

В.З. Черняк

**СБОРНИК  
ЗАДАЧ ПО  
ЭКОНОМИКЕ**

**УЧЕБНИК**

**ЭКЗАМЕН**

17 (6)

В.З. Черняк

---

---

# СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ЭКОНОМИКЕ

*Учебник*

*Издание третье, стереотипное*

*Издательство  
«ЭКЗАМЕН»*

МОСКВА  
2008

7  
7  
1  
7  
9  
0  
0  
4  
9  
1  
2  
  
4  
4  
6  
  
7  
8  
1  
3  
5  
7  
9  
3  
  
8  
8  
1  
4  
7  
  
8  
0  
  
8  
3

339.13 (07)

УДК 33(076.1)

ББК 65 я7

4498

**Черняк, В.З.**

449 Сборник задач по экономике / В.З. Черняк. — 3-е изд., стереотип. — М.: Издательство «Экзамен», 2008. — 318, [2] с. (Серия «Учебник для вузов»)

ISBN 978-5-377-01014-2

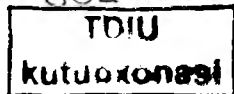
В учебном пособии приведены задачи и их решения по основным положениям курса «Экономика», изучаемого в высших и средних учебных заведениях, на курсах повышения квалификации экономистов, руководящих работников, государственных служащих.

По каждой теме курса приведены примеры задач, позволяющие практически раскрыть содержание экономических категорий, характерные черты и функции. Перечень представленных тем соответствует Государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования.

УДК 33(076.1)

ББК 65 я7

832372



ОНТИ

---

Подписано в печать с диапозитивов 13.07.2007. Формат 84x108/ 32.

Гарнитура "Таймс". Бумага офсетная. Уч.- Изд. Л. 8,61.

Усл. печ. л. 16,8. Тираж 150000 (2-й завод 5000) экз. Заказ № 5720 Э.

---

ISBN 978-5-377-01014-2

© Черняк В.З., 2008

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2008

# Содержание

<b>1. Рыночная экономика</b> .....	7
1.1. Общая характеристика рыночной экономики.....	7
1.2. Теория производства и предложения благ.....	11
1.3. Теория производства и рыночная структура.....	17
1.4. Государство и экономика.....	19
1.5. Спрос и предложение.....	20
1.6. Теория полезности и выбор потребителей.....	30
1.7. Учет инфляции.....	34
1.8. Использование индексов.....	39
1.9. Семья в мире экономики.....	41
1.10. Международная экономика.....	42
<b>2. Способы, основанные на принципах экономической теории</b> .....	44
2.1. Метод чистой приведенной стоимости (NPV).....	44
2.2. Внутренняя норма прибыли (IRR).....	46
2.3. Сравнение срока окупаемости инвестиций с дисконтированным сроком окупаемости инвестиций.....	47
2.4. Правильное применение NPV.....	48
2.5. Сравнение проектов с разными сроками действия.....	51
2.6. Типы эластичности спроса по цене.....	53
2.7. Единичная эластичность.....	56
2.8. Эластичный спрос.....	57
2.9. Альтернативные затраты.....	59
2.10. Способы, основанные на бухгалтерском учете.....	63
<b>3. Банки и банковская система</b> .....	68
3.1. Сравнение условий кредиторов.....	68
3.2. Финансово-кредитные задачи.....	71
3.3. Простые и сложные проценты.....	74
3.4. Современная стоимость суммы денег.....	77
3.5. Непрерывное начисление процентов и непрерывное дисконтирование.....	78
3.6. Финансовые ренты.....	79
<b>4. Статистика и бухгалтерский учет</b> .....	138

<b>5. Анализ эффективного использования</b> .....	147
5.1. Норма дисконтирования при отсутствии полной информации .....	148
5.2. Эффективность привлечения заемного капитала .....	151
5.3. Ипотечно-инвестиционная модель Элльвуда .....	153
5.4. Определение стоимости собственности с применением техники остатка .....	155
5.5. Доход, изменяющийся по закону формирования фонда возмещения .....	156
5.6. Техника применения общей модели ипотечно-инвестиционного анализа на конкретных примерах.....	157
<b>6. Дисконтирование</b> .....	174
6.1. Сумма дисконтирования .....	180
<b>7. Стоимость денег во времени</b> .....	182
<b>8. Текущая стоимость</b> .....	185
<b>9. Аннуитет</b> .....	192
<b>10. Распределение остаточной стоимости</b> .....	194
<b>11. Коэффициент сумм начисления сложных процентов (коэффициент конечной стоимости)</b> .....	196
<b>12. Финансовые риски</b> .....	198
12.1. Процентный риск.....	199
12.2. Операционный риск .....	200
12.3. Трансляционный риск .....	200
12.4. Управление рисками .....	202
<b>13. Амортизация</b> .....	222
<b>14. Выбор варианта проекта</b> .....	227
14.1. Выбор варианта .....	227
14.2. Выбор варианта проекта. Статическая постановка задачи.....	242
14.3. Сравнение вариантов инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата.....	246
14.4. Сравнение вариантов инвестиций в проекты, по которым не производится оценка результата .....	250

14.5. Расчет эффективности инвестиций в проекты, по которым производится стоимостная оценка результата.....	254
14.6. Расчет эффективности инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата.....	256
14.7. Абсолютная и сравнительная эффективность капитальных вложений .....	259
14.8. Показатели эффективности инвестиций. Чистый дисконтированный доход (ЧДД).....	265
14.9. Сравнительный финансовый анализ инвестиционных и других коммерческих проектов .....	269
<b>15. Внутренняя норма доходности (ВНД).....</b>	<b>272</b>
15.1. Среднегодовой доход .....	274
<b>16. Срок окупаемости .....</b>	<b>277</b>
<b>17. Экономическая эффективность инвестиционного проекта организации производства .....</b>	<b>280</b>
<b>18. Фактор времени и его учет применительно к инвестору ....</b>	<b>285</b>
18.1. Фактор времени в деятельности подрядных строительных организаций.....	289
<b>19. Коммерческая эффективность.....</b>	<b>293</b>
<b>20. Определение прибыли на прединвестиционной стадии .....</b>	<b>299</b>
<b>21. Тесты .....</b>	<b>308</b>
Литература .....	318

## **Уважаемые читатели!**

Эта книга — сборник экономических задач и решений по основным разделам предмета «Экономика» — интерпретация теоретических положений и практических примеров.

Книга призывает мыслить, сопоставлять данные опыта, обобщать и конкретизировать познанное. Разумеется, сборник не охватывает весь круг задач экономической теории и встречающихся в практике.

Наши задачи позволяют охватить часть всей проблемы, выделить из нее локальный участок. Каждая из них «привязана» к определенной теме учебников, учебных пособий, учебно-методологической литературы. Поэтому данные задачи следует считать дополнением к этим книгам.

Задачи позволяют рассматривать учебный курс на теоретическом и практическом уровне в их единстве. Это обеспечивает возможность увидеть структуру изучаемой проблемы, ее логические связи, теоретические подходы к анализу, следовательно, более глубокое изучение курса.

Автор надеется, пособие поможет студентам при самостоятельной работе над программным материалом, в подготовке к лекциям, семинарам, зачетам и экзаменам. Многие задачи и тесты можно использовать в качестве раздаточного материала для обучения и самоконтроля.

---

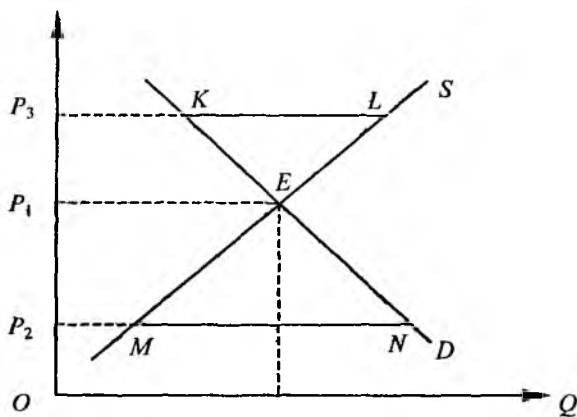
# 1. РЫНОЧНАЯ ЭКОНОМИКА

## 1.1. Общая характеристика рыночной экономики

**Задача 1.** Покажите графически действие закона спроса.

**Задача 2.** Покажите графически изменения в величине спроса.

**Задача 3.** Проанализируйте представленный график.



По результатам экономического анализа графика сформулируйте ответы на следующие вопросы:

1) Какой экономический смысл имеет пересечение кривых в точке  $E$ ?



2) Что означает отрезок  $KL$  при цене  $P$ ?

3) Какова экономическая интерпретация отрезка  $MN$  при цене  $P$ ?

4) При каких условиях возможно перекрещение экономической динамики?

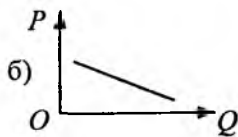
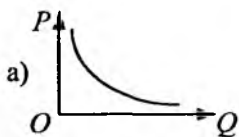
5) Что вы понимаете под термином «экономическая свобода»?

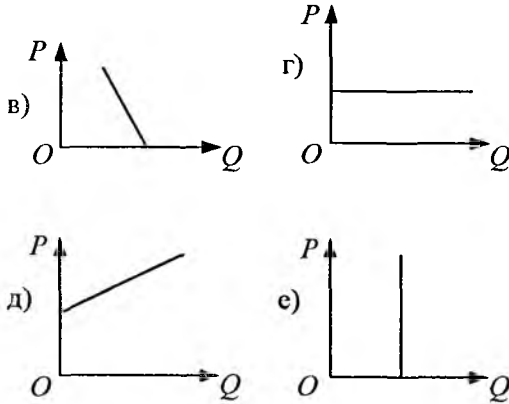
6) Почему только экономическая свобода обеспечивает равновесие рынка?

**Задача 4.** Определите, какие из нижеперечисленных затрат на производство могут быть отнесены к постоянным издержкам, а какие — к переменным и почему:

- ✓ амортизация зданий и оборудования;
- ✓ заработная плата рабочих;
- ✓ служебный оклад директора завода;
- ✓ налог на недвижимость;
- ✓ расходы на электроэнергию и воду;
- ✓ обязательные страховые платежи;
- ✓ расходы на покупку сырья;
- ✓ расходы на покупку вспомогательных материалов и инструментов;
- ✓ упущенный процент на вложенные собственные денежные средства.

**Задача 5.** Какой из приведенных графиков описывает спрос на продукт конкурентного продавца? Ответ аргументируйте.

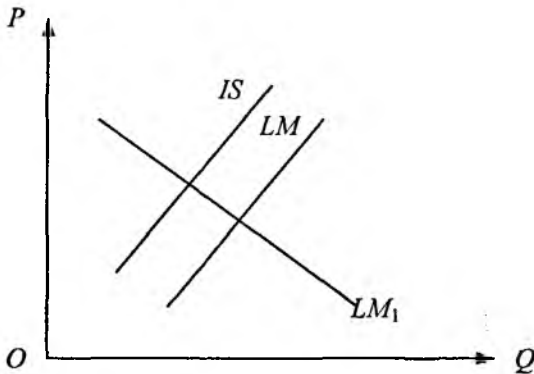




**Задача 6.** Увеличение предложения денег вызовет:

- а) сдвиг кривой  $IS$  вправо;
- б) сдвиг кривой  $IS$  влево;
- в) сдвиг кривой  $LM$  вправо;
- г) сдвиг кривой  $LM$  влево;
- д) сдвиги обеих кривых вправо;
- е) сдвиги обеих кривых влево.

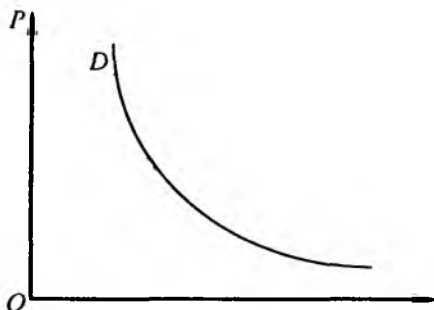
Поясните ответ на графике.



## Решения и ответы

### Общая характеристика рыночной экономики

**Задача 1.** Закон спроса выражает отрицательную зависимость между ценой и величиной спроса.



**Задача 2.** Изменения в величине спроса связаны с изменением цены, что отражается в перемещении вдоль кривой спроса.

#### Задача 3.

1. В точке  $E$  — совпадение намерений купить и намерений продать.

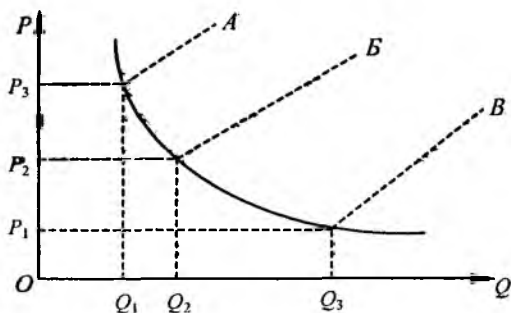
2.  $KL$  — перепроизводство.

3.  $MN$  — дефицит.

4. В состоянии экономического равновесия, т.е. в точке  $E$ .

5. Свобода распоряжения факторами производства их собственниками; свобода перелива ресурсов; свобода ценообразования и т.д.

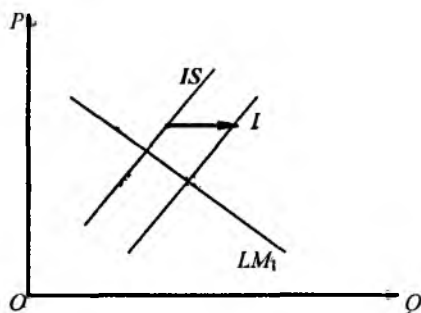
6. Равновесные цены могут устанавливаться только при свободном ценообразовании.



**Задача 4.** Постоянные издержки: 1, 3, 4, 6, 9; переменные — 2, 5, 7, 8.

**Задача 5.** Ответ: г).

**Задача 6.** Ответ: в).



## 1.2. Теория производства и предложения благ

**Задача 1.** При выпуске  $Q_0$  ед. продукции предельная производительность труда сравнялась со средней ее производительностью.

Определите:

- 1) эластичность выпуска по труду при  $Q = Q_0$ ;
- 2) как и почему меняется средняя производительность капитала по мере дальнейшего увеличения количества используемого труда.

**Задача 2.** Заполните пропуски в табл. 1.1, отображающей изменение технической результативности производства при заданном объеме капитала в меняющихся объемах используемого труда.

Таблица 1.1

$L$	$TP_L$	$MP_L$	$AP_L$
3	—	—	30
4	—	20	—
5	130	—	—
6	—	5	—
7	—	—	20

**Задача 3.** Фирма работает по технологии, отображаемой производственной функцией

$$Q = L^{0,6}K^{0,4}.$$

Цена труда — 8 д. ед., а цена капитала — 16 д. ед.

Определите среднюю производительность труда при нахождении фирмы в состоянии равновесия.

**Задача 4.** Бюджет фирмы равен 200 д. ед. Она производит продукцию по технологии EMBED Equation.2 при ценах на факторы производства  $r_L = 2$ ;  $r_K = 4$ .

Определите:

- 1) при каких объемах использования труда и капитала выпуск фирмы будет максимальным;

- 2) как изменится капиталовооруженность труда фирмы, если цена капитала возрастет в 1,5 раза;
- а) при заданном бюджете?
- б) при увеличении бюджета в 1,5 раза?

**Задача 5.** При производстве 5 тыс. стульев в месяц предельные затраты равны 10, а средние — 15 д. ед.

Следует ли фирме увеличить или уменьшить месячный выпуск для того, чтобы достичь оптимального сочетания постоянного и переменного факторов производства?

## Решения и ответы

### Теория производства и предложения благ

**Задача 1.**

$$1. E_{Q,L} = \frac{MP_L}{AP_L} = 1.$$

2. Понятия средней и предельной производительности факторов относятся только к короткому периоду. Поскольку в условиях задачи меняется количество используемого труда, то  $K = \text{const}$ . Средняя производительность капитала ( $Q/K$ ) по мере роста  $L$  будет расти пока  $MP_L > 0$ .

**Задача 2.**

$L$	$TP_L$	$MP_L$	$AP_L$
3	90	—	30
4	110	20	27,5
5	130	20	26
6	135	5	22,5
7	140	5	20

**Задача 3.** Условия равновесия фирмы:

$$\frac{MP_L}{MP_K} = \frac{0,6}{0,4} \cdot \frac{K}{L} = \frac{r_L}{r_K} = \frac{8}{16} \rightarrow \frac{K}{L} = \frac{1}{3}.$$

Тогда

$$AL_L = \frac{Q}{L} = \frac{L^{0,6} K^{0,4}}{L} = \left(\frac{K}{L}\right)^{0,4} = \left(\frac{1}{3}\right)^{0,4} = 0,644.$$

**Задача 4.** 1. Из условия равновесия фирмы следует  $L = 2K$ .  
При данном бюджете

$$200 = 2 \cdot 2K + 4K \rightarrow \\ K = 25; L = 50.$$

2а. Условию равновесия фирмы теперь соответствует равенство

$$\frac{K}{L} = \frac{1}{3}.$$

Следовательно, капиталовооруженность снизится с 0,5 до 0,33.

2б. В заданных условиях капиталовооруженность труда не зависит от размера бюджета фирмы.

**Задача 5.** При оптимальном сочетании объемов постоянного и переменного факторов производства средние затраты достигают минимума. Поскольку предельные затраты ниже средних, при увеличении выпуска средние затраты будут снижаться. Значит, фирма должна увеличивать месячный выпуск.

## Механизмы функционирования рынка

**Задача 1.** Два производителя могут предложить следующее количество в зависимости от цены:

### 1. Рыночная экономика

Цена, руб.	1100	1200	1300	1400	1500
Производитель А	0	10	15	20	25
Производитель В	10	20	25	30	35

Постройте шкалу рыночного предложения, если государство увеличило акциз на этот товар с 10 до 25%.

**Решение:**

Цена, руб.	1100	1200	1300	1400	1500
Величина предложения	10	30	40	50	60

Шкала предложения изменится только в части цен, которые вырастут в  $1,25 : 1,1 = 1,136$  раза с округлением в меньшую сторону.

Цена, руб.	1240	1363	1476	1590	1704
Величина предложения	10	30	40	50	60

**Задача 2.** В результате повышения цены товара с 5 до 6 рублей объем спроса сократился с 9 до 7 млн. шт. в год. Общий уровень цен не изменился.

Определите коэффициент эластичности спроса по цене (точечный и дуговой).

*Ответ:* 1,11; 1,37.

**Задача 3.** При увеличении суммарного дохода потребителей сырья с 5 до 7 млн. руб. спрос на него сократился с 50 до 40 тыс. т.

Оцените коэффициент эластичности спроса по доходу.

*Ответ:* От -2 до -1,14.

**Задача 4.** При цене 2 спрос равен 30, а при цене 4 — 10. Функция спроса линейна.

Найдите максимальную цену и максимальный спрос.

*Ответ:* 5 и 50.



**Задача 5.** Максимальный спрос равен 20. При повышении цены на единицу спрос всегда убывает на 3.

При каких ценах спрос превышает 2?

*Ответ:* меньше 6.

**Задача 6.** Спрос обратно пропорционален цене и равен 30 при цене 4.

Найдите спрос при цене 5.

*Ответ:* 24.

**Задача 7.** При цене 5 предложение 4, а при цене 7 равно 8. Функция предложения линейна.

Найдите минимальную цену предложения.

*Ответ:* 3.

**Задача 8.** Минимальная цена предложения равна 20. При увеличении цены на единицу предложение всегда увеличивается на 4.

При каких ценах предложение меньше 40?

*Ответ:* меньше 30.

**Задача 9.** В графах таблицы приведены некоторые данные о спросе и предложении товара.

Заполните таблицу до конца.

Цена, руб./кг	Величина спроса, тыс. кг	Величина предложения, тыс. кг	Избыточный спрос	Избыточное предложение	Объем продаж	Выручка, тыс. руб.
10	1800					2000
11			1250		450	
12	1100	600				7200
13		900	0			11700
14				400	700	

*Ответ:* При цене 11 руб./кг: спрос — 1700 тыс. кг; предложение — 450 тыс. кг; избыточное предложение — 0; выручка — 4950 руб.

### 1.3. Теория производства и рыночная структура

**Задача 1.** Предприятие находится в условиях совершенной конкуренции. Цена установилась на уровне 10 тыс. руб. Зависимость общих затрат от выпуска продукции представлена в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Выпуск, шт.	Общие затраты, тыс. руб.
10	80
11	86
12	93
13	102
14	113
15	125

Определите, какой объем производства выберет предприятие, максимизирующее прибыль.

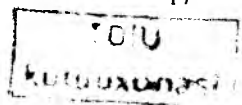
**Задача 2.** Допустим, общие затраты конкурентной фирмы на выпуск  $Q$  ед. продукции составляют  $Q^2 - 16 \cdot Q + 74$ .

Определите, сколько нужно выпускать, чтобы прибыль была максимальной, если рынок диктует цену, равную 20 ед. Какова эта максимальная прибыль?

**Задача 3.** Среднегодовая стоимость основных фондов составляет 100 млн. руб., в том числе: здания — 20 млн. руб. (норма амортизации 7%); оборудование — 15 млн. руб. (10%); ЭВМ — 5 млн. руб. (12%); транспорт — 50 млн. руб. (10%), прочие — 10 млн. руб. (12%).

Стоимость произведенной за год продукции равна 120 млн. руб.

Определите годовую сумму амортизации, начисляемую прямолинейным методом, и фондоотдачи.



## Решения и ответы

### Теория производства и рыночная структура

**Задача 1.** Применим маржинальный анализ. До тех пор, пока маржинальная (предельная) отдача будет превышать маржинальные (предельные) затраты, следует увеличивать выпуск продукции. В общепринятых обозначениях этот критерий может быть записан так:  $MR > MC$ .

Выпуск, шт.	Общие затраты, тыс. руб.	Маржинальные затраты $MC$ , тыс. руб.	Маржинальная отдача $MR$ , тыс. руб.	Маржинальная прибыль $MP$ , тыс. руб.
10	80	—	10	—
11	86	6	10	4
12	93	7	10	3
13	102	9	10	1
14	113	11	10	-1
15	125	12	10	-2

В данном случае  $MR = P$ , т.е. отдача возрастает при фиксированной цене каждый раз на эту самую цену. Из составленной таблицы следует: выпустив 13 ед. продукции, нужно остановиться, так как четырнадцатая единица принесет уменьшение общей прибыли на 1 тыс. руб.

*Ответ:* 13 ед.

**Задача 2.**  $MC = 2 \cdot Q - 16$ , условие максимизации прибыли  $MC = MR$ , в данном случае  $MR = P$ , следовательно,  $Q_0 = 18$ ,  $TC = 360$ , прибыль равна 250.

**Задача 3.** Перед вами одна из простейших задач традиционной для советского периода экономики промышленности. Тем не менее своей актуальности она не потеряла, и ее решение в школе не должно вызывать вопросов.

Сумма амортизационных отчислений определяется так:

$$0,07 \cdot 20 + 0,1 \cdot 15 + 0,12 \cdot 5 + 0,1 \cdot 50 + 0,12 \cdot 10 = 9,7.$$

Фондоотдача показывает, сколько рублей продукции «снято» с одного рубля основных фондов:

$$\frac{120}{140} = 0,857, \text{ или } 85,7\%.$$

(В популярной американской терминологии основные фонды называются капитальными ресурсами, а фондоотдача — чаще всего отношением «продукт/капитал».)

## 1.4. Государство и экономика

### *Статистика на макроуровне*

**Задача 1.** Допустим, функция спроса и предложения холодильников «Север» составляют:

$$Q_d = 400 - P \text{ и } Q_s = 2 \cdot P - 260 \text{ тыс. шт.,}$$

где  $P$  — цена, тыс. руб.

Определите, к чему приведет введение налога на продажи в размере 12,5% от цены.

**Задача 2.** Функции спроса и предложения телефонов «Телеком» составляют

$$Q_d = 200 - P \text{ и } Q_s = 2 \cdot P - 90 \text{ тыс. шт.,}$$

где  $P$  — цена, тыс. руб.

Определите, к чему приведет введение налога на добавленную стоимость в размере 20% от величины добавленной стоимости, если доля добавленной стоимости в цене 30%?

## Решения и ответы

### Государство и экономика

#### *Статистика на макроуровне*

**Задача 1.** До введения налога равновесная цена составляла 220 тыс. руб., а равновесное количество — 180 тыс. шт. После введения налога в распоряжении производителя остается  $7/8$  цены, что уменьшает предложение:

$$Q_s = 2 \cdot \left(\frac{7}{8}\right) \cdot P - 260.$$

Поэтому новая цена равновесия равна 240 тыс. руб., а объем продаж — 160 тыс. шт. При этом общая выручка уменьшилась с 39,6 до 38,4 млрд. руб., а выручка, оставшаяся в распоряжении производителя, — с 39,6 до 33,6 млрд. руб.

**Задача 2.** Налог 20% на добавленную стоимость составляет  $1/6$  от добавленной стоимости, т.е. в данном случае 5% от цены. Поэтому равновесная цена увеличится с 96,67 до 100 тыс. руб., а равновесное количество уменьшится с 103,33 до 100 тыс. шт., что увеличит общую выручку с 9,998 до 10 млрд. руб., но чистая выручка после вычета налога составит 9,5 млрд. руб.

## 1.5. Спрос и предложение

**Задача 1.** Предположим, Смит, Рикардо, Маркс и Кейнс могут преподавать вводный курс экономики. Каждый хочет работать по 8 ч в день там, где платят больше денег. С точки зрения студентов, их услуги абсолютно заменимы: 1 ч преподавания каждого из четырех одинаково ценен для студентов.

Маркс готов преподавать 8 ч в день при ставке 4 долл./ч, так как для него лучшая из всех остальных возможностей — подготовка революции — в настоящее время приносит ему только 3,99 долл./ч. Рикардо может работать по 4 ч в день на фирме «Мэррилл Линч» за 13,99 долл./ч; помимо этого, он довольствуется продажей обуви, что дает ему еще 4,99 долл./ч. Для Смита наилучший выбор — преподавание нравственной философии в местном колледже за 7,99 долл./ч по 8 ч в день. Кейнс работает 8 ч в день за 11,99 долл./ч, собирая пожертвования в пользу местного симфонического оркестра.

1. Постройте кривую предложения услуг преподавателей на графике с осями: часы преподавания экономики в день и часовой заработок.

2. Покажите, каким образом изменится кривая предложения, если «Мэррилл Линч» наймет Рикардо на полный рабочий день.

3. Покажите изменения кривой, если Марксу предложат работать репортером в газете за 9,99 долл./ч.

4. Определите, как изменится кривая предложения, если общественность вдруг сильно заинтересуется нравственной философией.

**Задача 2.** Функции спроса и предложения заданы:

$$Q_d = 600 - 70P \text{ и } Q_s = -400 + 30 \cdot P.$$

Определите, при какой цене, устанавливаемой директивно, избыточное предложение будет равно величине спроса.

**Задача 3.** Функции спроса и предложения заданы:

$$Q_d = 200 - 4 \cdot P \text{ и } Q_s = 6 \cdot P - 100.$$

Известны затраты на единицу продукции  $C = 25$ , не зависящие от объема производства.

Сравните объемы продаж при равновесной цене и цене, максимизирующей совокупную прибыль производителей в отрасли. Сделайте вывод, почему государству не рекомендуется вмешиваться в рыночные механизмы.

## Решения и ответы

### Спрос и предложение

#### Задача 1.

1. Построим шкалу предложения. Величину предложения будем измерять в часах преподавания вводного курса экономики в день.

Цена часа	$0 \leq P < 4$	$4 \leq P < 5$	$5 \leq P < 8$
Величина предложения	0	8	12
Цена часа	$8 \leq P < 12$	$12 \leq P < 14$	$P \leq 14$
Величина предложения	20	28	32

При цене до 4 долл./ч не найдется ни одного желающего лектора. При цене от 4 до 5 долл./ч единственным преподавателем будет Маркс, который будет работать 8 ч в день. Если цена будет от 5 до 8 долл., то к нему присоединится Рикардо на 4 ч в день. При цене от 8 до 12 долл. экономику на полную ставку станет преподавать Смит. Итого величина предложения составит  $8 + 4 + 8 = 20$  ч. Далее при цене 12–14 долл./ч к ним присоединится Кейнс. И наконец, при цене не менее 14 долл. Рикардо перейдет на чтение лекций по экономике.

2. Если «Мэррилл Линч» наймет Рикардо на полный рабочий день, то шкала предложения примет следующий вид:

### 1. Рыночная экономика

Цена часа	$8 \leq P < 4$	$4 \leq P < 8$	$8 \leq P < 12$
Величина предложения	0	8	16
Цена часа	$12 \leq P < 14$	$14 \leq P$	
Величина предложения	24	32	

3. Если Марксу предложат работать репортером в газете за 9,99 долл./ч, шкала предложения примет следующий вид:

Цена часа	$0 \leq P < 5$	$5 \leq P < 8$	$8 \leq P < 12$
Величина предложения	0	4	16
Цена часа	$10 \leq P < 12$	$12 \leq P < 14$	$14 \leq P$
Величина предложения	20	28	32

4. Если общество сильно заинтересуется нравственной философией, то спрос на услуги Смита как преподавателя данного предмета увеличится.

Задача 2. Точку равновесия до вмешательства правительства в работу данного рынка находим из уравнения:

$$Q_s = Q_d \text{ или } 100 - P = 2P - 50.$$

Следовательно,

$$P_0 = 50, \quad Q_0 = 50.$$

Если правительство снизит цену до 40 руб., то величина спроса достигнет 60 ( $Q_d = 100 - 40 = 60$ ), но предложение сократится до 30 ( $Q_s = 2 \cdot 40 - 50 = 30$ ). Имеем избыточный спрос, равный 30, при таком же объеме продаж:

$$Q = \min(Q_d, Q_s) = 30.$$



**Задача 3.** Найдем точку равновесия:  $P_0 = 30$ ,  $Q_0 = 80$ , при цене  $P > P_0$  объем продаж определяется функцией спроса, а при  $P < P_0$  — предложения. Необходимо найти цену  $P'$ , определяющую максимум прибыли при  $P > C$ :

$$\begin{cases} (P - C) \cdot Q_d, & \text{при } P > P_0 = 30; \\ (P - C) \cdot Q_s, & \text{при } P < P_0 = 30. \end{cases}$$

При  $(P - 25) \cdot (200 - 4P) = -4P^2 + 300P - 5000$  максимум достигается в точке  $P = 75/2$  и равен 625.

При  $(P - 25) \cdot (6P - 100)$  и при  $25 < P < 30$  максимум достигается при  $P = 30$  и равен 400.

Следовательно, оптимальная для производителей цена  $P' = 37,5$ , дающая им наибольшую прибыль в размере 625 ден. ед.

### Взаимодействие спроса и предложения

**Задача 1.** Функция спроса на газ имеет вид:

$$Q_d^g = 3,75P_n - 5P_g,$$

а функция его предложения:

$$Q_s^g = 14 + 2P_g + 0,5P_n,$$

где  $P_n$  и  $P_g$  — соответственно цены нефти и газа.

Определите:

- 1) при каких ценах на данные энергоносители объемы спроса и предложения газа будут равны 20 ед.;
- 2) на сколько процентов изменится объем продажи газа при увеличении цены нефти на 25%;
- 3) коэффициент перекрестной эластичности предложения газа и сравните его с результатами ответа на задание 2. Объясните различия.

**Задача 2.** Рынок цемента характеризуется следующими функциями спроса и предложения:

$$Q^D = 12 - P;$$

$$Q^S = -3 + 2P.$$

Определите:

- 1) какая сумма налога будет собрана с продажи цемента, если установить 50% налога с оборота (с выручки);
- 2) насколько возрастет объем продажи цемента при отмене налога?

**Задача 3.** Опрос установил, что готовность жильцов трех домов платить за посадку в их дворе кустов сирени выражается следующими функциями:

$$P_{1f} = 80 - Q_f;$$

$$P_{2f} = 60 - Q_f;$$

$$P_{3f} = 40 - Q_f,$$

где  $P_f$  — максимальная сумма денег, которую жильцы  $i$ -го дома согласны заплатить за  $f$ -й куст.

Общие затраты на посадку кустов сирени определяются по формуле:

$$TC = 10 + 2Q + 0,5Q^2.$$

Определите:

- 1) оптимальное по Парето количество кустов во дворе и соответствующие этому количеству предельные затраты; сделайте графическую иллюстрацию;
- 2) сколько кустов будет посажено, если фирма, сажающая кусты, установит цену за куст:

а) количество предельных затрат оптимального по Парето количества кустов. Все ли жители примут участие в финансировании озеленения двора?

б) количество средних затрат оптимального по Парето количества кустов. Все ли жители примут участие в финансировании озеленения двора?

**Задача 4.** На рынке недвижимости есть три продавца и три покупателя. Известны функции предложения по цене продавцов:

$$Q_1^S = 2P - 6; \quad Q_2^S = 3P - 15; \quad Q_3^S = 5P$$

и функции спроса по цене покупателей:

$$Q_1^D = 12 - P; \quad Q_2^D = 16 - 4P; \quad Q_3^D = 10 - 0,5P.$$

Определите: цену равновесия и объем сделки каждого участника торговли.

Представьте графическое решение.

## Решения и ответы

### Взаимодействие спроса и предложения

#### Задача 1.

1. Газа будет продано 20 ед. при ценах

$$\left. \begin{array}{l} 3,75P_n - 5P_o = 20 \\ 14 + 2P_o + 0,25P_n = 20 \end{array} \right\} \rightarrow P_n = 8; P_o = 2.$$

2. Если цена нефти возрастет до 10 ден. ед., то равновесие на рынке газа будет при

$$\begin{aligned} 3,75 \cdot 10 - 5P_o - 15 + 2P_o + 0,25 \cdot 10 &\rightarrow \\ \rightarrow P_o = 3; Q_o = 22,5, \end{aligned}$$

т.е. объем продажи газа возрастет на 12,5%.

$$3. \frac{dQ_1^*}{dP_n} \cdot \frac{P_n}{Q_0} = 0,25 \frac{8}{20} = 0,1.$$

**Задача 2.** При отчислении 50% выручки с каждой проданной единицы продавец будет получать не  $12 - Q$ , а только  $6 - 0,5Q$ .

Поэтому рыночное равновесие установится при

$$6 - 0,5Q = 1,5 + 0,5Q \rightarrow Q^* = 4,5; \quad P^* = 7,5.$$

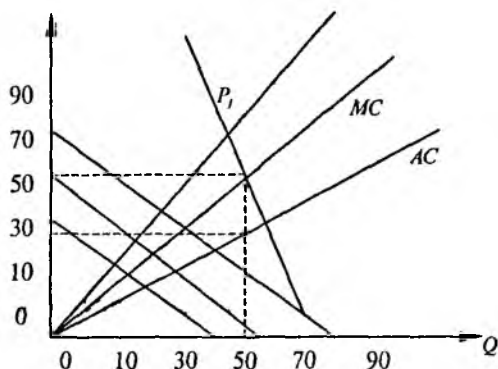
Будет собран налог 16,875 ден. ед. ( $7,5 \cdot 4,5 \cdot 0,5$ ).

**Задача 3.** Оптимальное количество кустов и предельные затраты на их посадку определяются точкой пересечения кривых предельных затрат и предельной общественной полезности. Последняя есть горизонтальная сумма кривых функций цены спроса трех домов:

$$P_j = \begin{cases} 180 - 3Q_j; & Q_j = 1, \dots, 40 \\ 140 - 2Q_j; & Q_j = 40, \dots, 60; \quad MC = MC = 2 + Q \\ 80 - Q_j; & Q_j = 60, \dots, 80 \end{cases}$$

Точка пересечения кривых определяется из равенства:

$$2 + Q = 140 - 2Q \rightarrow Q = 46; \quad MC = 48.$$



2а. По цене 48 жильцы 1-го дома заплатят за 32 куста, жильцы 2-го дома — за 12 кустов, жильцы 3-го дома не будут участвовать в озеленении двора.

2б. Средние затраты на куст равны 25. При такой цене жильцы 1-го дома оплатят посадку 55 кустов, 2-го дома — 35 кустов и 3-го дома — 15 кустов. Общее число превышает оптимальное по Парето количество кустов во дворе.

**Задача 4.** Сложив функции индивидуального предложения продавцов, получим отраслевую функцию предложения по цене:

$$Q_{\text{отр}}^s = \begin{cases} 5P & \text{при } 0 < P \leq 3; \\ -6 + 7P & \text{при } 3 < P \leq 5; \\ -18 + 10P & \text{при } P > 5. \end{cases}$$

Сложив функции индивидуального спроса покупателей, получим отраслевую функцию спроса по цене:

$$Q_{\text{отр}}^D = \begin{cases} 10 - 0,5 & \text{при } 12 < P \leq 20; \\ 22 - 1,5P & \text{при } 4 < P \leq 12; \\ 38 - 5,5P & \text{при } 0 < P \leq 4. \end{cases}$$

Так как при  $P = 4$  отраслевой спрос меньше предложения:

$$\begin{aligned} Q^D &= 38 - 5,5 \cdot 4 = 16 < \\ &< Q^s = -6 + 7 \cdot 4 = 22, \end{aligned}$$

а при  $P = 3$  отраслевое предложение меньше спроса:

$$\begin{aligned} Q^D &= 38 - 5,5 \cdot 3 = 21,5 > \\ &> Q^s = -6 + 7 \cdot 3 = 15, \end{aligned}$$

то отраслевые кривые спроса и предложения пересекутся на участках линий

$$Q^D = 38 - 5,5P \quad \text{и} \quad Q^s = -6 + 7P.$$

Поэтому

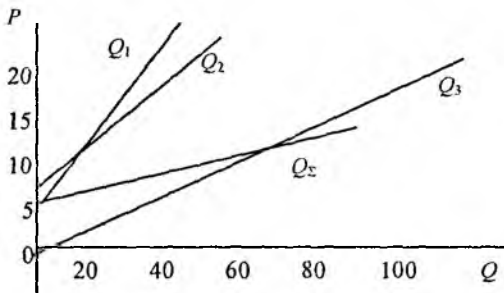
$$38 - 5,5P = -6 + 7P \rightarrow$$

$$\rightarrow P = 3,52; Q_{\text{отр}} = 18,64.$$

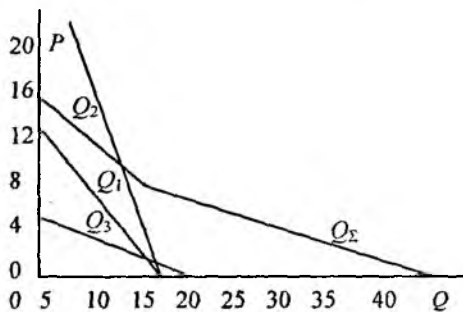
При такой цене

3-й продавец продаст 17,6 ед. продукции ( $5 \cdot 3,52$ );  
1-й — 1,04 ( $2 \cdot 3,52 - 6$ ); 2-й продавец по сложившейся цене не  
будет продавать;

1-й покупатель купит 8,48 ( $12 - 3,52$ ) ед. продукции; 2-й по-  
купатель — 1,92 ( $16 - 4 \cdot 3,52$ ) и 3-й — 8,24 ( $10 - 0,5 \cdot 3,52$ ) ед.  
продукции.



Кривые предложения



Кривые спроса



## 1.6. Теория полезности и выбор потребителей

**Задача 1.** Постройте кривые общей и предельной (маржинальной) полезности по данным, приведенным в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Условия задачи			Ответы по заполнению таблицы	
Количество товаров	Общая полезность	Предельная полезность	Общая полезность	Предельная полезность
1	–	20	?	?
2	37	–	?	?
3	51	–	?	?
4	–	11	?	?
5	71	9	?	?

**Задача 2.** Постройте кривые безразличия полезности для двух взаимодополняющих товаров в пропорции 3 : 1 и для двух абсолютно взаимозаменяемых товаров в той же пропорции.

## Решения и ответы

### Теория полезности и выбор потребителей

**Задача 1.** Во второй части таблицы в скобках указаны правильные ответы для заполнения пропусков.

Условия задачи			Ответы по заполнению таблицы	
Количество товаров	Общая полезность	Предельная полезность	Общая полезность	Предельная полезность
1	–	20	(20)	20
2	37	–	37	(17)
3	51	–	51	(14)
4	–	11	(62)	11
5	71	9	71	9

Эти ответы получены из формулы:

$$\begin{array}{l} \text{Общая} \\ \text{полезность} \\ n \text{ товаров} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Общая} \\ \text{полезность} \\ (n-1)\text{-го товара} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Маржинальная} \\ \text{полезность} \\ n\text{-го товара} \end{array}$$

или

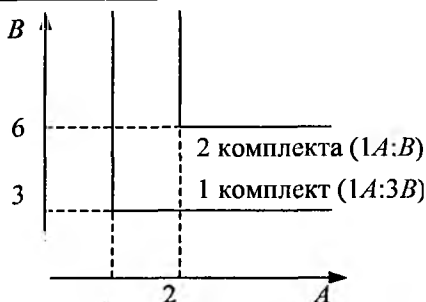
$$TU(1 + \dots + n) = TU[(1 + \dots + (n-1))] + MU(n).$$

Построение обеих функций общей полезности  $TU$  и маржинальной полезности  $MU$  по точкам труда не представляется возможным.

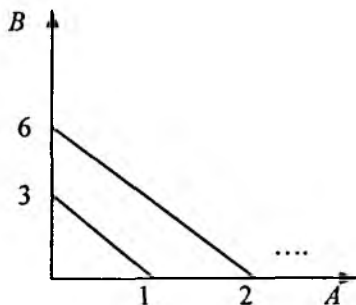
### Задача 2.

*Примечание:* Кривые безразличия для взаимозаменяемых товаров построены с учетом неограниченной делимости товаров  $A$  и  $B$ .





Взаимодополняющие товары ( $1A : 3B$ )



Взаимозаменяющие товары ( $1A = 3B$ )

**Задача 3.** Какой из следующих перечней значений общей полезности иллюстрирует закон убывающей предельной полезности?

- а) 200, 300, 400, 500;
- б) 200, 450, 750, 1100;
- в) 200, 400, 1600, 9600;
- г) 200, 250, 270, 280;
- д) 200, 350, 450, 600.

Ответ: г).

**Задача 4.** Полезность семи продуктов равна 20, а полезность восьми — 24.

Оцените предельную полезность седьмого, восьмого и девятого продукта.

*Ответ:* не меньше 4; 4; не больше 4.

**Задача 5.** Функция полезности принимает целые значения.

- 1)  $U_1 = 2; U_3 = 5; U_4 = 6$ . Найдите  $U_2$ ;
- 2)  $U_2 = 4; U_3 = 6; U_4 = 5$ . Найдите  $U_1$ ;
- 3)  $U_1 = 5; U_2 = 7; U_4 = 7$ . Найдите  $U_3$ ;
- 4)  $U_1 = 8; U_2 = 9; U_3 = 10$ . Найдите  $U_4$ .

*Ответ:* 1) 4; 2) 1, 2 или 3; 3) 7; 4) меньше 12.

**Задача 6.** Производственная функция  $L\sqrt{K}$ , где  $L$  — затраты труда,  $K$  — затраты капитала. Цена труда — 2, цена капитала — 6, издержки — 480.

1) Найдите затраты труда, если издержки равны заданному значению, а количество капитала равно 50.

2) На какую величину необходимо увеличить затраты капитала, если затраты труда сокращаются со 120 до 119, а заданная величина издержек остается неизменной. От каких исходных данных зависит этот прирост затрат капитала?

3) На какую величину необходимо увеличить затраты капитала, чтобы сохранить выпуск продукта неизменным, если затраты труда уменьшаются с 50 до 49, а исходные затраты капитала составляли 100?

*Ответ:* 1) 90; 2) 0,33; 3) 4,1.

**Задача 7.** Производственная функция была задана таблицей, но часть данных оказалась утерянной. В таблице приведены затраты ресурсов и соответствующие выпуски для шести вариантов производства.

**Задачник по экономике**

	1	2	3	4	5	6
Затраты труда	3	3	$X_2$	5	4	5
Затраты капитала	9	$X_1$	9	$X_3$	10	10
Выпуск	6	8	5	6	$X_4$	8

*Ответ:*  $X_1 \leq 10$ ,  $X_2 \geq 3$ ;  $X_3 \geq 9$ ;  $X_4 \leq 6$  и  $X_4 \geq 8$ .

## 1.7. Учет инфляции

Инфляционные процессы иногда достигают очень высокого уровня и их надо учитывать в финансовых инвестиционных расчетах.

Если обозначить ожидаемый средний годовой уровень инфляции через  $r$ , то годовой индекс цен составит  $1 + r$ . За  $t$  лет при сохранении предполагаемого уровня индекс цен будет равен  $(1 + r)^t$ . В итоге наращенная сумма к концу этого срока с учетом ее обесценивания в связи с инфляцией составит:

$$K_t' = K_0(1 + E)^t(1 + r)^{-t} = K_0 \left( \frac{1 + E}{1 + r} \right)^t.$$

Величина  $\frac{(1 + E)^t}{(1 + r)^t}$  представляет собой множитель наращения. Сумму наращения можно выразить формулой:

$$K_t = K_t - K_t',$$

а инфляционную сумму:

$$K_r = K_t - K_t' = K_t - K_0 \frac{(1 + E)^t}{(1 + r)^t}.$$

Из сопоставления выражений для начисления процентов и инфляционной суммы (двух последних формул) следует: при  $E = r$  сумма начисленных процентов покрывает лишь потери от инфляции, величина подлинного вознаграждения инвестору за вложенный капитал равна нулю. И лишь в случае, когда процентная ставка на капитал превышает уровень инфляции, инвестор действительно получает определенное вознаграждение.

Естественно, владельцы денег предпринимают различные попытки компенсации потерь от снижения их покупательной способности. Наиболее распространенный метод компенсации потерь — индексация ставки процента, по которой производится наращение. Она сводится к увеличению ставки процентов на величину так называемой инфляционной премии.

Ставку с поправкой на инфляцию называют брутто-ставкой и обозначают  $E_p$ . Множитель наращения по брутто-ставке определяется на основе ставки  $E$ , которая не учитывает инфляции, и поправочного множителя. Поскольку:

$$(1 + E_p) = (1 + E) (1 + r)^{-1},$$

брутто-ставка — это по существу реальная процентная ставка, которая учитывает инфляцию.

**Задача 1.** Сумма ссуды  $K = 10$  млн. руб. Кредит предоставлен под 5,5% годовых, инфляция  $r = 3\%$  в год.

Определите наращенную сумму с учетом инфляции, сумму начисленных процентов и инфляционную сумму. Срок — 5 лет.

**Задача 2.** Сумма ссуды 10 млн. руб. Кредит предоставлен под 300% годовых,  $E = 3$ . Месячная инфляция  $r_m = 25\%$ . Срок — 5 лет.

Определите:

наращенную сумму с учетом инфляции;

какова реальная процентная ставка;  
 реальную процентную ставку  $E_p$  при следующих исходных  
 данных:

$$E = 210\%, \quad r_m = 10\%;$$

$$E = 210\%, \quad r_m = 8\%;$$

$$E = 10\%, \quad r_m = 8\%.$$

## Решения и ответы

### Учет инфляции

**Задача 1.** Нарощенная сумма с учетом инфляции:

$$K'_i = 10\,000\,000 (1 + 0,055)^5 \cdot (1 + 0,03)^{-5} = 11\,273\,952 \text{ руб.}$$

Сумма начисленных процентов:

$$K_E = 10\,000\,000 (1 + 0,055)^5 - 10\,000\,000 = 3\,069\,600 \text{ руб.}$$

Инфляционная сумма

$$K_r = 13\,069\,600 - 11\,273\,952 = 1\,795\,649 \text{ руб.}$$

**Задача 2.** Годовая инфляция

$$r = \left( 1 + \frac{r_m}{100} \right)^{12} - 1.$$

$$r = (1 + 0,25)^{12} - 1 = 13,55, \text{ т.е. } 1\,355\%.$$

Нарощенная сумма с учетом инфляции:

$$K'_i = 10\,000\,000 (1 + 3)^5 \cdot (1 + 13,55)^{-5} = 15\,703 \text{ руб.}$$

Реальная ставка:

$$E_p = \frac{1+E}{1+r} - 1; E_p = \frac{1+3}{(1+13,55)} - 1 = -0,725, \text{ или } 72,5\%.$$

Нарращенная сумма с учетом инфляции:

$$K'_t = 10\,000\,000 (1 - 0,725)^5 = 15\,700 \text{ руб.}$$

При  $E = 210\%$  и  $r_m = 10\%$

$$r = 3,138 - 1 = 2,138, \text{ или } 213,8\%.$$

При  $E = 210\%$  и  $r_m = 8\%$

$$r = 1,08^{12} - 1 = 1,518, \text{ или } 151,8\%.$$

$$E_p = \frac{210 - 151,8}{251,8} = 0,23.$$

Реальная ставка положительна и весьма значима.

При  $E = 10\%$ ,  $r_m = 8\%$ ,

$$E_p = \frac{0,1 - 0,08}{1 + 0,08} = 0,0185, \text{ или } 1,85\%.$$

## Деньги и инфляция. Индексы

**Задача 1.** Инфляционный налог — это часть доходов, сгорающих в огне инфляции. Инженер подрядился сделать работу в течение месяца за 200 тыс. руб.

Определите «инфляционный налог», или сколько потеряет инженер, потому что не получил плату вперед при инфляции, равной 50% в месяц.

**Задача 2.** Инфляция в 1994 г. составила 220%, индекс роста цен в 1995 г. равен 2,3.

Определите, во сколько раз выросли цены в течение 1994–1995 гг.

## Решения и ответы

### Деньги и инфляция. Индексы

**Задача 1.**

$$\left(1 - \frac{1}{1,5}\right) \cdot 100\% = 33,3\% \text{ или } 66,7 \text{ руб.}$$

**Задача 2.** Индекс роста цен в 1994 г. был равен:

$$\frac{100\% + 220\%}{100\%} = 3,2.$$

Индекс роста цен за 1994–1995 гг. составил:

$$3,2 \cdot 2,3 = 7,36.$$

*Ответ:* в 7,36 раза.

**Задача 1.** Месячный уровень инфляции неизменно равен 10%.

Найдите годовой уровень инфляции.

*Ответ:* 213,7%.

**Задача 2.** Рост цен за два месяца составил 44%.

На сколько процентов в среднем росли цены каждый месяц?

*Ответ:* на 20%.

**Задача 3.** Найдите число лет, необходимых для удвоения уровня цен, если годовой уровень инфляции неизменно равен:

- 1) 1%;
- 2) 10%;
- 3) 70%.

*Ответ:* 1) 69,6 лет; 2) 7,3 лет; 3) 1,3 лет.

**Задача 4.** В экономической системе производятся два товара, причем выручка продавцов первого товара в три раза больше, чем второго. За год цена первого товара выросла на 8%, второго — на 10%.

Найдите уровень инфляции за год.

*Ответ:* 8,5%.

**Задача 5.** Используя уравнение обмена, дайте ответы на следующие вопросы.

1. Каково относительное измерение номинального ВВП, если предложение денег увеличится на 20%, а скорость обращения денег на 30%?
2. Каково относительное измерение предложения денег за год, если годовой уровень инфляции равен 30%, реальный ВВП сократился на 10%, а скорость обращения денег неизменна?
3. Каково относительное измерение реального ВВП за год, если предложение денег увеличилось на 40%, скорость обращения денег сократилась на 10%, а годовой уровень инфляции составил 5%?

*Ответ:* 1) 56%; 2) 17%; 3) 20%.

## 1.8. Использование индексов

**Задача 1.** Допустим, ежегодно инфляция составляла 20%. В первый год вам удалось вложить свой капитал в облигации, выплаты по которым были надежны, но процент ни-



зок — всего 10%. На второй год вы рискнули больше, вложив весь свой капитал в привилегированные акции с дивидендами в 20%. Наконец, на третий год вы открыли собственное дело, и удача вам улыбнулась — 30% прибыли на вложенный капитал.

Определите, на сколько ваш капитал в реальном исчислении увеличился или уменьшился при ежегодном полном реинвестировании полученной прибыли?

**Задача 2.** Определите, сколько стоит 1 долл. конца 1992 г. при среднегодовой инфляции в 4% в долларах начала 1986 г.?

## Решения и ответы

### Использование индексов

**Задача 1.** Инвестиции — вложение капитала, обязательно в денежной форме: оборудованием, ценными бумагами, зданиями, сооружениями, интеллектуальной собственностью. Реинвестирование прибыли — вложение прибыли, полученной на предприятии, в то же самой предприятие. Значит, капитал рос по годам: 1,1 — 1,2 — 1,3. Это и есть индекс роста капитала. Индекс цен составляет 1,2 в год, что непосредственно следует из условия.

Пусть  $I(K)$  — индекс движения реального капитала,  $I(H, i)$  — индекс инфляции (роста цен). Тогда:

$$I(K) = \frac{I(H,1) \cdot I(H,2) \cdot I(H,3)}{I(I,1) \cdot I(I,2) \cdot I(I,3)} = \frac{1,1 \cdot 1,2 \cdot 1,3}{1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2} = 0,993.$$

Это означает уменьшение реального капитала на 0,7%.

**Задача 2.** Номинальная сумма не изменилась ( $I(H) = 1$ ), а реальная стоимость 1 долл. ежегодно уменьшалась в 1,04 раза. Всего прошло 7 лет:

$$I(p) = \frac{1}{1,04^7} = \frac{1}{1,316} = 0,7598.$$

Таким образом, 1 долл. 1992 г. практически стоит 76 центов 1986 г.

## 1.9. Семья в мире экономики

**Задача 1.** Опытная хозяйка предполагала, что цена на новую стиральную машину со временем должна упасть на 25%.

Определите, каков рациональный период ожидания, если номинальные доходы семьи постоянны, а инфляции составляет 5% в месяц.

### Решения и ответы

#### Семья в мире экономики

**Задача 1.** Решение основано на том, что с течением времени постоянная цена стиральной машины будет занимать в бюджете семьи все большую долю. Если за это время реальные доходы сократятся более чем на 25%, то столь длительное ожидание снижения цены стиральной машины было неоправданно. Неизвестный период  $t$  находится из уравнения

$$t \cdot \log(1,05) = -\log(0,75).$$

Так как  $t$  измеряется в месяцах, то рациональный период ожидания равен 5,9, т.е. примерно 5 месяцев и 27 дней.

## 1.10. Международная экономика

### Абсолютные и сравнительные преимущества

**Задача 1.** Цена потребительской корзины в России выросла в рублях на 20%. За это время рубль подешевел с 3500 руб./долл. до 4000 руб./долл. Стоимость идентичной потребительской корзины в США поднялась на 2%.

Определите, вырос или снизился уровень жизни в России по отношению к уровню жизни в США, судя по этим данным.

### Решения и ответы

#### Международная экономика.

#### Абсолютные и сравнительные преимущества

**Задача 1.** Стоимость данной потребительской корзины в России, выраженная в долларах, выросла на 5%

$$\left(\frac{1,2}{4000/3500}\right) = 1,05.$$

Поэтому уровень жизни, если не учитывать других факторов, снизился относительно американского на

$$1 - 1,02 / 1,05 = 0,0285$$

или на 2,85%.

#### Социальная политика государства

**Задача 1.** Уровень безработицы равен 20%. За год численность рабочей силы увеличилась на 10%, численность безработных — на 1%.

Найдите новый уровень безработицы.

*Ответ:* 18,3%.

**Задача 2.** Найдите уровень безработицы и уровень занятости, если безработных — 50, работающих — 120, взрослых — 200.

*Ответ:* 29,4% и 85%.

**Задача 3.** Найдите уровень безработицы, если уровень занятости — 60%, взрослых — 100, работающих — 20.

*Ответ:* 66,7%.

**Задача 4.** Найдите численность безработных, если уровень безработицы — 21%, работающих — 350.

*Ответ:* 93%.

**Задача 5.** Домохозяйства расположены в порядке возрастания располагаемого дохода и разделены на четыре равные группы. Первая группа имеет 10% суммарного располагаемого дохода, вторая — 20%, третья — 30%, четвертая — 40%.

- 1) Найдите квартильный коэффициент.
- 2) Что вы можете сказать о величине децельного коэффициента?
- 3) Как изменится квартильный коэффициент, если в результате изменений налогового законодательства располагаемый доход домохозяйств первой группы сократится на 5%, второй группы — на 10%, третьей — на 15%, четвертой — на 25%. Найдите новый квартильный коэффициент.
- 4) Постройте кривую Лоренца и рассчитайте коэффициент Джини для исходного распределения доходов.

*Ответ:* 1) 4; 3) 3,16.

---

## 2. СПОСОБЫ, ОСНОВАННЫЕ НА ПРИНЦИПАХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

### 2.1. Метод чистой приведенной стоимости (NPV)

Метод чистой приведенной стоимости позволяет сравнить текущую стоимость будущих доходов от капитальных вложений с требуемыми сейчас затратами, т.е. все будущие доходы от инвестиций дисконтируются на настоящий момент времени и сравниваются с инвестиционными издержками. Следовательно, чистая приведенная стоимость — это разница между текущей стоимостью прибыли и затратами на инвестиции.

**Задача 1.** Компания собирается приобрести машину за 16 000 д. ед. Обучение работника обойдется в 100 д. ед. Эксплуатационные расходы на оборудование оцениваются в 3 000 д. ед. в год, но компания будет экономить 7 000 д. ед. в год на расфасовке. Срок службы машины — 6 лет, после чего она может быть продана за 3 000 д. ед. (амортизация и налоги в расчет не берутся).

Определите, следует ли компании принять этот проект.

## Решения и ответы

### Метод чистой приведенной стоимости (NPV)

**Задача 1.** Рассмотрим денежные потоки, используя временной отрезок:

Денежные потоки	Время 0 сейчас	Год					
		1	2	3	4	5	6
Покупная стоимость	-16000						
Обучение	-100						
Эксплуатационные издержки		-3000	-3000	-3000	-3000	-3000	-3000
Экономия на расфасовке		+7000	+7000	+7000	+7000	+7000	+7000
Продажа машин							+3000
Общие годовые денежные потоки	-16100	+4000	+4000	+4000	+4000	+4000	+7000

Все первоначальные затраты возникают на «0», т.е. сейчас. Отметим, что текущие издержки и экономия от использования машины являются рентными поступлениями, продолжающимися в течение службы машины. Подразумевается поступление денежных средств в конце каждого года. Это предположение облегчает расчеты, и на практике, где трудно установить точную дату денежных поступлений, можно использовать подобное упрощение.

Найдем NPV машины:

$$\begin{aligned}
 NPV &= -16\,100 + (\text{текущая стоимость рентных} \\
 &\text{поступлений в течение 6 лет из расчета 12\% годовых}) + \\
 &+ (\text{текущая стоимость суммы в 3\,000, полученной через} \\
 &\text{6 лет из расчета 12\% годовых}) = -16\,000 + (4\,000 + 16\,446 + \\
 &+ 1\,520) = 16\,100 + 16\,446 + 1\,520 = 1\,866.
 \end{aligned}$$

NPV покупки машины положительна — проект следует принять.

## 2.2. Внутренняя норма прибыли (IRR)

Внутренняя норма прибыли — второй важный показатель при анализе капиталовложений. Метод IRR основывается на определении учетной ставки, при которой NPV проекта была бы равна 0. То есть IRR — это норма прибыли, полученная в результате осуществления проекта, при равенстве текущей стоимости будущих доходов и первоначальных затрат.

**Задача 1.** Простые проценты: вы инвестировали 1 000 д. ед. и в конце года вам начислили проценты в размере 120 д. ед.

Определите IRR инвестиций.

**Задача 2.** Сложные проценты: Вы купили акции Terem 1 000 д. ед. Продержав их в течение 4 лет и продав, вы получите 1 810,60 д. ед.

Определите IRR инвестиций.

### Решения и ответы

#### Внутренняя норма прибыли (IRR)

**Задача 1.**  $IRR = 120 + 1\ 000 = 12\%$ .

**Задача 2.** IRR инвестиций будет найдена, если решить следующее равенство:

$$FV(1\ 810,60) = PV(1\ 000) \cdot (1 + IRR)^4,$$

$$1\ 810,60 + 1\ 000 = (1 + IRR)^4,$$

$$1,8106 = (1 + IRR)^4.$$

На этой стадии есть два выбора: можно воспользоваться таблицей сложных процентов, чтобы найти четырехгодичную ставку процента, которая имеет множитель 1,8106 (16%) или решить равенство алгебраически:

$$\sqrt[4]{1,8106} = (1 + IRR),$$

$$(1 + IRR) = 1,16,$$

$$IRR = 16\%.$$

Получаем,  $IRR = 16\%$ .

### 2.3. Сравнение срока окупаемости инвестиций с дисконтированным сроком окупаемости инвестиций

**Задача 1.** Капитальные вложения с первоначальными затратами в 20 000 д. ед. дают чистой прибыли 7000 д. ед. в год в течение 6 лет (табл. 2.1.).

Таблица 2.1.

Год	Чистый денежный поток	Текущая стоимость (из расчета 15% годовых)	Суммарная приведенная стоимость
0	20 000	20 000	-20 000
1	7 000	6 087	-13 913
2	7 000	5 293	-8 620
3	7 000	4 603	-4 017
4	7 000	4 002	-15
5	7 000	3 480	+3 465
6	7 000	3 026	+6 491

Решите, принять ли проект.



## Решения и ответы

### Сравнение срока окупаемости инвестиций с дисконтированным сроком окупаемости инвестиций

**Задача 1.** РР: срок окупаемости инвестиций чуть менее трех лет ( $20\ 000 : 7\ 000$ ). Критерий приемлемости зависит от произвольно определенного времени отсечения, если 2 года — отвергать проект, если 3 года — принять.

## 2.4. Правильное применение NPV

NPV — теоретически самый наименее проблематичный способ финансирования анализа инвестиционных проектов. Однако существует ряд практических аспектов при расчете NPV, которые должны быть учтены, если надо получить тщательную финансовую оценку капитальных вложений.

### Налогообложение

Налоги значительно влияют на денежные потоки, связанные с инвестициями. Если денежные потоки от инвестиций изменяют сумму налогов, то этот эффект уже сам по себе нуждается в рассмотрении. Существует несколько проявлений влияния налогов на инвестиционные решения:

- ✓ когда доходы (или снижение издержек) от капитальных вложений увеличивают прибыль;
- ✓ когда издержки (или снижение доходов) при осуществлении капитальных вложений уменьшают прибыль;

## 2. Способы, основанные на принципах экономической теории

- ✓ когда прибыль или убытки получены от продажи основных средств;
- ✓ при амортизации или списании основных средств, которые заняты в осуществлении инвестиционного проекта;
- ✓ при осуществлении специальных налоговых льгот, направленных на стимуляцию инвестиций.

### Влияние налогов на затраты и доходы от инвестиций

**Задача 1.** Компания «Тегет» хочет купить упаковочную машину стоимостью 40 000 д. ед. Стоимость установки 2 000 д. ед. На 3 000 д. ед. требуется специального инвентаря, который может быть продан за 3 000 д. ед. в конце срока службы машины (через 5 лет). Эксплуатационные расходы — 20 000 д. ед. в год, но экономия от упаковочной машины 40 000 д. ед. в год. Остаточная стоимость машины через 5 лет равна 0. «Тегет» должна уплатить 35% налога.

Решите, следует ли принять этот проект.

Денежные потоки	Время 0 сей- час	Год					
		1	2	3	4	5	6
Покупная цена	-- 40000						
Установка	2000						
Специнвентарь	-3000					+3000	
Эксплуатационные издержки		-20000	-20000	-20000	-20000	-20000	
Экономия		+40000	+40000		+40000	+40000	
Изменение суммы налога на прибыль*			0	+40000	-7000	-7000	-7000
Всего	-45000	+20000	-7000 +13000	-7000 +13000	+13000	+16000	-7000

\* Налог начисляется следующим образом:

$$(\text{рост прибыли}) - (\text{ставка налога}) = (40\,000 - 20\,000) = 7\,000.$$

Т.е. прибыль возросла, увеличились и налоговые обязательства, требующие оплаты через год после возникновения дополнительных затрат и доходов от инвестиций.

### Налоговый эффект от реализации основных фондов

**Задача 1.** Фирма собирается заменить старую пилораму, купленную 6 лет назад за 50 000 д. ед. и рассчитанную на срок службы 10 лет. Остаточная стоимость после амортизации составляет 10 000 д. ед. Ставка налога на прибыль — 35%.

Определите, должен ли в данном случае приниматься во внимание налоговый эффект при анализе денежных потоков, связанный с убытками или доходами от продаж, если продажа существующих активов предусмотрена планом осуществления инвестиционного проекта.

### Решения и ответы

#### Налоговый эффект от реализации основных фондов

**Задача 1.** Расчет балансовой стоимости пилорамы.

$$\begin{aligned} \text{Балансовая стоимость} &= (\text{покупная цена}) - \\ &\quad - (\text{накопленная амортизация}) = \\ &= 50000 - \left[ 6 \cdot \frac{(50000 - 10000)}{10} \right] = 26000 \text{ д. ед.} \end{aligned}$$

Возможны два варианта цены продажи:

1. Старая пилорама продается за 30 000 д. ед. (получение наличных сейчас).

Доход от продажи =  $(30\ 000 - 26\ 000) = 4\ 000$

Балансовые начисления =  $40\ 000 \cdot 0,35 = 1\ 400$  (налог уплачивается в течение 1-го года).

2. Старая пирамида продается за 15 000 д. ед.

(получение наличных сейчас).

Потери от продаж =  $(26\ 000 - 15\ 000) = 11\ 000$ .

Балансовые скидки =  $11\ 000 \cdot 0,35 = 3\ 850$  (уменьшение налогов в течение 1-го года).

Таким образом, если продажа существующих активов предусмотрена планом осуществления инвестиционного проекта, тогда и налоговый эффект, связанный с убытками или доходами от продаж, должен приниматься во внимание при анализе денежных потоков.

## 2.5. Сравнение проектов с разными сроками действия

Если каждый из проектов по-своему хорош, выбор между ними становится затруднительным, когда сроки, на которые они рассчитаны, неодинаковы. Неуместно просто сравнивать NPV разных проектов, так как нереально сопоставить, скажем, 5-летний проект с 10-летним. Краткосрочные проекты могут требовать частой замены, однако могут освободить средства для инвестиций в другом месте. Существуют 3 способа привести проекты к «общему множителю», чтобы сравнить их:

1) найти наименьшее общее кратное сроков проектов и предположить, что более краткосрочный проект самовозобновляется после своего завершения, т.е. сравнить два 5-летних проекта с одним 10-летним;

2) применить «эквивалентные годовые денежные потоки»;

3) предположить, что долгосрочный проект продается в тот момент, когда заканчивается краткосрочный, и взять его конечную стоимость для расчета NPV.

**Задача 1.** Компания «АБ» желает сравнить два проекта, используя 16%.

Проект А: инвестировать 30 000 д. ед. сейчас, получить 15 000 д. ед. в год в течение 6 лет.

Проект В: инвестировать 20 000 д. ед. сейчас, получить 18 000 д. ед. в год в течение 3 лет.

Рассчитайте NPV проектов.

## Решения и ответы

### Сравнение проектов с разными сроками действия

**Задача 1.** Проект А =  $-30\,000 +$  (текущая стоимость 15 000 д. ед. в течение 6 лет из расчета 16% годовых) =  $= 30\,000 + (15\,000 \cdot 3,6847) = 25\,271$  д. ед.

Проект В =  $-20\,000 +$  (текущая стоимость 18 000 д. ед. в течение 3 лет из расчета 16% годовых) =  $-20\,000 + (18\,000 \cdot 2,2459) = 20\,426$  д. ед.

Следовательно, по NPV надо принять проект А. Но:

1. Предполагаем самовозобновление проекта В:

$$NPV = 20000 + \frac{18000}{1,16} + \frac{18000}{1,16^2} + \frac{18000 - 20000}{1,16^3} + \frac{18000}{1,16^4} + \frac{18000}{1,16^5} + \frac{18000}{1,16^6} = 33511 \text{ д. ед.}$$

NPV двух проектов В превышает проект А, таким образом, принимаем проект В.

## 2. Используя эквивалентные денежные потоки.

Этот метод определяет сумму ренты, которая в течение срока действия каждого из проектов дала бы такую же NPV, как и рассматриваемые проекты. Это достигается делением NPV проекта и сроком действия инвестиций. Проект с большей суммой ренты дает большую прибыль и его следует одобрить.

Проект В: эквивалентный годовой денежный поток =  $= NPV + (\text{дисконтный множитель ренты по ставке } 16\% \text{ в течение } 6 \text{ лет}) = +25271 : 3,6847 = 6\,585 \text{ д. ед.}$

Итак, проект В предпочтительнее, так как представляет больший эквивалентный годовой денежный поток, чем проект А.

## 3. Предположим конечную стоимость проекта А после 3-х лет.

Оценим конечную (продажную) стоимость проекта А после 3 лет в 15 000 д. ед. Сейчас мы можем сократить временной отрезок, за который оценивается проект А, для сравнения его с проектом В:

$$\begin{aligned} NPV(A) &= -30\,000 + (\text{текущая стоимость } 15\,000 \text{ д. ед.} \\ &\quad \text{в течение } 3 \text{ лет из расчета } 16\% \text{ годовых)} + \\ &\quad + (\text{текущая стоимость } 15\,000 \text{ д. ед., полученных} \\ &\quad \text{через } 3 \text{ года из расчета } 16\% \text{ годовых)} = \\ &= -30\,000 + (15\,000 \cdot 2,2459) + \\ &\quad + (15\,000 \cdot 0,6407) = 13\,299 \text{ д. ед.} \end{aligned}$$

Опять будет принят проект В, так как его NPV выше.

## 2.6. Типы эластичности спроса по цене

**Задача 1.** Проанализируйте, как изменяется объем спроса на товар, не имеющий близких заменителей, при повышении

цены этого товара. Например, представим, что при повышении цены на бензин с  $P_1 = 1\ 800$  руб. за 1 л до  $P_2 = 2\ 400$  руб., на одной из автозаправочных станций города в течение одного месяца объем спроса на бензин упал с  $Q_1 = 5\ 000$  л в день до  $Q_2 = 4\ 700$  л в день. Линия спроса на бензин представлена на рисунке 2.1.

Определите, чему будет равен коэффициент эластичности по цене и изменение выручки продавца.

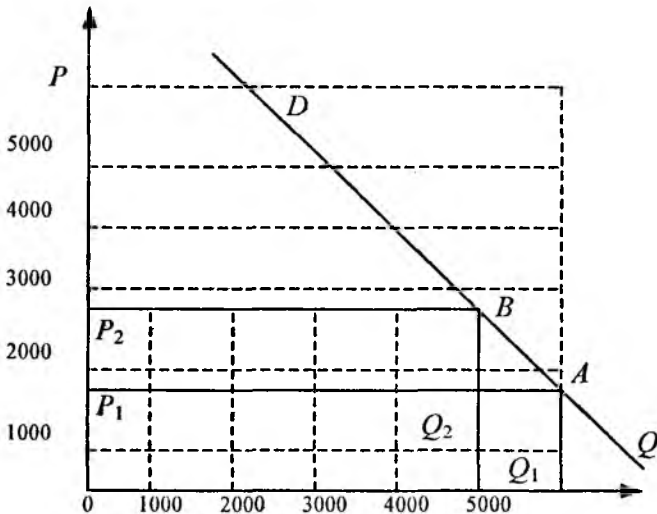


Рис. 2.1. График неэластичности спроса

## Решения и ответы

### Типы эластичности спроса по цене

**Задача 1.** Рассчитаем коэффициент эластичности спроса на бензин от цены бензина по формуле:

$$E_D = \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1} \cdot \frac{P_1 + P_2}{Q + Q_1}$$

$$\frac{4700 - 5000}{2400 - 1800} \cdot \frac{1800 + 2400}{5000 + 4700} = 0,2.$$

$$|E_D| = 0,2 < 1.$$

Таким образом, при изменении цены бензина на 1% объем спроса сократился на 0,2%, т.е. объем спроса на бензин сократился в меньшей степени, чем повысилась цена.

По формуле:

$$TR = P \cdot Q,$$

где  $P$  — цена товара;  $Q$  — количество проданного товара по этой цене.

При цене бензина  $P_1 = 1\ 800$  руб. за 1 л общая выручка продавца будет равна:

$$\begin{aligned} TR_1 &= P_1 \cdot Q_1 = \\ &= 1\ 800 \cdot 5\ 000 = 9\ 000\ 000 \text{ руб.} \end{aligned}$$

На рис. 2.1 величина выручки продавца будет равна площади прямоугольника  $OP_1AQ_1$ .

При цене бензина  $P_2 = 2\ 400$  руб. за 1 л общая выручка продавца составит:

$$\begin{aligned} TR_2 &= P_2 \cdot Q_2 = \\ &= 2\ 400 \cdot 4\ 700 = 11\ 280\ 000 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Величина выручки продавца в этом случае будет равна площади прямоугольника  $OP_2BQ_2$  (рис. 2.1.).

$$\begin{aligned} \Delta TR &= TR_2 - TR_1 = \\ &= 11\ 280\ 000 - 9\ 000\ 000 = 2\ 280\ 000 \text{ руб.} \end{aligned}$$



Таким образом, повышение цены на бензин вызвало рост общей выручки продавца на 2 280 000 руб.

Если  $|E_D| < 1$ , то спрос на товар является неэластичным по цене, а рост цены на такой товар вызовет увеличение общей выручки продавца, и наоборот. Как видно из рис. 2.1, линия неэластичного спроса имеет крутой наклон.

## 2.7. Единичная эластичность

**Задача 1.** Представим себе следующую ситуацию (рис. 2.2): при повышении цены на конструкцию с  $P_1 = 20\ 000$  руб. за одну конструкцию до  $P_2 = 40\ 000$  руб. объем спроса на них сократился с  $Q_1 = 100$  шт. до  $Q_2 = 50$  шт. в день.

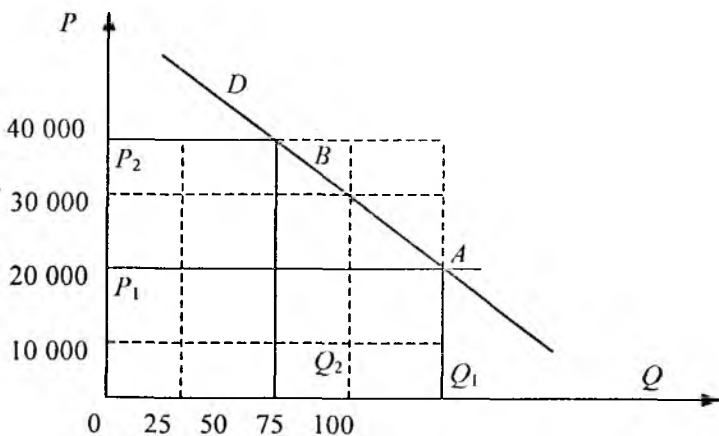


Рис. 2.2. График спроса с единичной эластичностью

Определите, чему в этом случае будут равны коэффициент эластичности и изменение общей выручки продавца.

## Решения и ответы

### Единиичная эластичность

#### Задача 1.

$$E_D = \frac{100 - 50}{40000 - 20000} \cdot \frac{20000 + 40000}{100 + 50} = -1$$

$$|E_D| = 1.$$

То есть при изменении цены на конструкции на 1% объем спроса на них сократится на 1%. Значит, объем спроса на конструкции изменится в той же степени, что и цена товара.

Рассчитываем, как изменится общая выручка продавца.

При  $P_1 = 20\ 000$  руб. за конструкцию

$$TR_1 = 20\ 000 \cdot 100 = 2\ 000\ 000 \text{ руб.}$$

(площадь прямоугольника  $OP_1AQ_1$  — рис. к условию задачи).

При  $P_2 = 40\ 000$  руб. за конструкцию

$$TR_2 = 40\ 000 \cdot 50 = 2\ 000\ 000 \text{ руб.}$$

(площадь прямоугольника  $OP_2BQ_2$ , рис. 2.2.).

$$\Delta TR = 2\ 000\ 000 - 2\ 000\ 000 = 0.$$

Как видим, изменение цены на конструкции не вызвало изменение общей выручки продавца.

## 2.8. Эластичный спрос

**Задача 1.** Определим коэффициент эластичности спроса по цене и изменение выручки продавца для товара (услуги), имеющего большое число заменителей (рис. 2.3). Например,

при повышении цены на туристические путевки в Англию в одной из турфирм с  $P_1 = 150$  долл. за путевку до  $P_2 = 200$  долл., объем спроса на них сократился с  $Q_1 = 40$  шт. до  $Q_2 = 20$  шт. в день.

Определите, чему в этом случае будут равны коэффициент эластичности и изменение выручки продавца.

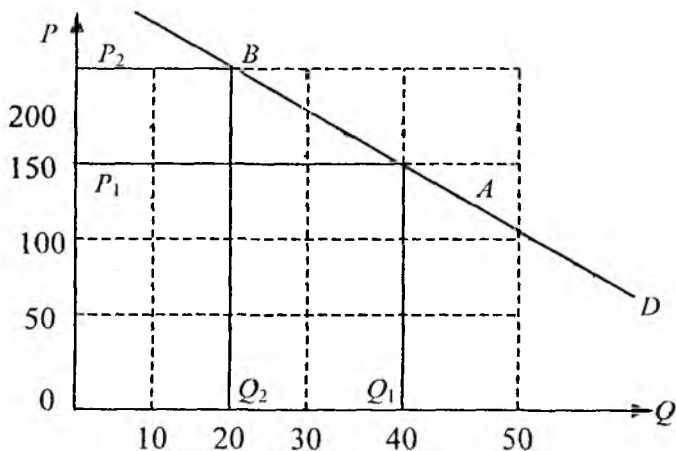


Рис. 2.3. График эластичного спроса

## Решения и ответы

### Эластичный спрос

Задача 1.

$$E_D = \frac{20 - 40}{200 - 150} \cdot \frac{150 + 200}{40 + 20} = -2,33$$

$$|E_D| = 2,33 > 1.$$

То есть при повышении цены на турпутевки на 1% объем спроса сократится на 2,33%. Как видим, объем спроса изменится более высокими темпами, чем цена товара.

Рассчитаем выручку продавца.

При  $P_1 = 150$  доля. за путевку

$$TR_1 = 150 \cdot 40 = 6\ 000$$

(площадь прямоугольника  $OP_1AQ_1$  — рис. 2.3).

При  $P_2 = 200$  долл. за путевку

$$TR_2 = 200 \cdot 20 = 4\ 000$$

(площадь прямоугольника  $OP_2BQ_2$  — рис. 2.3).

$$\Delta TR = TR_2 - TR_1 = 4\ 000 - 6\ 000 = -2\ 000.$$

Как видим, повышение цены на турпутевки вызвало сокращение общей выручки продавца.

## 2.9. Альтернативные затраты

**Задача 1.** В табл. 2.2 приведены возможные комбинации выпуска двух товаров при использовании ограниченного количества ресурсов.

Таблица 2.2

Товар А	Товар В	Альтернативные затраты производства товара А	Альтернативные затраты производства товара В
0	50		
1	46		
2	39		
3	27		
4	14		
5	0		

Требуется:

- а) построить кривую производственных возможностей;
- б) рассчитать величину альтернативных затрат производства товара А для каждого варианта выпуска;
- в) рассчитать величину альтернативных затрат производства товара В для каждого варианта выпуска;
- г) проанализировать, как изменяются альтернативные затраты при увеличении выпуска каждого из товаров.

## Решения и ответы

### Альтернативные затраты

**Задача 1.**

- б) 4; 7; 12; 13; 14;
- в) 1/14; 1/13; 1/12; 1/7; 1/4;
- г) увеличиваются.

### Конкуренция и монополия

**Задача 1.** На олигополистическом рынке оперируют две фирмы, выпускающие однородный продукт. Обе фирмы обладают равными долями рынка и устанавливают одинаковые цены на товар.

В таблице приведена информация о спросе на товар и издержках каждой фирмы.

Цена, тыс. руб.	Объем спроса, усл. ед.	Объем выпуска, усл. ед.	Объем издержек, тыс. руб.
10	2	1	5
9	4	2	10
8	6	3	20
7	8	4	35
6	10	5	50

- 1) Какая цена будет установлена на рынке, если предположить, что каждая фирма, определяя цену на свой товар, уверена, что конкурент выберет такую же цену?
- 2) Если сохраняется данное предположение, то какой объем выпуска выберет каждая фирма?

*Ответ:* 1) 9 тыс. руб.; 2) 2 усл. ед.

**Задача 2.** Предприятие работает в условиях совершенной конкуренции. Зависимость общих издержек предприятия от объема производства представлена в таблице.

Выпуск в единицу времени (шт.)	Общие издержки (руб.)
0	4
1	8
2	10
3	14
4	20
5	28

Если цена товара 5 руб., какой объем производства выберет предприятие?

Ниже какого уровня должна снизиться цена, чтобы предприятие безусловно прекратило выпуск данного товара?

*Ответ:* 3 шт.

**Задача 3.** Спрос на продукцию монополии при ценах 2, 3, 4, 5 равен, соответственно, 80, 60, 50, 30.

Найдите:

- 1) максимальную выручку монополии;
- 2) предельный доход монополии при ценах 3, 4, 5.

*Ответ:* 1) 200; 2) 20, 20 и -50.

**Задача 4.** Спрос на продукцию монополии задается формулой  $Q = 16 - 2P$ , где  $P$  — цена в руб.,  $Q$  — объем спроса в тыс. шт.

Определите:

- 1) выручку монополии при цене 4 руб./шт.;
- 2) цену, при которой выручка равна 24 тыс. руб.;
- 3) какой функцией задается выручка монополии;
- 4) цену, при которой выручка монополии максимальна;
- 5) предельный доход монополии при цене 4 руб./шт.;
- 6) какой функцией задается предельный доход монополии.

*Ответ:* 1) 32 тыс. руб.; 2) 2 или 6 руб.; 3)  $8Q - 0,5Q^2$ ;  
4) 4 руб.; 5) 0; 6)  $8 - Q$ .

**Задача 5.** На рынке имеются три фирмы с объемом продаж 50, 20 и 30 соответственно.

Найдите долю суммарного объема продаж двух крупнейших фирм и индекс Герфиндаля:

- 1) в исходном случае;
- 2) после слияния двух крупнейших фирм;
- 3) после увеличения объема продаж каждой фирмы на 50% от исходного;
- 4) после увеличения объема продаж наименьшей фирмой вдвое в исходном случае.

*Ответ:* 1) 80% и 0,38; 2) 100% и 0,68; 3) см. п. 1); 4) 75% и 0,35.

**Задача 6.** Найдите суммарную долю объема продаж двух крупнейших фирм и индекс Герфиндаля, если объемы продаж всех фирм одинаковы, а их общее число равно:

- 1) 2;
- 2) 5;
- 3) 100.

*Ответ:* 1) 100% и 0,5; 2) 40% и 2; 3) 2% и 0,01.

**Задача 7.** Найдите процентное изменение выручки монополии, если:

- 1) из-за снижения цены на 5% объем продаж вырос на 5%;

2) из-за увеличения цены на 5% объем продаж упал на 5%.

Ответ: 1)  $-0,25\%$ ; 2)  $-0,25\%$ .

**Задача 8.** На рынке всего 10 одинаковых фирм.

Сколько фирм может присоединить к себе одна из них, если объемы продаж поглощенных и остальных фирм останутся неизменными, а законом определена максимальная величина индекса Герфиндаля, равная 0,52?

Ответ: не больше 6.

## 2.10. Способы, основанные на бухгалтерском учете

### Срок окупаемости инвестиций (PP)

Срок окупаемости инвестиций связан с ликвидностью. Этот метод, ориентированный на краткосрочную оценку, рассматривает, как скоро инвестиционный проект окупит себя. Согласно анализу PP, чем быстрее проект может окупить первоначальные затраты, тем лучше. PP заостряет внимание на поступлениях от осуществления проекта и на скорости этих поступлений, а не на уровне доходности или общей прибыли.

Используя данный критерий, надо определить приемлемый срок окупаемости и меру оценки капитальных вложений. Выбор конечного PP в соответствии с желанием инвестора является произвольным.

У метода PP есть два главных недостатка:

- 1) он не принимает во внимание поступления, возникающие после завершения срока окупаемости проекта;
- 2) игнорирует временной аспект стоимости денег.

**Задача 1.** Фирма собирается приобрести новую компьютерную систему. Издержки на покупку и установку составят



Определите:

- 1) выручку монополии при цене 4 руб./шт.;
- 2) цену, при которой выручка равна 24 тыс. руб.;
- 3) какой функцией задается выручка монополии;
- 4) цену, при которой выручка монополии максимальна;
- 5) предельный доход монополии при цене 4 руб./шт.;
- 6) какой функцией задается предельный доход монополии.

*Ответ:* 1) 32 тыс. руб.; 2) 2 или 6 руб.; 3)  $8Q - 0,5Q^2$ ;  
4) 4 руб.; 5) 0; 6)  $8 - Q$ .

**Задача 5.** На рынке имеются три фирмы с объемом продаж 50, 20 и 30 соответственно.

Найдите долю суммарного объема продаж двух крупнейших фирм и индекс Герфиндаля:

- 1) в исходном случае;
- 2) после слияния двух крупнейших фирм;
- 3) после увеличения объема продаж каждой фирмы на 50% от исходного;
- 4) после увеличения объема продаж наименьшей фирмой вдвое в исходном случае.

*Ответ:* 1) 80% и 0,38; 2) 100% и 0,68; 3) см. п. 1); 4) 75% и 0,35.

**Задача 6.** Найдите суммарную долю объема продаж двух крупнейших фирм и индекс Герфиндаля, если объемы продаж всех фирм одинаковы, а их общее число равно:

- 1) 2;
- 2) 5;
- 3) 100.

*Ответ:* 1) 100% и 0,5; 2) 40% и 2; 3) 2% и 0,01.

**Задача 7.** Найдите процентное изменение выручки монополии, если:

- 1) из-за снижения цены на 5% объем продаж вырос на 5%;

12 000 д. ед., ожидается, что система способна снизить административные издержки на 2 000 д. ед. Срок службы компьютера — 8 лет. Фирма считает, что капиталовложения будут оправданы, если окупятся в течение 4 лет (налоги и амортизация в расчет не берутся).

Определите срок окупаемости компьютера и решите, следует ли компании приобретать компьютерную систему.

### Вычисление РР при неравномерных денежных потоках

**Задача 2.** Ожидаемая экономия от внедрения компьютерной системы была пересмотрена. Предполагается, что экономия будет расти по мере ознакомления персонала с возможностями компьютерной системы. Будущие сбережения выражаются в табл. 2.3.

Таблица 2.3

Год	Поступления	Накопленные поступления
1	800	800
2	800	1 600
3	1 500	3 100
4	1 500	4 600
5	2 500	7 100
6	2 500	9 600
7	3 200	12 800
8	3 200	16 000

### Расчетная норма прибыли (AROR)

Методом анализа рентабельных вложений, основанном на бухгалтерском учете, является также расчетная норма прибыли

ли (*AROR*), известная еще под названием «прибыль на капитал» (*ROK*).

Обычно *AROR* используется в двух вариантах в зависимости от определения вложенного капитала. Она может включать:

- 1) первоначальный вложенный капитал или
- 2) средний вложенный капитал в течение срока службы инвестиций.

Первоначальный вложенный капитал состоит из затрат на покупку и установку основных средств и увеличение оборотного капитала, требуемого на начальном этапе инвестиций. Однако на последнем этапе осуществления проекта вложенный капитал сокращается до остаточной стоимости оборудования плюс оставшиеся компоненты оборотного капитала.

Уменьшение объема вложенного капитала показано на рис. 2.4.

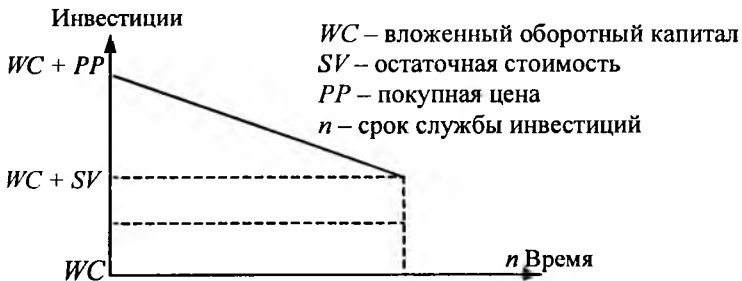


Рис. 2.4. Вложенный капитал и срок службы инвестиций

**Задача 3.** Стоимость активов составляет 12 000 д. ед., срок их жизни — 5 лет, остаточная стоимость — 2 000 д. ед. Дополнительные затраты на инвентарь, которые будут полностью возмещены в конце срока жизни активов, составляют 1 000 д. ед. Ожидается, что активы дадут увеличение прибыли

до 5 000 д. ед. в год, хотя это создаст постоянные затраты на амортизацию в 2 000 д. ед. в год.

Определите, какова *AROR* активов.

### Парадокс остаточной стоимости при определении *AROR*

**Задача 4.** Первоначальные затраты проекта А составляют 20 000 д. ед., прибыль — 5 000 д. ед. в течение 5 лет. По истечении 5 лет остаточная стоимость равна нулю.

Первоначальные затраты проекта В также 20 000 д. ед., прибыль — 5 000 д. ед. в течение 5 лет. Однако остаточная стоимость в проекте В — 10 000 д. ед.

Определите, какова *AROR* проектов?

### Решения и ответы

#### Способы, основанные на бухгалтерском учете

##### Срок окупаемости инвестиций (PP)

**Задача 1.** Первоначальные затраты на покупку компьютера составят 12 000 д. ед., а годовая прибыль (сбережения) — 2 000 д. ед. Поэтому:

$$PP = \frac{12000}{2000} = 6 \text{ лет.}$$

Ответ, следует ли компания приобретать компьютерную систему, будет зависеть от установленного критерия PP. Так как фирма ориентируется на срок окупаемости в 4 года, покупка не состоится.

##### Вычисление PP при неравномерных денежных потоках

**Задача 2.** Из таблицы (см. условие задачи) видно, что PP компьютерной системы возрос.

Если предположить, что поступления нарастают постоянно в течение года, РР капитальных вложений составят 6,75 лет, несмотря на то, что общие поступления от инвестиций останутся на прежнем уровне (16 000 д. ед.). Согласно критерию РР проект не будет одобрен.

### Расчетная норма прибыли

**Задача 3.** Прибыль до налогообложения, созданная в течение 5 лет этими активами, равна 3 000 д. ед. в год (5 000 – 2 000). Таким образом, используются два различных подхода:

Первоначальный вложенный капитал: $(12000 + 1000) = 13\ 000$ . AROR: $3\ 000 + 13\ 000 = 0,23$ или 23%	Средний вложенный капитал: (первоначальный капитал + конечный капитал) ÷ 2 = $= [13\ 000 + (2\ 000 + 1\ 000)] ÷$ $+ 2 = 8\ 000$ . AROR: $3\ 000 + 8\ 000 = 0,375$ или 37,5%
---	---

### Парадокс остаточной стоимости при определении AROR

#### Задача 4.

Проект А: $AROR = \frac{5000}{(20000 + 0)} = 50\%$	Проект В: $AROR = \frac{5000}{(20000 + 10000) ÷ 2} = 33\%$
---	---

Используя AROR на основе среднего вложенного капитала, остаточная стоимость проекта в 10 000 д. ед. предпочтительна для тех, кто хочет сохранить 50% первоначальных затрат по окончании проекта. Тем не менее ясно, что проект А лучший вариант капитальных вложений, так как обеспечивает большую норму прибыли.

## 3. БАНКИ И БАНКОВСКАЯ СИСТЕМА

### 3.1. Сравнение условий кредиторов

**Задача 1.** Рассчитайте, как выгоднее оформить бессрчный вклад: под 200% годовых или под 35%, начисляемых ежеквартально? Учтите, что «внутри» года и «внутри» квартала во втором случае банк начисляет простые проценты (рис. 3.1).

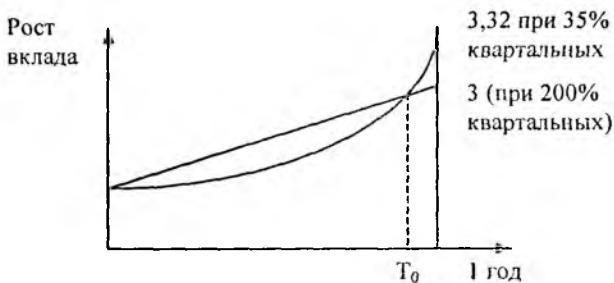


Рис. 3.1. Варианты бессрчного вклада

**Задача 2.** Заемщик получил 500 тыс. руб. в кредит на следующих условиях: вернуть через год 300 тыс. руб. и еще через год — 405 тыс. руб.

Определите, какая эффективная ставка процента предусмотрена этим кредитным договором?

**Задача 3.** Две фирмы предлагают проекты строительства дома отдыха. Первая берется построить за два года и просит в первом году 200 млн. руб., во втором 300 млн. руб. Вторая фирма нуждается в трехлетних инвестициях: 90, 180 и 288 млн. руб. соответственно.

Определите, какой из этих проектов дешевле, если для сравнения использовать 20%-ную ставку дисконтирования.

**Задача 4.** Определите, что было для вкладчика лучше в 1993 г.: 500% годовых в рублях или 35% в долларах, если курс доллара вырос с 450 руб. до 1 250 руб. (расходами на конвертацию можно пренебречь), а инфляция составила примерно 900%.

## Решения и ответы

### Банки и банковская система. Сравнение условий кредиторов

**Задача 1.** До какого-то момента  $T_0$  выгоднее иметь 200% годовых, а после  $T_0$  — 35% квартальных.

Например, за I квартал по первому варианту получим:

$$\frac{200}{4} = 50\%,$$

а по второму — только +35%, но при  $t = 1$  год:

$$(1,354 - 1) \cdot 100\% = 232\% > 200\%.$$

Фактически в задаче нужно найти  $T_0$  из уравнения:

$$(1,35)^n \cdot \left(1 + \frac{35}{100} \cdot \frac{T_0 - 90 \cdot n}{90}\right) = 1 + \frac{200}{100} \cdot \frac{T_0}{360}$$

при

$$0 \leq T_0 - 90 \cdot n < 90,$$

где  $n$  — целое число кварталов в течение периода  $T_0$ , а  $T_0$  измеряется в днях по банковским правилам (в месяце 30 дней).

Решение этого уравнения с двумя неизвестными не столь уж очевидно.

1. Для начала найдем  $n$ :

$$n = 3, \text{ так как } (1,35)^3 = 2,46 < 1 + \frac{3}{4} \cdot 2 = 2,5.$$

2. Имеем в результате уравнение с одним неизвестным:

$$1,35^3 \cdot \left( 1 + \frac{T_0 - 270}{90} \cdot 0,35 \right) = 1 + \frac{T_0}{180}.$$

Отсюда  $T_0 = 279,97 = 280$  дней, точнее, это 10-й день четвертого квартала, так как расчет ведется по правилам коммерческих банков.

Следовательно, до 10-го дня четвертого квартала выгоднее иметь 200% годовых, а после — выгоднее условия ежеквартальной индексации по 35%.

**Задача 2.** Приводим выплаты к начальному моменту, обозначив через  $x$  эффективную ставку процента в долях:

$$\frac{300}{1+x} + \frac{405}{(1+x)^2} = 500,$$

откуда  $x = 0,2$  или 20%.

**Задача 3.**

Оценка I варианта (млн. руб.):

$$200 + \frac{300}{1,2} = 450.$$



Оценка II варианта:

$$90 + \frac{180}{1,2} + \frac{288}{1,44} = 440.$$

**Задача 4.** Обозначим через  $I(R)$  индекс роста номинального рублевого вклада:

$$I(R) = \frac{100 + 500}{100} = 6.$$

Индекс же роста номинального долларового вклада составил:

$$I(D) = \frac{100 + 35}{100} = 1,35,$$

что в переводе на номинальный рублевый вклад дало:

$$I'(D) = 1,35 \cdot \frac{1250}{450} = 3,75.$$

Но при инфляции в 900% индекс цен равен 10. Поэтому реальные вклады сокращались:

$$\bar{I}(R) = 0,6, \text{ а } \bar{I}(D) = 0,375.$$

Потери на условиях 500% годовых в рублях составляют только 40% реальной стоимости вклада, а на условиях 35% в долларах — 62,5%, что значительно хуже.

### 3.2. Финансово-кредитные задачи

**Задача 1.** Строительное предприятие получило в банке кредит в размере 1 млн. д.ед. на 10 месяцев при ежемесячной кредитной ставке 30%.

Определите, сколько придется заплатить за кредит.

**Задача 2.** Проектно-строительное предприятие положило 10 тыс. д. ед. на срочный вклад при процентной ставке 10% годовых (с учетом выплаты процентов на проценты).

Определите, сколько денег предприятие получит через два года.

**Задача 3.** Через несколько лет вклад, равный 10 000 руб. при срочной процентной ставке 19% годовых превратится в 1 млн. руб. (с учетом процентов на проценты).

Рассчитайте количество лет.

**Задача 4.** Постройте уравнение линейной регрессии, отражающее зависимость между объемом реализации продукции (в натуральных единицах) и ценой за единицу продукции по следующим данным:

объем продаж, ед. (y):	520	550	600	610	620	724	680	300	962	270
цена за ед. (x):	13	13	15	15	16	21	21	14	40	12

**Задача 5.** Имеются два объекта инвестирования. Величина требуемых капитальных вложений одинакова. Величина планируемого дохода в каждом проекте неопределенна и приведена в виде следующего распределения:

Проект А		Проект Б	
Доход	Вероятность	Доход	Вероятность
3 000	0,10	2 000	0,10
3 500	0,15	3 000	0,25
4 000	0,40	4 000	0,35
4 500	0,20	5 000	0,20
5 000	0,15	8 000	0,10

Определите, какой проект предпочтительней.

## Решения и ответы

### Финансово-кредитные задачи

**Задача 1.** Плата за кредит  $K_p$  рассчитывается по формуле:

$$K_p = ВПС,$$

где  $В$  — величина суммы кредита;  $П$  — процентная ставка;  $С$  — срок кредита.

$$K_p = 10^6 \cdot 0,3 \cdot 10 = 3 \text{ млн. д. ед.}$$

**Задача 2.** Величина выплаты по вкладу (с учетом процентов на проценты)  $K$  рассчитывается по формуле сложных процентов:

$$K = В (1 + n)^c,$$

где  $В$  — величина вклада,  $n$  — процентная ставка;  $С$  — срок вклада.

Подставляя соответствующие цифры, получим:

$$K = 10\,000 (1 + 0,1)^2.$$

Логарифмируя:

$$\lg K = \lg 10\,000 \cdot 2 \lg 1,1 = 4,0828;$$

$$K = 12\,100 \text{ руб.}$$

**Задача 3.** Применяя формулу сложных процентов (см. задачу 2), получим

$$\lg 10^6 = \lg 10^4 + C \cdot \lg 1,1,$$

откуда

$$C = \frac{\lg 10^6 - \lg 10^4}{\lg 1,1} = 48 \text{ лет.}$$

**Задача 4.**

$$y = 228,9 + 19,7 \cdot x,$$

коэффициент корреляции  $r = 0,82$ .

**Задача 5.** Проект Б предпочтительнее.

### 3.3. Простые и сложные проценты

#### Простые проценты

Основные понятия кредитной операции:

**Задача 1.** 1. Кредит на завершение строительства выдан в момент  $t_0$  на срок  $T = 1$  год в сумме  $S_{(0)} = 1$  млн. руб. с условием возврата  $S_{(1)} = 2$  млн. руб.

Определите, чему равны интерес и дисконт.

2. Кредит выдан на сумму  $S_{(0)} = 3$  млн. руб. на срок  $T = 1$  год под ставку  $i_1 = 50\%$ .

Определите, сколько придется вернуть через год.

3. Кредит выдан на срок  $T = 1$  год с условием возврата  $S_{(1)} = 3$  млн. руб. с дисконтом  $d_1 = 20\%$ .

Определите, сколько в этом случае получит дебитор.

#### Начисление простых процентов

Переменные ставки простых процентов.

**Задача 2.** Договор предусматривает следующую схему начисления простых процентов: за первый год — 60%, в каждом следующем полугодии ставка повышается на 10%.

Определите коэффициент за 2,5 года.

## Дисконтирование по простым процентам

Современная стоимость суммы денег.

**Задача 3.** Заемщик получил кредит на 6 месяцев под 80% годовых с условием вернуть 3 млн. руб.

Определите, какую сумму получил заемщик в момент заключения договора и чему равен дисконт.

**Задача 4.** Определите, какую сумму должен внести инвестор сегодня под простые проценты по ставке 50% годовых, чтобы накопить 200 тыс. руб.: а) за полгода; б) за два года; в) за пять лет.

**Задача 5.** В банк положили вклад в сумме  $S_0 = 1\ 000$  д. ед. на «вклад до востребования» под  $p = 90\%$  годовых, т.е. срок капитализации процентов  $T = 12$  мес.

Определите, какой доход по вкладу будет через 6 месяцев.

Формулы для расчета:

$$S_{(t)} = S_0 \left( 1 + \frac{pt}{100T} \right),$$

при  $t \leq T$ ,

$$D = S_0 \frac{pt}{100T};$$

$$S_{(t)} = S_0 \left( 1 + \frac{p}{100} \right)^{\left[ \frac{t}{T} \right]} \left( 1 + \frac{p}{100} \left\{ \frac{t}{T} \right\} \right),$$

при  $t > T$ ,

$$D(t) - S(t) - S_0.$$

$k = \frac{T}{T_0}$  – коэффициент пересчета процентов за время  $T$ .

**Задача 6.** За 1 год и 4 месяца вклад вырос в 3,75 раза.

Определите, каков был процент в годовых.

**Задача 7.** Доход за 1,5 года превысил первоначальный вклад на 1000%.

Определите, каков процент годовых.

**Задача 8.** За 1 год и 9 месяцев доход составил 188% от первоначального вклада.

Определите, каков был процент годовых.

**Задача 9.** За 2 года и 4 месяца вклад вырос в 13,5 раза.

Определите, каков процент годовых.

**Задача 10.** За 2 года и 6 месяцев вклад составил 600% от первоначального.

Определите, каков процент годовых.

## Сложные проценты

Сложные годовые проценты.

**Несколько периодов начисления в году.**

**Задача 11.** Начальный вклад  $S(0) = 250$  тыс. руб. вложен на 4 года под сложные проценты при ставке 100% годовых.

Проследите рост вклада по годам. Составьте с помощью формулы наращивания таблицу.

Номинальная и эффективная процентные ставки.

**Номинальная ставка.**

**Задача 12.** 10 млн. руб. инвестированы на 2 года по ставке 120% годовых.

Определите наращенную за это время сумму и ее приращение при начислении:

- а) ежегодно;
- б) по полугодиям;
- в) ежеквартально;
- г) ежемесячно.

Номинальная и эффективная процентные ставки.

**Эффективная ставка**

**Задача 13.** По условию  $i^{(12)} = 0,24$ .

Найдите эквивалентное значение  $i^2$ .

### **3.4. Современная стоимость суммы денег**

#### **Дисконтирование будущих сумм на сегодня**

**Задача 1.** Требуется найти современное значение долга, полная сумма которого через 3 года составит 7 млн. руб. Проценты начисляются по следующим ставкам:

- а) 140% в конце каждого года;
- б) 29% в конце каждого квартала;
- в) 120% годовых в конце каждого месяца.

#### **Сравнение разновременных сумм**

**Задача 2.** Долг в размере 3 млн. руб. должен быть выплачен через 2 года.

Определите эквивалентные по ставке 200% годовых значения долга:

- а) через 1 год;
- б) через 5 лет.

### 3.5. Непрерывное начисление процентов и непрерывное дисконтирование

#### Анализ при постоянной интенсивности наращивания

Постоянная интенсивность наращивания

**Задача 3.** Найдите наращенное за 5 лет значение суммы  $S_{(0)} = 10^6$  руб., если оно реинвестируется по постоянной ставке  $i^{(m)} = 25\%$  при следующих значениях  $m$ :

- а) 1 раз в год;
- б) 2 раза в год;
- в) непрерывно.
- г) Вычислите  $i_{эф}$  для непрерывного начисления процентов.

Коэффициенты наращивания и дисконтирования при непрерывном наращивании процентов

**Задача 4.** Сумма 2 000 долл. положена в банк под схему непрерывного начисления процентов с постоянной интенсивностью роста  $\delta = 10\%$  за год.

Определите наращенную в конце года  $t$  суммы  $S(t)$  при  $t = 1, 2, 3, 5$  и 10.

**Задача 5.** Предположим, современная стоимость 1 000 долл., которые некто А должен получить по банковскому депозиту через 2 года при постоянной интенсивности  $\delta$ , равна удвоен-



ной современной стоимости 600 долл., которые некто В должен получить по депозиту через 4 года при том же  $\delta$ .

Определите  $\delta$ .

**Задача 6.** Заемщик В должен уплатить кредитору А по векселю: 1 000 долл. на 01.01.2000 г.; 2 500 долл. на 01.01.2001 г.; 3 000 долл. на 01.01.2002 г.

Определите современную стоимость долга  $C(t)$  на моменты: а) 01.01.1998 г.; б) 01.01.1999 г. при  $\delta = 0,06$  за год.

### 3.6. Финансовые ренты

#### Финансовый анализ базовых рент пренумерандо и постнумерандо

Коэффициенты дисконтирования и наращения рент.

**Задача 1.** Кредит в сумме 5 млрд. руб. погашается 12 равными ежемесячными взносами. Процентная ставка установлена в размере  $i = 1, 3, 5\%$  в месяц.

Определите сумму ежемесячного взноса  $V(t)$  при платеже:

а) постнумерандо;

б) пренумерандо.

Свойства коэффициентов дисконтирования и наращения рент.

**Задача 2.** Ежегодно выплачивается бессрочная рента с  $V = 10^6$  руб.

Найдите современную стоимость этой ренты постнумерандо и пренумерандо при годовой ставке  $i = 5, 10, 100\%$ .

**Задача 3.** Найдите сумму, которую необходимо положить на счет частного пенсионного фонда, чтобы он смог выплачи-

вать своим участникам ежемесячно  $10^5$  фунтов стерлингов. Для простоты примем, что фонд может инвестировать свои средства по постоянной ставке 0,5% в месяц.

## Решения и ответы

### Простые проценты

#### Задача 1.

а) В этом случае интерес и дисконт соответственно равны:

$$i_1 + 1 \leftrightarrow i_1 = 100\%;$$

$$d_1 = 0,5 \leftrightarrow d_1 = 50\%.$$

б) В этом случае через год придется вернуть:

$$S_{(1)} = S_{(0)}(1 + i_2) = 4,5 \text{ млн. руб.}$$

в) В этом случае дисконт-фактор  $v_1 = 80\%$ , и дебитор получит:

$$S_{(0)} = S_{(1)}v_{(1)} = 2,4 \text{ млн. руб.}$$

*Примечание:* Здесь символ  $\leftrightarrow$  означает эквивалент равенства. При расчетах нужно не забывать все значения  $i_T$  процентных ставок записывать в виде десятичных дробей. При этом в ряде книг (см., например, Кочович Е. Финансовая математика. Теория и практика финансово-банковских расчетов) формулы могут записываться так, что в них надо подставлять именно процент. Например, если  $i_1$  — процентная ставка, выраженная в виде десятичной дроби, а  $i'_1 = 100 i_1$  — та же самая ставка, но выраженная в процентах, то

$$\frac{i_1}{1 + i_1} = \frac{i'_1}{100 + i'_1}.$$

## Начисление простых процентов

**Задача 2.** Здесь длина начального подинтервала составляет 1 год, первого, второго и третьего подинтервала — полгода, причем по условиям договора  $j_0 = 0,60$ ,  $j_1 = 0,70$ ,  $j_2 = 0,80$ ,  $j_3 = 0,90$ . Поэтому коэффициент наращивания равен:

$$A(2,5) = 1 + \sum_{s=0}^3 (t_{s+1} - t_s) j_s =$$

$$= 1 + 1 \cdot 0,60 + 0,5 \div 0,70 + 0,5 \cdot 0,9 = 2,80.$$

## Дисконтирование по простым процентам

Современная стоимость суммы денег.

**Задача 3.** Принимая год равным 360 дням, 6 месяцев — 180 дням, получим;

$$S(t_0) = \frac{3000000}{1 + 0,80 \frac{180}{360}} = 2143000 \text{ руб.}$$

Дисконт  $D = 857$  тыс. руб.

**Задача 4.** Имеем (в руб.):

$$\text{а) } S_{(0)} = \frac{200000}{1 + 0,5 \cdot 0,5} = \frac{200000}{1,25} = 160000;$$

$$\text{б) } S_{(0)} = \frac{200000}{1 + 0,5 \cdot 2} = \frac{200000}{2} = 100000;$$

$$\text{в) } S_{(0)} = \frac{200000}{1 + 0,5 \cdot 5} = \frac{200000}{3,5} = 57143.$$

**Задача 5.** Через 6 месяцев  $t = 6$  мес. доход по вкладу составит:

$$D_{(t=6)} = S_0 \frac{pt}{100T} = 1000 \frac{90}{100} \frac{6}{12} = 450 \text{ д. ед.}$$

Через  $t = 12$  месяцев, или год, он увеличится вдвое и составит:

$$D_{(t=12)} = 1000 \frac{90}{100} \frac{12}{12} = 900 \text{ д. ед.}$$

Здесь происходит качественный скачок: доход «приплюсовывается» к основному вкладу и начинает давать дополнительный доход. Это и есть капитализация: через год вклад, приносящий доход, составит:

$$S_0 \left( 1 + \frac{p}{100} \right) = 1000 + 900 = 1900 \text{ д. ед.}$$

А через  $t = 18$  месяцев доход за полтора года составит:

$$\begin{aligned} D_{(t=18)} &= S_{(t=18)} - S_0 = 1000 \left( 1 + \frac{90}{100} \right) \left( 1 + \frac{90}{100} \frac{6}{12} \right) - 1000 = \\ &= 1000 \cdot 1,9 \cdot 1,45 - 1000 = 1755 \text{ д. ед.} \end{aligned}$$

Через 40 месяцев, или 3,25 года, капитализация произойдет трижды. Таким образом, вклад  $S_0$  увеличится в  $(1,9)^3$  раз и еще добавится доход за последнюю четверть года:

$$D_{(t)} = 1000 \left( 1 + \frac{90}{100} \right)^3 \cdot \frac{3}{12} \frac{90}{100} = 100 \cdot \frac{9}{4} \cdot 1,9^3 \approx 1543 \text{ д. ед.}$$

**Задача 6.**  $p = 150\%$ .

**Задача 7.**  $p = 100\%$ .

**Задача 8.**  $p = 80\%$ .

**Задача 9.**  $p = 200\%$ .

**Задача 10.**  $p = 100\%$ .

## Сложные проценты

**Задача 11.** Таблица, составленная с помощью формулы наращивания:

$t$ , лет	0	1	2	3	4
$(1+i)^t$	1	2	4	8	16
$S_{(t)} = S_{(0)} \cdot 2^t$ , руб.	$250 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^5$	$10^6$	$2 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^6$

Таким образом, при  $i = 100\%$  рост происходит очень быстро.

**Задача 12.** Здесь  $S_{(0)} = 107$  млн. руб.,  $T = 2$ ,  $i^{(m)}$  при  $m = 1, 2, 4, 12$ .

Ответ содержится в таблице:

Случай	$m$	$\left(1 + \frac{i^{(m)}}{m}\right)^{m^2}$	$S_{(2)}$ млн. руб.	$I_{(2)} =$ $= S_{(2)} - S_{(0)}$
а)	1	$\left(1 + \frac{1,2}{1}\right)^2 = 4,8400$	48,000	38,400
б)	2	$\left(1 + \frac{1,2}{1}\right)^4 = 6,5536$	65,536	55,536
в)	4	$\left(1 + \frac{1,2}{1}\right)^8 = 8,1573$	81,573	71,573
г)	12	$\left(1 + \frac{1,2}{1}\right)^{24} = 9,8497$	98,497	88,497

**Задача 13.** Так как

$$\left(1 + \frac{i^{(2)}}{2}\right)^2 = \left(1 + \frac{0,24}{12}\right)^{12} = 1,2682,$$

то

$$i^{(2)} = (\sqrt{1,2682} - 1)2 = 0,25 = 25\%.$$

**Современная стоимость  
суммы денег.  
Дисконтирование будущих сумм  
на сегодня**

**Задача 14.** Имеем (значения приведены в руб.):

$$а) S_{(0)} = \frac{7 \cdot 10^6}{(1 + 1,4)^3} = \frac{7 \cdot 10^6}{13,824} = 506366;$$

$$б) S_{(0)} = \frac{7 \cdot 10^6}{(1 + 0,20)^{12}} = \frac{7 \cdot 10^6}{8,916} = 785105;$$

$$в) S_{(0)} = \frac{7 \cdot 10^6}{\left(1 + \frac{1,2}{1,2}\right)^{36}} = \frac{7 \cdot 10^6}{30,913} = 226442.$$

**Современная стоимость  
суммы денег.  
Сравнение разновременных затрат**

**Задача 15.** Обозначим через  $S_{(t)}$  значение долга через  $t$  лет.  
По условию  $S_{(2)} = 3 \cdot 10^6$  руб. Тогда имеем:

$$а) S_{(1)} = 3 \cdot 10^6 \text{ руб. } (1 + 2)^{-1} = 10^6 \text{ руб.};$$

$$б) S_{(3)} = 3 \cdot 10^6 \text{ руб. } (1 + 2)^3 = 81 \cdot 10^6 \text{ руб.}$$

## Непрерывное начисление процентов и непрерывное дисконтирование

### Анализ при постоянной интенсивности начисления

**Постоянная интенсивность начисления**

**Задача 16.**

а)  $S_{(5)} = (1 + 0,25)^5 \cdot 10^6 \text{ руб.} = 3,05 \cdot 10^6 \text{ руб.};$

б)  $S_{(5)} = (1 + 0,25/2)^{10} \cdot 10^6 \text{ руб.} = 3,25 \cdot 10^6 \text{ руб.};$

в)  $S_{(5)} = (e^{0,25})^5 \cdot 10^6 \text{ руб.} = 3,49 \cdot 10^6 \text{ руб.}$

### Коэффициенты начисления и дисконтирования при непрерывном начислении процентов

**Задача 17.** Здесь  $S_{(t)} = 2000e^{0,1t}$  и ответ содержится в таблице.

$t$ , лет	0	1	2	3	5	10
$S(t)$ , долл.	2 000	2 210,34	2 442,81	2 699,72	3 297,44	5 436,56

**Задача 18.** Согласно условию

$$1\,000 e^{-2\delta} = 1\,200 e^{-4\delta}.$$

Отсюда:

$$e^{2\delta} = 1,2 \quad \delta = 0,5 \ln 1,2 = 0,09116,$$

т.е.  $\delta = 9,1\%$ .

**Задача 19.**

а)  $C_{(01.01.1998 \text{ г.})} = 100v(2) + 2\,500v(3) + 3\,000v(3,5) =$   
 $= 1\,000e^{-0,12} + 2\,500e^{-0,18} + 3\,000e^{-0,21} = 5\,406,85 \text{ долл.};$

б) 5 798 долл.

## Финансовые ренты. Финансовый анализ базовых рент пренумерандо и постнумерандо

### Коэффициенты дисконтирования и наращенния рент

**Задача 20. а.** Для взносов постнумерандо  $V_{1(i)}$  находится из уравнения валентности:

$$V_1(i)a_{12i} = 5 \text{ млрд. руб.}$$

Отсюда с помощью таблицы дисконтирования ренты получаем:

$$\begin{aligned} V_1(0,01) &= 5 \text{ млрд. руб.} / 11,25508 = \\ &= 44 \text{ млн. 244 тыс. руб.,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_1(0,03) &= 5 \text{ млрд. руб.} / 9,95400 = \\ &= 502 \text{ млн. 311 тыс. руб.,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_1(0,05) &= 5 \text{ млрд. руб.} / 8,86325 = \\ &= 564 \text{ млн. 127 тыс. руб.} \end{aligned}$$

**б.** Для взносов пренумерандо  $V_0(i)$  находится из уравнения эквивалентности

$$V_0(i)a_{12i} = 5 \text{ млрд. руб.}$$

Отсюда с помощью соотношения  $a^{\overline{ni}} = ia_{ni} / d$ :

$$\begin{aligned} V_0(0,01) &= 5 \text{ млрд. руб.} / 11,36763 = \\ &= 439 \text{ млн. 845 тыс. руб.,} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_0(0,03) &= 5 \text{ млрд. руб.} / 10,25262 = \\ &= 487 \text{ млн. 680 тыс. руб.,} \end{aligned}$$



$$V_0(0,05) = 5 \text{ млрд. руб.} / 9,3064 = \\ = 537 \text{ млн. } 264 \text{ тыс. руб.}$$

Свойства коэффициентов и наращения рент.

**Задача 21.** Здесь  $a^{\infty}_{0,05} = 20$ ,  $a^{\infty}_{0,10} = 20$ ,  $a^{\infty}_{1,0} = 20$ .

Так как

$$a'^{\infty}_i = (1 + i) a^{\infty}_i,$$

то

$$a'^{\infty}_{0,05} = 21,$$

$$a'^{\infty}_{0,10} = 11,$$

$$a'^{\infty}_1 = 2.$$

Поэтому современная стоимость бессрочных рент постнумерандо составит соответственно 20, 10 и 1 млн. руб., а пренумерандо — 21, 11 и 2 млн. руб.

Таким образом, при  $i = 1$ , т.е. постоянной и большой инфляции, современная стоимость бессрочной ренты постнумерандо совпадает с величиной только выплаты, а для пренумерандо она в два раза больше.

Отметим еще, что гипотетическому случаю полного отсутствия инфляции, когда стоимость любой суммы денег остается постоянной, соответствует случай  $i = d = 0$ . Из этого следует, что величины  $a^{\infty}_0$  и  $a'^{\infty}_0$  становятся бесконечно большими, что соответствует их определению и финансовому смыслу случая  $i = 0$ .

**Задача 22.** В условиях устойчивой финансовой системы в качестве первого приближения для решения этой задачи можно использовать модель бессрочной ренты с ежемесячной выплатой  $V = 105$  фунтов стерлингов при  $i = 0,005$ . Поскольку не оговорено, какого числа выплачивается ежеме-

сячная рента, мы рассмотрим схемы выплат в конце и начале каждого месяца.

В первом случае получим:

$$S_{1(0)} = \frac{V}{i} = \frac{10^5}{0,005} = 2 \cdot 10^7 =$$

$$= 20 \text{ млн. фунтов стерлингов.}$$

Во втором случае:

$$S_{2(0)} = \frac{V}{d} = \frac{V(1+i)}{i} = 2 \cdot 10^7 \cdot 1,005 =$$

$$= 20 \text{ млн. } 100 \text{ тыс. фунтов стерлингов.}$$

Для контроля можно воспользоваться соотношением:

$$S_{2(0)} - S_{1(0)} = V(a^{\infty}_i - a^{\infty}_i) =$$

$$= V = 100 \text{ тыс. фунтов стерлингов.}$$

### Финансово-кредитная система.

**Задача 1.** Владелец участка земли сдал его в бессрочную аренду с ежегодной рентой 110 тыс. руб. Ставка процента — 10%.

Найдите дисконтированный доход.

Решение:

$D = 110 / 1,1 + 110 / 1,1^2 + \dots$  — сумма бесконечной геометрической прогрессии с первым членом 100 и знаменателем  $1 / 1,1$ .  $D = 100 / (1 - 1/1,1) = 1100$  тыс. руб.

**Задача 2.** Владелец квартиры сдает ее на три года и требует по 11 тыс. руб. в конце каждого года. Ставка процента — 10%. Доходы хранятся на срочном вкладе.

1. Найдите дисконтированный доход;
2. Какая сумма будет у владельца через три года?

3. Выгодно ли принять предложение жильцов заплатить вперед 27 тыс. руб.?

*Ответ:* 1) 27,36 тыс. руб.; 2) 36,42 тыс. руб.; 3) нет.

**Задача 3.** Вкладчик взял 200 руб. Резервная норма — 5%.

Найдите изменение:

- 1) обязательных резервов банка;
- 2) ссудного потенциала банка;
- 3) ссудного потенциала банковской системы.

*Ответ:* 1) -10 руб.; 2) -190 руб.; 3) -3800 руб.

**Задача 4.** В коммерческом банке ставка по срочным вкладам равна 10% в месяц. Сумма 100 руб. помещена на трехмесячный срочный вклад. Найдите доход вкладчика, если капитализация процентов:

- 1) предусмотрена;
- 2) не предусмотрена.

*Ответ:* 1) 133,1 руб.; 2) 130 руб.

**Задача 5.** На сколько процентов увеличится сумма срочного вклада за восемь лет при ставке процента 20% годовых, если предусмотрена капитализация процентов?

*Ответ:* на 330%.

**Задача 6.** Сумма, помещенная на срочный вклад с ежегодной капитализацией процентов, за четыре года увеличилась на 75%.

Найдите годовую ставку процента, если она оставалась неизменной.

*Ответ:* 15%.

### **Нетрадиционная модель развития рынка ипотечного кредитования**

Один из вариантов модели развития рынка ипотечного кредитования формируют кредитные союзы, например, разра-

ботанный Е.В. Черных на базе опыта Городских кредитных обществ царской России, стройсберкасс Германии и других инвестиционно-сберегательных учреждений экономически развитых стран.

Кредитный союз — это финансовый институт, объединяющий физических и (или) юридических лиц, принимающий вклады от членов союза и предоставляющий им потребительский кредит.

Кредитные союзы объединяют потребителей ипотечного кредита, для которых услуги банков и других финансовых институтов дороги или не доступны.

1. Объединив свои сбережения, члены кредитного союза сокращают период накопления и быстрее получают кредит для приобретения жилья.

Пример.

Допустим, 10 человек хотят квартиру или дом для проживания, и пусть средняя цена недвижимости 50 тыс. долл. США.

Если заинтересованные лица объединяются и вкладывают свои сбережения в общую кассу по 5 тыс. долл. в год, то уже через один год в ней будет сумма в 50 тыс. долл., то есть один из вкладчиков получает возможность купить квартиру или дом.

Этот вкладчик получает кредит в 45 тыс. долл. США, который в последующие годы погашается ежегодными взносами по 5 тыс. долл. в год — той суммой, которую другие члены союза продолжают вкладывать каждый год.

Таким образом, на второй год снова есть сумма в 50 тыс. долл., и следующий вкладчик может приобрести квартиру и т.д.

Следовательно, все члены союза приобретут недвижимость, последний — через 10 лет, то есть не позже, чем бы он

сделал это, накопив средства самостоятельно. Однако если вкладчиков не 10, а больше, то процесс ожидания кредита может быть определен заранее.

2. Члены кредитного союза имеют возможность контролировать использование своих сбережений, что в некоторых случаях немаловажно, например, в атмосфере недоверия к банковскому сектору.

3. Это возможность получения более дешевого кредита, поскольку кредитно-денежная политика союза определяется его членами. Если кредитный союз не привлекает дополнительных инвестиций на внешнем рынке, ставки процента по депозитам и кредитам могут быть соответственно низкими относительно других финансовых рынков.

Пример.

Министерство экономики России провело исследование доступности ипотечных кредитов с точки зрения доходов населения. Для расчета использовались следующие исходные значения:

- ✓ кредитная ставка — 10% годовых;
- ✓ доля платежей в доходе заемщика — 30%;
- ✓ коэффициент семейности 2,84;
- ✓ поправка на налоги — 20%.

В качестве исходных значений были:

- ✓ величина ежегодных платежей по кредиту,
- ✓ минимальная величина ежемесячного душевого дохода,
- ✓ предельная величина возможных показателей кредитов по показателям дохода.

Расчеты велись при переменных значениях:

- ✓ сроков кредитования (10 лет и 15 лет),
- ✓ стоимость жилья (3900 тыс. руб., 5200 тыс. руб., 6500 тыс. руб. за 1 кв. м),
- ✓ доли кредита в стоимости жилья (70%, 50%, 30%).

Результаты расчетов представлены в таблице.

### Экономические показатели доступности ипотечного кредита для населения

Показатели	70% стоимости жилья				50% стоимости жилья				30% стоимости жилья			
	Стоимость строительства (приобретения) 1 кв. м жилья, руб.				Стоимость строительства (приобретения) 1 кв. м жилья, руб.				Стоимость строительства (приобретения) 1 кв. м жилья, руб.			
	3900	5200	6500	7800	3900	5200	6500	7800	3900	5200	6500	7800
1	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
Срок кредита 10 лет												
PMT	44429	59239	74049	88859	31735	42314	52892	63471	19041	25388	31735	38082
MIN	5215	6953	8691	10429	3725	4966	6208	7450	2235	2980	3725	4470
%	< 7	< 7	< 7	< 7	< 13	< 7	< 7	< 7	< 13	< 13	< 13	< 7
PMT	22215	29620	37025	44429	15868	21157	26446	31735	9521	12694	15868	19041
MIN	2607	3476	4346	5215	1862	2483	3104	3725	1117	1490	1862	2235
%	< 13	< 13	< 7	< 7	16,4	< 13	< 13	< 13	43,3	26,9	16,4	< 13
Срок кредита 15 лет												
PMT	35892	47856	59821	71785	25637	34183	42729	51275	15382	20510	25637	30765
MIN	4213	5617	7021	8425	3009	4012	5015	6018	1805	2407	3009	3611
%	< 7	< 7	< 7	< 7	< 13	< 7	< 7	< 7	17,7	< 13	< 13	< 13

Задачник по экономике

PMT	17946	23928	29910	35892	12819	17092	21364	25637	7691	10255	12819	15382
MIN	2106	2808	3511	4213	1505	2006	2508	3009	903	1204	1505	1805
%	< 13	< 13	< 13	< 7	26,3	< 13	< 13	< 13	57,0	38,3	26,3	17,7
Годовая процентная ставка по кредиту 10%												
Доля платежей по кредиту в доходе заемщика 30%												
Коэффициент семейности 2,84												
Поправка на налоги и обязательные платежи 20%												
PMT — величина ежегодных платежей по кредиту												
MIN — минимальная требуемая величина ежемесячного душевого дохода												
% — максимальная граница доступности (приближенная оценка)												

3. Банки и банковская система

Начальные и граничные условия концентрируются в так называемой «таблице приоритетов». Одна из разновидностей ее использовалась в программе «Жилье в кредит — 98» г. Сарова. Основной ее смысл заключается в том, что в ней взаимосвязаны все главные условия сделки между «продавцом» ипотечного кредита и «покупателем» (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Таблица приоритетов

Приоритет	Сумма, подлежащая уплате в рассрочку, тыс. руб.	Срок последнего платежа, не менее тыс. руб.	Сумма ежемесячного платежа, не менее, тыс. руб.	Величина совокупного семейного месячного дохода, не менее, руб.
1	5	7	75,46	377,32
2	10	7	150,93	754,63
3	15	7	226,39	1 131,95
4	20	7	301,85	1 509,27
5	25	7	377,32	1 886,58
6	30	7	452,78	2 263,90
7	35	8	477,18	2 385,90
8	40	8	545,35	2 726,74
9	45	9	562,78	2 813,91
10	50	9	625,31	3 126,57
11	55	10	638,60	3 192,98
12	60	10	696,65	3 483,25
13	65	11	707,47	3 537,33
14	70	11	761,89	3 809,44
15	75	11	816,31	4 081,54
16	80	11	870,73	4 353,64
17	85	12	874,12	4 370,62
18	90	12	925,54	4 627,71

Приоритет	Сумма, подлежащая уплате в рассрочку, тыс. руб.	Срок последнего платежа, не менее тыс. руб.	Сумма ежемесячного платежа, не менее, тыс. руб.	Величина совокупного семейного месячного дохода, не менее, руб.
19	95	12	976,28	4 884,21
20	100	12	1 028,38	5 141,91
21	105	13	1 026,98	5 134,89
22	110	13	1 075,88	5 379,41
23	115	13	1 124,79	5 623,93
24	120	13	1 173,69	5 868,44
25	125	14	1 169,25	5 846,25
26	130	14	1 216,02	6 080,10
27	135	14	1 262,79	6 313,95
28	140	14	1 309,56	6 547,80
29	Свыше	15		

У СОБИНБАНКА своя методика оценки дохода клиентов, в том числе и на ближайшую перспективу. Эксперты следят за рынком труда и знают, сколько стоит сейчас труд специалистов и каковы у них шансы сохранить работу или найти новую, более перспективную. Рынок труда у нас не развит, и случается, что в разных фирмах у сотрудников с одинаковой квалификацией зарплаты отличаются иногда в 2–3, а порой и в 5 раз.

Большинство кредиторов придерживаются при расчете величины кредита (максимальной суммы, которую может дать банк заемщику с учетом его дохода) стандартной ставки — выплаты по кредиту не должны превышать 35–40% совокупного семейного дохода. В СОБИНБАНКЕ, например, используют собственную методику: из абсолютного дохода семьи клиента вычитаются все регулярные обязательства (обучение, алимен-



ты, обслуживание машины, оплата счетов за мобильный телефон и т.п.); от оставшейся суммы отнимают прожиточный минимум семьи (расчеты специалистов банка показали, что это примерно 200 долл. в месяц на человека), а остаток рассматривают как возможный размер выплат. А сколько это будет: 40 или 20% — у всех по-разному, здесь индивидуальный подход.

Один из вариантов оценки кредитоспособности индивидуального клиента — балльная оценка, например, заимствованный из методики социологического опроса или приведенный в работах Г.С. Пановой, А.А. Казимагомедова и др.

Таблица 3.3

**Балльная оценка кредитоспособности индивидуального клиента**

Показатели	Значение показателей				
	10000 (5)	10000–20000 (15)	20000–40000 (30)	40000–60000 (45)	60000 (60)
2. Ежемесячный платеж в погашение ссуды — месячный чистый доход	40% (0)	30–40% (5)	20-30% (20)	10–20% (35)	10% (50)
3. Взаимоотношения с банком (счет до востребования или сберегательный счет)	Нет (0)	Только счет до востребования (30)	Только сберегательный счет (30)	Оба счета (50)	Нет ответа (0)
4. Владение кредитными картами	Нет	1 или более (30)	Нет ответа (0)		
5. История кредитных отношений	Любые нарушения за последние 7 лет (-10)		Нет сведений (0)		Своевременное погашение ссуды (30)

Показатели	Значение показателей				
	6. Возраст заемщика	50 лет (5)	50 лет (25)	Нет ответа (0)	
7. Место жительства (владение домом, квартирой)	Наем (15)	Собственный дом / покупка (40)	Полное владение (50)	Нет ответа (15)	
8. Постоянство проживания по одному адресу	До 1 года (0)	1-2 года (15)	2-4 года (35)	4 лет (50)	Нет ответа (0)
9. Постоянство работы (на одном месте, на одном предприятии)	До 1 года (5)	1-2 года (20)	2-4 года (50)	4 лет (70)	Безработный (5), пенсионер (70)

Примечание. Минимальная сумма баллов для автоматической выдачи ссуды — 200.

Сумма баллов для юридической оценки — 150–195.

Сумма баллов для автоматического отказа в выдаче ссуды — менее 150.

### Практические аспекты кредитования жилищного строительства.

Пример.

Настоящий пример поможет вам расширить понимание некоторых вопросов, которые обсуждались в ходе семинара. Все использованные в нем данные максимально приближены к реальности.

*Часть 1.*

Частная девелоперская компания обратилась в банк за кредитом, который позволит профинансировать следующий проект застройки.

Тип проекта: 40 отдельно стоящих коттеджей.

30 коттеджей подлежат продаже.

10 коттеджей предполагается передать муниципальным властям в обмен на земельный участок для строительства.

В каждом коттедже будет 4 комнаты, общая площадь 152 квадратных метра.

Предполагаемые затраты составят:

Строительные издержки	\$ 3128160
Расходы на маркетинг	\$ 24750
Стоимость оформления кредита	\$ 25850
Расходы на оформление продажи жилья	\$ 30000.

Коттеджи будут продаваться по цене \$ 141,900 за каждый, или по \$ 933,55 за кв. метр.

Для завершения проекта потребуется 14 месяцев с момента начала строительства.

Застройщик имеет возможность вложить в проект \$ 200,000 собственных средств, кроме того, располагает некоторыми дополнительными ликвидными средствами.

Другой банк (со стороны заемщика) выразил готовность прокредитовать покупателей жилья, удовлетворяющих установленным критериям, в размере 60% от стоимости дома в момент покупки.

Застройщик запрашивает кредитную линию до одного миллиона долларов США на осуществление проекта застройки, имея в виду для возврата кредита использовать средства, вырученные за счет продажи коттеджей.

### Часть 2.

После тщательного изучения предложения застройщика банк вернул его обратно, сопроводив некоторыми вопросами и замечаниями, по которым хотел бы получить разъяснения.

Вопросы юридического характера:

- ✓ какими правами будет обладать застройщик в отношении земли и строительства на период застройки;
- ✓ могут ли эти права быть переданы другим лицам или заложены;

- ✓ какие права в отношении земли будут у покупателей готовых коттеджей;
- ✓ существуют ли какие-нибудь юридические ограничения в отношении строительства на данном земельном участке.  
Характеристики земельного участка:
- ✓ на основании чего этот участок земли признан пригодным для строительства на нем 40 коттеджей;
- ✓ насколько топография участка подходит для такого строительства, и позволит ли она устроить адекватную автомобильную стоянку;
- ✓ нет ли каких-нибудь особенностей данного участка, которые приведут к удорожанию строительства коттеджей;
- ✓ имеется ли возможность подключения к сетям водоснабжения, канализации и электричества;
- ✓ насколько удобен доступ к этому участку с помощью общественного транспорта.  
Архитектурно-строительное решение:
- ✓ насколько привлекательны размеры комнат и планировка для потенциальных покупателей;
- ✓ насколько приемлемым является выбранный тип строения;
- ✓ будут ли удовлетворять запланированные виды внешней и внутренней отделки запросам предполагаемых покупателей.  
Финансово-экономическое обоснование:
- ✓ есть ли подобные коттеджи в округе, и если есть, хорошо ли они продаются;
- ✓ каков план маркетинга и как быстро ожидается, что коттеджи будут продаваться;
- ✓ когда должны быть сданы коттеджи, идущие в обмен за землю.

Кроме того, заемщик должен представить детальный анализ денежных потоков по проекту.

*Часть 3.*

Компания ответила на поставленные вопросы и представила подробный анализ денежных потоков по проекту.

Представленная информация подтвердила мнение ответственного за данный проект служащего кредитного отдела и его коллег, что коттеджи указанного типа, построенные в указанном месте, могут быть быстро проданы по расчетной цене.

Анализ денежных потоков, представленный застройщиком, предполагал, что коттеджи будут продаваться по следующей схеме: 10% стоимости покупатель должен выплатить при подписании контракта, а остальное — после заселения. Как выяснилось, банку не удастся получить достаточно высокий процент по кредиту и при этом оставить застройщику возможность получить приемлемую прибыль.

Поэтому ответственный сотрудник кредитного отдела предложил заемщику изменить схему реализации коттеджей на следующую: при подписании контракта на строительство коттеджа покупатель должен будет выплатить 10% стоимости (предоплата), еще 30% — через три месяца после подписания контракта, а остальное — после заселения.

Окончательной рекомендацией сотрудника кредитного отдела кредитному комитету является предложение направить заемщику письмо-обязательство банка о предоставлении кредита на строительство с указанием следующих условий:

- ✓ Размер кредитной линии — \$ 900,000.
- ✓ Процентная ставка по кредиту — 60% с последующим повышением до 70% и до 75%.
- ✓ Сбор за обязательство — \$ 18,000.
- ✓ Количество коттеджей, по которым должны быть заключены договоры на строительство и произведена предоплата — 20.

- ✓ Строительные работы должны начаться не позднее, чем через 90 дней после акцепта заемщиком письма-обязательства банка.
- ✓ В течение 30 дней после направления заемщику письма-обязательства оно должно быть акцептовано, а сбор за обязательство банка уплачен.
- ✓ Все средства покупателей жилья по депозитам (предоплате) должны быть в обязательном порядке использованы только на финансирование строительства или погашение банковского кредита на строительство.
- ✓ Компания-девелопер обязана инвестировать в реализацию проекта строительства \$ 200,000 из собственных средств до момента полного погашения всей задолженности перед банком.

Результаты произведенного анализа потоков денежных средств по проекту финансирования строительства 40 коттеджей приведены ниже.

Пример.

Предприятие направило контрагенту счет на оплату товара на сумму 1200 рублей (НДС не предусмотрен). Контрагент, оплачивая счет, в своем платежном поручении ошибочно выделил НДС в размере 20% (200 рублей). Бухгалтер организации-получателя для исправления ошибки может выбрать один из трех возможных вариантов поведения:

Вариант 1: полностью возратить полученный платеж (1200 рублей) для переоформления, выполнив проводки:

Д-т сч. 51 К-т сч. 76-2 – 1200 руб. — отражено получение средств по ошибочному платежному поручению, в т.ч. НДС — 200 руб.

Д-т сч. 76-2 К-т сч. 51 – 1200 руб. — средства возвращены плательщику ввиду допущенной ошибки, в т.ч. НДС — 200 руб.

Вариант 2: вернуть «излишне» полученный НДС в размере 200 рублей для переоформления, выполнив проводки:

Д-т сч. 51 К-т сч. 62 – 1200 руб. — получены средства по платежному поручению с НДС по ставке 20% (200 руб.).

Д-т сч. 62 К-т сч. 76-2 – 200 руб. — отражен неверно выделенный в платежке НДС.

Д-т сч. 76-2 К-т сч. 51 – 200 руб. — неверно выделенный НДС возвращен плательщику.

#### Примечание.

На этом этапе владелец товара может произвести его отгрузку на сумму фактически полученных средств (1000 рублей), либо дождаться доплаты в размере 200 рублей (но уже с текстом «НДС не предусмотрен»), и только тогда отгрузить оставшийся товар по ранее выданному счету, сформировав *выручку от продажи проводками*:

Д-т сч. 51 К-т сч. 62 – 200 руб. — произведена доплата по договору с указанием в платежке «НДС не предусмотрен».

Д-т сч. 62 К-т сч. 91-1 – 1200 руб. — отражена выручка от реализации.

Вариант 3: исправить текст платежки официальным письмом, без дополнительного возврата и повторного перечисления денежных средств. Это наиболее удобный для предприятий вариант, но получатель средств рискует: если письмо с исправленным текстом поступит после завершения отчетного периода, то ошибочно указанный НДС придется полностью перечислить в бюджет без надежды на возврат или зачет его впоследствии.

#### Проводки в этом варианте таковы:

Д-т сч. 51 К-т сч. 62 – 1200 руб. — получены средства по платежному поручению с НДС по ставке 20% (200 руб.).

Д-т сч. 62 К-т сч. 68 200 руб. — отражен неверно выделенный, но полученный от плательщика НДС.

Если письмо, исправляющее текст платежного поручения, не получено до окончания отчетного периода, налог перечисляется в бюджет:

Д-т сч. 68 К-т сч. 51 – 200 руб. — НДС перечислен в бюджет.

Если официальное письмо от плательщика получено, следует выполнить проводку:

Д-т сч. 62 К-т сч. 60 – 200 руб. (сторно) — на основании письма сторнирован ранее неверно перечисленный НДС.

### *Найди настоящую цену новой квартиры.*

Пример.

Как разобраться в ценах на квартиры? Вроде бы один и тот же кирпично-монолитный дом у одного застройщика стоит \$600 за кв. м, а у другого — \$1500. И дело не только в разном местоположении домов. Все здания имеют разную «начинку» (инфраструктуру, инженерные системы и т.д.), поэтому и сравнивать их сложно.

Предлагаемый способ оценки жилой недвижимости разработан группой экспертов в области московской недвижимости. Он основывается на анализе стоимости в зависимости от различных факторов и позволяет достаточно точно оценить вклад каждого из факторов в себестоимость дома.

Расчет производился для кирпично-монолитного дома площадью в 10 тысяч кв. м. Определялись полные затраты, к примеру, на центральное кондиционирование. Эти затраты, деленные на площадь дома, и определили себестоимость этого фактора на 1 кв. м.

Совокупность факторов определяет «ценность» здания, то есть стоимость недвижимости без учета вклада местоположе-



ния. Тем не менее и без фактора «место» этот способ может быть весьма полезен.

Для оценщика способ весьма прост. Надо лишь знать все характеристики дома, где вы хотите купить квартиру, и иметь калькулятор.

1. Выбрать несколько вариантов понравившихся домов.

2. Полностью заполнить таблицу:

если фактор, указанный ниже, присутствует в полном объеме, ставьте «ДА»;

если нет, то «НЕТ»;

если в более дешевом варианте, ставьте «НЕТ» — поскольку незначительные затраты застройщика уже входят в \$ 600 за кв. м (стоимость коробки здания).

3. Просуммировать стоимость факторов «ДА». То есть то, что имеется в данном доме в полном объеме.

4. Полученная сумма определяет «ценность» здания (или «насыщенность» 1 кв. м квартиры).

Что в целом определяет уровень здания, качество жизни в нем, его престижность и комфорт.

Исходя из «ценностей», можно сравнивать различные здания.

Пример: два рядом расположенных здания стоят соответственно \$900 и \$1050 за кв. м, то есть разница в \$150 за кв. м. А расчет «ценностей» зданий по таблице показывает, что у второго она на \$400 за кв. м больше. То есть доплачивая \$150 за кв. м, мы получаем услуг на \$400 за кв. м больше.

Очевидно, что покупка второй квартиры выгоднее, так как, чуть больше заплатив, покупатель получает несравненно больше по качеству жизни. Кроме этого, события последних лет показывают: вложения в качественную недвижимость стабильнее и надежнее.

Таблица 3.4

**Оценка стоимости 1 кв. м новой квартиры в строящемся монолитно-кирпичном доме площадью 10 000 кв. м без учета месторасположения здания**

	Оценка стоимости затрат на 1 кв. м для класса «люкс»	Адрес дома					
Стоимость строительства дома (земляные работы, наружные сети, коробка дома «монолит-кирпич», кровля)	\$600						
<b>ПРЕДУСМОТРЕНО В ДОМЕ:</b> если фактор, указанный ниже, присутствует в полном объеме, ставьте «ДА»; если нет — то «НЕТ»; если в более дешевом варианте, ставьте «НЕТ», поскольку незначительные затраты застройщика уже входят в \$600 за кв. м (стоимость коробки здания)		да/нет	да/нет	да/нет	да/нет	да/нет	да/нет
<b>Инженерно-технические факторы</b>							
Центральное кондиционирование (Япония, США)	\$70						
Лифты «люкс» (Германия, Франция, Финляндия)	\$30						
Тройные стеклопакеты «люкс», индивидуальный дизайн, открывание в 2-х плоскостях (Германия, Скандинавия)	\$30						
Остекление лоджий в едином для всего фасада стиле (Финляндия, Германия)	\$40						

Инженерно-технические факторы								
Инженерные сети (собственный ЦТП, подогрев воды в летнее время, скрытая металлопластиковая разводка и т.д.)	\$40							
Биметаллические радиаторы с терморегуляторами (Италия, Франция, Дания)	\$10							
Импортная бронированная дверь, огнестойкая, два секретных замка, отделка ценными породами дерева (Италия, Германия)	\$10							
Система телекоммуникаций (ТВ — более 60 каналов, внутреннее ТВ — информационный канал, интерактивное ТВ, Интернет, система видеонаблюдения на каждом этаже и т.д.)	\$140							
Телефонный номер, входящий в стоимость квартиры	\$20							
Импортная адресная противопожарная сигнализация	\$25							
Социально бытовые факторы								
Фасад — отделка «люкс» с применением классических или современных архитектурных деталей, фасонного кирпича, ковки, натурального камня, мозаичной плитки, скульптур	\$200							

Собственная территория не менее 0,5 га (благоустройство, малые архитектурные формы, ландшафт, озеленение, мощение, освещение, фонтан, кованые ограждения, КПП и т.д.)	\$50							
Детская импортная суперплощадка на 50–60 детей (Германия, Финляндия, Швеция)	\$20							
Профессиональная спортплощадка, спецпокрытие, борта, освещение (зима — каток, хоккей; летом — мини-футбол, теннис)	\$15							
Общественные помещения (вестибюли, лестнично-лифтовые холлы) — отделка «люкс» с использованием натурального дерева, камня, подвесных и кессонных потолков, декоративных элементов, венецианской штукатурки, зеркал, люстр, произведений искусства, современной мебели и т.д.	\$250							
Бассейн, сауна, тренажерная, бильярдная, игровая (оборудование — Германия, Скандинавия, Италия)	\$150							
Подземные гаражи, подогреваемый пандус, подъемные ворота (без учета стоимости машино-места)	\$10							
Наличие автомойки на территории дома	\$20							
<b>ИТОГО (оценочная стоимость по совокупности факторов)</b>	<b>\$1730</b>							
Цена реализации (стоимость, объявляемая в рекламе)	—							

Рынок ценных бумаг (По Буреняну А.Н.)

**Задача 1.** Найдите начальную цену облигации с номиналом 200 руб. и купоном 15 руб., при ставке процента 10%, если купон выплачивается в конце года, а облигация:

- 1) одногодичная;
- 2) двухгодичная;
- 3) трехгодичная.

*Ответ:* 1) 195,45 руб.; 2) 191,32 руб.; 3) 187,56 руб.

**Задача 2.** Имеются четыре одногодичные облигации (векселя)

Облигация	1	2	3	4
Номинал	100	250	300	500
Дней до погашения	240	200	10	300

Ставки процента 10%. Определите текущую цену каждой облигации.

*Ответ:* 93,83 руб.

### *Опционы*

Опцион — это право (но не обязанность) покупать или продавать определенные биржевые товары, валюту или ценные бумаги (например, на фондовой бирже) в заранее установленном (фиксированном) объеме по твердой цене в течение определенного срока.

Опционы входят в семью производных финансовых инструментов (деривативных продуктов).

Термин «дериватив» происходит от англ. derivative — производный. В данном случае производной является цена этих инструментов, так как зависит она от цены актива, на базе которого создан данный дериватив.

Например, могут быть деривативы на акции, нефть и практически на все остальные фондовые и валютные активы. Во всех случаях цена данного производного контракта будет зависеть от цены на оговоренный в контракте актив

(опциона на золото — от цены золота, опциона на алюминий — от цены на алюминий, опциона на нефть — от цены на нефть и т.д.).

Слово «опцион» на русский язык переводится как выбор, что и обозначает его суть: предоставление одной из сторон сделки права выбора исполнить контракт или отказаться от исполнения. Еще нобелевский лауреат, экономист Поль Самуэльсон заметил: «В мире, каков он есть, даже маленькие дети, подрастая, узнают, что на вопрос «какой из двух» нельзя отвечать «оба».

Чтобы сделать разумный выбор, т.е. получить выгоду, нужно правильно оценить возможный курс предмета опциона в будущем. Такую выгоду предоставляет разница между реальной ценой и установленной прежде ценой опциона.

Каждый опцион определяется несколькими характеристиками:

- ✓ страйк (strike, exection price) — цена исполнения, по которой покупатель получает право купить (или продать) данный продукт;
- ✓ дата исполнения — день истечения срока опциона;
- ✓ премия (premium) — цена покупки (или продажи) опциона;
- ✓ база (базовый/базисный актив) — финансовый инструмент, на который выпускает опцион.

С точки зрения сроков исполнения опционы подразделяют на два типа:

- а) американский опцион (опцион по-американски);
- б) европейский опцион (опцион по-европейски).

Американский опцион (по-американски) — это опцион, который действует на протяжении установленного для него срока, включая и дату истечения этого срока, т.е. может быть исполнен в любое время до истечения срока его действия.

Европейский опцион (по-европейски) — это опцион, условия которого могут быть выполнены только в день вступления его в силу (в отличие от американского опциона, который может быть исполнен в любой рабочий день биржи вплоть до дня, иногда включительно, в который действие опциона прекращается).

Европейские опционы дешевле аналогичных американских.

Опцион на акции (stock option) — право на покупку партии акций (обычно от 100 единиц). Покупаются не сами акции, а только право на их приобретение по фиксированной цене в течение указанного в контракте срока.

Пример.

Акции стоят 50 долл. за единицу. Заключив опционный контракт с компанией, вы приобретаете право на покупку пусть тех же ста акций в течение 3-х месяцев. Это право вы приобретаете, заплатив 53 долл. за единицу, т.е. покупаете опцион на 300 долл.

Напомним: получив право на покупку акций, вы не обязаны их покупать. В том случае, если цена акций за это время не изменилась или упала, покупатель опциона просто не использует своих прав, а значит, теряет (в нашем примере) 300 долл.

А если цена незначительно выросла, скажем, составила 52 долл. за акцию?

Сразу второй вопрос — когда это произошло?

Если в начале трехмесячного периода, владельцу опциона лучше подождать.

Если же в конце того же трехмесячного периода — лучше продать, т.е. купить акции согласно своему праву за 50 долл./ед. и продать за 52 долл./ед. В этом случае его потери составят всего 100 долл. (плюс небольшая плата за услуги брокеру или брокерской конторе).

Любое резкое повышение акций, допустим, до 58 долл. за единицу, — это прямая прибыль покупателю опциона. В нашем примере она составит 500 долл.

Опционный контракт на покупку или продажу установленного количества конкретных финансовых инструментов в определенный день и по заранее установленной цене есть процентный опцион.

Опционы могут быть серийными, т.е. одинаковой категории, имеющие одну и ту же цену использования и срок истечения.

Особое значение имеет валютный опцион. По существу — это право выбора альтернативных валютных условий контракта. Валютный опцион оговаривается в договорах и предоставляется соответствующей стороне в определенный срок или при наступлении определенных обстоятельств, что создаст возможности для валютного арбитража.

Валютный опцион вытекает из специфических валютных условий сделки, связанных с формой, способами и местом платежа. При подготовке контрактов формулирование условий опциона одно из необходимых практических задач, так как допускает возможность платежей на любую из дат оговоренного срока и даже отказа от платежа, что связано с существенными выгодами или потерями.

Выделяется акционерный опцион, означающий право купить акции данной компании по льготной цене. По сути, акционерный опцион — это средство поощрения высшего руководства за труд высшей администрации в дополнение к заработной плате, возможность купить определенное количество акций компании, часто по цене ниже рыночной.

Существует два вида опционов:

- а) опцион колл (call);
- б) опцион пут (put).

Опцион на покупку, предназначенный для покупки, это опцион колл. Эта сделка обычно осуществляется в ожидании роста цен. Опцион колл означает: покупатель опциона получает право купить, например, 100 шт. акций по фиксированной цене в течение определенного времени, по прошествии которого опцион утрачивает силу. Так называемый «короткий» опцион колл — это опционный контракт колл, проданный в качестве сделки при открытии.

Опцион на продажу, называется опционом пут. В этом случае сделка заключается в предвидении падения цены либо с целью защиты прибылей или инвестиций.

Важно помнить основные правила купли и продажи:

- ✓ покупая опцион колл, вы играете на повышение;
- ✓ покупая опцион пут, вы играете на понижение;
- ✓ продавая опцион колл, вы играете на понижение;
- ✓ продавая опцион пут, вы играете на повышение.

Опцион колл, который ради получения прибыли хеджирован опционом пут на тот же самый товар, — определяется как «двойной опцион» (dual option). В тех случаях, когда опцион колл имеет близкий срок исполнения, а опцион «пут» — более продолжительный срок исполнения, термин «двойной опцион» — синоним термина «стеллаж» (straddle).

Незарегистрированный опцион — «синтетический» опцион пут (synthetic put) — может быть куплен только у брокерской фирмы, которая выпустила его, или продан только этой фирме. «Синтетические» акции (synthetic stocks): комплексные наборы всех видов ценных бумаг, купленные для операций в соответствии с прогнозом, основанным на предшествующем рыночном поведении. Это может быть смесь десятка или большего количества инвестиционных инструментов, включая фьючерсные контракты на базе фондовых индексов, облигации с нулевым купоном и валютные операции. Иное применение «синтетических» акций состоит в страховании имеющих-



ся портфелей акций, для которых не существует обычных инструментов страхования.

Финансовый инструмент, дающий инвестору право обменять облигации с фиксированной ставкой процента на обыкновенные акции, является конверсионным опционом (conversion option).

Опционы на базе фондовых индексов аналогичны традиционным опционам на покупку или продажу отдельных акций за единственным исключением. Для владельца опциона непрактично использовать свое право продажи или покупки всей «корзины» ценных бумаг. Поэтому любой доход или убыток выплачивается наличными.

Обращающиеся опционы на акции можно продавать и покупать на фондовых биржах в любое время, т.е. тогда, где и когда осуществляется торговля обычными опционами. Рынок обращающихся опционов возник в Лондоне в 1978 г. Объект купли-продажи на нем — опционы ограниченного количества компаний.

Отличие обыкновенных опционов состоит в том, что их можно купить, но нельзя перепродать.

В отличие от сделок с фьючерсами в торговле опционами прибегать к цене использования необязательно. Это делается лишь в том случае, когда в результате исполнения опциона применения повышается прибыль. Покупатель биржевого опциона может вообще отказаться от исполнения опциона — в этом случае он терпит убыток на сумму, равную изначальной покупной цене, или опционной премии.

В Лондоне, например, опционы на ценные бумаги совершаются на Лондонской фондовой бирже (London Stock Exchange, LSE), сделки по опционам на биржевые товары — на различных товарных биржах. Местом совершения опционов на индексы курсов акций, иностранные валюты и учетные ставки является Лондонская международная биржа фи-

нансовых фьючерсов (London International Financial Futures Exchange, LOFFE).

Опционы наряду с фьючерсами позволяют физическим и юридическим лицам застраховать себя от риска существенных колебаний цен. Благодаря наличию опционов сокращается и риск для спекулянтов, пускающихся в авантюры в расчете на крупные прибыли.

Профессиональные участники сделок по опционам в своей деятельности прибегают к широкому спектру разнообразных методов. Зачастую они торгуют наборами опционов, соответствующих определенным ожиданиям или предусматривают возникновение определенных обязательств.

Разница между рыночной стоимостью данной ценной бумаги при продаже опциона и ценой использования опциона определяет внутреннюю стоимость. При этом:

1) опцион с «положительной» внутренней стоимостью называется опционом с выигрышем исполнения выше, чем текущая цена (in-the-money);

2) опцион с нулевой «внутренней» стоимостью называется опционом без выигрыша, текущая цена которого примерно равна цене исполнения (at-the-money);

3) опцион, у которого «внутренняя» стоимость меньше нуля, называется опционом с проигрышем, цена исполнения ниже текущей стоимости соответствующего инструмента (out-of-money).

Пример опциона колл

Предположим, инвестор купил европейский опцион колл на 100 акций компании А по контрактной цене 120 долл. за акцию (120 долл. — это контрактная цена исполнения опциона. Она означает, что именно по данной цене покупатель может приобрести акции компании А у продавца опциона). Текущий курс акций в момент заключения контракта составляет 113 долл. Контракт истекает через 3 месяца. Цена опциона (премия) за одну акцию составляет 5 долл. Таким образом, при

заключении контракта покупатель опциона заплатил продавцу общую премию в размере:

$$100 \text{ акций} \cdot 5 \text{ долл.} = 500 \text{ долл.}$$

На момент истечения срока контракта на рынке могут сложиться следующие ситуации:

1. Курс акций остался ниже или равен 120 долл.

В этом случае инвестор не использует опцион и несет потери в размере 500 долл.

2. Курс акций поднялся до 125 долл.

Инвестор ничего не проиграл, но и не выиграл. Он исполнил опцион и одновременно продал бумаги по кассовой сделке.

$$(125 \text{ долл.} - 120 \text{ долл.}) \cdot 100 \text{ акций} = 500 \text{ долл.}$$

Однако в качестве премии покупатель уже уплатил 500 долл., поэтому общий итог по сделке для него равняется нулю.

3. Курс акций поднялся до 130 долл.

Инвестор исполнил опцион и получил прибыль от сделки:

$$(130 \text{ долл.} - 120 \text{ долл.}) \cdot 100 \text{ акций} - 500 \text{ долл.} = 500 \text{ долл.}$$

Таким образом, инвестор получит:

- ✓ прибыль, если курс акций превысит 125 долл.
- ✓ получит нулевой результат при курсе 125 долл.
- ✓ понесет потери в размере 500 долл. при курсе равном или ниже 120 долл.

Когда курс установится на уровне выше 120 долл., но ниже 125 долл., инвестор исполнит опцион, чтобы уменьшить свои потери.

Например, цена бумаг поднялась до 124 долл. Потери инвестора составили:

$$500 \text{ долл.} - (124 - 120 \text{ долл.}) \cdot 100 \text{ акций} = 100 \text{ долл.}$$

Таким образом, продавец опциона получит выигрыш, если курс акций будет ниже 125 долл. Его максимальная прибыль

составит 500 долл., однако возможные потери могут быть очень большими, если курс акций сильно поднимется.

В приведенных вычислениях мы абстрагировались от комиссионных платежей. При заключении реальной сделки они будут также учтены, снизив возможную прибыль инвесторов.

Для расчета выигрышей-потерь покупателя опциона удобно воспользоваться данными таблицы:

Прибыль по опциону колл.

Цена акции	Сумма прибыли/убытка	Условные обозначения
$P > X$	$P - X - i$	$P$ — цена акции в момент исполнения опциона $X$ — цена исполнения $i$ — премия, уплаченная за опцион
$P \leq X$	$-i$	

Графически выигрыши-потери по сделке представлены на рисунке № 1:

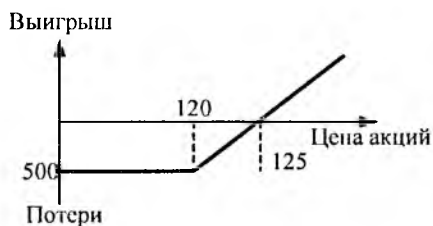


Рис. 1 Выигрыши-потери покупателя опциона колл

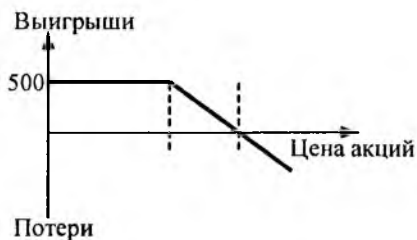


Рис. 2 Выигрыши-потери продавца опциона колл

Пример опциона пут.

Инвестор приобретает европейский опцион пут на 100 акций компании А с ценой исполнения 70 долл. Текущий курс акций 68 долл. Контракт истекает через 3 месяца. Премия за одну акцию равняется 500 долл. На день истечения контракта возможны следующие ситуации.

1. Курс акций выше или равен 70 долл.

Опцион не исполняется, и покупатель несет потери в размере премии.

2. Курс равен 65 долл.

Инвестор имеет нулевой баланс, так как прибыль от исполнения равна уплаченной премии.

3. Курс ниже 65 долл., например 62 долл.

Опцион исполняется, покупатель получает прибыль:

$$(70 \text{ долл.} - 62 \text{ долл.}) \cdot 100 \text{ акций} - 500 \text{ долл.} = 300 \text{ долл.}$$

4. Курс акций выше 65 долл., но ниже 70 долл.

Инвестор исполняет опцион, чтобы уменьшить свои потери.

Продавец опциона получит прибыль, если курс акций будет выше 65 долл.

Максимальный размер прибыли составляет 500 долл., потери в случае сильного понижения курса бумаг могут быть гораздо больше. Для расчета выигрышей-потерь покупателя опциона на пут можно воспользоваться таблицей 3.5.

Таблица 2

### Прибыль по опциону пут

Цена акции	Сумма прибыли/убытка
$P < X$	$X - P - i$
$P \geq X$	$0 - i$

Графически выигрыши-потери по сделке представлены ниже.

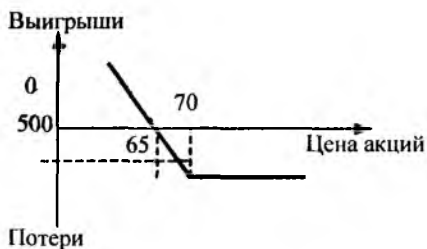


Рис. 3 Выигрыши-потери покупателя опциона пут

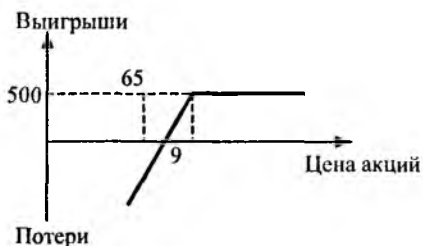


Рис. 4 Выигрыши-потери продавца опциона пут

При заключении сделок на финансовом рынке лицо, приобретающее бумаги, занимает или открывает длинную позицию. Лицо, продающее бумаги, занимает короткую позицию. Соответственно покупатель опциона занимает длинную позицию, а продавец — короткую.

Возможны различные сценарии использования опционов. В частности, Вайн Саймон предлагает рассмотреть четыре сценария, основанных на купле золота.

Предположим, золото торгуется в настоящий момент на уровне 300 долл. за тройскую унцию. Вы купили 50 унций, и в данный момент ваша цель построение опционной стратегии, которая позволит увеличить доходность или защитить основную позицию от потерь.

Сценарий I. Вы прогнозируете резкий подъем цен на золото завтра.

Вы купите краткосрочные опционы колл. Их цена сравнительно мала, но если ваш прогноз подтвердится, стоимость вашей позиции возрастет многократно.

Сценарий II. Вы предвидите медленный рост рынка.

Вы продаете колл со страйком 310 долл. за унцию на один месяц за 1 долл. Таким образом, вы окажетесь в длинной позиции по золоту и в короткой по колл-опциону.

Если через месяц в день истечения опциона золото будет торговаться выше чем 310 долл. за унцию, вам придется продать покупателю опциона свою позицию за 310 долл. В этом случае ваша прибыль составит  $50 \cdot (310 - 300 + 1)$ , то есть разницу цен между покупкой и продажей плюс премия, полученная за продажу опциона.

Если в день истечения опциона золота будет торговаться по цене между 300 и 310 долл. за унцию, например, по 305 долл., эта стратегия послужит увеличению доходности позиции в целом. В этом случае вы зарабатываете 6 долл.  $(305 - 300 + 1)$ .

Если же в день истечения опциона золото будет торговаться ниже 300 долл. за унцию, эта стратегия снизит ваши потери на сумму полученной за продажу премии.

Сценарий III. Вы предполагаете, что цена золота не выйдет за пределы 295-305 долл.

Вы хотели бы увеличить вашу позицию (купить) по 295 долл. и продать часть позиций по 305 долл. Вы продадите одновременно пут-опцион со страйком 295 долл. и колл-опцион со страйком 305 долл. со сроком исполнения через неделю за общую премию в 2 долл.

Если опцион предъявят к исполнению по цене 295 долл. (в день исполнения цена золота ниже 295 долл.), оправдается ваше желание в покупке по 295 долл.

Если опцион предъявляет к исполнению по цене 305 долл. (в день исполнения цена золота выше 305 долл.), оправдается ваше желание по продаже по 305 долл.

В любом из этих двух случаев продажа этой опционной позиции позволит вам заработать на 2 долл. больше по сравнению со стартовой стратегией поддержания первоначальной позиции.

Если опцион не предъявят к исполнению (в день исполнения цена золота — между 295 и 305 долл.), то вы просто останетесь со своей первоначальной позицией и получите дополнительную прибыль в размере 2 долл. за продажу опционов.

Сценарий IV. Вы предполагаете, что цена золота приблизилась к верхней точке (300 долл. за унцию) и предпочли бы выйти из позиции, если цена золота спустится ниже 295 долл.

Вы одновременно купите пут-опцион с исполнением по 295 долл. (за 1 унцию) и продадите колл-опцион с исполнением по 305 долл. (за 1 унцию) со сроком исполнения через неделю за общую премию 0 долл.

Таким образом, если цена золота упадет ниже 295 долл., вам гарантировано право его продажи по 295 долл.

Если же рынок поднимется выше, вы продадите свою позицию по цене, выше ожидаемой вами.

Актуальным остается вопрос: что лучше — покупать или продавать опционы?

Здесь, конечно, важна точка зрения. В данном случае ответим на этот вопрос с точки зрения разных инвестиционных стратегий.

1. Если вы предпочитаете долгосрочные позиции (более 3-х недель), безопаснее брать длинные позиции (покупать опционы), поскольку степень риска при неверном долгосрочном прогнозе станет чрезвычайно высокой и повлечет значительные убытки, если вы продадите опционы.



2. Если вы предпочитаете среднесрочные позиции, лучше, если они будут спредами (вы покупаете один опцион и продаете другой с более высокой страйк), так как в большинстве случаев цена акций (или спот) остается в пределах предсказуемого диапазона в течение 2–3 месяцев.

3. Если вы предпочитаете краткосрочные позиции, следует полагаться на степень вашей убежденности. В целом краткосрочные опционы лучше продавать, так как они теряют свою ценность, и очень быстро.

### Организация опционной торговли

Пример.

Инвестор купил три опциона колл с ценой исполнения 30 долл. Премия — 3 долл. Курс акций — 28 долл. Предположим, что за приобретение контракта он платит комиссию в 30 долл. В дальнейшем цена акции выросла до 37 долл. И инвестор исполнил опцион. Комиссия по кассовой сделке составила 1,3% от стоимости акций (обычно она колеблется от 1 до 2%).

Таким образом, доход по сделке составит:

$$300 \cdot (37 \text{ долл.} - 30 \text{ долл.} - 3 \text{ долл.}) - 30 \text{ долл.} \cdot 3 - 38 \text{ долл.} \cdot 0,013 \cdot 300 = 965,7 \text{ долл.}$$

Предположим теперь, что инвестору удалось продать опцион за 7 долл. В этом случае его доход составит:

$$300 \cdot (7 \text{ долл.} - 3 \text{ долл.}) - 30 \text{ долл.} \cdot 3 \cdot 2 = 1020 \text{ долл.}$$

Таким образом, во втором случае инвестор дополнительно получил:

$$1020 \text{ долл.} - 965,7 \text{ долл.} = 54,3 \text{ долл.}$$

## Комиссионные и гарантийные платежи

### Пример 1.

Инвестор выписывает два опциона колл. Премия равна 7 долл. Цена исполнения — 50 долл. Текущий курс акций — 53 долл. В качестве обязательного платежа расчетная палата требует внести сумму в размере 30% от стоимости акций.

Первая часть маржи равна:

$$53 \text{ долл.} \cdot 200 \cdot 0,3 = 3180$$

Выигрыш опциона — 3 долл., поэтому вторая часть маржи составит:

$$200 \cdot 3 \text{ долл.} = 600 \text{ долл.}$$

Общая маржа, которую в качестве гарантии должен внести инвестор, равна:

$$3180 \text{ долл.} + 600 \text{ долл.} = 3780 \text{ долл.}$$

Он может не платить всю сумму, а зачесть в нее средства, премии, полученной от покупателя, то есть:

$$200 \cdot 7 \text{ долл.} = 1400 \text{ долл.}$$

Поэтому в нашем случае ему требуется внести только:

$$3780 \text{ долл.} - 1400 \text{ долл.} = 2380 \text{ долл.}$$

Если инвестор выписал на указанных условиях опцион пут, ему необходимо внести маржу только в размере:

$$3180 \text{ долл.} - 1400 \text{ долл.} - 600 = 1180 \text{ долл.}$$

### Пример 2.

Инвестор покупает с помощью кредита брокера 300 акций и выписывает на эти бумаги три опциона колл. Цена исполнения — 40 долл. Премия — 6 долл. Курс акций — 44 долл. Ему

разрешается приобрести акции в кредит на сумму 50% от их стоимости минус величина выигрыша в размере:

$$300 (44 \text{ долл.} \cdot 0,5 - 4 \text{ долл.}) = 5400 \text{ долл.}$$

Для приобретения акций инвестор может использовать полученную за опцион премию:

$$300 \cdot 6 \text{ долл.} = 1800 \text{ долл.}$$

Таким образом, выписывая опцион, инвестор авансирует лишь:

$$5400 \text{ долл.} - 1800 \text{ долл.} = 3600 \text{ долл.}$$

### Комбинации

#### а. Стеллажная сделка.

Стеллажная сделка — это комбинация опционов колл и пут на одни и те же акции с одной и той же ценой исполнения и датой истечения контрактов. В этом случае инвестор занимает по опционам только одну из двух позиций: длинную или короткую. При этом вкладчик выбирает данную стратегию, основываясь на ожидании резкого изменения курса акций в ситуации, когда, однако, нельзя точно определить, в каком именно направлении оно произойдет. Если же такое отклонение все-таки случится, он, естественно, получит прибыль. В свою очередь при этой комбинации продавец стеллажа рассчитывает на небольшие колебания курсов бумаг.

Покупатель платит по данной сделке две премии. В биржевой традиционной терминологии (еще дореволюционной России) сумма двух премий, которые уплачивал покупатель, называлась напряжением стеллажа. Если премии по опционам различались существенным образом, например, 4 долл. (руб.) по опциону колл и 2 долл. (руб.) по опциону пут, то такая ситуация называлась искусственным стеллажом.

**Пример.**

Цена акций составляет 50 долл. Инвестор ожидает сильного колебания курса и приобретает стеллаж с ценой исполнения 51 долл., сроком истечения контрактов через три месяца. Премии опционов колл и пут составляют по 3 долл. каждая. К моменту истечения сроков контрактов на рынке возможны следующие ситуации.

1. Цена акций поднялась до 51 долл. — В этом случае опционы не исполняются, и инвестор несет потери в размере 6 долл. с каждой акции.

2. Цена акций повысилась до 57 долл. — Инвестор использует опцион колл и получит доход:

$$57 \text{ долл.} - 51 \text{ долл.} = 6 \text{ долл.}$$

Однако в качестве премии он уже заплатил 6 долл. продавцу стеллажа, поэтому его общий итог по сделке равен нулю.

3. Цена акции превысила 57 долл., например составила 60 долл. — Инвестор исполняет опцион колл и получает прибыль в размере:

$$60 \text{ долл.} - 51 \text{ долл.} - 6 \text{ долл.} = 3 \text{ долл.}$$

4. Цена акции опустилась до 45 долл. — Инвестор исполняет опцион пут. Однако его доход полностью компенсируется уплаченной за стеллаж премией и поэтому общий итог по сделке равен нулю:

$$51 \text{ долл.} - 45 \text{ долл.} - 6 \text{ долл.} = 0.$$

5. Цена акции опустилась ниже 45 долл., например, составила 40 долл. — Держатель исполняет опцион пут и получает прибыль:

$$51 \text{ долл.} - 40 \text{ долл.} - 6 \text{ долл.} = 5 \text{ долл.}$$

Таким образом, инвестор получит прибыль по сделке, если курс акций будет выше 57 долл. или ниже 45 долл.

При курсе равном 57 долл. или 45 долл. он окончит сделку с нулевым результатом.

Если цена больше 45 долл., но меньше 57 долл., покупатель стеллажа несет потери. Их максимальный размер составляет 6 долл. при курсе равном 51 долл.

При отклонении цены бумаги в пределах напряжения стеллажа от этого уровня вверх или вниз инвестор исполняет один из опционов, чтобы уменьшить свои потери. Например, курс составляет 53 долл. Покупатель исполняет колл и сокращает свои потери до:

$$6 \text{ долл.} - 53 \text{ долл.} + 51 \text{ долл.} = 4 \text{ долл.}$$

Если курс понизится до 48 долл., то покупатель исполняет опцион пут и уменьшает потери до:

$$6 \text{ долл.} - 51 \text{ долл.} + 48 \text{ долл.} = 3 \text{ долл.}$$

Продавец стеллажа получит прибыль, когда курс акций будет располагаться в пределах напряжения стеллажа, т.е. для условия:

$$45 \text{ долл.} < \text{цена акции} < 57 \text{ долл.}$$

Выигрыши-потери по стеллажной сделке удобно определять с помощью таблицы:

Цена акции	Сумма прибыли
$P < X$	$X - P - i$
$P = X$	$0 - i$
$P > X$	$P - X - i$

Примечание.  $P$  — курс акций на день истечения контракта;  $X$  — цена исполнения;  $i$  — сумма уплаченных премий.

### Пример.

Дано:  $P = 41$  долл.

**Решение:**

Прибыль инвестора составит:

$$51 \text{ долл.} - 41 \text{ долл.} - 6 \text{ долл.} = 4 \text{ долл.}$$

б. Стрэнгл.

Следующая комбинация — стрэнгл — сочетание опционов колл и пут на одни и те же бумаги с одним и тем же сроком истечения контрактов, но с разной ценой исполнения. По своей технике данная сделка аналогична стеллажу, однако она может в большей степени привлечь продавца опционов, т.к. предоставляет ему возможность получить прибыль при более широком диапазоне колебаний курса акций. В данной комбинации цена исполнения опциона колл выше цены исполнения опциона пут.

**Пример.**

Инвестор покупает стрэнгл. Цена исполнения опциона колл — 60 долл., опциона пут — 55 долл. Величина премии — 5 долл. по каждому опциону. Текущая цена акций — 53 долл. Контракты истекают через три месяца.

Цена акции	Сумма прибыли
$P < X_1$	$X_1 - P - i$
$X_1 \leq H \leq X_2$	$0 - i$
$H < X_2$	$P - X_2 - i$

Примечание.  $P$  — курс акций на день истечения контракта;  $X_1$  — цена исполнения опциона пут,  $X_2$  — цена исполнения опциона колл;  $i$  — сумма уплаченных премий.

Покупатель получит прибыль, если цена акции будет больше 70 долл. или меньше 45 долл. Он понесет потери, если цена будет больше 45 долл., но меньше 70 долл.

Максимальные потери составят 10 долл. при 55 долл.  $< P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 60$  долл. При 45 долл.  $< P$  (курс акций на день истечения контракта)  $<$

$< 55$  долл. держатель исполнит опцион пут, а при  $60$  долл.  $< P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 70$  долл. — держатель исполнит опцион колл, чтобы уменьшить свои потери.

При  $P$  (курс акций в день истечения контракта)  $= 45$  долл. и  $P$  (курс акций на день истечения контракта)  $= 70$  долл. инвестор получит нулевой результат по сделке.

Продавец опционов получит прибыль при  $45$  долл.  $< P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 70$  долл.

в. Стрэйп.

Стрэйп — это комбинация из двух опционов колл и одного опциона пут. Даты истечения контрактов одинаковые, а цены исполнения могут быть одинаковыми или разными. По всем опционам инвестор занимает одну и ту же позицию, т.е. или короткую, или длинную.

Вкладчик прибегает к такой комбинации, если он полагает, что курс акций должен с большей вероятностью пойти вверх, чем вниз. Предположим, инвестор покупает два опциона колл и один опцион пут с ценой исполнения  $50$  долл. Существующий курс —  $49$  долл. Премия по каждому опциону оставляет  $4$  долл. Контракт истекает через три месяца.

Покупатель получает прибыль, если  $P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 38$  долл., или  $P$  (курс акций на день истечения контракта)  $> 56$  долл. Его максимальные потери составят  $12$  долл. при  $P$  (курс акций на день истечения контракта)  $= 50$  долл., т.к. в этом случае он не исполнит ни одного опциона.

Соответственно продавец стрэйпа получит прибыль при  $38$  долл.  $< P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 56$  долл.

При  $P$  (курс акций на день истечения контракта)  $= 38$  долл. и  $P$  (курс акций на день истечения контракта)  $= 56$  долл. обе стороны сделки получают нулевой результат.

г. Стрип.

Данная комбинация состоит из одного опциона колли двух опционов пут. Они имеют одинаковые даты истечения контрактов, цены исполнения могут быть одинаковыми или разными.

Инвестор занимает одну и ту же позицию по все опционам. Сприт используется, когда есть основания полагать, что наиболее вероятно понижение курса акций, чем повышение.

Предположим, инвестор приобретает два опциона пут с ценой исполнения 40 долл. и опцион колл с ценой исполнения 50 долл. Премия по каждому опциону составляет 4 долл. Срок исполнения контрактов — 3 месяца.

Покупатель получает прибыль при  $62 \text{ долл.} < P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 34 \text{ долл.}$

Соответственно он понесет потери при  $34 \text{ долл.} < P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 62 \text{ долл.}$

Его максимальные потери составят 12 долл. при 40 долл.  $< P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 50 \text{ долл.}$

Продавец опционов получит прибыль при  $34 \text{ долл.} < P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 62 \text{ долл.}$

При цене равной 34 долл. или 63 долл. обе стороны получают нулевой результат.

## Спрэд

а. Вертикальный спрэд.

а-1. Спрэд быка.

Данная позиция включает приобретение опциона колл с более низкой оценкой исполнения и продажу опциона колл с более высокой ценой исполнения. Контракты имеют одинаковый срок истечения. Такая стратегия требует от инвестора первоначальных вложений, т.к. премия по опциону колл с более низкой ценой исполнения будет всегда больше, чем по опциону с более высокой ценой исполнения.



Возможны 3 типа спреда быка в момент заключения контрактов:

- 1) оба опциона с проигрышем;
- 2) один опцион — с выигрышем, другой с проигрышем;
- 3) оба опциона с выигрышем.

Наименьшая сумма инвестиций требуется для создания спреда первого типа. Однако данная сделка предлагает потенциально и наименьший возможный выигрыш. Создавая спред быка, инвестор рассчитывает на повышение курса акций. Он ограничивает свои потери определенной фиксированной суммой, однако такая стратегия ставит предел и его выигрышам.

Пример.

Инвестор покупает опцион колл за 4 долл. с ценой исполнения 40 долл. Одновременно он продает опцион колл с ценой исполнения 45 долл. за 2 долл. Таким образом, первоначально инвестируется:

$$4 \text{ долл.} - 2 \text{ долл.} = 2 \text{ долл.}$$

Если курс акций составит 45 долл., он исполнит первый опцион и получит доход в размере:

$$45 \text{ долл.} - 40 \text{ долл.} - 2 \text{ долл.} = 3 \text{ долл.}$$

Если цена будет выше 45 долл., например, составит 48 долл., то выигрыш от первого опциона будет равен:

$$48 \text{ долл.} - 40 \text{ долл.} - 2 \text{ долл.} = 6 \text{ долл.}$$

Однако в этом случае контрагент с длинной позицией по второму опциону исполнит свой опцион, что увеличит затраты первого инвестора на сумму:

$$48 \text{ долл.} - 45 \text{ долл.} = 3 \text{ долл.}$$

Таким образом, общая прибыль инвестора в этом случае составит также 3 долл.:

$$6 \text{ долл.} - 3 \text{ долл.} = 3 \text{ долл.}$$

Таким образом, при  $P$  (курсе акций на день истечения контракта)  $\leq 45$  долл. выигрыш инвестора по данному спрэду будет всегда равняться 3 долл. При  $P$  (курсе акций на день истечения контракта)  $\leq 40$  долл. инвестор понесет потери в размере 2 долл., поскольку ни один опцион не будет исполнен. При  $P$  (курсе акций на день истечения контракта) = 42 долл. вкладчик будет иметь нулевой результат по сделке.

Спрэд быка может быть также создан за счет покупки опциона пут с более низкой ценой исполнения и продажи опциона пут с более высокой ценой исполнения. В этом случае в отличие от комбинации опционов колл инвестор имеет положительный приток средств в момент создания спрэда.

#### а-2. Спрэд медведя.

Спрэд медведя — это комбинация длинного колла с более высокой ценой исполнения и короткого колла с более низкой ценой исполнения.

Инвестор прибегает к такой стратегии, когда надеется на понижение курса акций, но одновременно стремится ограничить свои потери в случае его повышения. Поскольку цена длинного колла ниже цены короткого колла, то заключение такой сделки означает первоначальный приток средств инвестору.

#### Пример.

Инвестор приобретает опцион колл за 2 долл. с ценой исполнения 40 долл. и продает опцион колл с ценой исполнения 35 долл. за 4 долл. В результате заключения сделок он получает первоначальную премию в размере:

$$4 \text{ долл.} - 2 \text{ долл.} = 2 \text{ долл.}$$

Если на момент истечения контрактов  $P$  (курс акций на день истечения контракта)  $\geq 40$  долл., то инвестор понесет потери на сумму:

$$-(40 \text{ дол.} - 35 \text{ долл.}) + 2 \text{ долл.} = -3 \text{ долл.}$$

При  $P$  (курсе акций на день истечения контракта)  $\leq 35$  долл. прибыль вкладчика составит:

$$0 + 2 \text{ долл.} = 2 \text{ долл.}$$

При  $35 \text{ долл.} < P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 37$  долл. его прибыль будет находиться в границах от 2 долл. до 0 долл.

При  $37 \text{ долл.} < P$  (курс акций на день истечения контракта)  $< 40$  долл. его потери будут изменяться от  $-3$  долл. до 0.

Спрэд медведя также можно создать за счет сочетания короткого опциона пут с более низкой ценой исполнения. В этом случае инвестор несет первоначальные затраты, т.к. первый опцион стоит дешевле второго.

а-3. Обратный спрэд быка и медведя.

Обратный спрэд быка строят с помощью короткого опциона пут с более низкой ценой исполнения и длинного опциона колл с более высокой ценой исполнения. При такой комбинации премия по опциону пут должна быть больше премии опциона колл. Поэтому изначально инвестор имеет положительный приток средств.

Обратный спрэд медведя — это комбинация длинного опциона с более низкой ценой исполнения и короткого опциона колл с более высокой ценой исполнения.

а-4. Спрэд бабочка (сэндвич).

Спрэд бабочка состоит из комбинации опционов с тремя различными ценами исполнения, но с одинаковой датой истечения контрактов. Он строится приобретением опциона колл с

более низкой ценой исполнения  $X_1$  (цены исполнения длинного пута) и опциона колл более высокой ценой исполнения  $X_3$  (цены исполнения длинного колла) и продажей двух опционов колл с ценой исполнения  $X_2$  (цены исполнения коротких коллов), которая лежит посередине между ценами  $X_1$  и  $X_2$ , т.е. между ценой исполнения длинного колла и ценой исполнения коротких коллов.

Таким образом,  $X_3 - X_2 = X_2 - X_1$ , т.е. цена исполнения длинного колла минус цена исполнения коротких коллов, равняется: цена исполнения коротких коллов минус цена исполнения длинного колла.

Обычно цена  $X_2$  (цена исполнения коротких коллов) лежит близко к текущему курсу акций в момент заключения сделок.

Инвестор использует данную стратегию, когда не ожидает сильных колебаний курса акций.

Вкладчик получит небольшую прибыль, если цена акций не намного отклонится от  $X_2$  (цена исполнения коротких коллов) и понесет небольшие потери, если произойдет существенный рост или падение курса бумаг.

Спрэд-бабочка может быть создан также с помощью опционов пут. В этой комбинации инвестор покупает один опцион пут с более низкой ценой исполнения  $X_1$  (цена исполнения длинного колла), один опцион пут с более высокой ценой исполнения  $X_3$  (цена исполнения длинного пута) и продает два опциона пут с ценой исполнения  $X_2$  (цена исполнения коротких коллов), лежащей посередине между  $X_1$  и  $X_3$ , т.е. между ценой исполнения длинного колла и ценой исполнения длинного колла.

#### а-5. Спрэд кондор.

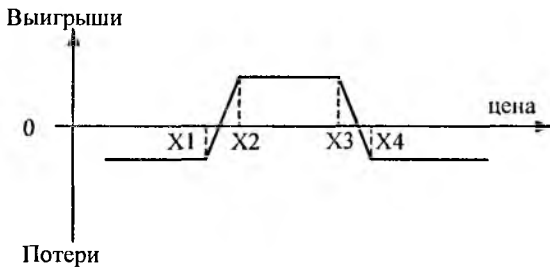
Кондор конструируется приобретением опциона колл с более низкой ценой исполнения  $X_1$ , продажей двух опционов колл с более высоким, но отличительными друг от друга це-

нами  $X_2$  и  $X_3$  и приобретением опциона колл с еще более высокой ценой исполнения  $X_4$ .

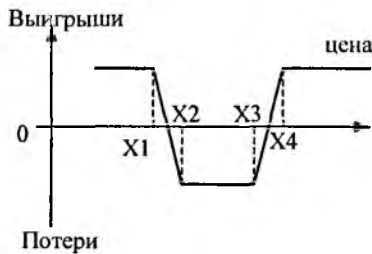
При этом

$$X_4 - X_3 = X_2 - X_1,$$

где  $X_1, X_4$  — цена исполнения длинных коллов;  
 $X_2, X_3$  — цена исполнения коротких коллов.



**Рис. 5** Спрэд длинный кондор



**Рис. 6** Спрэд короткий кондор

о. Горизонтальный спрэд.

Горизонтальный спрэд конструируется продажей опциона колл и покупкой опциона колл, которые имеют одинаковую цену исполнения, но разные сроки истечения контрактов.

Длинный колл имеет более определенную дату истечения. Чем больше времени остается до окончания контракта, тем дороже будет опцион. Поэтому горизонтальный спрэд требует от инвестора первоначальных затрат.

График построен для случая, когда длинный колл продается при наступлении срока истечения короткого колла. По своей конфигурации он напоминает спрэд бабочку.

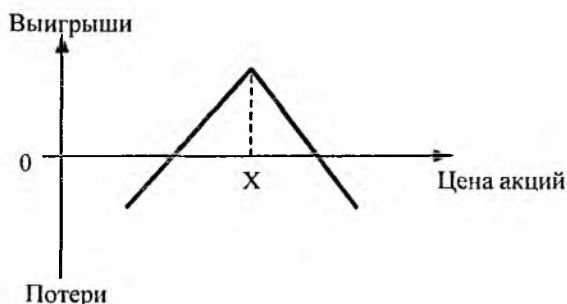


Рис. 7. Горизонтальный спрэд

Если на момент истечения короткого колла курс акций существенно ниже цены исполнения, он не будет исполнен, а цена длинного колла будет близка к нулю. Поэтому вкладчик понесет потери, которые только чуть меньше его первоначальных инвестиций при создании спреда.

Если курс значительно превысит цену исполнения, то инвестор понесет потери (равны  $P - X$ ) вследствие исполнения контрагентом короткого колла. Предположим, исполнение длинного колла в этот момент не оптимальная стратегия (подразумевается американский опцион). В результате он будет стоять не намного больше, чем  $P - X$  ( $P$  — курс акций на день истечения контракта;  $X$  — цена исполнения короткого колла).

Поэтому инвестор вновь понесет потери, которые лишь несколько меньше его первоначальных инвестиций. Если курс акций равен или незначительно отклонился от цены исполнения, короткий колл или не будет исполнен или повлечет небольшие потери для инвестора. В то же время длинный колл сохраняет потенциальную возможность получения значительной прибыли и поэтому имеет еще относительно высокую цену. В этом случае вкладчик получает прибыль. Таким образом, инвестор несет потери, если курс акций существенно отклонится от цены исполнения.

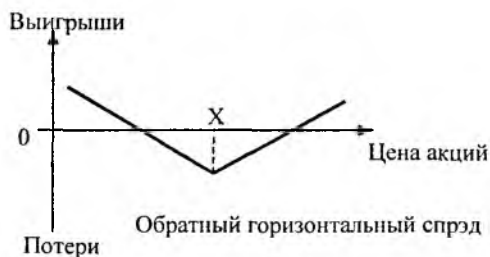


Горизонтальный спред можно построить с помощью опционов пут, а именно, короткого пута с более близкой датой истечения контракта и длинного пута с более отдаленной датой истечения.

Если в момент приобретения спреда в качестве цены исполнения выбирают цену, недалеко отстоящую от текущего курса акций, такой спред называют нейтральным. Когда цена исполнения располагается значительно ниже, это понижающийся горизонтальный спред, когда выше, это повышающийся спред.

С помощью комбинации длинного опциона с более близкой датой истечения и короткого опциона с более отдаленной датой истечения инвестор может построить обратный календарный спред.

Как следует из графика, такая стратегия позволяет получить небольшую прибыль при существенном отклонении курса акций от цены исполнения. При равенстве курса акций и цены исполнения или незначительном отклонении вкладчик несет потери.



### Раннее исполнение американского опциона колл

Американский опцион колл может быть исполнен инвестором до истечения срока контракта. Ответим на вопрос, будет ли такое решение оптимальным, когда в основе опциона лежат акции, не выплачивающие дивиденды?

#### Пример.

Инвестор владеет опционом колл. Цена исполнения 65 долл., цена спот 80 долл. До истечения срока контракта остается два месяца. В случае немедленного исполнения опциона держатель получил бы прибыль равную 15 долл. Однако длинная стратегия вряд ли может быть расценена как оптимальная. Инвестору выгоднее поступить следующим образом: инвестировать 65 долл. на два месяца, чтобы получить дополнительный доход, исполнить опцион по истечении срока контракта. Поскольку на акции не выплачивают дивиденды, то вкладчик не несет никаких потерь. Кроме того, существует возможность, что цена акций за два месяца еще



более возрастет и опцион может быть исполнен с большей прибылью.

Рассмотренный вариант — оптимальная стратегия, если инвестор планирует держать акции в случае исполнения опциона по крайней мере еще два месяца, т.е. до истечения срока действия контракта.

Возможен случай, когда инвестор сочтет, что цена спот акции завышена и поэтому решит исполнить опцион, чтобы продать акцию. Однако данная стратегия не является оптимальной. Держателю выгоднее продать опцион вместо его исполнения. Цена, которую получит продавец, будет больше, чем внутренняя стоимость опциона. Она составит при ставке без риска 10%:

$$80 \text{ долл.} - 65e^{-0.1 \cdot 0.1667} \text{ долл.} = 16,07 \text{ долл.}$$

В противном случае возникает возможность получить прибыль за счет арбитражной операции.

---

## 4. СТАТИСТИКА И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ

**Задача 1.** Валовой доход предприятия от реализации продукции, выполнения работ, оказания услуг составил за 1 год 100 млн. руб. Валовой доход от внереализационных операций — 159 млн. руб. за год. Затраты предприятия по этим реализованным и внереализованным операциям составили 90 млн. руб., в том числе на оплату труда — 50 млн. руб.

Определите:

- 1) валовой доход (Д);
- 2) облагаемую прибыль (ОПР);
- 3) налог на прибыль (из расчета 32%) (НПР);
- 4) чистую прибыль (ЧПР);
- 5) взносы в бюджет из фонда оплаты труда (из расчета 39%) (ВОТ).

**Задача 2.** Общая выручка предприятия за год 250 млн. руб. Норма прибыли — 25%. Ссудный процент — 4% годовых. Решено выпустить 100 привилегированных акций с годовым доходом 100 тыс. руб. на каждую.

Определите:

- 1) какова сумма эмиссии;
- 2) сколько можно выпустить обыкновенных акций при годовом доходе 500 тыс. руб. на каждую.

**Задача 3.** Из пяти участников акционерного общества закрытого типа нужно выбрать председателя правления, его заместителя и председателя ревизионной комиссии.

Определите, сколькими способами это можно сделать.

**Задача 4.** Стало известно, что на малом предприятии из 24 работающих четверо — банда преступников.

Определите, сколько таких возможных четверок необходимо проверить правоохранительным органам.

**Задача 5.** В конкурсе участвует 10 фирм, из которых жюри должно выбрать 3 фирмы на первое, второе и третье место.

Определите, сколько вариантов решения жюри существует.

**Задача 6.** Установлено, что посещение кинотеатра зрителями зависит от цены билета. При цене билета 150 руб. на сеансе присутствует 300 зрителей, при цене 100 руб. — 600, при цене 70 руб. — 1200 зрителей. Максимальная вместимость зала 2000 человек.

Определите, по какой цене следует продавать билеты, чтобы получить наибольший доход (популярность фильма не учитывается).

**Задача 7.** Назовите 8 законных способов увеличения прибыли в торговле.

**Задача 8.** Определите, какие экономические показатели отличаются, а какие совпадают при торговле продуктами питания, книгами и недвижимостью.

**Задача 9.** Продается товар по 1000 руб. за 1 шт. Затраты на единицу товара 750 руб.

Определите, чему равна прибыль (ПР) и норма прибыли (НП) (рентабельность).

**Задача 10.** Прибыль, направляемая на развитие предприятия (накопление), равна 10 млн. руб., прибыль на оплату труда (потребление) равна 5 млн. руб.

Определите норму прибыли.

**Задача 11.** В результате маркетингового исследования установлена следующая картина зрительского спроса на билеты в кинотеатр:

Цена билета, д. ед.	Количество продаваемых на 1 сеанс билетов (спрос)
7	300
6	400
5	500
4	600
3	700

Вместимость зрительного зала кинотеатра 700 мест, все места в зале равноценны. Затраты в расчете на 1 сеанс составляют:

- ✓ плата за прокат кинофильма — 1 800 д. ед.;
- ✓ аренда зала (включая оплату уборки) — 250 д. ед.;
- ✓ плата киномеханику — 50 д. ед.;
- ✓ плата контролерам — 250 д. ед.

Определите:

- 1) какова должна быть самая выгодная цена одного билета;
- 2) чему равна максимально возможная прибыль за 1 сеанс.

**Задача 12.** Для привлечения зрителей фирма уменьшает плату за прокат кинофильма с 1800 до 800 д.ед. с каждого проданного билета.

Определите:

- 1) какова должна быть самая выгодная цена одного билета;
- 2) какой будет максимальная прибыль;
- 3) как использовать в этом случае остающиеся свободные места.

## Решения и ответы

### Статистика и бухгалтерский учет

**Задача 1.** Прибыль рассчитывается по формуле:

$$ПР = В - (МЗ + НР + ЗЗП),$$

где В — выручка; МЗ — материальные затраты; НР — накладные расходы; ЗЗП — затраты на зарплату.

Чистая прибыль рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧПР} = \text{ПР} - \text{НПР}.$$

По формулам:

- 1)  $D = 100 + 150 = 250$  млн. руб.
- 2)  $\text{ОПР} = 250 - 90 = 160$  млн. руб.
- 3)  $\text{НПР} = 35\% \text{ от ОПР} = 56$  млн. руб.
- 4)  $\text{ЧПР} = 160 - 56 = 104$  млн. руб.
- 5)  $\text{ВОТ } 39\% \text{ от } 50 \text{ млн. руб.} = 19,5$  млн. руб.

**Задача 2.** Норма прибыли (НП) рассчитывается по формуле:

$$\text{НП} = \frac{\text{П}}{\text{З}} \cdot 100,$$

где П — прибыль, З — затраты.

С учетом того, что  $\text{З} = \text{В} - \text{П}$ , где В — выручка, получим:

$$\text{П} = \frac{\text{НП} \cdot \text{В}}{\text{НП} + 100} = \frac{25 \cdot 250}{25 + 100} = 50 \text{ млн. руб.}$$

Сумма эмиссии равна:

$$\text{П} + 4\% \text{ П} = 50 + 2 = 52 \text{ млн. руб.}$$

2. Общая стоимость привилегированных акций:

$$100 \cdot 100 \text{ тыс. руб.} = 10 \text{ млн. руб.}$$

При этом на обыкновенные акции остается:

$$52 - 10 = 42 \text{ млн. руб.},$$

что дает возможность выпустить

$$42 : 0,5 = 84 \text{ обыкновенные акции.}$$

**Задача 3.** По формуле комбинаторики число размещений из  $n$  элементов  $m(A_n^m)$  равно:

$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}.$$

Отсюда:

$$A_5^3 = \frac{5!}{(5-2)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5}{1 \cdot 2} = 60 \text{ способов.}$$

**Задача 4.** По формуле комбинаторики число сочетаний из  $n$  элементов  $m(C_n^m)$  равно:

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}.$$

Отсюда:

$$C_{24}^4 = 10626 \text{ возможных четверок.}$$

**Задача 5.** По формуле комбинаторики:

$$A_{10}^3 = \frac{10!}{(10-3)!} = 720 \text{ способов.}$$

**Задача 6.** Представим условие задачи в виде таблицы:

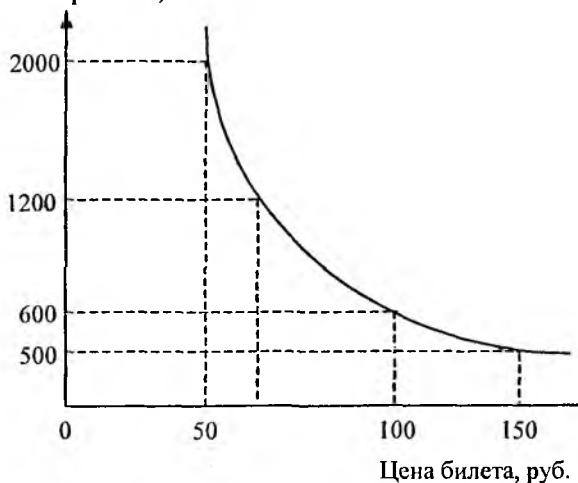
Цена билета, д. ед.	Количество зрителей, чел.	Выручка, тыс. д. ед.
150	300	45
100	600	60
70	1 200	84
50	2 000	100

Из таблицы следует: с уменьшением цены билета количество зрителей и выручка растут.

Построим график зависимости количества зрителей от цены билета (см. ниже). Экстраполируя по графику (в предложении его плавного характера), получаем, что предельная вместимость зала — 2000 человек — соответствует цене билета 50 руб. Именно при этом обеспечивается выручка:

$$2\,000 \text{ чел.} \cdot 50 \text{ руб.} = 100 \text{ тыс. руб.}$$

Количество зрителей, чел.



### Задача 7.

1. Ускорение оборота.
2. Дополнительные услуги, сервис.
3. Предоставление товара в широком ассортименте.
4. Продажа товара в удобном для покупателя месте.
5. Продажа товара в удобное или необходимое для покупателя время.

6. Новизна товара.
7. Временное отсутствие подобных товаров на рынке.
8. Риск выхода с данным товаром на рынок, на что конкурент не решился.

**Задача 8.** Отличаются скорости оборота капитала, цены на товар, расходы на хранение (поддержание) товара. Совпадать должна норма прибыли (прибыль за определенное время), иначе необходимо менять товар.

**Задача 9.** Норма прибыли (рентабельность) рассчитывается по формуле:

$$\text{НП} = \frac{\text{ПР}}{З} \cdot 100\%,$$

где НП — норма прибыли; ПР — прибыль; З — затраты.

$$\text{ПР} = 1\,000 \text{ руб.} - 750 \text{ руб.} = 250 \text{ руб.}$$

$$\text{НП} = \frac{250}{750} \cdot 100\% = 33\%.$$

**Задача 10.** Норма накопления (НН) рассчитывается по формуле:

$$\text{НН} = \frac{\text{П}_{\text{нак}}}{\text{П}_{\text{пот}}} \cdot 100,$$

где  $\text{П}_{\text{нак}}$  — прибыль, направляемая на накопление;

$\text{П}_{\text{пот}}$  — прибыль, направляемая на потребление.

$$\text{НН} = \frac{10}{5} \cdot 100 = 200\%.$$

**Задача 11.** Решение задачи удобно представить в виде таблицы, показывающей величину выручки при различной цене билетов:



#### 4. Статистика и бухгалтерский учет

Цена билета, д. ед.	Количество продаваемых на сеанс билетов (спрос), д. ед.	Выручка, д. ед.	Постоянные расходы, д. ед.	Прибыль, д. ед.
7	300	2 100	2 200	-100
6	400	2 400	2 200	+200
5	500	2 500	2 200	+300
4	600	2 400	2 200	+200
3	700	2 100	2 200	-100

Выручка определяется произведением цены одного билета на количество проданных билетов. Постоянные расходы представляют собой сумму затрат на один сеанс.

Следовательно:

1) самая выгодная цена билета (дающая максимальную выручку и прибыль) составляет 5 д. ед. Она соответствует максимальной выручке 2 500 д. ед.;

2) максимальная прибыль при этом составит:

$$2\,500 - 2\,200 = 300 \text{ д. ед.}$$

**Задача 12.** Решение задачи удобно представить в виде таблицы:

Цена билета, д. ед.	Количество продаваемых на 1 сеанс билетов	Выручка, д. ед.	Постоянные расходы, д. ед.	Переменные расходы, д. ед.	Общие расходы, д. ед.	Прибыль, д. ед.
7	300	2 100	1 200	600	1 800	300
6	400	2 400	1 200	800	2 000	400
5	500	2 500	1 200	1 000	2 200	300
4	600	2 400	1 200	1 200	2 400	0
3	700	2 100	1 200	1 400	2 600	-500

Постоянные расходы — это сумма затрат на один сеанс (плата за прокат, аренда зала, плата киномеханику и контролерам).

Переменные расходы — это 2 д. ед., умноженные на количество продаваемых билетов.

Следовательно:

1) самая выгодна цена билета (дающая максимальную прибыль) составляет 6 д. ед.;

2) минимальная прибыль при этом составит:

$$2\ 400 - 2\ 000 = 400 \text{ д. ед.};$$

3) остающиеся 300 свободных мест целесообразно продать льготникам по сниженным ценам.

### Финансовые средства и капитал хозяйствующего субъекта

**Задача 1.** Выручка АО равна 80 млн. руб., издержки — 40 млн. руб., ставка налога на прибыль — 30%, активы — 100 млн. руб.

Найдите прибыль на инвестиции:

- 1) в исходном случае;
- 2) после увеличения фонда оплаты труда на 10 млн. руб.;
- 3) после получения дополнительной выручки 20 млн. руб. в результате рекламной кампании;
- 4) после получения кредита 50 млн. руб.;
- 5) после выкупа собственных векселей на 30 млн. руб.;
- 6) после дополнительной эмиссии акций на 50 млн. руб.

*Ответ:* 1) 28%; 2) 21%; 3) 42%; 4) 19%; 5) 23%; 6) 19%.

**Задача 2.** Нормативный износ копировального аппарата достигается при 40 000 копий. Первоначальная цена аппарата составляет 25 тыс. руб., а ликвидационная стоимость равна 300 руб., за 1,5 года сделано 8000 копий.

Определите остаточную стоимость, если амортизация начисляется методом единицы услуг или продукции.

*Ответ:* 20,3 тыс. руб.

---

## **5. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **Особые случаи применения анализа наилучшего и наиболее эффективного использования**

При анализе наилучшего и наиболее эффективного использования могут иметь место особые случаи, к которым относятся:

- ✓ единственное в своем роде использование;
- ✓ временное использование;
- ✓ законодательно несогласованное использование;
- ✓ использование, не являющееся наилучшим и наиболее эффективным;
- ✓ многофункциональное использование;
- ✓ использование для специальных целей;
- ✓ спекулятивное использование;
- ✓ использование при излишках земли.

**Задача 1.** Для определения нормы дисконтирования собственником недавно купленной недвижимости имеется следующая информация (табл. 5.1).

В соответствии с условиями кредита величина годового платежа по кредиту составит 105 704 д. ед., а остаток кредита на конец 5 года — 733 955 д. ед.

Таблица 5.1

Цена продажи	1 000 000 д. ед.
Сумма кредита	800 000 д. ед.
Срок кредита	20 лет
Норма процента по кредиту	12%
Платежи	Ежемесячные
Ожидания инвестора	...
Чистый операционный доход	150 000 д. ед.
Предполагаемое изменение чистого операционного дохода	2% в год увеличение
Предполагаемая цена продажи в конце 5 года	20% увеличения через 5 лет
Издержки продажи	5% от цены продажи

С учетом предположений инвестора рассчитайте схему денежных потоков на интерес полного права собственности и на интерес собственного капитала.

### 5.1. Норма дисконтирования при отсутствии полной информации

В случае ограниченного количества информации, что более типичная ситуация для решения задачи по определению нормы дисконтирования следует применить анализ чувствительности. Норма дисконтирования рассчитывается в предположении различных схем изменения денежных потоков, которые принимаются оценщиком, исходя из его понимания текущей ситуации на рынке.

**Задача 2.** Предположим, что для определения нормы дисконтирования имеется следующая информация (табл. 5.2).

Таблица 5.2

Цена продажи	1 000 000 д. ед.
Сумма кредита	800 000 д. ед.
Срок кредита	20 лет
Норма процента по кредиту	12%
Платежи	Ежемесячно
Чистый операционный доход	150 000 д. ед.
Общий коэффициент капитализации	0,15
Срок проекта	5 лет
Предпосылки оценщика	...
Изменение дохода и стоимости собственности	2% в год

В соответствии с принятыми допущениями постройте схему поступления денежных потоков на интерес полного права собственности и на интерес собственного капитала в течение 5 лет.

Графическая интерпретация результатов анализа информации позволяет предположить относительно возможного диапазона изменения нормы дисконтирования при существующих тенденциях изменения рыночной ситуации.

Аналогичный подход применяется и для расчета нормы дисконтирования собственного капитала. Для денежного потока собственного капитала внутренняя норма прибыли составляет 33,17%.

Указанные выше предпосылки формируются в виде следующего выражения для коэффициента капитализации:

$$R_0 = V_0 + SFF.$$

Главная особенность метода Инвуда в том, что формирование фонда возмещения производится по норме, равной норме отдачи для основной инвестиции. Такой подход в настоящее время широко применяется для расчета платежей по самоамортизирующимся кредитам.

Рассмотрим схему погашения самоамортизирующегося ипотечного кредита размером 3 170 д.ед., выданного на 4 года под 10% годовых с учетом предпосылок Инвуда. Размер годового платежа 1 000 д.ед. Структура погашения кредита показана в табл. 5.3.

Таблица 5.3

Год	Платеж	Выплата процентов	Погашение основной суммы, д. ед.	Остаток основной суммы, д. ед.
1	1 000	317	683	2 487
2	1 000	249	751	1 735
3	1 000	174	826	909
4	1 000	91	909	0
			3 170	

Если бы фонд возмещения был беспроцентным, к концу четвертого года в нем накопилось бы  $683 \cdot 4 = 2\,732$ , что не покрыло бы начальную инвестицию. Но так как 683 д.ед. ежегодно откладывается при норме 10%, то настоящая стоимость такого потока равна 3 170 д.ед.

Процентные выплаты не зависят от возврата основной суммы и могут быть использованы по усмотрению инвестора.

Практическое определение стоимости потока доходов с учетом допущений Инвуда выполняется двумя способами:

- ✓ с применением коэффициента настоящей стоимости единичного аннуитета;
- ✓ с применением коэффициента капитализации.

**Задача 3.** Определите стоимость собственности, дающей пятилетний поток ежегодного дохода величиной 25 000 д. ед. с учетом допущений Инвуда. Предполагаемая общая норма отдачи  $V_0 = 10\%$ .

## 5.2. Эффективность привлечения заемного капитала

Соотношение в структуре инвестиций между собственным и заемным капиталом влияет на величину отдачи собственного капитала. Чтобы определить, как влияют заемные средства на отдачу собственного капитала, используют понятие финансового левереджа (financial leverage).

По определению, финансовый левередж есть использование заемных средств, за которые инвестор платит фиксированную стоимость, в надежде увеличить отдачу на собственный капитал. С точки зрения инвестора собственных средств, если дополнительное кредитование увеличивает возврат на собственные средства, то имеет место положительный левередж. А если дополнительное кредитование уменьшает возврат на собственные средства, — отрицательный левередж.

**Задача 4.** Рассмотрим механизм действия финансового левереджа на примере. Для финансирования покупки недвижимости стоимостью 1 000 д. ед. инвестор собственного капитала может привлечь заемный капитал под 15% годовых на 15 лет. Чистый операционный доход, который дает собственность, составляет 200 д. ед.

Определите, какое значение будет иметь коэффициент капитализации собственного капитала, если доля заемного капитала (в %) составит 0, 20, 50, 75, 95.

**Задача 5.** Для финансирования покупки недвижимости стоимостью 1 000 д. ед. инвестор собственного капитала может привлечь заемный капитал под 15% годовых на 6 лет. Чистый операционный доход, который дает собственность, составляет 200 д. ед.

Определите, какое значение будет иметь коэффициент капитализации собственного капитала, если доля заемного капитала (в %) составит 0, 20, 50, 75, 95.

**Задача 6.** Рассмотрим финансовый левередж в терминах норм отдачи. Предположим, инвестор имеет возможность купить жилой дом стоимостью 500 000 д. ед., который обеспечит поступление чистого операционного дохода (*NOL*) в размере 60 000 д. ед. в год. Инвестор планирует эксплуатировать дом в течение 5 лет и затем его продать за те же 500 000.

Предположим, инвестор имеет два варианта финансирования своей покупки:

вариант 1: только за счет собственного капитала;

вариант 2: с привлечением кредита на сумму 375 000 д. ед., который можно взять на пять лет под 12%, причем кредит предусматривает выплату в течение 5 лет только процента и выплату шарового платежа в конце 5-го года.

Этот пример иллюстрирует основное правило финансового левережда: использование заемного капитала будет увеличивать отдачу собственного капитала до тех пор, пока стоимость заемного капитала будет меньше, чем норма отдачи инвестиционного проекта в целом.

Понятие финансового левережда используется также в расчетах, выполняемых на базе денежных потоков после уплаты налогов. При этом формулировка правила финансового левережда не изменяется, за исключением того, что сопоставляются норма отдачи заемного капитала и норма отдачи всего проекта, рассчитанные на базе денежных потоков после уплаты налогов. Для этого случая стоимость заемного капитала после уплаты налогов определяется по формуле:

$$ATCD = i(1 - r),$$



где  $ATCD$  (after-tax cost of debt) — стоимость заемного капитала после уплаты;  $i$  — норма процента до уплаты налогов;  $r$  — ставка налога.

Для самоамортизирующихся кредитов задачу исследования финансового левереджа можно формализовать, применяя разработку Эллвуда.

Выражаясь в терминах отдачи, можно утверждать, если норма отдачи (или норма процента) кредита ( $V_M$ ) меньше, чем общая норма отдачи проекта ( $V_0$ ), это положительно сказывается на норме отдачи собственного капитала ( $V_E$ ). В этом случае, чем выше доля заемных средств, тем выше норма отдачи собственного капитала. Такая ситуация считается благоприятной для инвестора собственного капитала, потому что он имеет возможность увеличивать норму отдачи за счет использования заемных средств.

Влияние левереджа на норму отдачи собственного капитала с учетом допущений Эллвуда определяется по формуле

$$V_E = V_0 + (V_0 - V_M) \frac{M}{1 - M},$$

где  $M$  — доля заемных средств.

### 5.3. Ипотечно-инвестиционная модель Эллвуда

Основы применения ипотечно-инвестиционного анализа и капитализации по норме отдачи для оценки недвижимости разработал Эллвуд (Ellwood), доказавший, что заемный капитал играет важную роль при определении стоимости недвижимости.

Механизм ипотечно-инвестиционного анализа модели Эллвуда является хорошо зарекомендовавшим себя инструментом для решения прикладных задач. Это:

- ✓ разработка или конструирование общих коэффициентов капитализации;
- ✓ вывод коэффициентов капитализации для земли и для зданий при использовании техники остатка;
- ✓ анализ и проверка значений стоимости, полученных затратным методом и методом сравнения продаж;
- ✓ графический анализ коэффициентов капитализации.

### **Техника применения модели Эллвуда при оценке недвижимости**

*Оценка стоимости собственности с постоянным доходом*

Ипотечно-инвестиционный анализ можно применять для оценки стоимости собственности с постоянным доходом или с переменным доходом, который можно выразить в виде эквивалентного постоянного. Возможно использование двух методик: на основе общего коэффициента капитализации и на основе техники остатка.

*Определение стоимости собственности с применением общего коэффициента капитализации*

**Задача 7.** Определите стоимость собственности, исходя из данных табл. 5.4.

*Таблица 5.4*

Чистый операционный доход (постоянный)	50 000
Проектируемый период владения	10 лет
Условия кредита:	
– норма процента	9%
– срок амортизации кредита (месячные платежи)	25 лет
– доля заемных средств	70%
Изменение стоимости собственности	20% уменьшение
Норма отдачи собственного капитала	16%

## 5.4. Определение стоимости собственности с применением техники остатка

**Задача 8.** В случае применения техники остатка для земли или для зданий ипотечно-инвестиционный анализ используется для определения базового коэффициента капитализации. На его основе вычисляются коэффициенты капитализации для земли и для зданий.

Определите стоимость собственности, исходя из данных табл. 5.5.

Таблица 5.5

Чистый операционный доход (постоянный)	50 000
Проектируемый период владения	10 лет
Условия кредита:	
– норма процента	9%
– срок амортизации кредита (месячные платежи)	25 лет
– доля заемных средств	70%
Норма отдачи собственного капитала	16%
Текущая стоимость земли	120 000
Изменение стоимости земли через 10 лет	+15%
Изменение стоимости здания через 10 лет (полная амортизация)	-100%

## Оценка стоимости собственности с изменяющимися доходами

Формула Эллвуда позволяет учитывать некоторые формы регулярного изменения дохода. К таким формам относятся: доход, изменяющийся по закону, соответствующему накоплению фонда возмещения; доход, изменяющийся по экспоненте; линейно изменяющийся доход. Ниже рассмотрим одну из них — первую.

## 5.5. Доход, изменяющийся по закону формирования фонда возмещения

Для дохода, изменение которого соответствует закону накопления фонда возмещения с периода  $T = 0$ , корректировка общего коэффициента капитализации производится с помощью функционального коэффициента  $J$ , входящего в знаменатель  $(1 + d_i \cdot J)$ . Коэффициент  $J$  определяется либо по предварительно рассчитанным таблицам, либо по формуле:

$$J = SFF \left[ \frac{n}{1 - \frac{1}{(1 + V_E)^n}} - \frac{1}{V_E} \right],$$

где  $SFF$  — коэффициент фонда возмещения;  $n$  — проектируемый период владения;  $V_E$  — норма отдачи собственного капитала.

**Задача 9.** Рассмотрим процесс оценки стоимости собственности с изменяющимися доходами на основе данных табл. 5.6.

Таблица 5.6

Чистый операционный доход (постоянный)	50 000
Проектируемый период владения	10 лет
Условия кредита:	
– норма процента	9%
– срок амортизации кредита (месячные платежи)	25 лет
– доля заемных средств	70%
Изменение стоимости собственности	20% увеличение
Норма отдачи собственного капитала	16%
Изменение дохода за период проекта	20% увеличенис

## **5.6. Техника применения общей модели ипотечно-инвестиционного анализа на конкретных примерах**

**Задача 10.** Для покупки собственности можно получить кредит на сумму 1 000 000 д. ед. под 12% годовых при ежегодных платежах (годовой платеж по обслуживанию долга — 133 880). Предполагается, что после 8-летнего периода владения собственность будет продана за 1 200 000 д. ед. Чистый операционный доход составляет 180 000 д. ед., а инвестор при этом рассчитывает на получение 14% нормы отдачи собственного капитала.

Определите стоимость покупаемой собственности.

**Задача 11.** Для покупки собственности можно получить кредит на сумму 1 000 000 д. ед. под 12% годовых на 20 лет при ежегодных платежах (годовой платеж по обслуживанию долга — 133 880). Предполагается, что после 8-летнего периода владения стоимость собственности увеличивается на 40 000. Чистый операционный доход составляет 180 000, а инвестор при этом рассчитывает на получение 14% нормы отдачи собственного капитала.

Определите стоимость покупаемой собственности.

**Задача 12.** Для покупки собственности можно получить кредит на сумму 100 000 под 12% годовых на 20 лет при ежегодных платежах (годовой платеж по обслуживанию долга — 133 880). Предполагается, что после 8-летнего периода владения стоимость собственности увеличится на 15%. Чистый операционный доход составляет 180 000, а инвестор рассчитывает на получение 14% нормы отдачи собственного капитала.

Определите стоимость покупаемой собственности.

**Задача 13.** Для покупки собственности можно получить кредит в размере 70% от стоимости под 12% годовых на 20 лет при ежегодных платежах. Предполагается, что после 8-летнего периода владения стоимость собственности не изменится. Чистый операционный доход составляет 180 000 д. ед., а инвестор рассчитывает на получение 14% нормы отдачи собственного капитала.

Определите стоимость покупаемой собственности.

**Задача 14.** Для покупки собственности можно получить кредит в размере 70% от стоимости под 12% годовых на 20 лет при ежегодных платежах. Предполагается, что после 8-летнего периода владения стоимость собственности увеличится на 15%. Чистый операционный доход составляет 180 000, а инвестор рассчитывает на получение 14% нормы отдачи собственного капитала.

Определите стоимость покупаемой собственности.

**Задача 15.** Для покупки собственности 5 лет назад получен кредит на сумму 100 000 под 12% годовых на 20 лет при ежегодных платежах (годовой платеж по обслуживанию долга — 133 880). Предполагается, что после 8-летнего периода владения собственность будет продана за 1 200 000 д. ед. Чистый операционный доход составляет 180 000 д. ед., а инвестор рассчитывает на получение 14% нормы отдачи собственного капитала.

Определите стоимость покупаемой собственности.

## Решения и ответы

### Особые случаи применения анализа наилучшего и наиболее эффективного использования

**Задача 1.** С учетом предположений инвестора рассчитаем схему денежных потоков на интерес полного права собственности и на интерес собственного капитала.

### 5. Анализ эффективного использования

Денежные показатели	Год проекта				
	1	2	3	4	5
Денежные потоки до операций					
Чистый операционный доход	150 000	153 000	156 000	159 000	162 000
Платеж по обслуживанию долга	105 704	105 704	105 704	105 704	105 704
Денежный поток до уплаты налогов	44 296	47 296	50 296	53 296	56 296
Денежные потоки от реверсии					
Предполагаемая величина реверсии					1 140 000
Невыплаченный остаток кредита					733 955
Денежный поток инвестора					406 045

Таким образом, внутренняя норма прибыли интереса полного права собственности (без учета заемного финансирования) составит 17,48%, а внутренняя норма прибыли для интереса собственного капитала — 34,70%. Эти величины нормы дисконтирования, на которые рассчитывал инвестор при покупке данной недвижимости.

### Норма дисконтирования при отсутствии полной информации

**Задача 2.** В соответствии с принятыми в условии задачи допущениями построим схему поступления денежных потоков на интерес полного права собственности и на интерес собственного капитала в течение 5 лет.

Задачник по экономике

	Год проекта					
	1	2	3	4	5	
Денежные потоки до операций						
Чистый операционный доход	150 000	153 000	156 000	159 000	162 000	
Платеж по обслуживанию долга	105 704	105 704	105 704	105 704	105 704	
Денежный поток до уплаты налогов	44 296	47 296	50 296	53 296	56 296	
Денежные потоки от реверсии						
Предполагаемая величина реверсии						1 140 080
Невыплаченный остаток кредита						733 955
Денежный поток инвестора						370 125

Для денежного потока всей собственности от операций и от реверсии внутренняя норма прибыли составляет 17,0%.

Задаваясь рядом предположений относительно нормы изменения дохода и стоимости собственности, можно получить зависимость между данной нормой ( $X$ ) и нормой прибыли интереса полного права собственности ( $V_0$ ):

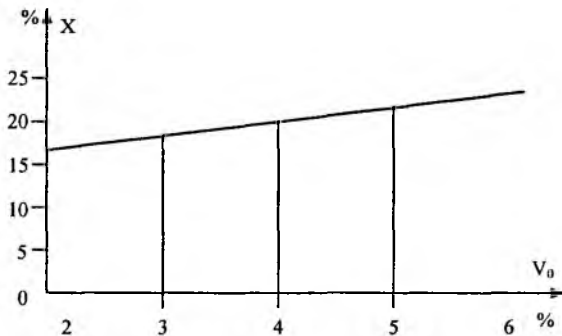


Рис. Зависимость между нормой дисконтирования дохода ( $X$ ) и нормой прибыли интереса полного права собственности ( $V_0$ )



**Задача 3. Решение 1.** Применим к годовому доходу 25 000 д. ед. коэффициент настоящей стоимости единичного аннуитета при 10% и сроке 5 лет:

$$3.79079 \cdot 25\,000 = 94\,770.$$

**Решение 2.** Коэффициент капитализации (при условии полного обесценивания актива) может быть рассчитан как сумма нормы отдачи (доход на капитал) и коэффициента фонда возмещения (возврат капитала):

$$R_0 = V_0 + SFF,$$

где  $R_0$  — общий коэффициент капитализации;  $V_0$  — общая норма отдачи;  $SFF$  — коэффициент фонда возмещения.

При наших исходных данных:

$$R_0 = 0,1 + 0,163797 = 0,263797.$$

Стоимость собственности определяется по формуле капитализации:

$$V = \frac{NOL}{R_0} = \frac{25000}{0,262797} = 94770.$$

Метод Хоскольда (Hoskold method) отличается от метода Инвуда тем, что формирование фонда возмещения происходит не по норме отдачи на основную инвестицию, а по безрисковой ставке. Основная предпосылка здесь — реинвестирование может быть не таким прибыльным, как начальные инвестиции, и, следовательно, повторному вложению денег присущ меньший риск. Данный метод в настоящее время менее популярен и редко используется при оценке недвижимости, хотя имеет своих сторонников.

Используя данные из предыдущего примера, определим стоимость собственности с учетом предпосылок Хоскольда при безрисковой ставке 6%:

$$R_0 = V_0 + SFF = 0,1 + 0,27740$$

$$V = \frac{NOL}{R_0} = \frac{25000}{0,27740} = 90123.$$

Так как коэффициент фонда возмещения определен при норме 6%, то коэффициент капитализации при использовании метода Хоскольда получается выше, а стоимость ниже, чем при использовании метода Инвуда.

### Эффективность привлечения заемного капитала

**Задача 4.** При заданных условиях кредита  $R_M = 0,171$  рассчитаем величины доходов, приходящихся на заемный ( $I_M$ ) и собственный ( $I_E$ ) капитал, а также величину коэффициента капитализации собственного капитала в зависимости от доли заемных средств:

	0%	20%	50%	75%	95%
$NOL$	200	200	200	200	200
$I_M$	0	34,2	85,5	128,25	162,45
$I_E$	200	165,2	114,5	71,75	37,55
$R_E$	0,200	0,207	0,229	0,287	0,75

Таким образом, из приведенных расчетов следует: при заданных условиях увеличение доли заемного капитала увеличивает коэффициент капитализации собственного капитала. Такая ситуация соответствует положительному финансовому левереджу.

**Задача 5.** При заданных условиях кредита  $R_M = 0,264$  рассчитаем величины доходов, приходящихся на заемный ( $I_M$ ) и собственный ( $I_E$ ) капитал, а также величину коэффициента капитализации собственного капитала в зависимости от доли заемных средств:

### 5. Анализ эффективного использования

	0%	20%	50%	75%	95%
$NOL$	200	200	200	200	200
$I_M$	0	52,8	132	198	250,8
$I_E$	200	147,2	68,0	2	-50,8
$R_E$	0,200	0,184	0,136	0,008	-1,016

В данном случае коэффициент капитализации собственного капитала с увеличением доли заемных средств уменьшается. Такая ситуация соответствует отрицательному финансовому левереджу.

Если на рынке установились определенные значения  $R_0$ ,  $R_E$ ,  $R_M$ , то при изменении  $M$  должно измениться значение  $R_0$ , т.е. малейшее изменение  $M$  должно привести к изменению эффективности инвестиций собственного капитала. Именно поэтому инвесторы следят за рыночным значением величины  $M$ , которую регулярно публикуют специализированные издания. Привлечение заемного капитала выгодно и заемщику, и кредитору в строго определенных условиях. Нормальной считается ситуация положительного финансового левереджа.

Критерием знака финансового левереджа является соотношение значений коэффициентов капитализации, выводимое из формулы инвестиционной группы.

#### Задача 6.

Вариант 1 формирует следующую схему поступления денежных потоков:

Год	Собственный капитал, д. ед.	Денежный поток до уплаты налогов, д. ед.	Денежный поток от реверсии, д. ед.
0	500 000		
1		70 000	
2		70 000	
3		70 000	
4		70 000	
5		70 000	500 000

Таким образом, финансирование недвижимости только за счет собственных средств обеспечивает инвестору отдачу в размере 14% (*IRR*). Эта норма приравнивает настоящую опасность денежных поступлений от проекта начальным вложениям (500 000).

Вариант 2 формирует другую схему поступления денежных потоков:

Год	Собственный капитал, д. ед.	Денежный поток до уплаты налогов, д. ед.	Денежный поток от реверсии, д. ед.
0	125 000		
1		25 000	
2		25 000	
3		25 000	
4		25 000	
5		25 000	125 000

Финансирование недвижимости с привлечением заемного капитала обеспечивает инвестору отдачу в размере 20% (*IRR* — 20%), т.е. отдача на собственный капитал при использовании заемного финансирования увеличилась на 6%.

Таким образом, привлечение заемных средств позволило в данном случае инвестору использовать финансовый левередж для увеличения отдачи на собственный капитал, т.е. финансовый левередж в данном примере положителен.

## Ипотечно-инвестиционная модель Эллвуда

### Задача 7.

*Решение 1.* Применим для определения общего коэффициента капитализации общую формулу Эллвуда:

$$R_0 = \frac{V_E - M(V_E + PRN \cdot SFF - R_M) - d_0 \cdot SFF}{1 + d_i \cdot J},$$

$$R_0 = \frac{0,16 - 0,70(0,16 + 0,1726 \cdot 0,04102 - 0,1007) - (-20 \cdot 0,04102)}{1 + 0 \cdot J},$$

$$R_0 = 0,16 - 0,04647 + 0,00820 = 0,12173.$$

Следовательно, стоимость собственности:

$$\frac{50000}{0,12173} = 410745.$$

*Решение 2.* Применим для определения общего коэффициента капитализации формат Акерсона:

$0,70 \cdot 0,1007$	=	0,07049
	+	
$0,30 \cdot 0,16$	=	0,048
	+	
$0,70 \cdot 0,1725 \cdot 0,04102$	=	0,00496
Базовый коэффициент капитализации $r$	=	0,11353
	+	
$0,2 \cdot 0,04102$	=	0,08204
Общий коэффициент капитализации	=	0,12173.

Следовательно, стоимость собственности:

$$\frac{50000}{0,12173} = 410745.$$

### Определение стоимости собственности с применением техники остатка

**Задача 8.** Определим базовый коэффициент капитализации с применением основной формулы Эллвуда:

$$r = V_E - M(V_E + PRN \cdot SFF - R_M),$$

$$r = 0,16 - 0,70(0,16 + 0,04102 - 0,1007),$$

$$r = 0,16 - 0,04647 = 0,11353.$$

После определения базового коэффициента капитализации рассчитаем коэффициенты капитализации для зданий и земли.

Коэффициент капитализации для земли:

$$R_L = r - d_L \cdot SFF = 0,11353 - 0,15 \cdot 0,04102 = 0,11966.$$

Коэффициент капитализации для зданий:

$$R_B = r - d_B \cdot SFF = 0,11353 - (-1,0 \cdot 0,04102) = 0,15455.$$

Зная коэффициенты капитализации для земли и зданий, можно использовать технику остатка.

Определим стоимость собственности с использованием техники остатка для зданий:

Чистый операционный доход	50 000
Доход, приходящийся на землю $120\,000 \cdot 0,11966$	14 359
Остаточный доход, приходящийся на здание	35 641
Капитализированная стоимость здания $35\,641 / 0,15455$	230 611
Плюс стоимость земли	120 000
Итого: стоимость собственности	350 611

Если бы в условии задачи была известна текущая стоимость не земли, а здания, то в этом случае была бы применима техника остатка для земли:

Чистый операционный доход	50 000
Доход, приходящийся на здание $230\,611 \cdot 0,15455$	35 641
Остаточный доход, приходящийся на землю	14 359
Капитализированная стоимость земли $14\,359 / 0,11966$	120 000
Плюс стоимость земли	230 611
Итого: стоимость собственности	350 611

## Доход, изменяющийся по закону формирования фонда возмещения

**Задача 9.** Общую стоимость собственности определим делением чистого операционного дохода в году, предшествующем проектируемому периоду, на общий коэффициент капитализации.

Для получения общего коэффициента капитализации воспользуемся общей формулой Эллвуда:

$$R_0 = \frac{V_E - M(V_E + PRN \cdot SFF - R_M) - d_0 \cdot SFF}{1 + d_i \cdot J},$$

$$R_0 = \frac{0,16 - 0,70(0,16 - 0,1726 \cdot 0,04102 - 0,1007) - (0,2 \cdot 0,3134)}{1 + (0,2 \cdot 0,3134)},$$

$$R_0 = \frac{0,16 - 0,04647 - 0,00820}{1 + 0,06268},$$

$$R_0 = \frac{0,10533}{1,0628} = 0,0991.$$

Следовательно, стоимость собственности будет равна:

$$V = \frac{50000}{0,0991} = 504540.$$

Рассмотрим механизм формирования денежных потоков при изменении дохода в соответствии с кривой накопления фонда возмещения.

По условию задачи, через 10 лет доход увеличится на 20%, что составит:

$$50\,000 \cdot 0,2 = 10\,000.$$

До этой величины доход будет расти пропорционально накоплению фонда возмещения при норме отдачи 16%, причем в каждый период увеличение дохода можно представить в виде некой постоянной корректировочной величины, умноженной на обратную величину коэффициента фонда возмещения. В последний год абсолютное увеличение дохода в 100 000 д. ед. определяется как произведение постоянной корректировочной величины на обратную величину коэффициента фонда возмещения 10-го года. Следовательно, сумма постоянной корректировочной величины будет равна:

$$10\ 000 \cdot 0,04102 = 410,2.$$

Составим схему формирования дохода для данных условий:

А	В	С	Д	Е	Ф
1	410	1 / 1,10000	410	50 000	50 410
2	410	1 / 0,42756	958	50 000	50 958
3	410	1 / 0,26188	1 565	50 000	51 565
4	410	1 / 0,18008	2 276	50 000	52 278
5	410	1 / 0,13182	3 110	50 000	53 110
6	410	1 / 0,10030	4 087	50 000	54 087
7	410	1 / 0,07834	5 233	50 000	55 233
8	410	1 / 0,06235	6 575	50 000	56 875
9	410	1 / 0,05030	8 151	50 000	58 151
10	410	1 / 0,04102	10 000	50 000	60 000

Примечание:

в графе А обозначены периоды;

в графе В — постоянная корректировочная величина;

в графе С — значения коэффициентов фонда возмещения;

в графе Д — сумма увеличения дохода;

в графе Е — сумма дохода в каждом периоде без учета увеличения;

в графе Ф — сумма дохода в каждом периоде с учетом увеличения.



Зная распределение потока доходов для каждого года, можно составить схему денежных потоков всего проекта для определения стоимости собственного капитала:

Годы	Чистый операционный доход, д. ед.	Платеж по обслуживанию долга, д. ед.	Денежный поток на собственный капитал, д. ед.
1	50 410	36 213	14 197
2	50 958	36 213	14 745
3	51 565	36 213	15 352
4	52 276	36 213	16 063
5	53 110	36 213	16 897
6	54 087	36 213	17 874
7	55 233	36 213	19 020
8	56 575	36 213	20 362
9	58 151	36 213	21 938
10	60 000	36 213	23 787

Настоящая стоимость денежного потока, приходящегося на собственный капитал при 16% норме дисконтирования, составляет 81 386 д. ед.

Кроме причитающейся настоящей стоимости доходов владелец собственного капитала получит причитающуюся ему часть выгоды от продажи актива:

сумма продажи .....  $504\,540 \cdot 1,2 = 605\,448$ ;

остаток кредита .....  $(504\,540 \cdot 0,7)(1 - 0,1726) = 292\,219$ ;

остаток на собственный

капитал ..... 313 229;

коэффициент настоящей

стоимости ..... 0,226684;

настоящая стоимость

остатка на собственный

капитал ..... 71 004.

**Итого:** настоящая стоимость выгод, приходящихся на собственный капитал:

$$81\,385 + 71\,004 = 152\,390,$$

что соответствует 30% от стоимости собственности.

### Техника применения общей модели ипотечно-инвестиционного анализа на конкретных примерах

**Задача 10.** В соответствии с основной формулой ипотечно-инвестиционного анализа:

$$\begin{aligned} V &= PV [(180\,000 - 133\,880), 8 \text{ лет}, 14\%] + \\ &+ PV [(1\,200\,000 - 829\,295), 8 \text{ лет}, 14\%] + 1\,000\,000 = \\ &= 213\,944 + 129\,953 + 1\,000\,000 + 343\,897. \end{aligned}$$

**Задача 11.** Запишем выражение для стоимости в виде уравнения:

$$\begin{aligned} V &= PV [(180\,000 - 133\,880), 8 \text{ лет}, 14\%] + PV [(V + 40\,000 - \\ &- 829\,295), 8 \text{ лет}, 14\%] + 1\,000\,000 = 213\,944 + 0,351(V + \\ &+ 40\,000 - 829\,295) + 1\,000\,000 = 213\,944 + 0,351V + 14\,040 - \\ &- 291\,083 + 1\,000\,000 = 936\,901 + 0,351V, \end{aligned}$$

откуда

$$V = \frac{936901}{0,649} = 144607.$$

**Задача 12.** Запишем выражение для стоимости в виде уравнения:

$$\begin{aligned} V &= PV [(180\,000 - 133\,880), 8 \text{ лет}, 14\%] + \\ &+ PV [(1,15V - 829\,295), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8 \text{ лет, } 14\%] + 1\,000\,000 &= 213\,944 + 0,351(1,15V - 829\,295) + \\
 + 1\,000\,000 &= 213\,944 + 0,351(1,15V) - 291\,083 + 1\,000\,000 = \\
 &= 922\,861 + 0,4036V,
 \end{aligned}$$

откуда

$$V = \frac{922861}{0,5964} = 1547385.$$

**Задача 13.** Определим выражения для функций, входящих в ипотечно-инвестиционную формулу:

$$DS = R_M \cdot 0,7V = 0,13388 \cdot 0,7V$$

$$BAL = 0,8293.$$

Запишем выражение для стоимости в виде уравнения:

$$\begin{aligned}
 V &= PV[(180\,000 - 0,13388(0,7V), 8 \text{ лет, } 14\%)] + \\
 &+ PV[(V - 0,8293(0,7V), 8 \text{ лет, } 14\%)] + 0,7V.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= 4,6388(180\,000 - 0,09372V) + \\
 &+ 0,351(V - 0,5805V) + 0,7V,
 \end{aligned}$$

$$V = 834984 - 0,4346V + 0,351V - 0,2037V + 0,7V.$$

$$V = 834\,984 + 0,4127V.$$

**Задача 14.** Определим выражения для функций, входящих в ипотечно-инвестиционную формулу:

$$DS = R_M \cdot 0,7V = 0,13388 \cdot 0,7V$$

$$BAL = 0,8293.$$

Запишем выражение для стоимости в виде уравнения:

$$\begin{aligned}
 V &= PV[(180\,000 - 0,13388(0,7V), 8 \text{ лет, } 14\%)] + \\
 &+ PV[(1,15V - 0,8293(0,7V), 8 \text{ лет, } 14\%)] + 0,7V,
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= 4,6388(180\,000 - 0,09372V) + \\
 &+ 0,351(1,15V - 0,5805V) + 0,7V,
 \end{aligned}$$

$$V = 834984 - 0,4346V + 0,40365V - \\ - 0,2037V + 0,7V,$$

$$V = 834\ 984 + 0,46535V,$$

$$V = \frac{834984}{0,5346} = 1561739.$$

Формула общей модели ипотечно-инвестиционного анализа может быть применена и для оценки стоимости собственности, обремененной уже существующим некоторое время кредитом. В этом случае в качестве начальной суммы кредита выступает текущий остаток кредита. Например, если оценивается стоимость собственности, для покупки которой 5 лет назад был взят кредит, то в качестве первоначальной суммы кредита должна быть взята величина невыплаченного остатка кредита на конец 5-го года. При этом в уравнении остаток кредита на конец периода владения может быть выражен либо величиной остатка кредита, либо долей от текущего остатка кредита.

**Задача 15.** Остаток кредита на текущий момент 911 830 д. ед. Остаток кредита на конец периода владения (13-й год кредита) 610 990 д. ед.

Запишем выражение для стоимости в виде уравнения:

$$V = PV[(180\ 000 - 133\ 880), 8 \text{ лет}, 14\%] + \\ + PV[(V - 610\ 990), 8 \text{ лет}, 14\%] + 911\ 830,$$

$$V = 213\ 944 + 0,351V - 214\ 457 + 911\ 830,$$

$$V = 911\ 317 + 0,351V,$$

$$V = \frac{911317}{0,649} = 1404186.$$

Рассмотрение формулы общей модели ипотечно-инвестиционного анализа позволяет также сделать вывод: на величину стоимости собственности влияет период владения проектом. При постоянном значении начальной суммы кредита количество и величина денежных потоков на собственный капитал меняются. Поэтому при анализе собственности прогнозировать период владения инвестицией следует исходя из общей экономической ситуации — финансового состояния инвестора, метода амортизации актива, доходности альтернативных инвестиций. Общей тенденцией является уменьшение настоящей стоимости при увеличении периода владения проектом.

---

## **6. ДИСКОНТИРОВАНИЕ**

### **Дисконтирование потока дохода**

**Задача 1.** Инвестор предоставил кредит 10 000 долл. на 6 лет. В конце каждого года он получает 900 долл., а по истечении 5 лет ссуда полностью будет возвращена. Для подобных кредитов на рынке установилась ставка дохода (дисконта) в 11% годовых.

Определите чистую текущую стоимость (ЧТС) подобного инвестирования денег.

### **Дисконтирование потока дохода и реверсии**

**Задача 2.** Инвестор приобретает недвижимость за 275 000 долл. и сдает ее в аренду на 10 лет с получением следующих абсолютных сумм чистого рентного дохода, выплачиваемых авансом.

Ожидается, что к концу срока аренды недвижимость будет стоить порядка 300 000 долл.

Определите текущую стоимость данного недвижимого имущества, если рыночная ставка дисконта для данного типа недвижимости 11%.

Таблица 6.1

Год	Годовая арендная плата, выплачиваемая авансом, долл.
0	30 000
1	31 000
2	32 000
3	33 000
4	34 000
5	35 000
6	36 000
7	37 000
8	38 000
9	39 000

### Использование дисконтирования для оценки вариантов инвестирования

**Задача 3.** Задача 2 базировалась на абсолютно чистой ренте. Часто арендатор несет ответственность за оплату части расходов по содержанию недвижимости. Эти расходы вычитаются из арендной платы, и полученный результат дисконтируется в текущую стоимость. Данный пример показывает, как вычислять текущую стоимость потока дохода и текущую стоимость реверсии в том случае, когда операционные расходы оплачиваются владельцем из рентных платежей, а расходы по продаже вычитаются из поступлений от продажи недвижимости в конце срока владения.

Данный пример иллюстрирует типичный набор информации, доступной оценщику, для определения стоимости недвижимости с использованием метода дисконтированных денежных потоков (ДДП).

Инвестору сделали предложение приобрести офисное здание полезной площадью 15 тыс. кв. футов. На момент пред-

ложения оно сдается в аренду единственному арендатору, имеющему высший рейтинг платежеспособности. Ежегодная абсолютная величина арендной платы рассчитывается, исходя из ставки 14 долл. за кв. фут в год, и выплачивается авансом. Срок аренды истекает через 4 года. Арендатор уведомил хозяина, что в конце срока он освободит помещения.

По мнению оценщика, после отъезда сегодняшнего арендатора лучшим и наиболее эффективным использованием здания будет его перемоделирование под три офисных секции площадью 5 тыс. кв. футов каждая. Есть основания полагать, что в этом случае все секции можно будет сдавать в аренду за 22 долл. за кв. фут в течение 5-го года. Перемоделирование здания обойдется в 25 000 долл.

Предполагается, что в течение 5-го года на перестройку здания потребуется полгода, а в оставшиеся месяцы оно будет занято арендаторами в среднем на 1/3. Постоянные расходы должны составить за год 50 000 долл., операционные расходы — 15% от годовых рентных поступлений.

В течение 6-го года ожидается, что пустовать будет только одна секция. Ставка арендной платы, фиксированные и операционные расходы составят 22 долл. за кв. фут, 55 000 долл. и 15% соответственно.

Ожидается, что с 7-го по 10-й годы заполняемость возрастет до 90%. Арендная ставка за кв. фут составит 23 долл. на 7-м году, 24 долл. на 8-м, 25 долл. на 9-м и 26 долл. на 10-м году. Постоянные расходы будут возрастать на 5 000 долл. ежегодно, начиная с 7-го года. Доля операционных расходов останется прежней.

По оценкам, через 10 лет данное здание можно будет продать не менее чем за 4 млн. долл.

На ближайшие 4 года, когда здание будет арендовано первым арендатором, принятая ставка дохода оценивается в 9%. На вторую часть прогнозного периода ставка дохода



оценивается в 10%. Для реверсии принята ставка дисконта в 11%.

Инвестору, нашему клиенту, сделали предложение приобрести это офисное здание за 3 000 000 долл.

Определите текущую стоимость данного объекта.

## Решения и ответы

### Дисконтирование

#### Дисконтирование потока дохода

**Задача 1.** С использованием таблиц шести функций денег (колонка текущей стоимости единичного аннуитета) текущая стоимость ежегодного (в течение пяти лет) дохода в 900 долл. при ставке в 11% составляет 3 326,31 долл.

Текущая стоимость платежа в 10 000 долл., ожидаемого к получению через 5 лет при ставке 11%, составляет 5 934,51 долл. (колонка текущей стоимости единицы в таблице шести функций денег).

Текущая стоимость инвестиционных средств равняется сумме текущей стоимости потока ежегодных поступлений (3 326,31 долл.) и текущей стоимости реверсии (5 934,51 долл.):

Текущая стоимость потока дохода.....	3 326,31;
Текущая стоимость реверсии.....	5 934,51;
Текущая стоимость инвестиции .....	9 260,82.

Эти величины могут быть получены с использованием финансового калькулятора или персонального компьютера.

Описанная процедура иллюстрирует базовый алгоритм расчетов в методе дисконтирования. Во многих ситуациях при оценке недвижимости, когда величина прогнозируемого рентного дохода меняется от периода к периоду, может потребоваться дополнительная процедура.

**Дисконтирование потока дохода и реверсии**  
**Задача 2.** Решение приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1

**Текущая стоимость рентных платежей**

Год	Годовая арендная плата, долл.	Текущая стоимость единицы при 11%, долл.	Текущая стоимость, долл.
0	30 000		30 000,00
1	31 000	0,900901	27 927,93
2	32 000	0,811622	25 971,92
3	33 000	0,731191	24 129,32
4	34 000	0,658731	22 396,85
5	35 000	0,593451	20 770,80
6	36 000	0,534641	19 247,07
7	37 000	0,481658	17 821,36
8	38 000	0,433926	16 489,21
9	39 000	0,390925	15 246,07

Чистая текущая стоимость рентного потока: 220 000,53

Доход от перепродажи	
Чистая текущая стоимость реверсии	105 655,20
Чистая текущая стоимость недвижимости	325 655,73
10	300 000
	0,352184

**Использование дисконтирования**  
**для оценки вариантов инвестирования**

**Задача 3.** Калькуляция арендной платы.

С 1-го по 4-й год: 14 долл./кв. фут · 15000 кв. фут = 210 тыс. долл.; абсолютная чистая годовая рента = 210 тыс. долл. (периодический поток годового дохода);

5-й год:  $22 \cdot 15\ 000 = 330\ 000 \cdot 1/2 = 165\ 000 \cdot 1/3 = 55\ 000$ ;

6-й год:  $22 \cdot 15\ 000 = 330\ 000 \cdot 2/3 = 220\ 000$ ;

7-й год:  $23 \cdot 15\ 000 = 345\ 000 \cdot 9/10 = 310\ 500$ ;

8-й год:  $24 \cdot 15\ 000 = 360\ 000 \cdot 9/10 = 324\ 000$ ;

9-й год:  $25 \cdot 15\ 000 = 375\ 000 \cdot 9/10 = 337\ 500$ ;

10-й год:  $26 \cdot 15\,000 = 390\,000 \cdot 9/10 = 351\,000$ .

Текущая стоимость ежегодного периодического дохода определяется по таблице 6.2.

Таблица 6.2

**Текущая стоимость ежегодного  
периодического дохода**

Год	Годовая рента, долл.	Постоянные расходы, долл.	Операционные расходы, долл.	Расходы на материализацию, долл.	Периодический поток дохода, долл.	Норма дисконтирования, %	Текущая стоимость, долл.
0	210 000	0	0	0	210 000	9	21 000
1	210 000	0	0	0	210 000	9	192 660,55
2	210 000	0	0	0	210 000	9	176 752,80
3	210 000	0	0	0	210 000	9	162 158,53
4	55 000	50 000	8250	25 000	-28 250	10	-19 295,13
5	220 000	55 000	33 000	0	132 000	10	81 961,61
6	310 500	60 000	46 500	0	204 000	10	115 152,68
7	324 000	65 000	48 600	0	210 400	10	107 968,47
8	337 500	70 000	50 625	0	223 350	10	101 173,79
9	351 000	75 000	52 650	0	223 350	10	94 722,20
Полная текущая стоимость периодического потока дохода:							1 223 255,50

Текущая стоимость реверсии:

Год	Реверсия, долл.	Ставка дохода, %	Текущая стоимость, долл.
10-й	4 000 000	11	1 408 737,92

Полная текущая стоимость объекта, долл.:

текущая стоимость периодического потока

дохода..... 1 223 255,50;

текущая стоимость реверсии..... 1 408 737,92;

текущая стоимость недвижимости ..... 2 631 993,42.

*Рекомендации инвестору.* Вам следует сообщить инвестору сделанных вами предположениях относительно показате-

лей доходов, расходов, ставки дохода и стоимости реверсии в течение предстоящих 10 лет. Проинформируйте инвестора, что на основании указанных предположений рыночная стоимость имущества оценивается в 2 630 000 долл. (округленно). Это ниже цены предположения в 3 000 000 долл. Видимо, от этого предложения придется отказаться.

## 6.1. Сумма дисконтирования

Предполагается, что имеем дело с рентой, платежи которой остаются по годам одинаковые. Какова же наличная стоимость этих платежей? Превращения платежного ряда в «разовый платеж сейчас» (рис. 6.1).

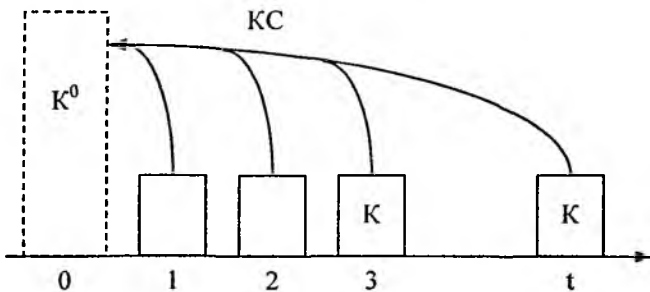


Рис. 6.1. Сумма дисконтирования

Сумма дисконтирования:

$$K_0 = K \frac{(1+E)^t - 1}{E(1+E)^t},$$

где  $K$  — постоянный платеж;

$\frac{(1+E)^t - 1}{E(1+E)^t}$  — коэффициент суммы дисконтирования.

**Задача 1.** Дом покупается или сдается в наем на 5 лет,  $K = 5$  тыс. д. ед.,  $E = 0,08$ .

Определите стоимость наличными на сегодняшний день.

**Задача 2.** Земельный участок дает годовой доход в 1 200 д. ед.

Определите чистую капитализируемую прибыль при  $E = 0,08$  и стоимость участка наличными при этой процентной ставке.

## Решения и ответы

### Сумма дисконтирования

**Задача 1.** Стоимость наличными на сегодняшний день

$$K_0 = K \frac{(1 + 0,08)^5 - 1}{0,08(1 + 0,08)^5};$$

$$K_0 = 5\,000 \cdot 3,9927 = 19\,963,5 \text{ д. ед.}$$

**Задача 2.**

$$K_0 = \frac{1200}{0,08} = 15000 \text{ д. ед.}$$

---

## 7. СТОИМОСТЬ ДЕНЕГ ВО ВРЕМЕНИ

### Будущая стоимость

**А.** Будущая стоимость единичного поступления определяется по формуле:

$$FV_N = PV_0 \cdot (1 + r)^N, \quad (7.1)$$

где  $FV_N$  — будущая стоимость во время  $N$ ;

$PV_0$  — первоначальная сумма поступлений в нулевой период времени;

$r$  — ежегодная процентная ставка;

$N$  — число периодов времени.

Это же уравнение может быть записано так:

$$FV_N = PV_0 \cdot FVIF(r, N), \quad (7.2)$$

где  $FVIF(r, N)$  — будущее значение фактора для  $r$  процентов в течение  $N$  лет и равно  $(1 + r)^N$ .

**Задача 1.** Найдите будущую стоимость в конце пятого периода 1 000 долл., вложенных сегодня на 8% депозит.

**Б.** Будущая стоимость обыкновенного аннуитета

$$FVA_N = A \cdot \frac{(1+r)^N - 1}{r}, \quad (7.3)$$

где  $FVA_N$  — будущая стоимость аннуитета в период времени  $N$ ;

$A$  — обыкновенные равномерные платежи.

Используя фактор процента, можно определить будущую стоимость аннуитета так:

$$FVA_N = A \cdot FVIFA(r, N) \quad (7.4)$$

где  $FVIFA(r, N)$  — будущее значение фактора процента  $r$  в период  $N$ , равное:

$$\frac{(1+r)^N - 1}{r}$$

**Задача 2.** Найдите будущую стоимость 1 000 долл. обыкновенного аннуитета в течение пяти лет, если процентная ставка равна 8.

**В. Будущая стоимость серий равных платежей** составит:

$$FVAD_N = A \frac{[(1+r)^N - 1]}{r(1+r)} \quad (7.5)$$

Это эквивалентно:

$$FVAD_N = A \cdot FVIFA(r, N) \cdot (1+r) \quad (7.6)$$

**Задача 3.** Найдите будущую стоимость серии платежей в 1 000 долл. через пять лет, если ставка процента равна 8.

## Решения и ответы

### Стоимость денег во времени.

#### Будущая стоимость

#### А. Будущая стоимость единичного поступления.

##### Задача 1.

1. Используя (7.1), имеем:

$$\begin{aligned} FV_5 &= 1\,000 \text{ долл.} \cdot (1 + 0,08)^5 = \\ &= 1\,000 \text{ долл.} \cdot 1,4693 = 146\,930 \text{ долл.} \end{aligned}$$

2. Используя формулу 7.2 имеем:

$$\begin{aligned} FV_5 &= 1\,000 \text{ долл.} \cdot FVIF(0,08, 5) = \\ &= 1\,000 \text{ долл.} \cdot 1,4693 = 1\,496,30 \text{ долл.} \end{aligned}$$

**Б. Будущая стоимость обыкновенного аннуитета**

**Задача 2.**

1. Используя (7.3), находим:

$$\begin{aligned} FVA_5 &= 1000 \frac{[(1 + 0,08)^5 - 1]}{0,08} = 1000 \frac{1,4693 - 1}{0,08} = \\ &= 1000 \cdot 5,8666 = 5866,60. \end{aligned}$$

2. Используя (7.4) и приложение, получим:

$$\begin{aligned} FVA_5 &= 1\,000 \cdot FVFA(8\%, 5) = \\ &= 1\,000 \cdot 5,8666 = 5\,866,60. \end{aligned}$$

**В. будущая стоимость серий равных платежей составит:**

**Задача 3.**

1. Используя уравнение (7.5), получим:

$$\begin{aligned} FVAD_5 &= 1000 \frac{[(1 + 0,08)^5 - 1]}{0,08 \cdot (1,08)} = \\ &= 1000 \cdot 5,8666 \cdot 1,08 = 6335,93. \end{aligned}$$

2. Используя уравнение (7.6), получим:

$$\begin{aligned} FVAD_5 &= 1\,000 \cdot FVIFA(8\%, 5) \cdot 1,08 = \\ &= 1\,000 \cdot 5,8666 \cdot 1,08 = 6\,335,93. \end{aligned}$$



## 8. ТЕКУЩАЯ СТОИМОСТЬ

Определение текущей стоимости необходимо, когда известна стоимость будущих денежных потоков, полученных в результате капиталовложений в нулевом периоде.



Это можно представить графически.

Необходимо различать текущую стоимость разового поступления, или платежа, и текущую стоимость аннуитета.

Уравнения (7.1) и (7.7) и уравнения (7.2) и (7.8) для текущей и будущей стоимости простых поступлений являются базовыми.

**А. Текущая стоимость разового поступления:**

$$PV_0 = \frac{FV_N}{(1+r)^N}. \quad (7.7)$$

Используя фактор процента, получаем:

$$PV_0 = FV_N \cdot PVIF(r, N), \quad (7.8)$$

где  $PVIF(r, N)$  — текущее значение фактора для разового простого денежного потока в период  $N$  под  $r$  процентов.

Значения для  $PVIF$  даны в приложении.

**Задача 1.** Найдите текущую стоимость 5 000 долл., которые будут выплачены через семь лет, если процентная ставка в настоящее время 9.

**Б. Текущая стоимость обыкновенного аннуитета** определяется по формуле:

$$PVA_N = A \frac{[1 - (1+r)^{-N}]}{r}, \quad (7.9)$$

что соответствует:

$$PVA_0 = A \cdot PVIFA(r, N) \quad (7.10)$$

**Задача 2.** Найдите текущую стоимость 5 000 долл. обычного аннуитета за семь лет, если процентная ставка равна 9.

**В. Текущая стоимость серии равных платежей** может быть получена по формуле:

$$PVAD = A \frac{[1 - (1+r)^{-N}]}{r} \cdot (1+r), \quad (7.11)$$

где  $PVAD$  (present value of annuity due) — текущая стоимость аннуитета в периоде  $N$ .

Это эквивалентно:

$$PVAD = A \cdot PVIFA(r, N) \cdot (1+r). \quad (7.12)$$

**Задача 3.** Найдите текущую стоимость 5 000 долл. в виде аннуитетных платежей в течение семи лет, если ставка процента равна 9.

**Г. Текущая стоимость перпетуитета.**

Перпетуитет — это обыкновенный аннуитет, который продолжается бесконечно большой период времени.

Текущая стоимость перпетуитета можно определить по формуле:

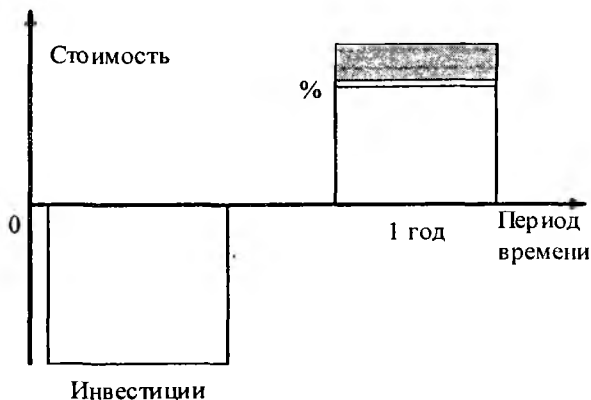
$$PVP = \frac{A}{r},$$

где *PVP* (present value of a perpetuity) — текущая стоимость перпетуитета.

**Задача 4.** Найдите текущую стоимость перпетуитета, платежи по которому составляют 50 долл. в год, если текущая процентная ставка равна 8.

**Д. Начисление сложных процентов более одного раза в год (компаундинг).**

При начислении сложных процентов более одного раза в год необходимо учитывать, что все формулы, рассмотренные выше, предполагают начисление процентов один раз в год:



Однако выплата процентов может происходить несколько раз в течение года.

Если начисление сложного процента происходит более одного раза в год, то для определения будущей стоимости равных выплат необходимо видоизменить уравнение (1) следующим образом:

$$FV_N = PV_0 \left( 1 + \frac{r}{q} \right)^{N \cdot q}, \quad (7.14)$$

где  $q$  — количество начислений процента внутри компаундного периода.

Графически это можно отразить следующим образом:



Таким образом,  $q = 2$ , если начисления происходят два раза в течение года,  $q = 12$  при ежемесячном начислении и  $q = 365$  при ежедневном начислении. Преобразуя формулу (7.14), можно записать:

$$FV_N = PV_0 \cdot FVIV \left( \frac{r}{g} \right) Nq. \quad (7.15)$$

**Задача 5.** Найдите будущую стоимость 1 000 долл. депозита при начислении 8% ежедневно в течение пяти лет.

**Е. Бесконечный компаундинг** рассчитывается по формуле:

$$FV_N = PV_0 \cdot e^{rN}, \quad (7.16)$$

где  $e$  — основание натурального логарифма.

**Задача 6.** Найдите будущую стоимость 1 000 долл. депозита, если начисления 8% производятся ежедневно в течение пяти лет.

**Ж. Эффективная годовая ставка** есть обыкновенная ставка процента, эквивалентная тому уровню, который возникает в результате непрерывного начисления в течение года, что следует из формулы:

$$EAR = \left( 1 + \frac{r_{nom}}{q} \right)^q - 1, 0, \quad (7.17)$$

где  $EAR$  (effective annual rate) — эффективная годовая ставка;  
 $r_{nom}$  — номинальный годовой процент.

**Задача 7.** Определите эффективную годовую процентную ставку по депозиту, по которому выплачивают 8% годовых, но начисляемых ежедневно.

## Решения и ответы

### Текущая стоимость

**А. Текущая стоимость разового поступления равна:**

**Задача 1.** Используя (7.7), имеем:

$$PV_0 = \frac{5000}{(1 + 0,09)^7} = \frac{5000}{1,8280} = 2735,17.$$

Используя уравнение (7.8), получим:

$$\begin{aligned} PV_0 &= 5\,000 \cdot PVIF(9\%, 7) = \\ &= 5\,000 \cdot 0,5470 = 2\,735,17. \end{aligned}$$

**Б. Текущая стоимость обыкновенного аннуитета.**

**Задача 2.** Используя уравнение (7.9), имеем:

$$\begin{aligned} PVA_N &= 5000 \frac{[1 - (1 + 0,09)^7]}{0,09} = 5000 \frac{(1 - 0,5470)}{0,09} = \\ &= 5000 \cdot 5,033 = 25164,76. \end{aligned}$$

Используя уравнение (7.10), получим:

$$\begin{aligned} PVA_0 &= 5\,000 \cdot PVIFA(9\%, 7) = \\ &= 5\,000 \cdot 5,0330 = 25\,165,00. \end{aligned}$$

Разница в 24 цента возникла как следствие того, что карманный калькулятор имеет большую точность расчетов, чем данные в таблицах.

**В. Текущая стоимость серии равных платежей.**

**Задача 3.** Используя уравнение (7.11), получим:

$$PVP = \frac{50}{0,08} = 625,00.$$

**Д. Начисление сложных процентов более одного раза в год (компаундинг).**

**Задача 5.** Для ежедневного компаундинга  $q = 365$ . С помощью уравнения (7.15) получим:

$$\begin{aligned} FV &= 1000 \cdot \left( \frac{1 + 0,08}{365} \right)^{365 \cdot 5} = 1000 \cdot (1 + 0,000219) = \\ &= 1000 \cdot 1,491759 = 1491,76. \end{aligned}$$

**Е. Бесконечный компаундинг.**

**Задача 6.** Используя уравнение (7.16), получим:

$$\begin{aligned}FV_N &= 1\,000e^{0,08 \cdot 5} = 1\,000 \cdot 1,491825 = \\ &= 1\,491,76 = 1\,491,83.\end{aligned}$$

**Ж. Эффективная годовая ставка.**

**Задача 7.** Используя уравнение (7.17), получим:

$$\begin{aligned}EAR &= \left( \frac{1+0,08}{365-1,0} \right)^{365} - 1,0 = 1,00029^{365} - 1,0 = 1,083278 - 1,0 = \\ &= 0,083278 \text{ или } 8,3278\%.\end{aligned}$$

## 9. АННУИТЕТ

Коэффициент аннуитета ( $K_{ан}$ ) распределяет сумму  $K_0$ , для которой сейчас наступил срок погашения, на равные суммы платежей (аннуитеты)  $K$  с учетом процента на  $t$  лет (превращает «разовый платеж сейчас» в платежный ряд) (рис. 9.1).

Аннуитет:

$$K = K_0 \frac{E(1+E)^t}{(1+E)^t - 1},$$

где  $\frac{E(1+E)^t}{(1+E)^t - 1} K_{ан}$  — коэффициент аннуитета.

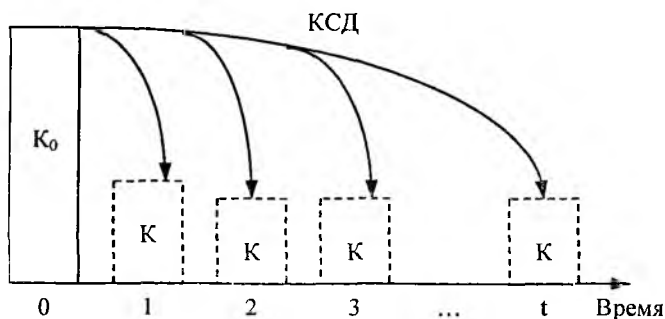


Рис. 9.1. Коэффициент аннуитета



**Задача 1.** Заем  $K_0 = 60$  тыс. д. ед.,  $t = 10$  лет,  $E = 0,08$ .  
Определите, чему равны платежи с учетом процентов.

## Решения и ответы

### Аннуитет

**Задача 1.** Платежи с учетом процентов:

$$K = 60\,000 \cdot 0,1490 = 8\,490 \text{ д. ед.}$$

## 10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОЙ СТОИМОСТИ

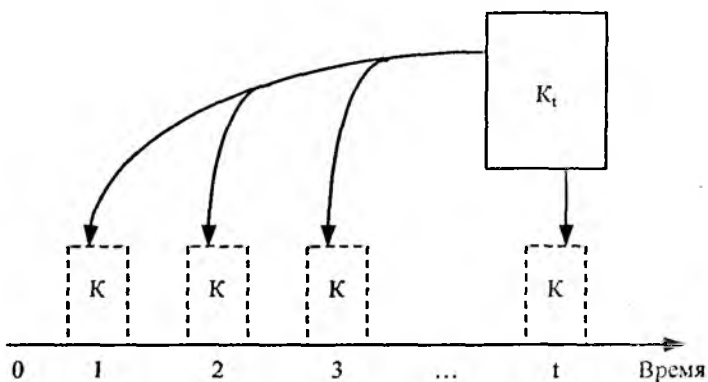


Рис. 10.1. Распределение остаточной стоимости

Коэффициент распределения остаточной стоимости ( $K_{\text{рост}}$ ) распределяет разовый платеж  $K_t$ , который должен быть выплачен через  $t$  лет с учетом процента на период  $t$  лет (превращает «разовый платеж через  $t$  лет» в платежный ряд). Есть  $K_t$ , и нужно выяснить, какому ряду это соответствует (рис. 10.1).

$$K = K_t \frac{E}{(1 + E)^t - 1},$$

где  $\frac{E}{(1+E)^t - 1}$  — коэффициент распределения остаточной стоимости ( $K_{\text{рост}}$ ).

**Задача 1.** Остаточная стоимость здания  $K_1 = 5$  тыс. д. ед.

Определите, какому платежному ряду соответствует эта остаточная стоимость при  $E = 0,1$ .

## Решения и ответы

### Распределение остаточной стоимости

**Задача 1.**

$$K_{\text{рост}} = 5\,000 \cdot 0,0627 = 313,5 \text{ д. ед.}$$

---

## 11. КОЭФФИЦИЕНТ СУММ НАЧИСЛЕНИЯ СЛОЖНЫХ ПРОЦЕНТОВ (КОЭФФИЦИЕНТ КОНЕЧНОЙ СТОИМОСТИ)

Коэффициент конечной стоимости ( $K_{кс}$ ) начисляет сложный процент на элементы платежного ряда с учетом процента и одновременно прибавляет конечную стоимость (превращает платежный ряд в «разовый платеж через  $t$  лет») (рис. 11.1).

$$K_t = K \frac{(1 + E)^t - 1}{E}.$$

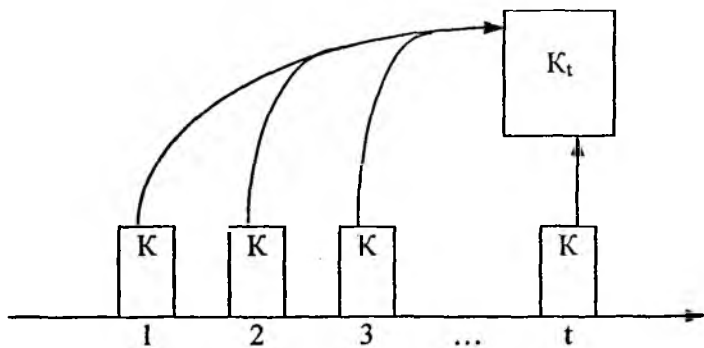


Рис. 11.1. Коэффициент конечной стоимости

**Задача 1.** На сберегательный счет каждый год кладут 1 000 д. ед. На эту сумму начисляют 8%,  $t = 6$ .

Определите, чему равна конечная стоимость.

## Решения и ответы

### Коэффициент сумм начисления сложных процентов

**Задача 1.**

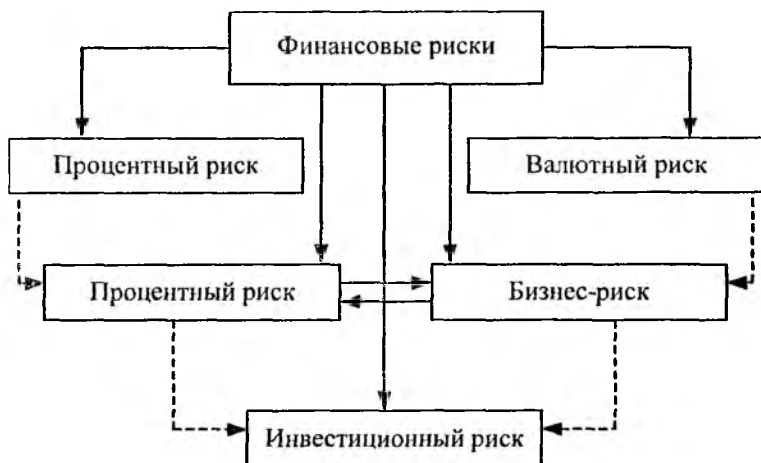
$$K_t = 1000 \frac{(1 + 0,08)^6 - 1}{0,08} = 1000 \cdot 7,3359;$$

$$K_t = 7\,335,9 \text{ д. ед.}$$

## 12. ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ

Риск — возможная опасность потерь.

Финансовые риски — это риски потери или получения доходов, обусловленные действием как макроэкономических (экзогенных), так и внутрифирменных (эндогенных) факторов и условий.



Риски возникают в связи с движением финансовых потоков и проявляются на рынках финансовых ресурсов в основном в следующих видах.

## 12.1. Процентный риск

Процентный риск возникает из-за колебаний процентных ставок; приводит к изменению затрат на выплату процентов или доходов на инвестиции и, следовательно, к изменению ставки доходности на собственный и инвестированный капитал по сравнению с ожидаемыми ставками доходности.

Значительный объем займов и капиталовложений осуществляется при условии плавающей процентной ставки, когда подлежащие уплате или получению проценты периодически пересматриваются и приводятся в соответствие с текущей рыночной ставкой. Если же процентная ставка фиксированная, и выплачивается постоянный процент, исходя из номинальной ( нарицательной) стоимости инвестиции, рыночная стоимость таких вложений колеблется в зависимости от текущей процентной ставки и, как и в случае с плавающей ставкой, приносит инвестору прибыль на капитал или убыток.

**Задача 1.** По номинальной стоимости за 1 000 долл. куплена облигация весьма надежной корпорации, по которой будет выплачиваться ежегодно 19% в течение 20 лет (срок погашения). Через пять лет владелец решил продать ее, но в это время на рынке появились аналогичные (с одинаковым уровнем риска) 12% облигации других компаний. Естественно никто не заплатит за старую облигацию 1000 долл., поскольку можно приобрести новую с более высокой процентной ставкой. В результате цена первой облигации понизится, чтобы обеспечить доход по ней в размере 12%.

Определите:

чему равняется цена ее продажи (если абстрагироваться от других рыночных факторов);

сколько потеряет продавец за счет воздействия процентного риска.

## 12.2. Операционный риск

Операционный риск возникает, когда специфика деловой операции требует проведения платежа или получения средств в иностранной валюте в какой-то момент в будущем.

Колебания валютного курса могут привести к сокращению реальной суммы выручки или увеличению реальной суммы платежа в иностранной валюте по сравнению с первоначальными расчетами. Этот вид риска связан с потоками денежных средств или величиной выплат.

**Задача 2.** Стоимость импортных товаров для покупателей или экспортных товаров для продавцов может увеличиваться или уменьшаться из-за изменения валютных курсов. Например, если импортер из Франции покупает товары у поставщика из США за 20 тыс. долл., когда обменный курс доллара США и французского франка равен 5,5 франков за 1 долл., импортер планирует, что он заплатит 110 тыс. франков за эти товары. Однако, если к тому времени, когда наступает дата платежа, обменный курс равен 6,0 франком за 1 долл. (т.е. франк упал в цене по отношению к доллару США), издержки импортера должны быть равны 120 тыс. франков, или на 10 тыс. франков больше, чем предполагалось вначале.

В то же время американский экспортер в любом случае получит 20 тыс. долл. и не будет подвержен риску изменения валютного курса.

Определите, как изменилась бы ситуация, если бы контракт был заключен во французских франках (на сумму 110 тыс. франков).

## 12.3. Трансляционный риск

Трансляционный валютный риск возникает при консолидации счетов иностранных дочерних компаний с финансовы-



ми отчетами многонациональных корпораций. Это риск снижения стоимости активов и потери прибыли.

**Задача 3.** Британская компания имеет дочернюю фирму в США, стоимость чистых активов которой составила на 1 января 77,4 млн. долл. Для составления консолидированного отчета требуется доллары перевести в фунты стерлингов. Курсы валют на начало и конец года следующие: на 1 января — 1,72 долл. = 1 ф. ст., а на 3 декабря — 1,80 = 1 ф. ст.

Определите стоимость чистых активов дочерней компании на 1 января.

## Решения и ответы

### Финансовые риски

#### Процентный риск.

**Задача 1.** Цена продажи составит 833 долл., так как:

$$100 : 833 \cdot 100\% = 12\%.$$

Следовательно, за счет воздействия процентного риска продавец потеряет 167 долл.

#### Операционный риск.

**Задача 2.** Французский импортер не подвергался бы валютному риску, а убытки американского предприятия составили бы:

$$1666,67 \left( \frac{110000}{5,5} \right) - \left( \frac{110000}{6} \right),$$

так как вместо ожидаемых 20 000 долл. оно получило бы (с учетом валютного курса) только 18 333 долл.

**Трансляционный риск.**

**Задача 3.** Стоимость чистых активов дочерней компании составила:

на 1 января:

$$(77,4 : 1,72) = 45 \text{ млн. ф. ст.,}$$

на 3 декабря:

$$(77,4 : 1,80) = 43 \text{ млн. ф. ст.}$$

Таким образом, бухгалтерский убыток составил 2 млн. ф. ст., т.е. неблагоприятные изменения валютного курса уменьшают размеры стоимости чистых активов (или прибыли) дочерней фирмы.

## 12.4. Управление рисками

Финансовый риск — это коммерческие спекулятивные риски, выражающиеся в возможности получения как положительного, так и отрицательного результата. К финансовым рискам относятся: кредитный риск, риск упущенной финансовой выгоды, процентный риск и др.

Кредитный риск — опасность неуплаты заемщиком основного долга и процентов, причитающихся кредитору, т.е. риск невозврата кредита.

Риск упущенной финансовой выгоды — риск наступления косвенного (побочного) финансового ущерба (неполученная прибыль) в результате неосуществления какого-либо мероприятия или остановки хозяйственной деятельности.

Процентный риск — опасность потерь финансовыми учреждениями в результате превышения процентных ставок, выплачиваемых ими по привлеченным средствам, над ставками по предоставленным кредитам.

**Страхование предприятий** — отношение по защите имущественных интересов предприятий при наступлении определенных событий за счет денежных фондов, формируемых из уплачиваемых ими страховых взносов.

Страховым случаем считается свершившееся событие, предусмотренное договором страхования или законом, с наступлением которого возникает обязанность страховщика произвести страховую выплату страхователю, выгодоприобретателю или третьим лицом.

**Задача 1.** Определите максимальную и минимальную степень риска в следующих операциях:

- а) покупка загородного дома;
- б) вложение суммы денег в уставный капитал создаваемого предприятия.

**Задача 2.** Инвестор приобрел по одной акции у пяти акционерных обществ вместо пяти акций одного акционерного общества.

Определите, как изменится степень риска, если акционерные общества примерно равнозначны по своим характеристикам.

**Задача 3.** При вложении капитала в мероприятие А из 200 случаев была получена прибыль: 250 000 руб. — в 20 случаях; 300 000 руб. — в 80; 400 000 руб. — в 100 случаях. При вложении капитала в мероприятие В из 240 случаев была получена прибыль: 300 000 руб. — в 166 случаях; 350 000 руб. — в 72; 450 000 руб. — в 24 случаях.

Определите среднюю ожидаемую прибыль в мероприятиях А и В.

**Задача 4.** Предприятие заключило договор страхования по системе пропорциональной ответственности в отношении принадлежащего ему павильона. Стоимостная оценка объекта

страхования — 10 тыс. руб., страховая сумма — 2,5 тыс. руб. В результате пожара ущерб составил 5 тыс. руб.

Определите размер страхового возмещения, которое получит предприятие.

**Задача 5.** Инвестор приобрел 10 акций: 3 акции АО «Вчера», 2 акции АО «Сегодня», 3 акции АО «Завтра» с примерно равными курсовыми стоимостями.

Определите, как изменится (в процентах) совокупная стоимость пакета акций, если курсы акций АО «Вчера» и АО «Сегодня» увеличатся на 10 и 20% соответственно, а курс акций АО «Завтра» упадет на 15%.

## Решения и ответы

### Управление риском

**Задача 1.**

*Ответ:* минимальный риск — а), максимальный риск — б).

**Задача 2.**

*Ответ:* Степень риска снизится в 5 раз.

**Задача 3.**

*Ответ:* средняя ожидаемая прибыль при вложении капитала в мероприятие А —  $(250 \cdot 0,1 + 300 \cdot 0,4 + 400 \cdot 0,5) = 345\ 000$  руб., в мероприятие В — 330 000 руб.

**Задача 4.**

*Ответ:* страховое возмещение составляет  $(2,5/10) \cdot 5 = 1,25$  тыс. руб.

**Задача 5.**

*Ответ:* Уменьшатся на 0,5%.

Примем курсовую стоимость 1 акции за 100. Тогда начальная стоимость пакета акций — 1 000. Стоимость пакета с учетом изменений:

$$(300 \cdot 1,1 + 100 \cdot 1,2 + 500 \cdot 0,85) : 10 = \\ = 99,5\%; 100 - 99,5 = 0,5\%.$$

### Финансовые решения в условиях рынка

Модели многоэтапного планирования инвестиций в различные проекты рассмотрена на примере двух задач, основанных на общем подходе в построению моделей в форме линейного программирования (А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталеv «Моделирование рисковvх ситуаций в экономике и бизнесе»). Индекс риска, связанного с реализацией каждого из проектов, оценивается экспертно по 10-балльной шкале. Каждому допустимому проекту отвечает свой заданный индекс риска.

**Задача 1.** Акционерное общество (АО) закрытого типа заключило контракт на покупку нового оборудования для производства железобетонных блоков стоимостью 750 000 долл. В соответствии с условиями контракта 150 000 долл. в качестве аванса необходимо уплатить через 2 месяца, а остальную сумму — через 6 месяцев, когда оборудование будет установлено. Чтобы расплатиться полностью и в указанные сроки, руководство АО планирует создать целевой фонд для инвестиций. Поскольку инвестиционная деятельность принесет дополнительную наличность к моменту расчета за приобретенное оборудование, отложить следует не всю сумму в 750 000 долл., а меньшую. Сколько именно, зависит от имеющихся возможностей и правильности организации на 4 направлениях (12 возможностях) использования средств целево-

го фонда. Данные для задачи финансового планирования приведены в табл. 12.1.

Таблица 12.1

**Исходные данные для задачи  
финансового планирования**

Направления использования инвестиций	Возможные начала реализации инвестиционного проекта, мес.	Длительность инвестиционного проекта, мес.	Процент за кредит	Индекс риска
A	1, 2, 3, 4, 5, 6	1	1,5	1
B	1, 3, 5	2	3,5	4
C	1, 4	3	6,0	9
D	1	6	11	7

Руководство АО ставит перед собой три основные цели:

- 1) при данных возможностях инвестирования и утвержденного графика выплат должна быть разработана стратегия, минимизирующая наличную сумму, которые АО направляет на оплату оборудования по контракту;
- 2) при разработке оптимальной стратегии средний индекс риска инвестиционных фондов в течение каждого месяца не должен превышать 6. Этот показатель индекса риска отвечает возможностям менеджера фирмы по управлению проектами;
- 3) в начале каждого месяца (после того, как сделаны новые инвестиции) средняя продолжительность погашения инвестиционных фондов не должна превышать 2,5 месяца. Причины те же, что и п. 2.

Таким образом, среди потенциально реализуемых проектов выбираются наиболее экономически эффективные. Проекты повышенной рискованности должны компенсироваться менее рискованными, а очень длинные проекты должны выполняться одновременно с более краткосрочными.

Для решения данной задачи необходимо:

- ✓ подготовить и систематизировать имеющуюся исходную информацию;
- ✓ построить адекватную сформулированным целям экономико-математическую модель.

Динамика возможных вложений и условий возврата денежных средств отражена в табл. 12.2.

Таблица 12.2

**Динамика возможных вложений и условий  
возврата денежных средств**

Инвестиции	Возможные вложения и возврат денежных средств на начало мес, долл.						
	1	2	3	4	5	6	7
А в месяце 1	1 →	1,015					
А в месяце 2		1 →	1,015				
А в месяце 3			1 →	1,015			
А в месяце 4				1 →	1,015		
А в месяце 5					1 →	1,015	
А в месяце 6						1 →	1,015
В в месяце 1	1 →		1,035				
В в месяце 3			1 →		1,035		
В в месяце 5					1 →		1,035
С в месяце 1	1 →			1,06			
С в месяце 4				1 →			1,06
Д в месяце 1	1 →						1,11

Обозначение модели:

$A_i$  — объем инвестиций в направление (проект) А в начале месяца  $i$  ( $i = 1, 2, \dots 6$ );

$V_i$  — объем инвестиций в направление (проект) В в начале месяца  $i$  ( $i = 1, 3, 5$ );

$C_i$  — объем инвестиций в направление (проект) С в начале месяца  $i$  ( $i = 1, 4$ );

$D_i$  — объем инвестиций в направление (проект)  $D$  в начале месяца  $i$  ( $i = 1$ );

$K$  — объем инвестиций в начале первого месяца.

Цели, на достижение которых направлена инвестиционная деятельность АО, а также необходимые ограничения формализуются следующими соотношениями:

1. Начальная сумма инвестиций  $K$  должна быть минимальной:

$$K \rightarrow \min.$$

2. Согласно табл. 12.2 (последняя) балансовые ограничения на структуру инвестиций для каждого месяца имеют вид:

$$K - A_1 - B_1 - C_1 - D_1 = 0$$

$$1,015A_1 - A_2 = 0;$$

$$1,015A_2 + 1,035B_1 - A_3 - B_3 = 150\,000 \text{ долл.};$$

$$1,015A_3 + 1,06C_1 - A_4 - C_4 = 0$$

$$1,015A_4 + 1,03B_3 - A_5 - B_5 = 0$$

$$1,015A_5 - A_6 = 0;$$

$$1,015A_6 + 1,035B_5 + 1,06C_4 + 1,11D_1 = 600\,000 \text{ долл.}$$

3. Ограничения на средневзвешенные риски проектов (для каждого месяца). Здесь  $A \rightarrow B$  означает, что из истинности условия  $A$  вытекает условие  $B$ .

$$\frac{1A_1 + B_1 + 9C_1 + 7D_1}{A_1 + B_1 + C_1 + D_1} \leq 6 \rightarrow$$

$$\rightarrow -5A_1 - 2B_1 + 3C_1 + D_1 \leq 0;$$



$$\frac{1A_2 + 4B_1 + 9C_1 + 7D_1}{A_2 + B_1 + C_1 + D_1} \leq 6 \rightarrow$$

$$\rightarrow -5A_2 - 2B_1 + 3C_1 + D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_3 + 4B_3 + 9C_1 + 7D_1}{A_3 + B_3 + C_1 + D_1} \leq 6 \rightarrow$$

$$\rightarrow -5A_3 - 2B_1 + 3C_1 + D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_4 + 4B_1 + 9C_4 + 7D_1}{A_4 + B_3 + C_4 + D_1} \leq 6 \rightarrow$$

$$\rightarrow -5A_4 - 2B_3 + 3C_4 + D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_5 + 4B_5 + 9C_4 + 7D_1}{A_5 + B_5 + C_4 + D_1} \leq 6 \rightarrow$$

$$\rightarrow -5A_5 - 2B_5 + 3C_4 + D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_6 + 4B_5 + 9C_4 + 7D_1}{A_6 + B_5 + C_4 + D_1} \leq 6 \rightarrow$$

$$\rightarrow -5A_6 - 2B_5 + 3C_4 + D_1 \leq 0.$$

4. Ограничения на средний срок погашения инвестиционного фонда (для каждого месяца):

$$\frac{1A_1 + 2B_1 + 3C_1 + 6D_1}{A_1 + B_1 + C_1 + D_1} \leq 2,5 \rightarrow$$

$$\rightarrow -1,5A_1 - 0,5B_1 + 0,5C_1 + 3,5D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_2 + 1B_1 + 2C_1 + 5D_1}{A_2 + B_1 + C_1 + D_1} \leq 2,5 \rightarrow$$

$$\rightarrow -1,5A_2 - 1,5B_1 + 0,5C_1 + 2,5D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_3 + 2B_3 + 1C_1 + 4D_1}{A_3 + B_3 + C_1 + D_1} \leq 2,5 \rightarrow$$

$$\rightarrow -1,5A_3 - 0,5B_3 + 1,5C_1 + 1,5D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_4 + 2B_3 + 3C_4 + 3D_1}{A_4 + B_3 + C_4 + D_1} \leq 2,5 \rightarrow$$

$$\rightarrow -1,5A_4 - 0,5B_3 + 0,5C_4 + 0,5D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_5 + 2B_5 + 2C_4 + 2D_1}{A_5 + B_5 + C_4 + D_1} \leq 2,5 \rightarrow$$

$$\rightarrow -1,5A_5 - 0,5B_5 - 0,5C_4 + 0,5D_1 \leq 0;$$

$$\frac{1A_6 + 1B_5 + 1C_4 + 1D_1}{A_6 + B_5 + C_4 + D_1} \leq 2,5 \rightarrow$$

$$\rightarrow -1,5A_6 - 1,5B_5 - 1,5C_4 + 1,5D_1 \leq 0.$$

Таким образом, задача описывается моделью линейного программирования, имеющей 19 ограничений в форме равенств и неравенств и 13 переменных (последние два ограничения в блоке 4 в силу неотрицательности искоемых переменных выполняются всегда, и их можно не учитывать). Оптимальное решение, найденное с помощью специальной компьютерной программы на ПК ИВС РС/АТ, имеют вид:

$$K = 683\,176,44;$$

$$A_1 = 0; A_2 = 0; A_3 = 2\,672,49; A_4 = 7\,667,67; A_5 = 0; A_6 = 0;$$

$$B_1 = 461\,836,6; B_3 = 325\,328,4; B_5 = 344\,497,6;$$

$$C_1 = 221\,339,8; C_1 = 229\,665; D_1 = 0.$$

Благодаря полученному оптимальному решению удалось обеспечить уплату в срок обусловленных контрактом 150 000 долл. и вместо необходимых для конечных расчетов 600 000 долл. (750 000 – 150 000 = 600 000 долл.) заработать

$K = 683\,176,44$  долл., часть из которых способствовала уменьшению долговых обязательств по контракту (на 13,86%).

Оптимальное решение показывает, каким неочевидным заранее, но эффективным способом распределяются инвестиционные ресурсы по месяцам реализации проекта.

Это демонстрирует возможность того, что на первый взгляд таковым не казалось.

**Задача 2.** В таблице отражены 5 проектов, конкурирующих между собой за получение инвестиционных фондов компании. Видно, какие наличные деньги будут получены на вложение одного доллара.

Год	Эффективность инвестиционного проекта на один вкладываемый доллар				
	A	B	C	D	E
Первый	-1,00	0	-1,00	-1,00	0
Второй	+0,30	-1,00	+1,00	0	0
Третий	+1,00	+0,30	0	0	-1,00
Четвертый	0	+1,00	0	+1,75	+1,40

Например, проект А — это инвестиции, которые можно сделать в начале первого года на два следующих года, причем в конце этого же года вернуть 30 центов на вложенный доллар, а в конце следующего года можно дополнительно получить еще 1 долл. Максимальная сумма, которая может быть вложена в этот проект, составляет 500 000 долл. Проект В полностью аналогичен проекту А, но вложение денег можно сделать только в начале следующего года и т.д. Деньги, полученные в результате инвестиций, можно реинвестировать в соответствии с предложенной схемой. В дополнение к этому компания может получить по 6% годовых за краткосрочный вклад всех денег, которые не были вложены в инвестиции в данном году.

У компании 1 000 000 долл. для инвестиций. Она хочет максимизировать сумму денег, накопленных к конечному периоду. Сформулируем задачу линейного программирования и получим решение на ЭВМ.

*Решение.*

Построим экономико-математическую модель и приведем полученное на ЭВМ оптимальное решение.

Обозначения:

$a_1, b_1, c_1, d_1, e_1$  — инвестиции в проекты А, В, С, D, Е, соответственно; индексы указывают годы вложения инвестиций;

$s_1, s_2, s_3$  — суммы, которые можно положить под краткосрочные 6% соответственно в первом, втором, третьем годах.

Экономико-математическая модель:

а) в проект А в первый год не может быть вложено более 500 000 долл.;

$$a_1 \leq 500\,000;$$

б) поскольку в компании имеется 1 000 000 долл., во все проекты эта сумма должна быть вложена в первом году (иначе к конечному периоду компания не максимизирует своих накоплений):

$$a_1 + c_1 + d_1 + s_1 = 1\,000\,000;$$

в) аналогичный баланс на второй год:

$$0,3a_1 + 1,1c_1 + 1,06s_1 = b_2 + s_2;$$

г) аналогичный баланс на третий год:

$$a_1 + 0,3b_2 + 1,06s_2 = e_3 + s_3;$$

д) максимальный доход к конечному периоду:

$$b_2 + 1,75d_1 + 1,4e_3 + 1,06s_3 \rightarrow \max.$$

Полученное оптимальное решение:

$$a_1 = 500\,000 \text{ долл.};$$

$$d_1 = 500\,000 \text{ долл.};$$

$$e_3 = 659\,000 \text{ долл.};$$

$$s_2 = 150\,000 \text{ долл.}$$

Максимальный доход к конечному периоду равен 1 797 600 долл., что указывает на высокую эффективность инвестиционного процесса (прирост на 79,76%). Остальные не приведенные значения указанных переменных равны нулю.

### **Программы, реализуемые коммерческими банками за счет собственных ресурсов**

Программы приняты и реализуются универсальными банками, имеющими доступ к источникам долгосрочных финансовых ресурсов, а также располагающими структурными подразделениями ипотечного кредитования.

Основные отличительные черты программ данного типа:

- ✓ использование банками для удовлетворения заявок потенциальных заемщиков произвольных финансовых источников — собственных капиталов банка, средств клиентов, находящихся на депозитах, межбанковских кредитов и т.п.;
- ✓ наличие прямой зависимости масштаба и активности коммерческих банков по ипотечному кредитованию от общего состояния кредитно-финансового рынка в государстве;
- ✓ отсутствие необходимости установления единых стандартов ипотечного кредитования (продолжительность кредитования, процентная ставка и др. устанавливаются каждым

банком самостоятельно, ориентируясь на рыночную конъюнктуру);

- ✓ пополнение кредитными организациями особенного кредитного портфеля высоконадежными, но низкодоходными активами.

В связи с большой величиной процентных ставок по кредитам коммерческих банков, заемщиками данной системы ипотечного кредитования могут быть преимущественно слои населения с достаточно высокими уровнями декларируемого дохода. Удельный вес договоров ипотеки, имеющих целью приобретения заемщиком собственного жилья по данной системе, пока еще незначителен.

Пример.

Оценка затрат заемщика на приобретение квартиры по банковской схеме ипотечного кредитования и затрат Москвы на косвенное субсидирование процентной ставки до уровня 10% путем оплаты за заемщика части первоначального взноса.

Опорные параметры рыночного ипотечного кредита: срок кредита 10 лет; ставка кредита 10%; первоначальный взнос 30%.

Размер процентной ставки, до которой Москва осуществляет косвенное субсидирование заемщика — 10%.

	Рыночная цена 1 кв. м жилья, долл.						
		400	500	600	700	800	900
Площадь квартиры, кв. м	1-комн	40	40	40	40	40	40
	2-комн	60	60	60	60	60	60
	3-комн	80	80	80	80	80	80
Стоимость квартиры	1-комн	16 000	20 000	24 000	28 000	32 000	36 000
	2-комн	24 000	30 000	36 000	42 000	48 000	54 000
	3-комн	32 000	40 000	48 000	56 000	64 000	72 000

## 12. Финансовые риски

Банковское ипотечное кредитование на рыночных условиях							
Минимальная сумма первоначального взноса	1-комн	4 800	6 000	7 200	8 400	9 600	10 800
	2-комн	7 200	9 000	10 800	12 600	14 400	16 200
	3-комн	9 600	12 000	14 400	16 800	19 200	21 600
Сумма ипотечного кредита	1-комн	11 200	14 000	16 800	19 600	22 400	25 200
	2-комн	16 800	21 000	25 200	29 400	33 600	37 800
	3-комн	22 400	28 000	33 600	39 200	44 800	50 400
Средний размер ежемесячной платы заемщика по кредиту	1-комн	181	226	271	316	361	407
	2-комн	271	339	407	474	542	610
	3-комн	361	452	542	632	723	813
ИТОГО за период в погашение кредита	1-комн	21 683	27 104	35 525	37 946	43 367	48 788
	2-комн	32 525	40 656	48 788	56 919	65 050	73 182
	3-комн	43 367	54 209	65 050	75 892	86 734	97 575
ИТОГО за квартиру	1-комн	26 483	33 104	39 725	46 346	52 967	59 588
	2-комн	39 725	49 656	59 588	69 519	79 450	89 382
	3-комн	52 967	66 209	79 450	92 692	105 934	119 175

Возможностью использовать средства клиентов, находящихся на банковских депозитах, в качестве основного источника долгосрочных кредитных ресурсов на современном этапе располагает в наибольшей мере Сбербанк РФ. В дальнейшем, по мере установления доверия населения к банковским вкладам, такие возможности могут появиться у значительного числа банков.

Вместе с тем, как полагают разработчики московской концепции, данный вариант развития системы долгосрочного жилищного кредитования в ближайшие годы не приведет к существенному росту масштаба ипотечного кредитования населения. Это обусловлено высокой стоимостью долгосроч-

ных коммерческих кредитов и низкой привлекательностью их для заемщиков в связи с недостаточным уровнем личных доходов.

К отдельному виду программ одноуровневого ипотечного кредитования следует отнести развивающийся в Москве механизм финансирования ряда московских кредитных организаций крупными геополитическими инвесторами, которые могут преследовать не только цели получения прибыли. Положительной стороной работы подобных инвестиционных фондов является унификация систем выдачи ипотечных кредитов, что влечет за собой создание цивилизованного рынка ипотечного кредитования.

Пример.

Банковское ипотечное кредитование на рыночных условиях при косвенном субсидировании Москвой процентной ставки путем оплаты за заемщика части первоначального взноса.

Средний размер ежемесячной платы заемщика по кредиту субсидированному, долл.	1-комн	148	185	222	259	296	333
	2-комн	222	278	333	389	444	500
	3-комн	296	370	444	518	592	666
Размер косвенной доплаты к ежемесячному платежу заемщика, долл.	1-комн	33	41	49	57	65	74
	2-комн	49	61	74	86	98	110
	3-комн	65	82	98	114	131	147
Всего доплата за весь период кредитования, долл.	1-комн	3 922	4 903	5 884	6 864	7 845	8 825
	2-комн	5 883	7 354	8 825	10 296	11 767	13 238
	3-комн	7 845	9 806	11 767	13 728	15 689	17 651



## 12. Финансовые риски

Доплата за весь период в % от стоимости квартиры	1-комн	25	25	25	25	25	25
	2-комн	25	25	25	25	25	25
	3-комн	25	25	25	25	25	25
Первоначальный взнос, оплачиваемый Москвой	1-комн	3 922	4 903	5 884	6 864	7 845	8 825
	2-комн	5 884	7 354	8 825	10 296	11 767	13 238
	3-комн	7 845	9 806	11 767	13 728	15 689	17 651
Первоначальный взнос, оплачиваемый заемщиком, долл.	1-комн	878	1 097	1 316	1 536	1 755	1 975
	2-комн	1 316	1 646	1 975	2 304	2 633	2 962
	3-комн	1 755	2 194	2 633	3 072	3 511	3 949
Сумма ипотечного кредита, долл.	1-комн	11 200	14 000	16 800	19 600	22 400	25 200
	2-комн	16 800	21 000	25 200	29 400	33 600	37 800
	3-комн	22 400	28 000	33 600	39 200	44 800	50 400
Средний размер ежемесячной платы заемщика кредитору, долл.	1-комн	181	226	271	316	361	407
	2-комн	271	339	407	474	542	610
	3-комн	361	452	542	632	723	813
ИТОГО за период в погашение кредита	1-комн	21 683	27 104	32 525	37 946	43 367	48 788
	2-комн	32 525	40 656	48 788	56 919	65 050	73 182
	3-комн	43 367	54 209	65 050	75 892	86 734	97 575
ИТОГО плата заемщика за квартиру	1-комн	22 561	28 201	33 842	39 482	45 122	50 762
	2-комн	33 842	42 302	50 762	59 223	67 683	76 144
	3-комн	45 122	56 403	67 683	78 964	90 244	101 525

Пример.

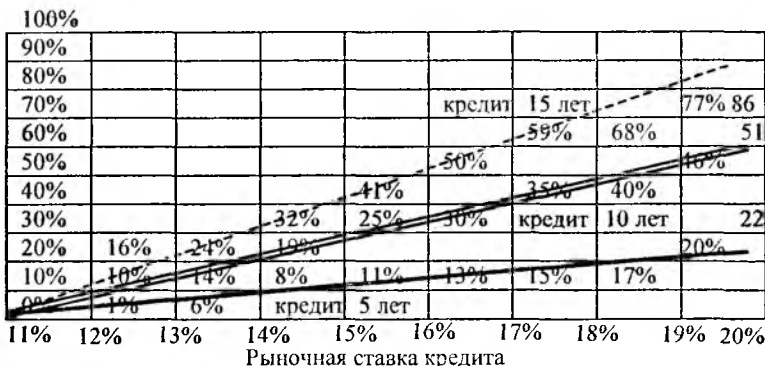
Зависимость размера оплаты Москвой первоначального взноса за квартиру для обеспечения косвенного субсидирования заемщика показана в табл. 12.3.

Стоимость жилья, подлежащая оплате Москвой для косвенного субсидирования ставки кредита (в % и долл. на 1-комнатную квартиру 60 кв. м по 450 долл.).

Таблица 12.3

**Зависимость размера оплаты Москвой первоначального взноса за квартиру (в % от рыночной стоимости и в денежном измерении) для обеспечения косвенного субсидирования заемщика до ставки кредита 10% годовых**

Рыночная ставка кредита (% годовых)										
Срок кредита	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%
5 лет	2,1%	4,2%	6,3%	8,5%	10,7%	12,9%	15,1%	17,4%	19,7%	22,0%
	562	1131	1708	2292	2884	3483	4089	4702	5322	5950
10 лет	4,7%	9,5%	14,4%	19,4%	24,5%	29,7%	35,8%	40,3%	45,8%	51,3%
	1270	2567	3892	5243	6619	8020	9446	10894	12366	13859
15 лет	7,8%	15,8%	24%	32,4%	40,9%	49,7%	58,5%	67,5%	76,6%	85,9%
	2100	4272	6485	8748	11056	13407	15799	18228	20693	23191



**Рис.** Зависимость размера оплаты первоначального взноса за квартиру для обеспечения косвенного субсидирования заемщика

Практика показала, что наиболее часто встречается ситуация, при которой заемщик предполагает внести первоначальный взнос в виде своей квартиры, в которой он проживает в данное время. При этом возможны три варианта:

1. Старую квартиру можно продать и внести из этой суммы первоначальный взнос. Ее оценивают лицензированные оценщики, оформляется фьючерсная сделка купли-продажи, т.е. с отсрочкой выселения, и заемщик живет в ней до дня переезда в новую квартиру. Затем квартира с помощью риэлторской фирмы продается, из вырученных денег банку передается 30% стоимости новой квартиры. Если вырученная сумма больше необходимого первого взноса, то заемщик имеет право распорядиться ею как угодно — либо внести в счет оплаты кредита, либо направить на другие цели.

2. Можно получить краткосрочный кредит для первоначального взноса при покупке новой квартиры под залог уже имеющегося жилья. До истечения срока краткосрочного кредита заемщик может реализовать заложенное старое жилье, рассчитываться по краткосрочному кредиту и использовать остаток вырученных средств для последующего погашения долгосрочного кредита.

3. Можно организовать альтернативную (встречную) сделку. При этом одновременно заключаются два варианта договора купли-продажи — один на продажу старого жилья, другой — на покупку нового с заключением кредитного договора с банком. Однако этот способ трудно осуществить технически, необходимо тщательно подойти к выбору риэлторской фирмы, которая возьмется за такую сделку.

#### Пример.

Данный пример основан на условиях ежемесячных платежей по кредиту Инвестсбербанка и требуемого дохода заемщика. Погашение кредита происходит равными частями ежемесячно. Также ежемесячно начисляется процент на фактическую сумму остатка долга по кредиту. Таким образом, сумма ежемесячного платежа будет уменьшаться, так как снижаются выплаты процентов:

сумма кредита — 10 000 долл. США;  
 процент за пользование кредитом — 10% годовых;  
 срок пользования — 120 месяцев (10 лет).

Расчет сумм ежемесячных платежей по погашению кредита (в долл.):

1-й месяц пользования кредитом:

сумма погашения кредита =  $10\,000 : 120 = 83,3$ ;

процент за кредит =  $10\,000 \cdot 10\% : 12 = 83,3$ ;

суммарный платеж =  $83,3 + 83,3 = 166,6$ .

2-й месяц пользования кредитом:

сумма погашения кредита =  $10\,000 : 120 = 83,3$ ;

процент за кредит =  $(10\,000 - 83,3) \cdot 10\% : 12 = 82,6$ ;

суммарный платеж =  $83,3 + 82,6 = 165,9$  и т.д.

Таким образом, последний месячный платеж по кредиту (в конце 10-го г.) составит всего:

$$83,3 + 83,3 \cdot 10\% : 12 = 83,99.$$

Следовательно, в начале срока суммарные платежи по погашению и обслуживанию обязательств перед кредитором самые большие. Затем величина основного долга уменьшается, а также и размер ежемесячно начисляемого месячного платежа соответственно.

Если, семья становится неплатежеспособной, и страховая компания не в силах ее защитить, в этом случае скорее всего придется освободить жилье. Предусмотрено два способа процедуры выселения: добровольный и по решению суда. Если шансов добиться отсрочки платежей при судебном разбирательстве нет, то до суда дело лучше не доводить, потому что придется оплачивать судебные издержки. В Москве прорабатываются вопросы создания специального резервного фонда, в котором семья, попавшая в форс-мажорные обстоятельства, может купить или арендовать более дешевое жилье по своим средствам. Выплаченные суммы остаются за семьей за выче-

том определенной суммы в качестве возмещения услуг банка. Высвобожденная квартира выставляется на открытые торги. Семья из полученной суммы (30% стоимости новой квартиры внесено в самом начале, часть выплачена позже) покрывает все свои обязательства перед банком, а банк проверяет платежеспособность нового покупателя, новая сделка регистрируется в установленном порядке — цикл ипотечного кредитования повторяется.

Если же вырученных от продажи квартиры денег не хватает на покупку более дешевого жилья, семья может жить в отселенческом фонде по договору найма, но без права его приватизации.

При покупке квартиры с помощью ипотечного кредитования у заемщика возникают дополнительные расходы, которые он также должен заранее планировать. Это:

- ✓ оценка покупаемой квартиры у независимого оценщика — около 50 долл. США;
- ✓ нотариальное удостоверение договора купли-продажи и ипотеки — 1,5% суммы договора;
- ✓ регистрация договора купли-продажи и ипотеки в Москомрегистрации — до 3 000 руб.;
- ✓ страхование квартиры — 0,75% непогашенной части кредита;
- ✓ подбор квартиры риэлтерской фирмой — 2–5% ее стоимости (в зависимости от набора выполняемых услуг и несколько более, например, если фирма организует выкуп старой квартиры заемщика).

Когда банки, профессионально работающие на рынке ипотечного кредитования, заключают договор о сотрудничестве с риэлторскими фирмами, заемщику помогут подобрать квартиру и сделают это бесплатно.

Расходы по подбору квартиры можно избежать, договариваясь непосредственно с крупными продавцами жилья, участвующими в ипотечном кредитовании (например, ДСК-1, ССК и др.).

---

## 13. АМОРТИЗАЦИЯ

Амортизация — это ежегодные отчисления, показывающие объем капитала, потребленного в ходе функционирования в отдельные годы.

Ежегодные амортизационные отчисления на реновацию определяются умножением стоимости оборудования на норму амортизации или на коэффициент амортизационных отчислений. Если равномерно распределить амортизационные отчисления за срок службы объекта, то коэффициент амортизации определяется по формуле:

$$K_a = \frac{1}{T}, \quad (13.1)$$

где  $T$  — срок службы объекта.

Вычисленная по формуле (13.1) величина амортизационных отчислений равна  $K/T$ , где  $K$  — стоимость объекта со сроком службы  $T$  лет. Однако ежегодные расходы  $K/T$  неравносильны через  $T$  лет сумме  $K$ . Сумма величин  $K/T$  за срок службы  $T$  будет больше величины  $K$ , так как вложенная в банк она будет приносить ежегодный процент на капитал.

Для правильного сравнения вариантов затраты на возмещение износившихся основных фондов должны приравниваться к таким ежегодным расходам, которые за  $T$  лет вместе с процентами составят сумму, равную стоимости основных фондов.

Экономистами (А.Л. Лурье) предлагается и другая формула для определения коэффициента амортизации:

$$\bar{K}_a = \frac{E}{(1 + E^T) - 1}, \quad (13.2)$$

где  $E$  — норма дисконта.

Сущность формулы (13.2) в том, что сумма амортизационных отчислений должна быть равна восстановительной стоимости объекта. Однако эта формула не учитывает инфляцию. Коэффициент амортизационных отчислений с учетом инфляции:

$$\hat{K}_a = \frac{E_p}{(1 + E_p)^T - 1}.$$

**Задача 1.** Определите норму амортизационных отчислений  $\hat{K}_a$  с учетом и без учета фактора времени  $K_a$ . Первоначальная стоимость машины  $K_0 = 10\,000$  д. ед.; срок службы  $T = 5$  лет,  $E = 0,1$ .

**Задача 2.** Стоимость оборудования  $K_0 = 300$  д. ед., срок его службы  $T = 3$  года, процентная ставка  $E = 0,05$ , годовая инфляция  $r = 0,02$ .

Определите коэффициент амортизационных отчислений без учета процента на капитал и годовой инфляции с учетом этих факторов.

## Решения и ответы

### Амортизация

**Задача 1.** Без учета фактора времени норма реновационных отчислений составит:

$$K_a = \frac{1}{T} = \frac{1}{5} = 0,2.$$

Сумма амортизационных отчислений за срок службы  $t = T$  составит:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^{T=5} K \cdot K_a (1+E)^{T-t} &= 2000(1+0,1)^{5-1} + 2000(1+0,1)^{5-2} + \dots + \\ &+ 2000(1+0,1)^{5-5} = 2000 \cdot 1,46 + \\ &+ 2000 \cdot 1,33 + \dots + 2000 \cdot 1 = 12\,210,2 \text{ д. ед.} \end{aligned}$$

Эта сумма больше величины  $K$ :  $12\,210 > 10\,000$ .

Рассчитаем норму амортизационных отчислений с учетом фактора времени. По формуле (13.1):

$$\hat{K}_a = \frac{0,1}{(1+0,1)^{5-1}} = 0,16,$$

т.е. действительно  $\hat{K}_a < K_a$ .

**Задача 2.** Коэффициент амортизационных отчислений без учета процента на капитал:

$$K_a = \frac{1}{T} = \frac{1}{3} = 0,333;$$

$$\hat{K}_a = \frac{E}{(1+E)^T} = \frac{0,05}{(1+0,05)^3 - 1} = 0,3173;$$

$$\hat{K}_a = \frac{E_p}{(1+E_p)^T - 1};$$

$$E_p = \frac{E-r}{1+t};$$



$$E_p = \frac{0,05 - 0,02}{1 + 0,02} = 0,02941;$$

$$\hat{K}_a = \frac{0,029}{(1 + 0,029)^3 - 1} = 0,3237;$$

$$\hat{K} = 0,3237 < \hat{K}_a = 0,3137;$$

$$K_a = 0,333 \geq \hat{K} \geq \hat{K}_a.$$

Годовая амортизация без учета процента на капитал:

$$A_r = 0,333 \cdot 300 = 99,99 \approx 100 \text{ д. ед.}$$

Годовая амортизация без учета инфляции:

$$\hat{A}_r = 0,3237 \cdot 300 = 97,11 \text{ д. ед.}$$

Полная сумма амортизационных отчислений за 3 года:

а) без учета процента на капитал и инфляции:

$$K_t = \sum_{t=1}^T A_r (1 + E)^{t-1},$$

$$K = 100(1 + 0,05)^2 + (1 + 0,05)^1 = 315,25 \text{ д. ед.,}$$

т.е.  $K_t > K_0$ ;

б) с учетом процента на капитал:

$$\hat{K}_t = 95,19 \cdot 3,1525 = 300,09 \text{ д. ед.}$$

Первоначальная стоимость оборудования

$$K = 300 \text{ д. ед.,}$$

т.е.  $\hat{K}_t = K_0$ ;

в) с учетом процента на капитал и инфляцию:

$$\hat{K}_t = 97,11 \sum_{t=1}^T (1+r)^t (1+E)^{T-t},$$

$$\begin{aligned} \hat{K}_t &= 97,11 \left[ (1+0,02)^1 \cdot (1+0,05)^2 + (1+0,05)^1 \cdot (1+0,02)^3 \right] = \\ &= 318,24 \text{ д.ед} \end{aligned}$$

Стоимость оборудования с учетом инфляции:

$$\bar{K}_t = K_0 (1+r)^{t-r} = 300 (1+0,02)^3 = 318,36 \text{ д. ед.},$$

$$\text{т.е. } \hat{K}_t = \bar{K}_t.$$

---

## **14. ВЫБОР ВАРИАНТА ПРОЕКТА**

### **14.1. Выбор варианта**

Речь идет о выборе наилучшего и наиболее эффективного варианта использования, принятия определенного принципиального решения, его более детальной реализации, что также может потребовать рассмотрения различных альтернатив. Например, приняв решение о строительстве гостиницы, можно рассматривать различные варианты теплоснабжения, водоподготовки, устройства автостоянки и бассейна, выбора оборудования и т.д. Можно рассматривать вариант подключения к теплоцентрали или вариант автономного электроотопления. Бассейн можно построить одновременно с главным корпусом или на два года позже. Подобные взаимоисключающие альтернативы примеры плановых или проектных взаимодействий (project interactions).

Рассмотрим примеры (задачи), чтобы показать основные принципы и подходы к решению подобных задач.

### **Выбор оптимального времени инвестирования**

**Задача 1.** Предположим, рассматриваемый проект имеет положительное значение чистой настоящей стоимости.

Определите, означает ли это, что следует принимать данный вариант в качестве наилучшего и наиболее эффективного.

Может быть, другой проект, имеющий на сегодняшний день отрицательное значение чистой настоящей стоимости, через два года будет иметь существенно большее значение NPV.

Поставленные вопросы свидетельствуют, что любой проект имеет две альтернативы — немедленное и отложенное начало.

## **Выбор между оборудованием с коротким и длинным сроком эксплуатации**

**Задача 2.** При разработке инвестиционного проекта по строительству многоэтажного бизнес-центра необходимо принять решение о выборе типа лифтов. После обсуждения финансовой целесообразности осталось два варианта — лифт типа А и лифт типа В. Лифт А стоит 15 000 д. ед. при сроке эксплуатации 3 года и эксплуатационных затратах 4 000 д. ед. в год. Лифт В стоит 10 000 д. ед. при сроке эксплуатации 2 года и эксплуатационных затратах 6 000 д. ед. в год.

## **Учет колебаний уровня загрузки**

**Задача 3.** Правило чистой настоящей стоимости гласит: инвестировать 100 000 д. ед. в строительство подземного гаража можно только в том случае, если его NPV больше, чем у проекта строительства аналогичного гаража стоимостью 90 000 д. ед. Другими словами, NPV дополнительных инвестиций в 10 000 д. ед. в более дорогой гараж должна быть положительной. Исключением из данного правила является случай колеблющейся загрузки.

*Инвестиционные решения при ограниченных ресурсах.*

Основная предпосылка предыдущих рассуждений заключалась в отсутствии ограничений на размер инвестиций. На практике далеко не все фирмы могут себе позволить такую инвестиционную политику. Более реальная ситуация, когда инвестиционные решения принимаются в условиях ограниченного бюджета. В таких условиях инвестиционные решения должны сконструировать портфель проектов в пределах бюджета, который даст наибольшее значение NPV.

**Задача 4.** Предположим, что при имеющемся бюджетном ограничении в размере 10 000 д. ед. необходимо выбрать один из проектов таблицы.

	0 год	1 год	2 год	NPV 10%	PI
Проект А	-10 000	30 000	500	21 000	3,1
Проект В	-5 000	5 000	20 000	16 000	4,2
Проект С	-5 000	5 000	15 000	12 000	3,4

### **Норма дисконтирования интереса арендодателя в зависимости от конкретных обстоятельств**

Норма дисконтирования интереса арендодателя в зависимости от конкретных обстоятельств может быть выше, ниже или равна норме дисконтирования для полного права собственности. Соотношение зависит от сравнительного риска двух инвесторов. Возможно, что вследствие отличной платежеспособности арендатора, устойчивой арендной платы ниже рыночного уровня или наличия договоров аренды с корректировкой арендной платы на риск, норма дисконтирования интереса арендодателя будет ниже нормы дисконтирования полного права собственности. При подготовке прогноза де-

нежных потоков на интерес арендодателя следует рассмотреть все риски и перевести их в относительное изменение нормы дисконтирования.

**Задача 5.** Определить стоимость права арендодателя в собственности, которая сдана в аренду за 13 д.ед./ кв. м в месяц на условиях абсолютно чистой аренды (все расходы несет арендатор). Общая площадь, подлежащая сдаче в аренду, составляет 100 кв. м. Договор аренды заключен на 10 лет. Ожидается, что рыночная арендная плата для данного типа недвижимости будет находиться на уровне 15 д.ед. / кв. м в месяц. Прогнозируется, что в конце срока аренды коэффициент капитализации составит 12%. Норма дисконтирования для арендных платежей принята равной 10%, а норма дисконтирования, соответствующая риску инвестиций в недвижимость, — 11%. Ожидается, что в конце срока проекта собственность будет продана, при этом расходы на продажу составят 4%.

**Задача 6.** В соответствии с договором аренды арендодатель будет получать арендную плату 40 000 д. ед. в год в течение 8 лет. Арендатор заключил договор субаренды на 8 лет с арендной платой 50 000 д. ед. в год. Рыночная арендная плата для данного типа недвижимости составляет 60 000 д. ед. в год. Норма дисконтирования, соответствующая риску инвестиций в недвижимость, составляет 10%, норма дисконтирования для денежного потока арендодателя — 9%, для денежного потока арендатора — 14%, для денежного потока субарендатора — 15%. В конце договора аренды собственник планирует продать собственность за 700 000 д. ед.

Определить:

- 1) рыночную стоимость полного права собственности;
- 2) рыночную стоимость права арендодателя;
- 3) рыночную стоимость права арендатора;
- 4) рыночную стоимость права субарендатора.

**Задача 7.** Сравнивая два варианта проекта, можно оценить чувствительность эффективности проекта к изменению цен на его продукцию. Для этого также используется показатель ЧДД в таблице.

Рассмотрение	Величина ЧДД (тыс. эю) при изменении цены на		
	10%	База	+10%
Проект 1	50	80	110
Проект 2	70	80	90

Определите, какой из проектов менее чувствителен к ценовым колебаниям.

### Проверка чувствительности

**Задача 8.** Рассмотрим проект строительства многоквартирного жилого дома с последующей продажей квартир на рынке жилья. Допустим, что в реализации этого проекта задействовано два участника:

- 1) компания, имеющая земельный участок и права на его застройку;
- 2) строительная фирма «Дом», рассматривающая возможность заключения контракта с компанией на строительство.

Условия контракта предусматривают, что компания предоставит земельный участок, всю необходимую проектную документацию, а также понесет все расходы, связанные с оформлением необходимых документов. Кроме того, компания отвечает за организацию и проведение рекламы. Строительная фирма принимает на себя все расходы, связанные со строительством жилого дома.

Доходы от продажи квартир распределены следующим образом:

- ✓ 20% квартир безвозмездно передается муниципалитету города;
- ✓ по 40% получает каждый участник проекта.

Информация для расчета устойчивости проекта приведена в таблице.

Показатели	Единица измерения	«Базовый» вариант	Наиболее «опасный» вариант
Общая площадь квартир	кв. м	1 000	1 000
Рыночная стоимость 1 кв. м	экю	1 200	1 000
Оценочная стоимость земельного участка	экю	200 000	200 000
Организационные расходы компании	экю	10 000	15 000
Реклама	экю	20 000	30 000
Проектная документация	экю	50 000	50 000
Стоимость строительства 1 кв. м	экю	300	450

**Задача 9.** Необходимо сравнить устойчивость двух вариантов проекта по производству автомобиля компанией «Руль». Для этого необходимо определить точку безубыточности для каждого варианта.

Как для варианта А, так и для варианта В цена одного автомобиля равна 10 000 экю.

Издержки производства по вариантам приведены в таблице.

Виды затрат	Постоянные издержки		Переменные издержки	
	Вариант А	Вариант Б	Вариант А	Вариант Б
Сырье, основные материалы			2 000	2 500
Прочие материалы			1 000	800
Заработная плата рабочих			3 000	2 500



#### 14. Выбор варианта проекта

Виды затрат	Постоянные издержки		Переменные издержки	
	Вариант А	Вариант Б	Вариант А	Вариант Б
Коммунальные издержки			700	500
Энергия на технологические цели			500	400
Обслуживание и ремонт	500 000	1 000 000	1 000	800
Заводские накладные расходы	1 000 000	2 500 000		
Административные затраты	2 000 000	4 500 000		
Затраты на сбыт	1 000 000	2 000 000		
Итого	4 500 000	10 000 000	8 200	7 500

Покажите графическое представление точки безубыточности.

## Решения и ответы

### Выбор варианта проекта.

#### Выбор оптимального времени инвестирования

**Задача 1.** Теоретически решение данной альтернативы не представляет труда. Необходимо рассмотреть различные периоды для начала инвестиций и подсчитать их чистую будущую стоимость на каждую дату. Затем определить, какой вариант имеет большую чистую настоящую стоимость.

Предположим, что в результате анализа наилучшего и наиболее эффективного использования критериям законодательной разрешенности, физической осуществимости и финансовой целесообразности удовлетворяет проект освоения земельного участка в виде строительства коттеджного поселка. Так как данный земельный участок находится в экологи-

чески чистом, но удаленном месте, для его освоения необходимо построить подъездную дорогу. Чем дальше будет откладываться начало проекта, тем больше будет стоить строительство дороги. Но в то же время стоимость экологически чистой земли, а также стоимость деловой древесины, полученной при устройстве просеки для дороги, будут также увеличиваться.

Рассмотрим предполагаемую чистую настоящую стоимость вариантов реализации проекта в различные будущие периоды.

	Год начала проекта					
	0	1	2	3	4	5
Чистая будущая стоимость, д. ед.	50 000	64 400	77 500	89 400	100 000	109 400
Изменение стоимости, %	0	28,8	20,3	15,4	11,9	9,4

Как следует из расчетов, чем дальше откладывается начало проекта, тем больше денег поступит от продажи участков земли и деловой древесины. Наша задача — максимизация NPV проекта, поэтому продисконтируем будущие выгоды при норме дисконтирования, например, равной 10%.

	Год начала проекта					
	0	1	2	3	4	5
Чистая будущая стоимость, д. ед.	50 000	64 400	77 500	89 400	100 000	109 400
Изменение стоимости, д. ед.	50 000	58 500	64 000	67 200	68 300	67 900

Оптимальное время начала проекта, которое максимизирует NPV, — четвертый год.

Будущая стоимость участков земли до четвертого года увеличивается более, чем на 10% в год. Увеличение стоимости

больше, чем расходы на строение. После четвертого года увеличение стоимости все еще положительно, но уже меньше требуется расходов на освоение. Другими словами, NPV увеличивается до тех пор, пока норма увеличения стоимости не станет ниже альтернативной стоимости капитала.

Проблема выбора оптимального времени инвестирования в условиях неопределенности еще более сложная. Может быть, при невозможности точного прогнозирования следует приступить к освоению проекта.

## Выбор между оборудованием с коротким и длинным сроком эксплуатации

**Задача 2.** Так как оба типа лифтов обеспечивают одинаковую полезность, единственный способ выбрать один из них — сравнение на основе издержек. В реальном выражении денежные потоки вариантов имеют следующий вид (реальная норма дисконтирования — 6%).

	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год
Лифт А	-15 000	-4 000	-4 000	-4 000	-25 690
Лифт В	-10 000	-6 000	-6 000		-21 000

Лифт В имеет меньшую настоящую стоимость издержек. Однако он должен быть заменен через 2 года, т.е. будущие инвестиционные решения могут влиять на сегодняшние решения.

Для дальнейших рассуждений необходимо каким-либо образом преобразовать настоящую стоимость издержек в издержки, приходящиеся на один год. Предположим, управляющий бизнес-центром арендует лифты у своего отдела эксплуатации оборудования на условии компенсации издержек. По условиям договора арендные платежи вносятся рав-

ными суммами, которые в итоге должны дать настоящую стоимость всех издержек.

	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год
Лифт А	-15 000	-4 000	-4 000	-4 000	-25 690
Эквивалентные годовые издержки	-10 000	-6 000	-6 000		-21 000

В этом расчете величина годовых издержек определяется как настоящая стоимость проекта, умноженная на коэффициент взноса на амортизацию единицы:

$$25\,690 \cdot 0,37411 = 9\,610.$$

Аналогичный расчет для лифта В имеет следующий вид.

	0 год	1 год	2 год	3 год	4 год
Лифт В	-10 000	-6 000	-6 000		-21 000
Эквивалентные годовые издержки		-11 450	-11 450		-21 000

Из сравнения проектов следует: использование лифта А предпочтительнее, потому что его эквивалентные годовые издержки меньше, чем у лифта В.

Следовательно, при сравнении подобных проектов с разными сроками жизни необходимо выбирать проект с меньшими эквивалентными годовыми издержками. Предпосылкой данного правила является отсутствие на рынке в течение 3 лет более дешевого товара.

Эквивалентные годовые издержки используются потому, что проект А и проект В подразумевают принятие через 2 и 3 года нового инвестиционного решения, которое зависит от начального инвестиционного решения. Если же лифты не требуют замены, будущие инвестиционные решения учета не требуют.

## Учет колебаний уровня загрузки

**Задача 3.** Рассматривается проект замены двух автоматических моек на более современные для подземного гаража-стоянки на 750 машин. Каждая старая мойка имеет максимальную производительность 10 000 машин в год, но так как стоянка на 100% загружена осенью и зимой и на 50% весной и летом, то фактически количество вымытых машин составляет 7500 в год. Расходы на обработку одной машины составляют 2 д. ед., при этом старые мойки не имеют остаточной стоимости, и срок их службы не определен. При величине общего коэффициента капитализации 10% настоящая стоимость издержек на эксплуатацию двух моек рассчитывается следующим образом (д. ед.).

Годовая производительность 1 мойки	7 500
Эксплуатационные издержки на 1 мойку	15 000
Настоящая стоимость эксплуатационных издержек на 1 мойку	150 000
Настоящая стоимость эксплуатационных издержек на 2 мойки	300 000

Замена моек предусматривает установку двух новых стоимостью 60 000 д. ед. каждая. Новые мойки имеют такую же производительность как и старые, т.е. обеспечивают обработку предельного количества машин в пик сезона, но в то же время благодаря ресурсосберегающим технологиям издержки на обработку одной машины составляют 1 д. ед.

С учетом этих данных настоящая стоимость издержек на новые мойки составит (д. ед.):

Годовая производительность 1 мойки	7 500
Издержки на покупку 1 новой мойки	60 000
Эксплуатационные издержки на 1 новую мойку	7 500
Настоящая стоимость общих издержек на 1 новую мойку	135 000
Настоящая стоимость общих издержек на 2 новые мойки	270 000

Таким образом, замена старых моек экономически целесообразна.

Существует третий вариант — замена только одной мойки. Если проделать аналогичные расчеты по этому варианту, можно прийти к выводу, что настоящая стоимость издержек при замене только одной мойки — 285 000 д. ед. Чистая настоящая стоимость дополнительных инвестиций во вторую мойку составляет 15 000 д. ед.

**Задача 4.** Исходя из заданных условий можно инвестировать в любой проект, так как начальные инвестиции не превышают установленного бюджета. При этом NPV проекта А больше, чем у проекта В или проекта С. Но если есть возможность инвестировать одновременно и проект В, и проект С, то суммарная NPV проекта (В + С) больше, чем у проекта А.

Ситуация вполне ясно демонстрирует положение, что в условиях ограниченного бюджета невозможно выбирать проекты поодиночке на основе их индивидуальных значений NPV. При этом необходимо сконцентрировать усилия на получении максимальной отдачи от каждой вложенной единицы капитала. Другими словами, следует найти проекты, предлагающие наибольшее отношение настоящей стоимости выгод к начальной инвестиции, т.е. проекты с большим значением индекса прибыльности PI.

### **Норма дисконтирования интереса арендодателя в зависимости от конкретных обстоятельств**

**Задача 5.** Денежный поток арендодателя будет складываться из настоящей стоимости арендных платежей и реверсии собственности в конце 10-го года.

Величина годового арендного платежа составит:

$$(13 \cdot 100 \cdot 12) = 15\ 600.$$

Величина реверсии определится с помощью терминального коэффициента капитализации:

$$\frac{15 \cdot 100 \cdot 12}{0,12} = 150\ 000 - 4\% = 144\ 000.$$

В соответствии с полученными величинами денежных потоков стоимость права арендодателя составляет:

$$PV(15\ 600 / 10\% / 10 \text{ лет}) + PV(144\ 000 / 11\% / 10 \text{ лет}) = \\ = 95\ 855 + 50\ 714 = 146\ 569.$$

**Задача 6.** Рыночная стоимость полного права собственности определяется как настоящая стоимость денежных потоков от рыночной арендной платы и от реверсии собственности при норме дисконтирования, соответствующей риску инвестиций в недвижимость:

$$V_0 = PV(60\ 000, 10\%, 8 \text{ лет}) + PV(700\ 000, 10\%, 8 \text{ лет}) = \\ = 320\ 095 + 326\ 555 = 646\ 650.$$

Рыночная стоимость права арендодателя рассчитывается как сумма настоящей стоимости денежного потока от контрактной арендной платы по договору аренды и настоящей стоимости реверсии собственности при соответствующих нормах дисконтирования:

$$V_{Leased} = PV(40\ 000, 9\%, 8 \text{ лет}) + PV(700\ 000, 10\%, 8 \text{ лет}) = \\ = 221\ 392 + 326\ 555 = 547\ 947.$$

Рыночная стоимость права субарендатора исчисляется как настоящая стоимость денежного потока, величина которого

определяется как разница между рыночной и контрактной арендной платой по договору субаренды:

$$V_{slh} = PV(10\ 000, 15\%, 8 \text{ лет}) = 44\ 873.$$

Рыночная стоимость права арендатора определяется как настоящая стоимость денежного потока, величина которого рассчитывается как разница между контрактными арендными платами по договорам аренды и субаренды:

$$V_{lh} = PV(10\ 000, 14\%, 8 \text{ лет}) = 46\ 388.$$

В данном случае сумма стоимостей частичных прав составляет 639 208, а стоимость полного права собственности — 646 650, что объясняется различным уровнем риска для рассматриваемых денежных потоков.

**Задача 7.** Из данных, приведенных в таблице (см. условие задачи), нетрудно видеть, что проект 2 менее чувствителен к ценовым колебаниям.

### Проверка чувствительности

Реализация этого метода предусматривает разработку так называемых сценариев развития проекта в базовом и наиболее опасных вариантах для каких-либо участников проекта. По каждому сценарию исследуется, как будет действовать в соответствующих организационно-экономических условиях организационно-экономический механизм реализации проекта, каковы при этом будут подходы потери и показатели эффективности у отдельных участников, государства и населения. Влияние факторов риска на норму дисконта не учитывается.

Проект считается устойчивым и эффективным, если во всех рассматриваемых ситуациях интересы участников со-



блюдаются, а всевозможные неблагоприятные последствия устраняются за счет создаваемых запасов и резервов или возмещаются страховыми выплатами.

**Задача 8.** Приведем расчеты, характеризующие устойчивость проекта.

1. По базовому варианту:

$$\begin{aligned} \text{ЧДД}_{\text{компании}} &= 0,4 \cdot 1\,000 \text{ кв. м} \cdot 1\,200 \text{ экю} - 200\,000 - \\ &- 10\,000 \text{ экю} - 20\,000 - 50\,000 \text{ экю} = 200\,000 \text{ экю.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ЧДД}_{\text{строительной фирмы}} &= 0,4 \cdot 1\,000 \text{ кв. м} \cdot 1\,200 \text{ экю} - \\ &- 300 \text{ экю} \cdot 1\,000 \text{ кв. м} = 180\,000 \text{ экю.} \end{aligned}$$

2. По наиболее «опасному» варианту:

$$\begin{aligned} \text{ЧДД}_{\text{компании}} &= 0,4 \cdot 1\,000 \text{ кв. м} \cdot 1\,000 \text{ экю} - 200\,000 \text{ экю} - \\ &- 15\,000 \text{ экю} - 30\,000 \text{ экю} - 70\,000 \text{ экю} = 85\,000 \text{ экю.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ЧДД}_{\text{строительной фирмы}} &= 0,4 \cdot 1\,000 \text{ кв. м} \cdot 1\,000 \text{ экю} - 450 \text{ экю} - \\ &- 1\,000 \text{ кв. м} = 50\,000 \text{ экю.} \end{aligned}$$

Нетрудно видеть, что проект не является устойчивым. Для его реализации требуется перераспределить риск увеличения стоимости между участниками проекта.

Степень устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий реализации можно охарактеризовать показателями предельного уровня объемов производства, цен на производимую продукцию и других параметров проекта.

Предельное значение параметра проекта для некоторого  $t$ -го года его реализации определяется как такое значение этого параметра в  $t$ -ом году, при котором чистая прибыль участника в этом году становится нулевой.

## Задача 9.



## 14.2. Выбор варианта проекта. Статическая постановка задачи

В общем случае задачу можно сформулировать следующим образом. Сравняются объекты с одинаковыми сроками службы, объем работы в стоимостном выражении по вариантам отличается, эксплуатационные расходы  $C$  по годам эксплуатации  $t$  не меняются, капитальные вложения однократны, т.е. осуществляются один раз перед началом эксплуатации объекта. Выбор варианта проекта осуществляется по максимуму показателей:

$$\mathcal{E} = \mathcal{C} - (C + EK),$$

где  $\mathcal{C}$  — стоимость годовой продукции (работы).

В свою очередь:

$$\mathcal{E}^T = \sum_{t=1}^T (\mathcal{C} - И)(1 + E)^{t-1} - K,$$

или

$$\mathcal{E}^T = \frac{\mathcal{C} - И}{\hat{K}_a + E} - K,$$

или

$$\mathcal{E}^T = (\mathcal{C} - И) \frac{(1 + E)^T - 1}{E(1 + E)^T} - K.$$

Если сроки службы по вариантам проекта одинаковы, так же можно пользоваться показателем аннуитета:

$$\mathcal{E}_i = (\mathcal{C}_i - И_i) - \frac{E(1 + E)^T}{(1 + E)^T} K_i = \max.$$

Если сроки службы по вариантам разные, то критерием отбора будет  $\mathcal{E}_i^T$ ,  $ultT_{\max}$  — максимальный срок службы по вариантам.

**Задача 1.** Выбрать вариант строительства по критерию максимума годового чистого дохода из таблицы.

Показатели, руб.	Варианты	
	1	2
Объем годовой продукции	$\mathcal{C}_1 = 48$	$\mathcal{C}_2 = 24$
Капитальные вложения	$K_1 = 30$	$K_2 = 30$
Себестоимость годовой продукции	$C_1 = 38,8$	$C_2 = 15$
$E = 0,1$		

**Задача 2.** Старый завод продан по балансовой стоимости, которая составила в «0» году 80 млн. руб. Год «0» определяет момент, когда капиталовложение осуществлено. Уплаченная наличность за новый завод в году «0» составила 300 млн. руб. Срок износа новых фондов равен 8 годам, применяется равномерный метод начисления амортизации. В год «0» старые активы использовались бы еще 8 лет, и это был бы их срок износа. Доходы и расходы скорректированы с учетом инфляции. Денежные средства приводятся на конец года. Остаточная стоимость новых активов в конце срока их полезной службы составляет 140 млн. руб. В четвертом году предусмотрен капитальный ремонт стоимостью 40 млн. руб. Налог составляет 40% от дохода. Данные о доходах и расходах по всем годам эксплуатации завода (с первого по восьмой) приведены в таблице.

Показатели, млн. руб.	До замены	После замены
Общий объем продаж (за вычетом НДС)	500	700
Эксплуатационные расходы	330	290
Амортизация	10	25

Определите эффективность замены старого завода новым простым (статическим) методом.

## Решения и ответы

### Выбор варианта проекта

**Задача 1.** Наиболее эффективный вариант выбирается по критерию:

$$\mathcal{E}_i = \mathcal{C}_i - (C_i + EK_i);$$

$$\mathcal{E}_1 = 48 - (38,8 + 0,1 \cdot 30) = 6,2 \text{ млн. руб.}$$

14. Выбор варианта проекта

$$\mathcal{E}_2 = 24 - (15 + 0,1 \cdot 30) = 6 \text{ млн. руб.}$$

**Задача 2.** Рассчитаем чистые доходы и потоки денежных средств по вариантам:

Показатели, млн. руб.	До замены	После замены
Объем продаж	500	700
Эксплуатационные расходы	300	290
Амортизация	10	25
Доходы до налогообложения и выплаты процентов	160	385
Налог (40%)	64	154
Чистый доход	96	231
Плюс начисленная амортизация	10	25
Чистый поток денежных средств	106	256

### Метод окупаемости

Определим срок окупаемости дополнительных капиталовложений, составив таблицу:

Показатели, млн. руб.	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Инвестиции:									
Уплаченная наличность	300								
Продажа старых фондов	80								
Будущий ремонт					40				
Остаточная стоимость									140
Дополнительный объем продаж		200	200	200	200	200	200	200	200
Экономия эксплуатационных затрат		+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40	+40
Чистая величина амортизации		-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15
Экономия до налогообложения		225	225	225	225	225	225	225	225
Налог		90	90	90	90	90	90	90	90

Показатели, млн. руб.	Годы								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Дополнительный доход		135	135	135	135	135	135	135	135
Плюс номинально-денежные расходы		15	15	15	15	15	15	15	15
Дополнительный чистый годовой поток денежных средств	220	150	150	150	150	150	150	150	150

Если учесть будущий ремонт и остаточную стоимость, то:

$$K = K_2 - K_1 = 300 - 80 + 40 - 140 = 120 \text{ млн. руб.}$$

$$\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = 150 \text{ млн. руб.}$$

$$T_{\text{ок.с}} = \frac{120}{150} = 0,8 \text{ года; } E_c = \frac{150}{120} = 1,25.$$

Величины показателей  $T_{\text{ок.с}}$  и  $E_c$  значительно превосходят принимаемые предпринимателями нормативными показателями, и поэтому замена старого завода новым эффективна.

### 14.3. Сравнение вариантов инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата

#### Статическая постановка задачи

Сравниваются объекты с одинаковыми сроками службы. Объем работы, выполняемый объектом, по всем вариантам одинаков, эксплуатационные расходы  $C_t$  по годам эксплуатации  $t$  не меняются, капитальные вложения  $K$  однократны, т.е.

осуществляются один раз перед началом эксплуатации объекта (рис. 14.1).

В этом случае оптимальный вариант выбирается по:

а) минимуму приведенной стоимости:

$$Z_i = C_i + EK_i = \min,$$

где  $Z_i$  — приведенные затраты, приведенная стоимость по каждому варианту;  $C_i$  — текущие затраты (себестоимость) по тому же варианту;  $K_i$  — капитальные вложения по тому же варианту;  $E$  — норматив эффективности капитальных вложений (ставка процента на капитал, норма дисконта);

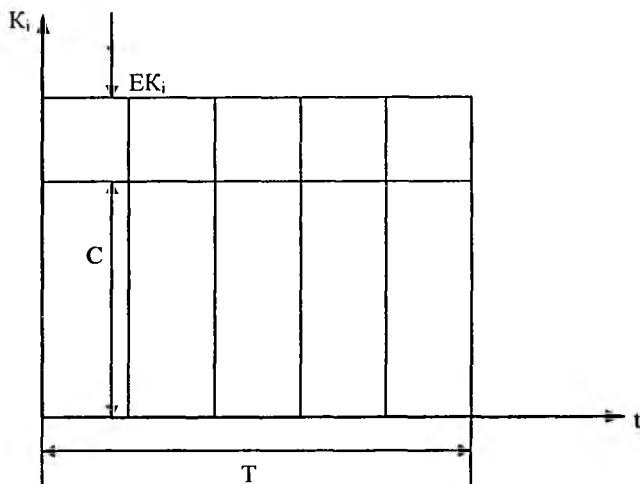


Рис. Формирование приведенной стоимости

б) сроку окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T_{\text{ок.с}} = \frac{(K_2 - K_1)}{(C_1 - C_2)},$$

где  $T_{окс}$  — срок окупаемости дополнительных капитальных вложений экономией на себестоимость;  $K_1$  и  $K_2$  — капитальные вложения по сравниваемым вариантам;  $C_1$  и  $C_2$  — себестоимость годовой продукции по сравниваемым вариантам;

в) сравнительной эффективности капитальных вложений:

$$E_c = \frac{(C_1 - C_2)}{(K_2 - K_1)},$$

где  $E_c$  — расчетная величина эффективности капиталовложений.

**Задача 1.** Определите наилучший вариант капитальных вложений. Объемы продукции по всем вариантам одинаковы. Исходные данные приведены в таблице.

Показатели	Варианты					
	1	2	3	4	5	6
Себестоимость годового объема работ $C_i$ , руб./год	900	800	700	500	300	200
Капитальные вложения $K_i$ , руб.	—	200	900	2 000	3 000	4 100
$E = 0,1$						

## Решения и ответы

**Сравнение вариантов инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата.**

**Статическая постановка задачи**

**Задача 1.** Определяем приведенные затраты по вариантам:

Показатель	Варианты					
	1	2	3	4	5	6
Приведенные затраты $C_i + EK_i$ , руб./год	900	820	790	700	600	610



По минимуму приведенных затрат оптимальным является 5-й вариант.

Выбираем наилучший вариант по критерию окупаемости дополнительных капитальных вложений. Сравним сначала первый и второй варианты:

$$T_{\text{ок}}^{2,1} = \frac{200 - 0}{900 - 800} = 2 <$$

$$< T_{\text{ок.с.н.}} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Это означает, что 2-й вариант лучше 1-го. Сравним лучший 2-й вариант с 3-м:

$$T_{\text{ок}}^{3,2} = \frac{900 - 200}{800 - 700} = 7 <$$

$$< T_{\text{ок.с.н.}} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Лучший 3-й вариант сравниваем с 4-м и т.д.

$$T_{\text{ок}}^{4,3} = \frac{2000 - 900}{700 - 500} = 5,5 <$$

$$< T_{\text{ок.с.н.}} = \frac{1}{0,1} = 10;$$

$$T_{\text{ок}}^{5,4} = \frac{3000 - 2000}{500 - 300} = 5 <$$

$$< T_{\text{ок.с.н.}} = \frac{1}{0,1} = 10;$$

$$T_{\text{ок}}^{6,5} = \frac{4100 - 3000}{300 - 200} = 11 <$$

$$< T_{\text{ок.с.н.}} = \frac{1}{0,1} = 10.$$

Так как срок окупаемости дополнительных капитальных вложений в 6-м варианте по отношению к лучшему 5-му (из рассматриваемых пяти вариантов) больше нормативного, 5-й вариант лучше 6-го, следовательно, 5-й вариант оптимальный.

#### 14.4. Сравнение вариантов инвестиций в проекты, по которым не производится оценка результата

##### Динамическая постановка задачи

Задачу при сравнении вариантов инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата, при динамическом подходе можно решить следующим образом: задать по всем вариантам один и тот же расчетный период и предусматривать продисконтированные капитальные и текущие затраты. И здесь предполагается тождество результатов по всем вариантам, т.е. задача решается на минимум затрат.

Приведенные затраты за расчетный период  $T_p$ :

$$Z_{T_p} = \sum_{t=t_n}^{t_k} Z_{T_p} a_t = \sum_{t=t_n}^{t_k} (K_t I_t - K_{ост.t}) (1 + E)^{t_k - t},$$

где  $t_n$ ,  $t_k$  — начальный и конечный годы расчетного периода;  $K_t$  — капитальные вложения в  $t$ -ом году расчетного периода;  $I_t$  — текущие затраты (без амортизации) в  $t$ -ом году расчетного периода;  $K_{ост.t}$  — остаточная стоимость, ликвидационное сальдо фондов, выбывающих в  $t$ -ом году;  $t_p$  — расчетный год, к которому приводятся затраты.

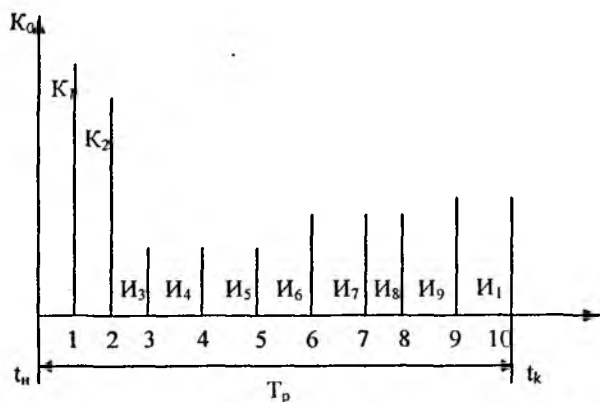


Рис. 14.2. Формирование затрат

**Задача 1.** Выбрать наиболее эффективный вариант строительства объекта. Общая продолжительность строительства по вариантам составляет 4 года, а капитальные затраты 100 млн. руб. По 1-му варианту капитальные вложения распределяются по годам равномерно, а по 2-му — с постепенным возрастанием, чтобы максимально возможная их доля осваивалась в завершающие годы строительства. Принимаем, что капитальные вложения осуществляются в начале года табл.

Показатели, млн. руб.	Год строительства			
	1	2	3	4
Капитальные вложения				
Вариант 1	25	25	25	25
Вариант 2	5	15	30	50
$E = 0,1; (1 + 0,1)^{-t-1}$				

**Задача 2.** Выбрать наиболее эффективный вариант осуществления капитальных вложений в объект при одинаковом объеме производства. Объект строится 5 лет. Сумма капитальных вложений по 1-му варианту — 100 д. ед., по 2-му —

180 д. ед. Распределение капитальных вложений по годам строительства приведено в таблице. .

Варианты	K <sub>t</sub> , д. ед.				
	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	t = 4
1	10	10	20	25	35
2	20	20	35	50	55

Срок службы объекта T = 5 лет, годовая себестоимость эксплуатации объекта (без учета амортизации объекта) I<sub>1</sub> (1-й вариант); I<sub>2</sub> = 6,06; E = 0,1.

**Задача 3.** Требуется при E = 0,12 и T = 4 выбрать лучший вариант из вариантов, характеристики которых приведены в таблице.

Варианты					
	K <sub>t</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>
1	100	80	70	60	50
2	200	60	50	40	30

## Решения и ответы

**Сравнение вариантов инвестиций в проекты, по которым не производится оценка результата.  
Динамическая постановка задачи**

**Задача 1.**

Показатели	Год строительства				Всего
	1	2	3	4	
Капитальные вложения, приведенные к началу 1-го года строительства, млн. руб.					
Вариант 1	25	22,73	20,66	18,78	87,17
Вариант 2	5	13,64	24,79	37,57	81,0

Следует отдать предпочтение 2-му варианту: по нему величина средств в незавершенном строительстве максимальна.

**Задача 2.** Задачу решаем по формуле:

$$Z_{T_p} = \sum_{t=t_n}^{t_k} Z_t a_t = \sum_{t=t_n}^{t_k} (K_t I_t - K_{ocml}) (1 + E)^{t_n - t}$$

где  $t_n = 0$ , начало 1-го строительства,  $t_k = 9$  (5 лет строительства и 5 лет эксплуатации, капитальные вложения осуществляются в начале года), расчетный год  $t_p = 0$ .

По первому варианту:

$$Z_{T_{p1}} = 10(10 + 0,2)^0 + 10(1 + 0,1)^{-1} + 20(1 + 0,1)^{-2} + 25(1 + 0,1)^{-3} + 35(1 + 0,1)^{-4} + 31,31[(1 + 0,1)^5 + (1 + 0,1)^{-6} + (1 + 0,1)^{-7} + (1 + 0,1)^{-8} + (1 + 0,1)^{-9}] = 162,19 \text{ д. ед.}$$

По второму варианту:

$$Z_{T_{p2}} = 20(1 + 0,1)^0 + 20 \cdot 0,9091 + 35 \cdot 0,08264 + 50 \cdot 0,7513 + 55 \cdot 0,68390 + 6,06(0,6209 + 0,5645 + 0,5132 + 0,4665 + 0,4241) = 20 + 18,182 + 28,924 + 37,565 + 37,565 + 16,18 = 158,416 \text{ д. ед.}$$

Следовательно, 2-й вариант эффективнее 1-го.

**Задача 3.**

$$\bar{I}_1 = \frac{80(1+0,12)^{-1} + 70(1+0,12)^{-2} + 60(1+0,12)^{-3} + 50(1+0,12)^{-4}}{(1+0,12)^{-1} + (1+0,12)^{-2} + (1+0,12)^{-3} + (1+0,12)^{-4}} = 66,38 \text{ д. ед.}$$

$$\bar{I}_2 = \frac{60(1+0,12)^{-1} + 50(1+0,12)^{-2} + 40(1+0,12)^{-3} + 30(1+0,12)^{-4}}{(1+0,12)^{-1} + (1+0,12)^{-2} + (1+0,12)^{-3} + (1+0,12)^{-4}} = 46,38 \text{ д. ед.}$$

Среднегодовые приведенные затраты:

$$\bar{Z} = \bar{I} + E_x + \hat{k}aK;$$

$$\bar{Z}_1 = 66,38 + 0,12 \cdot 100 + 0,2094 \cdot 100 = 99,32 \text{ д. ед.};$$

$$\bar{Z}_2 = 46,38 + 0,12 \cdot 200 + 0,2094 \cdot 200 = 112,26 \text{ д. ед.}$$

По минимуму среднегодовых затрат выбираем 1-й вариант.

## 14.5. Расчет эффективности инвестиций в проекты, по которым производится стоимостная оценка результата

### Оценка абсолютной эффективности инвестиций в проекты, по которым производится стоимостная оценка результата

*Статическая постановка задач.*

Уровень эффективности проекта определяется с помощью показателя внутренней нормы доходности (ВНД):

$$\begin{aligned} \text{ВНД} = \sum_{t=1}^T C(1 + E_{\text{вн}})^{-t} - \\ - \sum_{t=1}^T I(1 + E_{\text{вн}})^{-t} - K = 0. \end{aligned}$$

Решив это уравнение, можно найти искомую величину внутренней нормы доходности ( $E_{\text{вн}}$ ).

## Расчет эффективности инвестиций в проекты, по которым производится стоимостная оценка результата

**Задача 1.** Транспортное предприятие намерено купить грузовой автомобиль, расход на приобретение которого 2 млн. руб., а срок эксплуатации — 8 лет. Остаточная стоимость автомобиля в конце срока эксплуатации предполагается 400 000 руб. Ожидается, что чистый ежегодный доход от автомобиля до списания составит 380 000 руб.

Сделайте упрощенный расчет внутренней нормы доходности.

### Решения и ответы

**Задача 1.**

$$\text{ВНД} = \sum_{t=1}^T (Ц - И)(1 + E_{\text{вн}})^{-t} - K + K_{\text{ост}}(1 + E_{\text{вн}})^{-T}.$$

Пример, что  $E_{\text{вн}} = 0,12$ , тогда:

$$\sum_{t=1}^8 380000(1 + 0,12)^{-t} - 2000000 + 400000(1 + E_{\text{вн}})^{-8} = 49252,$$

т.е. ЧДД = 49 252 руб.

При  $E_{\text{вн}} = 0,13$

$$\sum_{t=1}^8 380000(1 + 0,13)^{-t} - 2000000 + 400000(1 + 0,12)^{-8} = -25976,$$

т.е. ЧДД = -25 976 руб.

Значение  $E_{\text{вн}}$  лежит между  $E_{\text{вн}_1} = 0,12$  (положительное значение чистого дохода) и  $E_{\text{вн}_2} = 0,13$  (отрицательное значение чистого дохода):

$$E_{\text{вн}} = E_{\text{вн}_1} = \frac{\text{ПЗ}(E_{\text{вн}_2} - E_{\text{вн}_1})}{\text{ПЗ} + \text{ОЗ}},$$

$$\text{т.е. } E_{\text{вн}} = 0,12 \frac{49252(0,13 - 0,12)}{49252 + 25976} = 0,122.$$

#### **14.6. Расчет эффективности инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата**

##### **Оценка абсолютной эффективности инвестиций в проекты, по которым не производится стоимостная оценка результата**

Показатель абсолютной эффективности можно получить и при отсутствии стоимостной оценки результата (когда нельзя определить стоимость выпускаемой продукции или выполняемой работы), используя понятие сравнительной эффективности, т.е. формируя результат, приток средств за счет экономии затрат.

Возьмем показатель сравнительной эффективности:

$$E_c = \frac{C_1 - C_2}{K_2 - K_1}.$$

Если  $K_1 = 0$ , показатель  $E_c$  превращается в показатель

$$E = \frac{I_1 - C_2}{K_2}$$



и его можно обозначить через

$$R = \frac{I_1 - C_2}{K_2}.$$

т.е. превращается в показатель рентабельности инвестиции  $K_2$ . Действительно, экономия затрат  $(I_1 - C)$  идентична получаемой прибыли. Раз  $K_1 = 0$ , в себестоимости  $C_1$  нет амортизации, и она представляет собой  $I_1$ .

Показатель последней формулы имеет большое практическое значение. Предположим, что магазин приобрел холодильную камеру. В результате сократилась потеря продуктов. Экономия средств при этом может быть использована, чтобы окупить стоимость холодильника.

Итак, осуществляются капиталовложения  $K$  ( $K_2$  при  $K_1 = 0$ ), которые приносят годовую экономию  $(I_1 - C_2)$ .

Ответить же на вопрос, эффективны или нет эти капиталовложения, можно с помощью показателя:

$$I_1 - C_2 > EK.$$

Действительно, при  $K_1 = 0$  величина  $K_2$  эффективна при:

$$\frac{I_1 - C_2}{K_2} > E.$$

Если учитывать экономию текущих затрат за срок службы объекта  $T$ , то эффективность капиталовложений определяется неравенством:

$$\frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T} \cdot (I_1 - I_2) > K,$$

где  $\frac{(1+E)^T - 1}{E(1+E)^T}$  — коэффициент суммы дисконтирования.

**Задача 1.** Определить, является ли данное капиталовложение эффективным с помощью трех показателей: ЧДД, аннуитета, внутренней нормы доходности.

Предприятие хочет закупить станок, расход на приобретение которого 3 млн. руб. Срок службы станка оценивается в 8 лет, после чего его остаточная стоимость предполагается равной 0. Расчетная величина процента на капитал  $E = 10\%$ . Экономия ежегодных затрат в результате данного капиталовложения 600 000 руб.

Приведем необходимые для расчета коэффициенты.

Коэффициент суммы дисконтирования:

T / E	10%	11%	12%
8	5,335	5,146	4,968

Коэффициент аннуитета:

T / E	10%
8	0,1874

## Решения и ответы

**Расчет эффективности инвестиций в проекты,  
по которым не производится  
стоимостная оценка результата**

**Задача 1.**

ЧДД	В руб.
Приведенная стоимость экономии ( $5,335 \cdot 600\ 000$ )	3 201 000
Затраты на приобретение	3 000 000
ЧДД (разница)	201 000
Аннуитет	
Годовая экономия	600 000

#### 14. Выбор варианта проекта

ЧДД	В руб.
Ежегодные платежи в счет расхода на приобретение (по формуле $I_1 - I_2 > K \frac{E(1+E)^T}{(1+E)^T - 1}$ ).	
(0,1874 · 3 000 000)	562 200
Разница	37 800
Метод внутренней нормы доходности	
ЧДД при величине внутренней доходности; 12% (4,968 · 600 000 – 3 000 000)	–19 200
ЧДД при величине внутренней доходности; 11% (5,146 · 600 000 – 3 000 000)	87 600
Внутренняя норма доходности в этом случае	Около 11,8%

Независимо от того, какой из трех показателей используется, расчеты показывают: капиталовложение должно рассматриваться как рентабельное, если его норматив составляет не менее 10%.

### 14.7. Абсолютная и сравнительная эффективность капитальных вложений

В отечественной практике проектирования предприятий при планировании капитальных вложений применяется показатель абсолютной эффективности — рентабельность капитальных вложений.

При статической постановке задачи показатель рентабельности есть отношение годовой прибыли к объему капитальных вложений:

$$R = \frac{Ц - С}{К} > R_n,$$

где  $\Pi$  — годовой выпуск продукции в оптовых ценах по проекту;  $C$  — себестоимость годового выпуска продукции после полного осуществления строительства и освоения введенных мощностей;  $K$  — полная сметная стоимость строящегося объекта по проекту.

Полученные в результате расчетов показатели рентабельности (абсолютной эффективности капитальных вложений) сравнивают с нормативом  $R_n$ .

Капитальные вложения признаются экономически эффективными, если полученные для них показатели рентабельности не ниже нормативов.

Для оценки абсолютной эффективности капитальных вложений применяется показатель срока окупаемости полных капитальных вложений  $T_{ок}$  так:

$$T_{ок} = \frac{K}{\Pi - C} < T_{ок.н}$$

Расчетный срок окупаемости капитальных вложений сравнивается с нормативной величиной  $T_{н} \left( R = \frac{1}{T_{ок.н}} \right)$ .

**Задача 1.** Фирма собирается заменить старую машину новой. Годовые суммы эксплуатационных издержек сопоставляются следующим образом (табл.).

Показатели	Имеющаяся машина, долл.	Предполагаемая к покупке машина, долл.
Основная рабочая сила	4 000	3 000
Вспомогательная рабочая сила	2 000	1 500
Содержание и ремонт	900	300
Электроэнергия	300	900
Налоги и страхование	200	700
Общая годовая сумма эксплуатационных затрат	7 400	6 400

Стоимость новой машины — 6 000 долл., процентная ставка  $E = 10\%$ . Фактическая рыночная стоимость имеющейся машины — 2 000 долл. Срок службы новой машины — 10 лет. Остаточная стоимость на конец срока службы новой машины — 600 долл. (10% начальной стоимости). Старой машине осталось служить еще два года. К концу этого периода ее остаточная стоимость (или ликвидационная) составит 500 долл.

Определите, достаточна ли получаемая экономия от замены старой машины новой, если принять, что количество и качество продукции не меняется.

**Задача 2.** Предположим, имеются два варианта завода, показатели по которым представлены в таблице.

Показатели	Варианты	
	1	2
Объем годовой продукции, млн. руб.	$\Pi_1 = 24$	$\Pi_2 = 24$
Капитальные вложения, млн. руб.	$K_1 = 15$	$K_2 = 30$
Себестоимость годовой продукции, млн. руб.	$C_1 = 19,4$	$C_2 = 15$
Приведенные затраты, млн. руб.	$Z_1 = 21,2$	$Z_2 = 18,6$
Прибыль, млн. руб.	$\Pi_1 = 4,6$	$\Pi_2 = 9$
Рентабельность	$R_1 = 0,31$	$R_2 = 0,30$

**Задача 3.** Предположим, завод А, рассматриваемый в задаче 2, входит в объединение, где планируется строительство еще одного завода Б, исходные данные по которому приведены в таблице.

Показатели	Варианты	
	1	2
Объем годовой продукции, млн. руб.	$\Pi_1 = 26$	$\Pi_2 = 26$
Капитальные вложения, млн. руб.	$K_1 = 15$	$K_2 = 30$
Себестоимость годовой продукции, млн. руб.	$C_1 = 23$	$C_2 = 19,5$
Прибыль, млн. руб.	$\Pi_1 - C_1 = 3$	$\Pi_2 - C_2 = 6,5$
Рентабельность	$R_1 = 0,20$	$R_2 = 0,22$
Приведенные затраты, млн. руб.		

**Задача 4.** Предположим, фирме необходимо осуществить капитальные вложения в два объекта, варианты которых характеризуются разными объемами производства продукции. Данные по объектам приведены в таблице.

Показатели	Объект А		Объект Б	
	Варианты			
	1	2	3	4
Объем годовой продукции, млн. руб.	$C_1 = 25$	$C_2 = 24$	$C_1 = 24$	$C_2 = 26$
Капитальные вложения	$K_1 = 15$	$K_2 = 30$	$K_1 = 15$	$K_2 = 30$
Себестоимость продукции, млн. руб.	$C_1 = 20,35$	$C_2 = 15$	$C_1 = 21$	$C_2 = 19,4$
Прибыль, млн. руб.	$\Pi_1 = 4,65$	$\Pi_2 = 9$	$\Pi_1 = 3,0$	$\Pi_2 = 6,6$
Рентабельность	$R_1 = 0,31$	$R_2 = 0,30$	$R_1 = 0,2$	$R_2 = 0,22$
Чистый доход, млн. руб.	$\mathcal{E}_1 = 2,85$	$\mathcal{E}_2 = 5,4$	$\mathcal{E}_1 = 1,2$	$\mathcal{E}_2 = 3,0$

Фирма располагает инвестициями в объеме 60 млн. руб. Выберите лучшие варианты объектов при  $E = 0,12$ ;  $K = 30$  млн. руб. и  $K = 60$  млн. руб.

## Решения и ответы

### Абсолютная и сравнительная эффективность капитальных вложений

**Задача 1.** Если фактическая рыночная стоимость имеющейся машины — 2 000 долл., предполагается, что машина могла бы быть продана за эту сумму, и вырученные деньги могли бы быть вложены в какое-либо дело, приносящее, к примеру, тот же процент, каким была обложена приобретаемая машина, т.е. 10%, что составляет 200 долл. в год.

#### 14. Выбор варианта проекта

Показатели	Имеющаяся машина, долл.	Предполагаемая к покупке машина, долл.
Годовая сумма эксплуатационных издержек	7 400	6 400
Процент (10%)	200	600
Всего	7 500	7 000

К приведенным издержкам необходимо добавить расходы амортизации, которые можно рассчитать по формуле:

$$\text{Годовая сумма амортизации} = \frac{\text{Начальная стоимость} - \text{Остаточная стоимость} - \text{Процент на инвестируемый капитал}}{\text{Предполагаемый срок службы в годах}}$$

По сумме компенсации за инвестируемый капитал 600 долл. амортизация составит:

$$(6\,000 - 600 - 600) : 10 = 480 \text{ долл. в год.}$$

В данном случае об амортизации говорится в той мере, в какой это относится к подсчету амортизации для целей обложения налогом.

**Задача 2.** Определение рентабельности по вариантам:

$$R_1 = \frac{4,6}{15} = 0,31;$$

$$R_2 = \frac{9}{30} = 0,30.$$

Если предположить, что на данной фирме норматив рентабельности принят на уровне 0,16, то можно сделать вывод, что оба варианта рентабельны и эффективны.

Выберем лучший вариант.

Приведенные затраты:

$$З_1 = 21,2 \text{ млн. руб.}, \text{ а } З_2 = 18,6 \text{ млн. руб.}$$

По минимуму приведенных затрат выбираем 2-й вариант. Аналогичный вывод можно сделать и по показателю срока окупаемости дополнительных капитальных вложений и по показателю сравнительной эффективности капитальных вложений.

При одинаковом по вариантам объеме продукции 2-й вариант требует больше капитальных вложений на 15 млн. руб. ( $K_2 - K_1$ ). Эти дополнительные капитальные вложения обеспечивают снижение себестоимости по сравнению с 1-м вариантом на 4 млн. руб. ( $C_1 - C_2$ ).

Рассчитаем срок окупаемости дополнительных капитальных вложений:

$$T_{\text{ок.с.}} = \frac{(K_2 - K_1)}{(C_1 - C_2)} = \frac{15}{4,4} = 3,41 \text{ года.}$$

Нормативный срок окупаемости

$$T_{\text{ок.с.н.}} = \frac{1}{E}.$$

Отсюда в данном случае

$$T_{\text{ок.с.н.}} = \frac{1}{0,12} = 8,3 \text{ года.}$$

Так как  $T_{\text{ок.с.}} < T_{\text{ок.с.н.}}$  ( $3,41 < 8,3$ ), то 2-й вариант эффективнее 1-го.

Если пользоваться при выборе варианта показателем сравнительной эффективности, то:

$$E_c = \frac{(C_1 - C_2)}{(K_2 - K_1)}; E_c = 0,29.$$

Так как  $E_c > E = 0,12$ , то эффективнее 2-й вариант.



**Задача 3.** Если выбирать вариант завода Б по показателю рентабельности, то предпочтительнее 2-й вариант. Однако он требует по сравнению с 1-м дополнительных капитальных вложений в размере 15 млн. руб., эффективность которых составляет:

$$E_c = \frac{(23 - 19,5)}{15} = 0,23.$$

Итак, по заводу А пришлось отказаться от 15 млн. руб. капитальных вложений с эффективностью их использования 0,29, а по заводу Б принять вариант с дополнительными капитальными вложениями в те же 15 млн. руб. и с эффективностью 0,23.

Выбор варианта по заводскому показателю эффективности (рентабельности) не всегда позволяет принимать решения, эффективные с точки зрения объединения, так как в данной задаче в объединении снижается эффективность использования капитальных вложений.

**Задача 4.** Если  $K = 60$  млн. руб., то по показателю максимума чистого дохода выбираются 2-й вариант объекта А и 2-й вариант объекта Б. Если  $K = 30$  млн. руб., то выбираются 1-е варианты обоих объектов (табл.).

## 14.8. Показатели эффективности инвестиций.

### Чистый дисконтированный доход (ЧДД)

Если в течение расчетного периода не происходит инфляционного изменения цен или расчет производится в базовых ценах, то величина ЧДД для постоянной нормы дисконта вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \frac{1}{(1+T)^t},$$

где  $P_t$  — результаты, достигаемые на шаге расчета  $t$ ;

$Z_t$  — затраты, осуществляемые на том же шаге;

$T$  — горизонт расчета (равный номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта);

$\mathcal{E}_t = (P_t - Z_t)$  — эффект, достигаемый на шаге расчета  $t$ .

Если ЧДД инвестиционного проекта положителен, то проект эффективен (при данной норме дисконта), и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если инвестиционный проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, инвестор понесет убытки, т.е. проект не эффективен.

На практике часто пользуются модифицированной формулой для определения ЧДД. Для этого из состава  $Z_t$  исключают капитальные вложения и обозначают через:

$K_t$  — капиталовложения на шаге расчета  $t$ ;

$K$  — сумма дисконтированных капиталовложений, т.е.

$$K = \sum_{t=0}^T K_t \frac{1}{(1+E)^t} - K$$

и выражает разницу между суммой приведенных эффектов и приведенной к тому же моменту времени величиной капитальных вложений ( $K$ ).

ЧДД понижается, если растут норма дисконта и процентная ставка, которую взяли в расчет.

### Функции ЧДД

Величина ЧДД понижается при прочих равных условиях при растущей  $E$ . Если маленькие шаги, то функция ЧДД будет в виде кривой линии.

Показатель ЧДД применяется при определении коммерческой (финансовой), экономической и бюджетной эффективности проекта.

**Задача 1.** Сегодня осуществлена инвестиция  $K = 100$  д. ед., ровно через год получаем  $(P_1 - I_1) = 108$  д. ед.

Определите, стоит ли осуществлять эту инвестицию.  $E = 0,05$  (рис. 14.3).

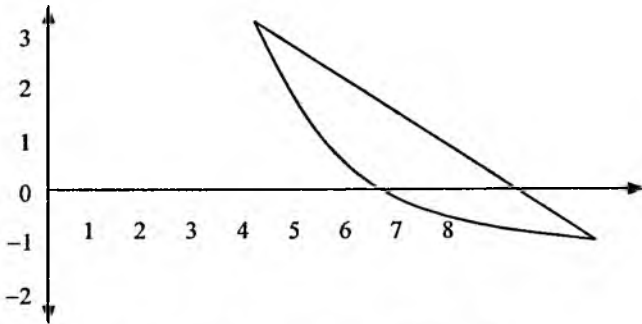


Рис. 14.3. Зависимость ЧДД от  $E$

**Задача 2.** Имеются постоянные годовые потоки. Это означает, что поступления и платежи по годам одинаковы.

Покупка грузовика за 120 тыс. д. ед.,  $K = 120$  тыс. д. ед. Годовые поступления  $P = 60$  тыс. д. ед., а текущие годовые издержки  $I = 30$  тыс. д. ед.,  $T = 5$ ,  $E = 0,11$ ,  $K_{ост} = 20$  тыс. д. ед.

**Задача 3.** Неравномерный поток средств.

$K = 500\,000$  д. ед. Постоянные и переменные ежегодные расходы;

$C = 100\,000$  д. ед. / год с ежегодным увеличением на  $10\,000$  д. ед.;

$$P = 250\,000 \text{ тыс. д. ед. / год,}$$

$$K_{ост} = 30\,000 \text{ д. ед.};$$

$$T = 5 \text{ лет, } E = 0,08.$$

## Решения и ответы

### Показатели эффективности инвестиций. Чистый дисконтированный доход (ЧДД)

**Задача 1.** Расчет ведем по формуле:

$$\text{ЧДД} = (P_1 - I_1) \frac{1}{(1 + E)^t} - K;$$

$$\text{ЧДД} = 108(1 + 0,05)^{-1} - 100;$$

$$\text{ЧДД} = 108 \cdot 0,9524 - 100 = 2,86 \text{ д. ед.}$$

ЧДД > 0, поэтому стоит осуществлять инвестицию.  
Как будет меняться ЧДД при E = 8% и E = 11%?

$$\text{ЧДД} = 108 \cdot 0,9259 - 100 = 0;$$

$$\text{ЧДД} = 108 \cdot 0,9009 - 1000 = -2,7 \text{ д. ед.}$$

**Задача 2.**

$$\text{ЧДД} = -K + (P - I) K_{\text{ед}} + K \text{ ост } a_t,$$

где  $K_{\text{ед}}$  — коэффициент суммы дисконтирования;

$a_t$  — коэффициент дисконтирования при  $t = T = 5$ .

$$\begin{aligned} \text{ЧДД} &= -120\,000 + (60\,000 - 30\,000) \cdot 3,6959 + \\ &+ 20\,000 \cdot 0,5935 = 2\,747 \text{ д. ед.} \end{aligned}$$

Эту задачу можно решить с помощью таб.

$$\begin{aligned} \text{ЧДД} &= -120\,000 + 27\,027 + 24\,348 + 21\,936 + 19\,761 + 29\,675 = \\ &= 2\,747 \text{ д. ед.} \end{aligned}$$

#### 14. Выбор варианта проекта

Показатели	Годы					
	0	1	2	3	4	5
Приток, д. ед.		60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
Отток, д. ед.	120 000	30 000	30 000	30 000	30 000	30 000
Cash Flow, д. ед.	-120 000	30 000	30 000	30 000	30 000	50 000
$a_t$		0,9009	0,8116	0,7312	0,6587	0,5935
(Cash Flow) $a_t$ , д. ед.	-120 000	27 027	24 348	21 936	19 761	29 675

Распределение чистых поступлений за вычетом процентов приведено в табл.

Годы	Сумма на начало года, д. ед.	Чистые поступления, д. ед.	Проценты, желательные инвестору, д. ед.	Возврат вложенной суммы, д. ед.	Невозвратованный долг, д. ед.
1	2	3	4	5 (3-4)	6 (3-4-5)
1-й	120 000	30 000	13 200	16 800	0
2-й	103 200	30 000	11 352	18 648	0
3-й	84 552	30 000	9 300,72	20 699,28	0
4-й	63 852,7	30 000	7 023,8	22 976,2	0
5-й	40 876,5	30 000	4 496	25 504	4 627,5 (5 + $K_{ост} - 2$ )

$$ЧДД = 45\ 600 \text{ д. ед.}$$

### 14.9. Сравнительный финансовый анализ инвестиционных и других коммерческих проектов

#### Внутренняя норма доходности инвестиционного проекта

**Задача 1.** Рассмотрим проект, реализация которого требует  $T = 13$  лет и предполагает следующий кусочно-непрерывный поток нетто-платежей (тыс. долл.):

$$C_{(0)} = -20, \\ p_{(1)} = 3,$$

$$C_{(1)} = -10, \\ 3 \leq 1 \leq 13.$$

$$C_{(13)} = 6$$

Для наглядности изобразим этот поток платежей на рис. 14.4.

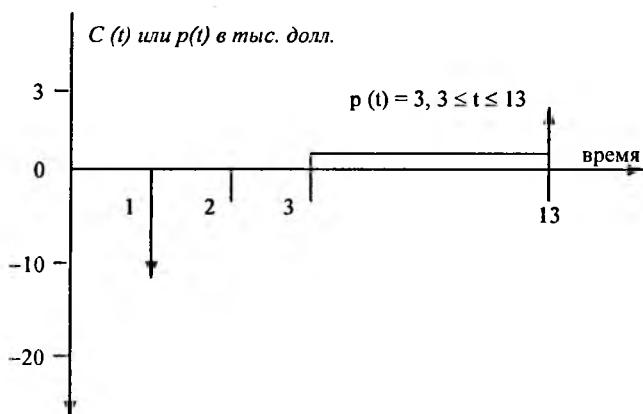


Рис. 14.4. Поток нетто-платежей для реализации проекта

Составьте уравнение доходности для данного проекта при  $i > 0$ .

## Решения и ответы

### Сравнительный финансовый анализ инвестиционных и других коммерческих проектов

Уравнение доходности для данного проекта при  $i > 0$  имеет вид:

$$f(i) = -20 - \frac{10}{1+i} + 3 \int_3^{13} \frac{dt}{(1+i)^t} = \\ = -20 - \frac{10}{1+i} + \frac{3}{\ln(1+i)} \left[ \frac{1}{(1+i)^3} - \frac{1}{(1+i)^{13}} \right] + \frac{6}{(1+i)^{13}}.$$

Здесь

$$f(0) = -20 - 10 + 30 + 6 = 6,$$

и так как  $f(i)$  с ростом  $i$  монотонно убывает, то у  $f(i)$  существует единственный корень. График функции  $f(i)$  при  $0 \leq i \leq 0,05$  приводится на рис. 14.5.

Линейная интерполяция между  $f(0,020)$  и  $f(0,025)$  дает для  $i_0$  приближенное значение 0,022.

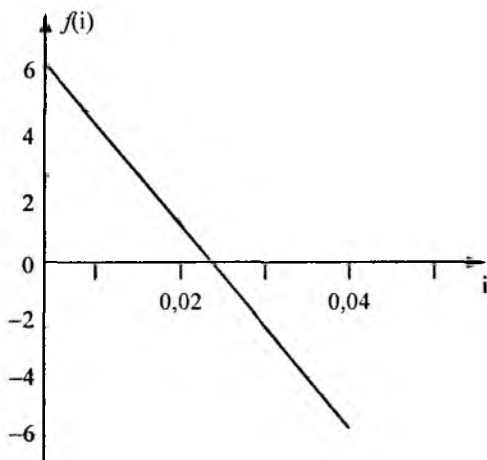


Рис. 14.5. График функций  $f(i)$  при  $0 \leq i \leq 0,05$

---

## 15. ВНУТРЕННЯЯ НОРМА ДОХОДНОСТИ (ВНД)

Внутренняя норма доходности (ВНД) — это норма дисконта ( $E_{вн}$ ), при которой величина приведенных эффектов равна приведенным капиталовложениям.

Иными словами,  $E_{вн}$  (ВНД) является решением уравнения:

$$\sum_{t=0}^T \frac{P_t - I_t}{(1 + E_{вн})^t} = \sum_{t=0}^T \frac{K_t}{(1 + E_{вн})^t}.$$

Если расчет ЧДД инвестиционного проекта дает ответ на вопрос, является он эффективным или нет при некоторой заданной норме дисконта ( $E$ ), то ВНД проекта определяется в процессе расчета и затем сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вкладываемый капитал.

Если ВНД равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, инвестиции в данный инвестиционный проект оправданы, и можно рассматривать вопрос о его принятии.

Если сравнение альтернативных (взаимоисключающих) инвестиционных проектов (вариантов проекта) по ЧДД и ВНД приводит к противоположным результатам, то предпочтение следует отдавать ЧДД.

ВНД возникает в тот момент, когда стоимость капитала ЧДД = 0 или наличная стоимость притока равна наличной стоимости оттока.



Каким же образом можно получить норму дисконта ( $E_{вн}$ )?

Это сделать просто, если имеется одно поступление — один платеж. Если же имеется ряд оттоков и притоков, платежей и поступлений, сумма дисконтируется, и уравнение по поводу  $E_{вн}$  не решается, а оценивается приближенно методом интерполяции.

**Задача 1.** Планируется купить дом.

$K = 250\ 000$  д. ед., ежегодный доход  $P = 30\ 000$  д. ед.; текущие платежи  $I = 9\ 500$  д. ед.,  $K_{ост} = 210\ 000$  д. ед.;  $T = 5$ .

Определите, какова  $E_{вн}$  этой инвестиции.

## Решения и ответы

### Внутренняя норма доходности

#### Задача 1.

Показатели, д. ед.	Годы					
	0	1	2	3	4	5
Приток		30 000	30 000	30 000	30 000	240 000
Отток	250 000	9 500	9 500	9 500	9 500	9 500
Cash Flow	-120 000	20 500	20 500	20 500	20 500	230 500

Берем на пробу две процентные ставки и определяем ЧДД.

Показатели	Годы					
	0	1	2	3	4	5
$E = 8\% \text{ at}$	1	0,9259	0,8579	0,7938	0,730	0,6806
Cash Flow, д. ед.	-250 000	18 890,95	17 574,65	16 272,9	15 067,5	15 687,3

$$\text{ЧДД} = -25\ 227,7 \text{ д. ед.}$$

При  $E = 5\%$ , ЧДД = 3 287,7 д. ед.

Определим ВНД:

$$E_{\text{вн}} = E_1 - \dots \frac{E_2 - E_1}{\dots \text{ДД}_2 - \dots \text{ДД}_1} =$$

$$= 0,05 - 5287,7 \frac{0,08 - 0,05}{-25227 - 3287};$$

$$E_{\text{вн}} = 5,3459\%.$$

Распределение чистых поступлений и суммы капитала, которые нужно возратить  $E_{\text{вн}} = 5,3459\%$ .

Годы	Расходы на приобретение	Чистые поступления	Желаемые начисления процентов, д. ед.	Сумма капитала, которая возвращается, д. ед.	Чистые суммы, д. ед.
1	250 000	20 500	11 365,00	7 135,00	0
2	242 865	20 500	12 983,56	7 516,44	0
3	235,348	20 500	12 581,73	7 918,27	0
4	227 430,29	20 500	12 158,42	8 341,58	0
5	219 088,71	230 500	11 712,48	218 785,52	-303,19

Результат не совсем корректный, если точнее считать и принять, что  $E_1 = 5\%$  и  $E_2 = 5,5\%$  (брали 8 и 5%), то  $E_{\text{вн}} = 0,05329$ .

## 15.1. Среднегодовой доход

Инвестиции эффективны, если средние ежегодные оттоки (платежи) ниже, чем средние годовые притоки (поступления):

$$\bar{P} > \bar{Z},$$

где  $\bar{P}$  — средние поступления;  $\bar{Z}$  — средние ежегодные выплаты (затраты),

$$\bar{P} > \bar{Z} \geq 0.$$

Среднегодовой эффект (аннуитет):

$$\bar{\mathcal{E}} = \bar{P} - \bar{З}$$

**Задача 1.** К = 25 000 д. ед.; Р — текущие поступления = 9 000 д. ед.; И — текущие затраты = 4 000 д. ед.; E = 0,08; К<sub>ост</sub> = 8 000 д. ед.; T = 5.

Определите среднегодовой эффект (аннуитет)  $\bar{\mathcal{E}}$  или ЧДД.

## Решения и ответы

### Среднегодовой доход

#### Задача 1.

Показатели	Годы					
	0	1	2	3	4	5
Приток, д. ед.		9 000	9 000	9 000	9 000	9 000
Отток, д. ед.	25 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Cash Flow, д. ед.	-25 000	5 000	5 000	5 000	5 000	13 000
$a_t$	1	0,9259	0,8573	0,7958	0,7550	0,6806
Дисконтированное (Cash Flow), д. ед.	-25 000	4 629,5	4 296,5	3 969,0	3 675,0	8 847,8

$$\text{ЧДД} = 407,8 \text{ д. ед.}$$

$$\bar{\mathcal{E}} = \dots \text{ЧДД} = \text{ЧДД}_{\text{кан}}$$

$$\bar{\mathcal{E}} = 407,8 \cdot 0,2505 = 102,15 \text{ д. ед.}$$

Распределение чистых поступлений и возврат вложенного капитала:

Задачник по экономике

Годы	Расходы на приобретение, д. ед.	Чистые поступления, д. ед.	Ожидаемые начисления процентов, д. ед.	Возврат части капитала, д. ед.	Неиспользованный капитал, д. ед.
1	25 000	5 000	2 000	3 000	0
2	22 000	5 000	1 760	3 240	0
3	18 769	5 000	1 500	3 499	0
4	15 260,80	5 000	1 220,86	3 779,14	0
5	11 481,66	13 000	918,53	12 081,47	599,81

Превышение поступлений в пятом году:

$$\mathcal{E}_5 = 599,81 \text{ д. ед.}$$

Среднегодовое превышение

$$\bar{\mathcal{E}} = \mathcal{E}_5 k_{\text{рост}}$$

где  $k_{\text{рост}}$  — коэффициент распределения остаточной стоимости.

$$\bar{\mathcal{E}} = 599,81 \cdot 0,1705 = 102,27 \text{ д. ед.}$$

---

## 16. Срок окупаемости

Срок окупаемости — это минимальный временной интервал (от начала осуществления проекта), за пределами которого интервальный эффект становится и в дальнейшем остается отрицательным, т.е. это период (измеряемый в месяцах, кварталах и годах), начиная с которого первоначальные вложения и другие затраты, связанные с инвестиционным проектом, покрываются суммарными результатами его осуществления.

Результаты и затраты, связанные с осуществлением проекта, можно вычислять с дисконтированием или без него. Соответственно получаются два различных срока окупаемости. Срок окупаемости рекомендуется определять с использованием дисконтирования.

Срок окупаемости с дисконтированием, или период динамической амортизации (в немецкой литературе), — это тот период, в пределах которого стоимость капитала (ЧДД) равна нулю, и за пределами которой возвращаются расходы на приобретение инвестиционного объекта, включая проценты (рис. 16.1).

Период динамической амортизации должен быть меньше или равным возможному периоду амортизации. Срок окупаемости дополнительный показатель к тем, которые были рассмотрены выше. По этому показателю инвестор видит только следующее: за какой срок он может получить назад капитал, включая проценты.

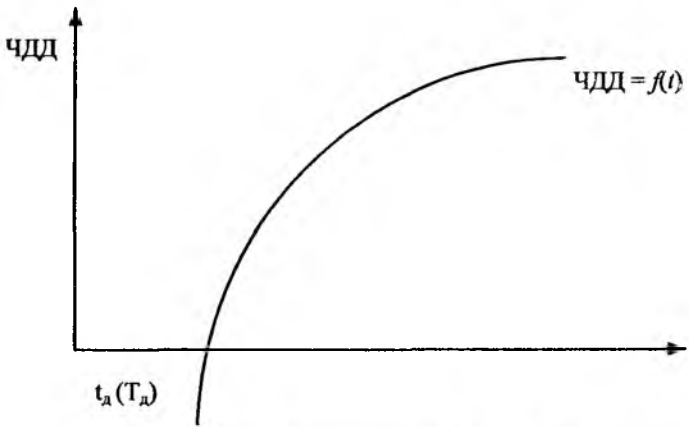


Рис. 16.1. Период динамической амортизации

Основной недостаток срока окупаемости  $T_{ок}$  как меры эффективности в том, что он не учитывает весь период функционирования инвестиций, следовательно, на него не влияет вся та отдача, которая лежит за пределами  $T_{ок}$ . Особенно наглядно этот недостаток проявляется, когда отдача от вложений капитала неравная.

**Задача 1.**  $K = 35\ 000$  д. ед.,  $P = 18\ 000$  д. ед.,  $E = 0,08$ ,  $I = 7\ 000$  д. ед.,  $K_{ост} = 0$ ,  $T = 5$ .

Определите срок окупаемости с учетом дисконтирования (период динамической амортизации).

Показатели	Годы					
	0	1	2	3	4	5
Приток, д. ед.		18 000	18 000	18 000	18 000	18 000
Отток, д. ед.	35 000	7 000	7 000	7 000	7 000	7 000
Cash Flow, д. ед.	-35 000	11 000	11 000	11 000	11 000	11 000
Коммулятивное Cash Flow, д. ед.		11 000	22 000	33 000	44 000	55 000
$a_t$		0,9259	0,8573	0,7958	0,7350	0,6806
Cash Flow, д. ед.		10 184,9	18 860,6	26 195,4	32 340	37 433

**Решения и ответы****Срок окупаемости****Задача 1.**

$T_{ок}$  — статический срок окупаемости находится между третьим и четвертым годами. Если допустить линейную зависимость, то:

$$T_{ок} = \frac{35000 \cdot 3}{33000} = 3,2 \text{ года.}$$

$T_d$  (динамический  $T_{ок}$ ) находится между четвертым и пятым годами.

Если допустить линейную зависимость, то

$$T_d = \frac{35000 \cdot 4}{32340} = 4,3 \text{ года.}$$

---

## **17. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА**

Здесь таблица потока реальных денег считается заданной (с шагом расчета 1 год). В практических ситуациях эта таблица, в известном смысле, завершающая. При ее создании должен учитываться весь план осуществления проекта, зависящий от результатов маркетинговых исследований (объем реализации и условия продаж: в кредит, с авансовыми платежами и т.д.), расчетов производственных и иных издержек, приобретения и изменения активов, условий образования средств для осуществления проекта и т.д.

Таблица потока реальных денег состоит из:

- ✓ потока реальных денег от операционной или производственной деятельности;
- ✓ потока реальных денег от инвестиционной деятельности;
- ✓ потока реальных денег от финансовой деятельности.

В разделе «Поток реальных денег от инвестиционной деятельности» отражаются платежи за приобретенные активы, а источниками поступлений служат поступления от реализации активов, которые не используются в производстве. В этом разделе должны быть указаны не только затраты на вновь приобретаемые активы, но и балансовая стоимость имеющихся в собственности предприятия активов на дату начала проекта. Затраты на приобретение активов в будущем



периоды должны быть указаны с учетом инфляции на основные фонды.

Основное условие осуществимости проекта — положительное сальдо реальных денег на любом шаге расчета. Если на некотором шаге сальдо реальных денег становится отрицательным, это означает, что проект в данном виде не может быть осуществлен независимо от значений интегральных показателей эффективности.

Приведенная задача иллюстрирует это утверждение.

Если подобная ситуация возникнет при расчете эффективности реального инвестиционного проекта, его необходимо изменить (увеличив доходную часть, и/или уменьшив расходную, и/или найдя дополнительные источники финансирования), и после этого вновь повторить расчет.

**Задача 1.** Поток реальных денег (поток наличности) при осуществлении проекта приводится в таблице.

№	Наименование показателя	Значение показателя по годам, тыс. руб.				
		Первоначальное состояние	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
1	Операционная деятельность	-1 143 530	-16 081 611	39 545 671	118 802 834	268 202 823
2	Продажи и другие поступления	10 938	74 241 407	285 452 792	555 083 476	983 882 326
3	Материалы и комплектующие	0	31 856 982	78 193 876	132 383 685	203 838 836
4	Прочие прямые издержки	0	28 382 422	66 167 219	98 430 906	133 752 926
5	Общие издержки и налоги	24 468	28 688 614	100 511 026	204 791 051	377 772 741
6	Проценты по кредитам	1 130 000	1 395 000	1 035 000	675 000	315 000
7	Инвестиционная деятельность	-1 460 182	71 720	0	3 428 220	0

**Задачник по экономике**

№	Наименование показателя	Значение показателя по годам, тыс. руб.				
		Первоначальное состояние	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
8	Поступления от продажи активов	0	71 720	0	3 428 220	0
9	Затраты на приобретение активов	1 460 182	0	0	0	0
10	Финансовая деятельность	3 966 667	-200 004	-1 750 004	-3 300 004	-6 400 004
11	Собственный (акционерный) капитал	3 100 000	0	0	0	0
12	Краткосрочные кредиты	0	0	0	0	0
13	Долгосрочные кредиты	1 000 000	0	0	0	0
14	Погашение задолженностей по кредитам	133 333	200 004	200 004	200 004	200 004
15	Выплаты дивидендов	0	0	1 550 000	3 100 000	6 200 000
16	Излишек средств	1 362 955	-16 209 895	37 795 667	118 931 050	261 802 819
17	Суммарная потребность в средствах	0	16 209 895	0	0	0
18	Сальдо на конец года	1 362 955	-14 846 940	22 948 727	141 879 777	403 682 596

Пояснения к таблице:

Строка 1 =  $\Phi^+(t) = (2) - (3) - (4) - (5) - (6)$ .

Строка 7 =  $\Phi_1(t) = -K_t = (8) - (9)$ .

Строка 10 =  $\Phi_3(t) = (11) + (12) + (13) - (14) - (15)$ .

Строка 16 = (1) + (2) + (3).

(1) + (2) + (3), если эта сумма отрицательна.

Строка 17 = {0 — в противоположном случае.

Число в строке 18 на данном шаге равно сумме значений в строке 18 на предыдущем шаге (в данной задаче не учтена реинвестиция свободных денежных средств) и в строке 16 на данном шаге.

## Решения и ответы

### Экономическая эффективность инвестиционного проекта организации производства

**Задача 1.** Интегральные показатели эффективности.

Принимаем (для примера) норму дисконта  $E = 200\%$  ( $E = 2,0$ ).

Формула для чистого дисконтированного дохода записывается в виде: ЧДД =  $S - K$ , где

$$S = \sum_{t=0}^4 \frac{\text{стр.1}}{(1 + 2,0)^t};$$

$$K = -\sum_{t=0}^4 \frac{\text{стр.7}}{(1 + 2,0)^t}.$$

Слагаемые в первой сумме представляют собой значения дисконтированного эффекта, в котором из состава затрат исключены капиталовложения; слагаемые второй суммы — дисконтированные капиталовложения, взятые с обратным знаком.

Расчет по формуле (см. выше) дает следующий результат:

$$S = -1143530 + \frac{-16081611}{3,0} + \frac{39545671}{9,0} + \frac{118802823}{27,0} + \frac{268202823}{81,0} = 5\,601\,147 \text{ тыс. руб.}$$

$$K = -\left(-1460182 + \frac{71720}{3,0} + \frac{3428220}{27,0}\right) = 1309304 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{ЧДД} = S - K = 4\,291\,843 \text{ тыс. руб.}$$

$$\text{Индекс доходности ИД} = \frac{S}{K} = 4,278.$$

Таким образом, и по чистому дисконтированному доходу, и по индексу прибыльности проект является выгодным (прибыльным).

Проверим значение внутренней нормы доходности (ВНД) проекта.

ВНД ( $E_{\text{вн}}$ ) определяется как решение уравнения:

$$\sum_{t=0}^4 \frac{\text{стр.1} + \text{стр.7}}{(1 + E_{\text{вн}})^t} = 0.$$

Решение уравнения дает  $\text{ВНД} = 2,651 = 265,1\%$ .

Таким образом, внутренняя норма доходности имеет достаточно высокое значение.

Из таблицы для потока денежных средств получается, что с учетом дисконтирования срок окупаемости больше трех и меньше четырех лет от начала строительства.

Более точный расчет (с месячным шагом расчета) показывает, что срок окупаемости составляет 42 месяца.

*Вывод.* Несмотря на высокие показатели эффективности, проект в предложенном виде неосуществим, так как на первом году производственной стадии сальдо реального денежного потока принимает отрицательное значение.

Необходимо изменить проект и произвести повторный расчет с новыми данными.

## 18. ФАКТОР ВРЕМЕНИ И ЕГО УЧЕТ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ИНВЕСТОРУ

### Досрочный ввод построенного объекта в эксплуатацию

Досрочный ввод дает возможность инвестору (заказчику) получить дополнительную прибыль ( $\mathcal{E}_{д.в.}$ ):

$$\mathcal{E}_{д.в.} = E_n K (T_d - T_f),$$

где  $E_n$  — ожидаемая эффективность создаваемого объекта, руб. / руб. год;  $K$  — величина капитала, инвестируемого в производство, руб.;  $T_d$  — договорной срок ввода объекта;  $T_f$  — фактический срок ввода объекта;  $(T_d - T_f)$  — разница между договорным сроком ввода объекта и фактическим сроком ввода, выражается в долях года.

Норму эффективности производства, рассматриваемую как отношение чистой прибыли к вложенному капиталу в среднем за год, для разных классов капитальных вложений можно принимать в следующих пределах (табл. 18.1).

Таблица 18.1

#### Норма эффективности

Класс	Цели инвестиций	Норма эффективности, %
I	Инвестиции с целью сохранения позиций на рынке, замены отдельных вышедших из строя машин и оборудования	Не менее 6

Класс	Цели инвестиций	Норма эффективности, %
II	Инвестиции с целью обновления основных производственных фондов, повышения качества продукции, ввода дополнительных мощностей	Не менее 12
III	Инвестиции с целью внедрения новых технологий, получения прибыли путем создания новых предприятий, других крупных производственных единиц	Не менее 15
IV	Инвестиции с целью увеличения прибыли и накопления финансовых резервов	Не менее 18–20
V	Рисковые направления с целью реализации инновационных проектов, исход которых неясен	Не менее 23–25
	Средняя норма рентабельности (по отечественным и зарубежным методикам)	10–12

**Задача 1.** Подрядная организация осуществила ввод строящегося комплекса 1 сентября при договорном сроке ввода 1 декабря. Договорная цена комплекса — 1,0 млн. руб. Ожидаемая эффективность введенного производства — 0,12 руб. / руб. год. В соответствии с подрядным договором строители получают дополнительную оплату в размере 0,5% освоенных инвестиций за каждый месяц ускоренного ввода (ожидаемая дополнительная эффективность для подрядчика).

Определите:

а) чему равна дополнительная прибыль, полученная инвестором за дополнительное время функционирования капитальных вложений ( $\mathcal{E}_{д.в.}^{инв}$ );

б) чему равна сумма, которую инвестор обязан передать строительной организации (подрядчику) в связи с досрочным вводом комплекса ( $\mathcal{E}_{д.в.}^{подр}$ ).

## Потери от «замораживания» капитальных вложений

Величину потерь в случае если строительство продолжается относительно небольшое время (например, несколько месяцев), можно определить по формуле:

$$П_{\text{зам}} = E^n \left( K_1 + K_2 + \dots + K_{n-1} + \frac{K_n}{2} \right),$$

где  $E^n$  — коэффициент эффективности капитальных вложений, руб. / руб. период, где этот коэффициент дается в руб. / руб. в год;  $K_1, K_2 \dots K_{n-1}$  — капитальные вложения, освоенные к концу периода строительства (месяца, квартала);  $n$  — число этих периодов.

**Задача 2.** Заказчик осуществляет строительство объекта стоимостью 1,8 млн. руб. за счет кредита, полученного из расчета 120% годовых (30% в квартал). В соответствии с подрядным договором оплата производилась в конце каждого из 3 кварталов года строительства суммами: 0,4; 0,6 и 0,8 млн. руб., после чего объект был сдан в эксплуатацию.

Определите потери инвестора от «замораживания» ( $П_{\text{зам}}$ ) капитальных вложений.

## Учет разновременных затрат

При решении инвестиционных затрат могут возникнуть варианты, предусматривающие разновременные затраты: немедленные затраты или затраты, отложенные на несколько лет. Поскольку денежные средства, находясь несколько лет в предпринимательской сфере, меняют (иногда значительно) свою величину, принимать равными издержки, разделенные временным интервалом, неверно.

Затраты, осуществляемые в различные годы (разновременные затраты), следует приводить к единой временной дате

расчетов с помощью коэффициента дисконтирования (приведения к сопоставимому по времени виду).

Более низкие дисконтные ставки благоприятствуют вариантам с более высокими капиталовложениями, и наоборот.

**Задача 3.** Выбрать наиболее экономичный вариант инвестиций:

*вариант 1* — построить новый склад стоимостью 500 тыс. руб. в текущем году;

*вариант 2* — ограничиться в текущем году капитальным ремонтом склада, отложив строительство нового склада на 4 года. Стоимость ремонта — 100 тыс. руб.

## Решения и ответы

### Фактор времени и его учет применительно к инвестору. Досрочный ввод построенного объекта в эксплуатацию

**Задача 1.**

а)  $\mathcal{E}_{д.в.}^{инв.} = 0,12 \text{ руб./руб.} \cdot 1 \text{ млн. руб.} \cdot 0,25 \text{ года} = 30 \text{ тыс. руб.};$

б)  $\mathcal{E}_{д.в.}^{подр.} = 3 \text{ мес.} \cdot 1 \text{ млн. руб.} \cdot 0,005 \text{ за 1 мес.} = 15 \text{ тыс. руб.}$

Таким образом, инвестор для создания экономической заинтересованности передает подрядчику половину ожидаемой прибыли в связи с досрочным вводом комплекса.

### Потери от «замораживания» капитальных вложений

**Задача 2.** В данном случае при коэффициенте эффективности капитальных вложений 0,39 потери инвестора равны сумме платежей банку за кредит:

$$P_{\text{зам.}} = 0,39 \left( 0,4 + 1,0 + \frac{1,8}{2} \right) = 0,69 \text{ тыс. руб.}$$



### Учет разновременных затрат

**Задача 3.** Банковский процент (за вычетом инфляции) равен 8% в год. Потребности в инвестициях по вариантам составляют:

*вариант 1:*

$$K_0 = 500\,000 \text{ руб.};$$

*вариант 2:*

$$K_2 = 100\,000 \text{ руб.} + \frac{500\,000 \text{ руб.}}{(1 + 0,08)^4} = 100\,000 \text{ руб.} + \\ + \frac{500\,000 \text{ руб.}}{1,36} = 467\,000 \text{ руб.}$$

Очевидно, что вариант 2 экономически эффективнее. В качестве расчетного при осуществлении расчетов принимается текущий год.

## 18.1. Фактор времени в деятельности подрядных строительных организаций

Экономический эффект за счет сокращения срока замораживания денежных средств в незавершенном производстве.

**Задача 1.** Строительная организация в течение трех кварталов осуществляла строительство объекта, осваивая (поквартально) 0,3; 0,5; 1,0 млн. руб.

В строительстве заняты фонды строительной организации (табл. 18.2).

Эффективность производства строительной организации принята 0,15 руб. / руб. год.

Определите потери строительной организации от незавершенного производства.

## Данные по фондам строительной организации

Наименование используемых основных фондов строительной организации	Балансовая стоимость, тыс. руб.	Период использования, дни	Нормативное число смен в год
<b>А. Активная часть основных фондов:</b>			
механизм № 1	60	40	240
механизм № 2	40	60	240
<b>Б. Стационарные временные здания и сооружения:</b>			
здание № 1	4	Весь период строительства	
здание № 2	6		
<b>В. Мобильные временные здания и сооружения:</b>			
№ 1	9	20	300
№ 2	10	75	300

### Экономический эффект за счет сокращения накладных расходов строительной организации

Экономия затрат, расходуемых пропорционально времени осуществления работ, может быть достигнута за счет снижения себестоимости строительно-монтажных работ. Эти издержки сосредоточены в накладных расходах строительной организации (оплата труда административно-хозяйственного персонала, отчисление на социальные нужды, содержание канцелярии, зданий и сооружений, охраны и т.д.). Подобные затраты принято называть условно-переменными. При сокращении продолжительности строительства их экономия составит:

$$\mathcal{E}_{н.р.} = K_n \cdot H_p \left( 1 - \frac{t_{\phi}}{t_{пл}} \right),$$

где  $\mathcal{E}_{н.р.}$  — экономия (перерасход) условно-переменной части накладных расходов при сокращении (затягивании) продолжительности строительства;  $K_n$  — коэффициент, учитывающий удельный вес условно-переменной части накладных расходов в их общей величине;  $H_p$  — сумма накладных расходов по смете строящегося комплекса (объекта);  $t_{\phi}$  и  $t_{пл}$  — соответственно фактическая и плановая продолжительность строительства комплекса (объекта).

**Задача 2.** Строительная организация сумела сократить продолжительность строительства объекта с 12 до 10 месяцев. Накладные расходы по смете строящегося объекта составляют 60 тыс. руб. Доля условно-постоянных расходов равна 0,5.

Определите экономию затрат.

**Задача 3.** Заказчик задержал платежи в сумме 200 тыс. руб. на 20 дней.

Определите потери строительной организации, если:

а) достигнутая эффективность производства (коэффициент) составляет 0,30 руб. / руб. год;

б) уровень инфляции в годовом исчислении равен 1,2 руб. / руб. год.

Определите потери затрат.

## Решения и ответы

### Фактор времени в деятельности подрядных строительных организаций

**Задача 1.** Приведенная к году стоимость машин и механизмов равна:

$$\Phi_{a.+} = 60 \frac{40}{240} + 40 \frac{60}{240} = 20,0 \text{ тыс. руб.}$$

Потери от использования стационарных временных зданий и сооружений составят:

$$\begin{aligned} \Pi_{a.ч} &= 0,15 \text{ руб. / руб. в год} \cdot 20\,000 \text{ руб.} = \\ &= 3\,000 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Потери использования стационарных временных зданий и сооружений составят:

$$\begin{aligned} \Pi_{n.+}^{\text{стан}} &= (4\,000 + 6\,000) \text{ руб.} \cdot 0,75 \text{ года} \cdot 0,15 \text{ руб./руб. год} = \\ &= 1,125 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

Потери от использования мобильных устройств:

$$\Pi_{n.+}^{\text{моб}} = 0,15 \left( 9 \frac{20}{300} + 10 \frac{75}{300} \right) = 0,45 \text{ тыс. руб.}$$

Общая величина потерь строительной организации за 9 месяцев от незавершенного производства равна:

$$\Pi_{\text{общ}} = 3\,000 + 1\,125 + 450 = 4\,575 \text{ руб.}$$

### **Экономический эффект за счет сокращения накладных расходов строительной организации**

**Задача 2.** Получаем:

$$\mathcal{E}_{н.р.} = 0,5 \cdot 60\,000 \text{ руб.} \cdot \left( 1 - \frac{10}{12} \right) \approx 5000 \text{ руб.}$$

**Задача 3.** Получаем:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{з.н} &= 200\,000 \text{ руб.} \cdot \frac{20 \text{ дней}}{365 \text{ дней}} \cdot (0,30 + 1,2) \text{ руб./руб. год} = \\ &= 16,67 \text{ тыс. руб.} \end{aligned}$$

---

## 19. КОММЕРЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

**Задача 1.** Стоимость строительства завода 1 500 тыс. руб. Производственная мощность завода — 80 млн. шт. кирпича в год. Срок осуществления проекта строительства завода: отвод земельного участка — 1 мес., изыскательские работы — 1 мес., проектирование (привязка типового проекта) — 1 мес., строительско-монтажные работы — 12 мес., пуско-наладочные работы — 1 мес.

Коэффициенты использования производственной мощности создаваемого завода со времени пуска: 1-й год — 60%, 2-й год — 80% и 3-й год — 100%.

Отпускная цена кирпича с завода без НДС — 0,95 руб./шт. Расчетные текущие издержки (себестоимость) производства и сбыта кирпича — 0,9 руб./шт.

Источники инвестирования: средства инвестора — 800 тыс. руб., остальные — кредит банка.

Проследите расчет коммерческой эффективности сооружения кирпичного завода.

Определите:

- 1) интегральный эффект;
- 2) индекс рентабельности инвестиций;
- 3) норму рентабельности инвестиций;
- 4) срок окупаемости инвестиций.

**Решения и ответы****Коммерческая эффективность**

**Задача 1.** 1. Результаты расчета потока реальных денег от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности при реализации проекта строительства кирпичного завода представлены в таблице.

Таблица

**Поток реальных денег по инвестиционному проекту  
строительства кирпичного завода**

№ строк	Наименование показателей	Значение показателей по годам, тыс. руб.			
		1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
1	<b>Инвестиционная деятельность</b>	-1000	-500		
2	Отвод земельного участка	30			
3	Проектно-изыскательские работы	20			
4	Строительно-монтажные работы	400	425		
5	Приобретение оборудования	550			
6	Пуско-наладочные работы		80		
7	Поступления от продажи активов		5		
8	<b>Операционная деятельность</b>		1 040	2 080	2 600
9	Выручка от продажи кирпича		30 400	60 800	76 000
10	Текущие издержки (без учета амортизации)		28 440	57 240	71 640
11	Амортизация		360	360	360
12	Налоги		560	1 120	1 400
13	<b>Финансовая деятельность</b>	1 040	-460	-480	-150
14	Акционерный капитал	800			

№ строк	Наименование показателей	Значение показателей по годам, тыс. руб.			
		1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
15	Кредиты	600			
16	Погашение задолженностей по кредитам	360	360	360	
17	Выплаты дивидендов		100	120	150
18	Излишек средств	40	80	1 600	2 450
19	Суммарная потребность в средствах	0	0	0	0
20	Сальдо на конец года	40	120	1 720	4 170

Потребные инвестиционные средства на сооружение завода в 1-й год — 1 000 тыс. руб. (строка 2 + строка 3 + строка 4 + строка 5), во 2-й год — 500 тыс. руб. (строка 4 + строка 6 – строка 7). Результат операционной деятельности (строка 8) равен выручке от продажи кирпича за вычетом себестоимости производства кирпича и налогов (строка 9 – строка 10 – строка 11 – строка 12).

Выручка от продажи кирпича (строка 9) за 2-й год равна:

$$80 \text{ млн. шт.} \cdot \left( \frac{60\%}{100\%} \right) \cdot \left( \frac{8 \text{ мес.}}{12 \text{ мес.}} \right) \cdot 0,95 \text{ руб.};$$

за 3-й год — 80 млн. шт.  $\cdot \left( \frac{80\%}{100\%} \right) \cdot 0,95 \text{ руб.}$ ; за 4-й год —

80 млн. шт.  $\cdot 0,95 \text{ руб.}$

Текущие издержки производства и сбыта кирпича (строка 10 + строка 11)

$$\text{за 2-й год — } 80 \text{ млн. шт.} \cdot \left( \frac{60\%}{100\%} \right) \cdot \left( \frac{8 \text{ мес.}}{12 \text{ мес.}} \right) \cdot 0,90 \text{ руб.};$$

за 3-й год — 80 млн. шт. ·  $\left(\frac{80\%}{100\%}\right)$  · 0,90 руб.;

за 4-й год — 80 млн. шт. · 0,90 руб.

Результат финансовой деятельности определяется как разность суммы акционерного капитала с кредитами и суммы погашения задолженностей по кредитам с выплатой дивидендов (строка 14 + строка 15 – строка 16 – строка 17). Кредиты (строка 15) предоставляются банком сроком на 3 года при 80% годовых. Погашение задолженностей по кредитам инвестором (строка 16) составляет (800 тыс. руб. : 3 года) · 1,8 = 360 тыс. руб. в год.

Излишек денежных средств (строка 18) определяется как сумма средств от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности (строка 1 + строка 8 + строка 13). Суммарная потребность в средствах соответствует отрицательному значению строки 18. Сальдо на конец года (строка 20) — это нарастающий итог излишек денежных средств (строка 18).

Если предусматривается реинвестиция свободных денежных средств (например, помещение их в банк на процентный вклад), то это необходимо учитывать при расчете сальдо.

Поскольку сальдо денежных средств в данной задаче устойчиво положительное, то реализация проекта сооружения кирпичного завода с финансовой позиции достаточно обоснована.

2. Интегральный эффект ( $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ ) — это сумма разности результатов, затрат и инвестиционных вложений за расчетный период, приведенных к одному (обычно — начальному) году и определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t - K_t) \eta_t,$$

где  $R_t$  — результат в  $t$ -й года;  $Z_t$  — затраты в  $t$ -й год;  $K_t$  — инвестиции в  $t$ -й год;  $\eta_t$  — коэффициент дисконтирования;  $T_p$  — расчетный период.



$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=1}^4 [(\text{строка 9} - \text{строка 10} - \text{строка 12})] \cdot h_t.$$

Инвестор устанавливает норму дисконта 100%, т.е.  $E = 1,0$ . В этом случае, учитывая, что показатели эффективности инвестиций рассчитываются в базовых ценах, необходимо приведение разновременных результатов и затрат осуществлять с помощью модифицированной нормы дисконта  $E_m$ . При инфляции 30% в год:

$$E_m = \left[ \frac{(1 + E)}{\left( \frac{1 + P}{100} \right)} \right] - 1 = \left[ \frac{(1 + 1,0)}{\left( \frac{1 + 20}{100} \right)} \right] - 1 = 0,54.$$

В этом случае  $\mathcal{E}_{\text{инт}} = 924,5$  тыс. руб.

3. Индекс рентабельности инвестиций ( $\mathcal{E}_k$ ) рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_k = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t) \eta_t}{\sum_{t=p}^{T_p} K_t \cdot \eta_t},$$

где  $R_t$  — результат в  $t$ -й год;  $Z_t$  — затраты в  $t$ -й год;  $K_t$  — инвестиции в  $t$ -й год;  $T_p$  — расчетный период.

4. Норма рентабельности инвестиций  $E_p$  определяется по формуле:

$$\sum_{t=1}^4 (\text{строка 9} - \text{строка 10} - \text{строка 12}) \cdot \frac{1}{(1 + E_p)^t},$$

откуда  $E_p = 1,3$ .

Расчеты в пп. 2–4 эффективности инвестиций выполнены при  $T_p = 4$  года, что соответствует периоду полного освоения производственной мощности кирпичного завода и погашению задолженностей по кредитам.

5. Срок окупаемости инвестиций  $T_0$  устанавливается по формуле:

$$\sum_{t=0}^T \left[ \left( R_t^{(2)} - Z_t^{(2)} \right) - \left( R_t^{(1)} - Z_t^{(1)} \right) \right] \cdot \eta_t = \sum_{t=0}^T \left( K_t^{(1)} - K_t^{(2)} \right) \cdot \eta_t,$$

где  $R_t^{(1)}, R_t^{(2)}$  – экономический результат инвестиционных вложений по первому или второму варианту в  $t$ -й год;  $Z_t^{(1)}, Z_t^{(2)}$  — соответственно затраты по первому или второму варианту в  $t$ -й год;  $K_t^{(1)}, K_t^{(2)}$  — соответственно инвестиционные затраты по первому или второму варианту в  $t$ -й год.

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^{T_0} (\text{строка 9} - \text{строка 10} - \text{строка 12}) \cdot \eta_t = \\ = \sum_{t=1}^{T_0} (\text{строка 1}) \cdot \eta_t, \end{aligned}$$

откуда  $E_p = 1,3$ .

---

## 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИБЫЛИ НА ПРЕДИНВЕСТИЦИОННОЙ СТАДИИ

**Задача 1.** Известны следующие данные:

- а) исходный капитал;
- б) временной период;
- в) норма доходности.

Определите величину прибыли.

**Задача 2.** Известные следующие данные:

- а) предполагаемая прибыль;
- б) время, за которое должна быть получена прибыль;
- в) норма доходности.

Определите величину исходного капитала для получения желаемой прибыли.

**Задача 3.** Известны следующие данные:

- а) вложенный капитал;
- б) требуемый объем прибыли;
- в) временной период.

Определите норму доходности на вложенный капитал для достижения требуемого объема прибыли.

**Задача 4.** Известны следующие данные:

- а) требуемый объем прибыли;
- б) величина исходного капитала;
- в) норма доходности.

Определите продолжительность жизненного цикла проекта для достижения требуемой прибыли.

## Решения и ответы

### Определение прибыли на прединвестиционной стадии

**Задача 1.** Решение производится по формуле сложного процента:

$$\Pi = K(1 + E)^T,$$

где  $\Pi$  — предполагаемая величина прибыли от реализации проекта, которую гипотетически надеются получить инициаторы (партнеры) проекта;  $K$  — величина исходного капитала, рассчитанного по аналогам или скорректированным базисным удельным показателям, которая, как правило, формируется за счет собственных (без привлечения других источников финансирования, заемного и акционерного капитала, материальных и нематериальных ценностей) денежных средств инициаторов проекта, чтобы рисковать только своими деньгами;  $T$  — продолжительность жизненного цикла проекта, характеризующая временной период, необходимый для его реализации;  $E$  — предполагаемая норма доходности проекта в реальных пределах, устраивающих инициаторов, и предъявляемая предполагаемым инвесторам; норма доходности проекта определяется в целом и по объемам капитала, вкладываемого каждым инвестором.

**Задача 2.** Решение производится по видоизмененной формуле сложного процента (см. решение к задаче 1):

$$K = \Pi x \frac{1}{(1 + E)^T}.$$

### Задача 3.

Решение производится по формуле:

$$E = \sqrt{\frac{\Pi}{K}} - 1.$$

**Задача 4.**

Решение производится по формуле:

$$O = \frac{\lg I - \lg K}{\lg(1 + E)}$$

*Примечание.* Если в качестве исходного капитала привлекаются, кроме собственных денег, финансы из других источников, общий показатель представляет собой сумму этих капиталов ( $K$ ); складываются, например, собственный капитал ( $K_c$ ), акционерный капитал ( $K_a$ ), заемный капитал ( $K_z$ ), другие материальные активы ( $K_{др}$ ). Аналогичные действия производятся с показателями расходов и доходов, которые в целом и пофакторно приводятся к единой временной соразмерности в составе бизнес-плана.

### Затраты производства и прибыль

**Задача 1.** В краткосрочный период фирма производит 500 единиц продукции. Средние переменные издержки составляют 2 тыс. руб., средние постоянные издержки — 0,5 тыс. руб.

Рассчитайте общие издержки.

*Ответ:* 1,25 млн. руб.

**Задача 2.** Общие издержки фирмы задаются формулой  $TC = 50 + 3Q_2$ , выпуск равен 8.

Найдите:

- 1) постоянные издержки;
- 2) средние издержки;
- 3) средние переменные издержки;
- 4) предельные издержки.

*Ответ:* 1) 50; 2) 30, 25; 3) 24; 4) 48.

**Задача 3.** Общие издержки монополии задаются формулой  $TC = 3 + 2Q$ , а выручка — формулой  $TR = 10Q - Q_2$ .

- 1) Какой формулой задается прибыль фирмы?
- 2) Найдите равновесный выпуск и максимальную прибыль.

*Ответ:* 1)  $8Q - Q^2 - 3$ ; 2) выпуск — 4, прибыль — 13.

**Задача 4.** Формула средних издержек  $AC = 5 + 2Q$ .

Найдите предельные издержки при выпуске 10.

*Ответ:* 45.

**Задача 5.** Функции спроса на продукцию монополии  $Q = 24 - P$ . Функция издержек монополии  $TC = 10 + 5Q_2$ .

Найдите равновесный выпуск и максимальную прибыль.

*Ответ:* Выпуск — 2, прибыль — 14.

**Задача 6.** Функция издержек конкурентной фирмы  $TC = 10 + 5Q_2$ . Рыночная цена производимого фирмой товара равна 40.

Найдите равновесный выпуск и максимальную прибыль.

*Ответ:* выпуск — 4, прибыль — 70.

**Задача 7.** На рынке два покупателя и монополия. При ценах 30, 25 и 20 спрос первого покупателя равен соответственно 1, 2 и 3, а спрос второго покупателя — соответственно 0, 1 и 1. Средние издержки монополии постоянны и равны 9.

Найдите равновесную цену.

*Ответ:* 25.

**Задача 8.** Цена продукции конкурентной фирмы равна 34. Средние издержки фирмы равны  $2 + 4Q$ .

Определите:

- 1) при каком выпуске фирма несет убытки;
- 2) равновесный выпуск и максимальную прибыль.

*Ответ:* 1)  $Q > 8$ ; 2) выпуск — 4, прибыль — 64.

**Задача 9.** Экономист, исследовавший возможные затраты фирмы в краткосрочном периоде, потерял итоговый отчет. В черновике он нашел следующие данные:

20. Определение прибыли на прединвестиционной стадии

Q	TC	AFC	VC	FC
1				150
2		60		
3			90	
4	240			

Необходимо восстановить итоговую форму отчета, если MC постоянны. При этом MC — предельные затраты (издержки); AFC — средние постоянные затраты (издержки); TC — совокупные затраты (издержки); AC — средние затраты (издержки); VC — переменные затраты (издержки).

*Ответ:* Издержки равны 150, 180, 210 и 240 ед., соответственно.

**Задача 10.** Функция издержек фирмы  $TC = Q_2 - Q + 3$ , где Q — объем производства. Рыночная цена на продукцию фирмы составляет 7 и не зависит от объема продаж этой фирмы.

Найдите объем выпуска продукции, максимизирующий прибыль фирмы.

*Ответ:* 4.

**Задача 11.** Фирма уволила 30% работников, а оставшимся подняла зарплату на 30%, при этом выпуск (в натуральном выражении) вырос на 40%.

Определите:

1. Во сколько раз выросла производительность труда одного работника?
2. Что произошло с затратами фирмы на оплату труда (выросли, снизились или не изменились и, если изменились, на сколько процентов)?

Зарплату считать одинаковой для всех работников.

*Ответ:* 1) 2 раза; 2) снизились на 9%.

**Задача 12.** На рынке два покупателя и монополия. Постоянные издержки монополии равны нулю, а средние издержки (АТС) неизменно равны 9. В таблице заданы функции индивидуального спроса каждого покупателя.

P	$Q_1$	$Q_2$	Q	TR	TC	П
			$Q_1 + Q_2$	$P \cdot Q$	$АТС \cdot Q$	$TR - TC$
30	1	0				
25	2	1				
20	3	1				

Найдите равновесную цену и максимальную прибыль монополии, а для этого рассчитайте и запишите в ту же таблицу суммарный спрос, выручку, издержки и прибыль монополии при каждой цене.

*Ответ:* цена — 25, прибыль — 48.

**Задача 13.** На рынке три покупателя и монополия. Постоянные издержки монополии равны нулю, а средние издержки неизменно равны 2. В таблице заданы функции индивидуального спроса каждого покупателя.

P	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$
25	0	5	7
20	1	6	8
15	5	7	9
10	8	8	12
5	10	10	17

Найдите:

1. Равновесную цену и максимальную прибыль монополии без ценовой дискриминации.
2. Равновесные цены и максимальную прибыль монополии при ценовой дискриминации.

*Ответ:* 1) 25 и 276; 2) 15, 25, 25 и 341.



## Основы менеджмента и маркетинга

**Задача 1.** Рассматриваются способы сегментации рынка по признаку пола, возраста, дохода и образования. В таблице встречаются все возможные значения каждого признака.

Покупатель	Возраст, лет	Доход, руб.	Образование
Андрей	До 30	До 2000	Высшее
Сергей	30–40	2000–5000	Среднее
Ольга	40–60	До 2000	Высшее
Мария	Свыше 60	Свыше 5000	Среднее

1. Сколько имеется сегментов рынка при сегментировании по каждому признаку в отдельности.
2. Сколько имеется сегментов рынка при сегментировании по двум признакам: возрасту и доходу?
3. При каком способе сегментирования имеется шесть сегментов?
4. Сколько имеется сегментов по всем четырем признакам?

*Ответ:* 4) 48.

**Задача 2.** В городе две конкурирующие мастерские по ремонту часов: А и В. Обе мастерские позиционируют свои услуги по двум параметрам: сроку выполнения заказа и цене. В таблице представлены пять возможных позиций.

Параметры	Позиция				
	1	2	3	4	5
Срок, дней	5	4	2	5	4
Цена, руб.	30	30	50	40	40

1. Какие позиции может занять мастерская А, если конкурентом уже занята позиция:
  - а) первая,
  - б) вторая,
  - в) третья,
  - г) четвертая,
  - д) пятая?

2. Какие позиции может занять мастерская А, если конкурентом уже заняты две позиции:

- а) первая и пятая,
- б) третья и четвертая,
- в) третья и пятая?

*Ответ:* 1. Позиции: а) 2, 3, 5; б) 3; 2. Позиции: а) 2 и 3.

**Задача 3.** Число служащих гостиницы 300 человек. Известно, что каждый процент текучести кадров (доля уволившихся за год) приносит гостинице убытки в размере 20 тыс. руб. в месяц. Ниже приведена зависимость текучести кадров от месячной заработной платы служащих.

Зарплата, тыс. руб.	2	3	4	5	6	7
Текучесть, %	80	60	50	20	10	5

1. Найдите убытки гостиницы, связанные с текучестью кадров, при заработной плате служащих, равной 2 тыс. руб.
2. Найдите сумму расходов гостиницы на заработную плату служащих и убытки, связанные с текучестью кадров, при заработной плате служащих 2 тыс. руб.
3. Определите, при какой величине заработной платы сумма расходов гостиницы на заработную плату и убытки, связанные с текучестью кадров, принимают свое наименьшее значение.

Сделайте вывод.

*Ответ:* 1) 1600 тыс. руб.; 2) 2200 тыс. руб.; 3) 5 тыс. руб.

### Бюджет и налоги

**Задача 1.** Предприниматель использует труд 10 рабочих и платит каждому 3000 руб. в месяц. Сумма налогов: единого социального — 25%, подоходного — 10%.

Какую сумму недополучает государство в виде налогов, если половина рабочих не оформлена?

*Ответ:* 5 250.

**Задача 2.** Дневная выручка продавца 10 тыс. руб., ставка налога с оборота 6.

Какую сумму недополучает государство в виде налога с оборота, если продавец выдает чек только каждому третьему покупателю?

*Ответ:* 400 руб.

**Задача 3.** Фонд заработной платы работников комбината составляет 100 тыс. руб. Ставки налогов: единого социального — 20%, подоходного — 15%.

Какую сумму недополучит государство в виде налогов, если 10% заработной платы будет выдаваться продукцией комбината?

*Ответ:* 3 500 руб.

**Задача 4.** На рынке продается 100 тыс. л бензина по цене 8 руб./л. После введения акциза 1 руб./л цена бензина выросла на 10%, а объем продаж снизился на 6%.

Определите:

1) на какую величину изменилась выручка продавцов бензина (без учета акциза)?

2) Какую сумму получает государство в виде акцизов с данного рынка?

3) Какую часть акциза фактически оплачивают продавцы бензина?

*Ответ:* 1) -66,8 тыс. руб.; 2) 94 тыс. руб.; 3) 0,2 руб.

**Задача 5.** АО имеет прибыль 60 тыс. руб., нанимает 10 рабочих, зарплата каждого — 2 тыс. руб. Чистая прибыль определяется поровну каждому из 20 акционеров.

Найдите чистый доход каждого рабочего, если половина из них — акционеры АО (налога на добавленную стоимость нет, налог на прибыль корпораций — 30%, налог на фонд заработной платы — 40%, налог на заработную плату в пенсионный фонд — 1%, подоходный налог — 10%).

## 21. ТЕСТЫ

### Микро- и макроэкономика

Уровни Экономики	Тяготет к			
	стабильности	равновесию	динамике	росту
Макроэкономика	-	-	+	+
Микроэкономика	+	+	-	-

Уровни экономики	Подчиняется принципу	
	рыночной целесообразности	социального эффекта
Микроэкономика	+	-
Макроэкономика	-	+

Уровни экономики	Субъекты		
	фирма	домохозяйство	государство
Микроэкономика	+	+	-
Макроэкономика	+	+	+

Назовите 3 основных вопроса экономики:

- ✓ а) Что?                      г) Сколько?                      ж) Почему?  
✓ б) Как?                      д) Где?  
в) Когда?                      ✓ е) Для кого?

Любая экономическая система сталкивается с проблемой:

- а) сбалансировать импорт и экспорт;  
б) сбалансировать государственный бюджет;

в) наиболее рационально распорядиться ограниченными ресурсами;

г) сэкономить средства, чтобы сократить государственный долг.

### Ограниченность ресурсов. Проблема выбора

С проблемой какого выбора сталкивается любая экономическая система? Как...

№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Сбалансировать импорт и экспорт	-
2.	Сбалансировать государственный бюджет	-
3.	Наиболее рационально распорядиться ограниченными ресурсами	+
4.	Сэкономить средства, чтобы сократить государственные долг	

Что имеется в виду, когда утверждают, что каждая экономическая система сталкивается с фактом ограниченности ресурсов.

№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Бывает так, что некоторые продукты можно купить только по очень высоким ценам	-
2.	С ограниченностью сталкиваются бедные государства, богатые же смогли преодолеть эту проблему	-
3.	Производственные ресурсы никогда не бывают достаточными, чтобы удовлетворить все человеческие потребности	+
4.	В любой экономике бывают периоды спада, когда существует ограниченность ресурсов	-

## Рынок. Экономические регуляторы

Повышение совокупного спроса может стать следствием сокращения правительствам:

№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Уровня налогов	+
2.	Трансфертных платежей	-
3.	Дефицита государственного бюджета	-
4.	Закупок товаров и услуг	-

Совокупный спрос — это общая сумма расходов на покупку товаров и услуг в течение определенного промежутка времени. Следовательно, сумма всех расходов в экономике может быть увеличена в результате сокращения уровня налогов.

Прочие действия правительства, например пп. 2 и 4, приводят к обратному.

## Рынок. Конкуренция

Спрос на какой-либо продукт определяется тем:

№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Сколько данного продукта есть на рынке по любым ценам	-
2.	Сколько покупатели хотят и могут купить по предлагаемым ценам	+
3.	Сколько покупатели хотят купить, независимо от того, могут они это сделать или нет	-
4.	Сколько покупатели могут позволить себе купить	-

В данном вопросе сформулировано определение спроса — взаимозависимости между ценами и количеством товара, которое покупатели хотят и могут купить по предлагаемым ценам.

## Рыночное равновесие. Конкуренция

Каждый из нас создатель спроса на определенные товары. И если, придя в магазин, вы не смогли оплатить полную цену товара при покупке, означает ли это, что спрос на данный товар упал?

№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Да, спрос упал	-
2.	Да, спрос упал при условии, что товар не продан в кредит	-
3.	Спрос не упал, так как он не зависит от каждой отдельной покупки	+
4.	Спрос не упал, так как известно, что продали товар	-

Спрос — это общая зависимость, существующая между всеми ценами на товар и количеством товара, которое покупатели хотят и могут купить по этим ценам. Неспособность отдельного покупателя приобрести товар не изменяет спрос, речь в данном случае может идти о колебаниях величины спроса.

## Рыночное равновесие. Конкуренция

На начальном этапе разведки и обустройства нефтяных месторождений США сотни мелких хозяев устанавливали вышки на своих участках и качали нефть. В настоящее время добыча нефти монополизирована, и большинство скважин на территории США заморожено. Что эффективнее для развития страны — монополия или конкуренция?

Структура современного американского нефтяного рынка отличается достаточно высокой степенью монополизации. На начальном этапе освоения наличие множества мелких пред-

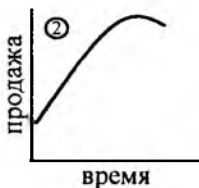
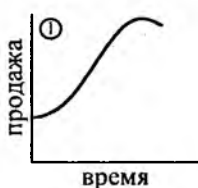
принимателей способствовало разведке нефтяных месторождений. Но серьезное использование нефти как ресурса потребовало развития нефтедобычи. Данная отрасль отличается капиталоемкостью и преимуществами крупномасштабного производства, что привело к разорению мелких и поглощению их крупными фирмами. В данном случае монополии и конкуренции отвечают требованиям эффективности.

№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Конкуренция	-
2.	Монополия	-
3.	Сочетание монополии и конкуренции	+
4.	Государственное регулирование производства	-

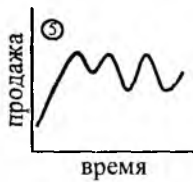
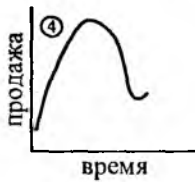
## Различные жизненные циклы товара

Обозначить каждый график соответствующим названием вариантов жизненных циклов товара:

- а) бум (классический);
- б) традиционный;
- в) провал;
- г) увлечение;
- д) продолжительное увлечение;
- е) сезонность (мода);
- ж) возобновление (ностальгия).





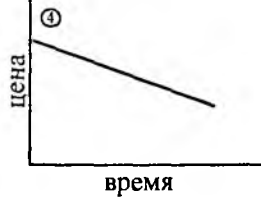
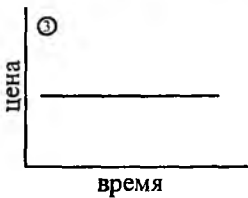
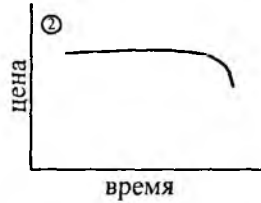
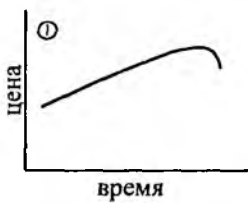


Ответ:

№ графика	1	2	3	4	5	6	7
Название цикла	б)	а)	г)	д)	е)	ж)	в)

### Зависимость цены от времени

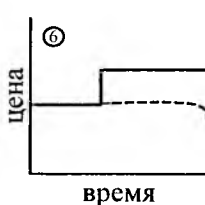
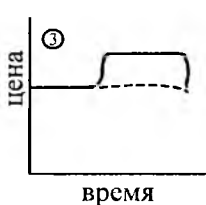
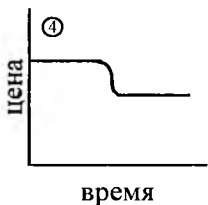
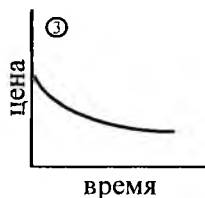
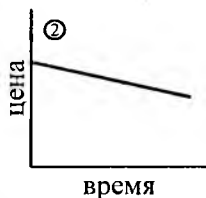
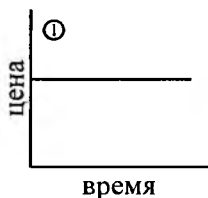
На каком графике изображена стратегия высоких цен?



Ответ: ②.

## Зависимость цены от времени

На каком графике изображена стратегия низких цен?



Ответ: ⑤.

Альтернативная стоимость нового зоопарка — это ...

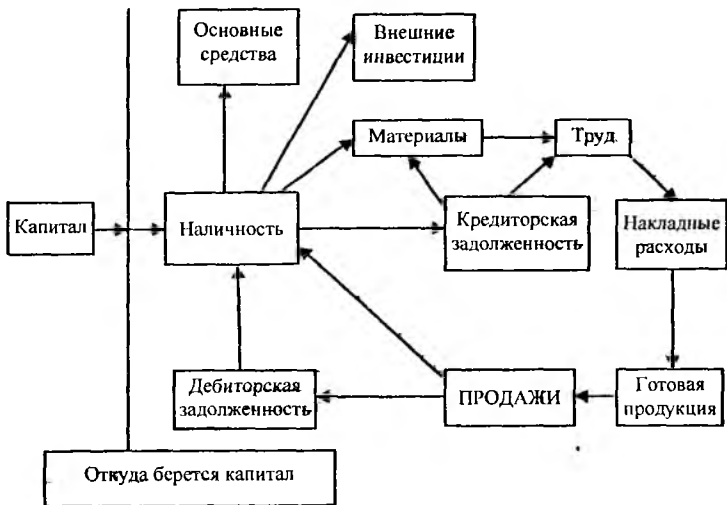
№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Деньги на реконструкцию и содержание старого зоопарка	-
2.	Сумма годового налога	-
3.	Затраты на строительство нового зоопарка в текущих ценах	-
4.	Другие товары и услуги, от которых придется отказаться в пользу строительства нового зоопарка	+

Что имеется в виду, когда утверждают, что каждая экономическая система сталкивается с фактором ограниченности ресурсов?

21. Тесты

№ п/п	Варианты ответов	Положительный ответ (+) Отрицательный ответ (-)
1.	Бывает, что некоторые продукты можно купить по очень высоким ценам	-
2.	С ограниченностью сталкиваются бедные государства, богатые же смогли преодолеть эту проблему	-
3.	Производственные ресурсы никогда не бывают достаточными, чтобы удовлетворить все человеческие потребности	+
4.	В любой экономике бывают периоды спада, когда существует ограниченность ресурсов	-

### Модель производственного предприятия



Расположите следующие статьи в соответствующих прямоугольниках модели производственного предприятия:

1. Закупленное сырье.
2. Сбытовые издержки.
3. Развозные фургоны.

4. Жалование служащим.
5. Займы предприятия.
6. Банковский кредит.
7. Задолженность предприятия.
8. Производственное помещение и оборудование.
9. Арендная плата.
10. Рабочие, занятые расширением складских помещений.
11. Офисное оборудование.
12. Комплектующие.
13. Участки и здания.
14. Акционерный капитал.
15. Гонорар консультантам.
16. Расходы на научные исследования и разработки.
17. Жалование продавцов.
18. Инвестиции и другое предприятие.
19. Зарплата работников.
20. Аудиторский гонорар.
21. Задолженность клиентов.
22. Готовая продукция на складе.

Ответ на задания:



*Примечания:*

1. Статья 10 — это расходы, которые превращаются в капиталовложения, так как они связаны с расширением складов.

2. Статья 16 — это «неосязаемые активы», которые списываются как текущие затраты.

3. Статья 15 в данном случае рассматривается как накладные расходы, но при определенных обстоятельствах могла бы относиться к основным средствам или капиталовложениям. Таков, например, гонорар архитектора при строительстве новой фабрики.

## Литература

1. Сборник задач по экономике. Учебное пособие / Отв. редактор Ю.Е. Власьевич. М.: Изд-во БЕК, 1996.
2. Балабанов И.Т. Сборник задач по финансам и финансовому менеджменту. М.: «Финансы и статистика», 1997.
3. Абчук В.А. Задачник по экономике. Санкт-Петербург: Изд-во «ДЕАН», 1999.
4. Макарова О.Ю., Раев В.А. Сборник тестов по экономике. М.: Вита-Пресс, 1995.
5. Гребенников П.И. Микроэкономика в цифрах. Санкт-Петербург: Школа фермерского хозяйства и агробизнеса, 1998.
6. Фомин Г.Н. Основы экономической теории. М.: РДЛ, 1999.
7. Козловский В.А., Маркина Т.В., Макаров В.М. Производственный и операционный менеджмент. Практикум. Санкт-Петербург: «Специальная литература», 1998.
8. Мицкевич А.А. Сборник заданий по экономике. М.: Вита-Пресс, 1997.
9. Буренин А.Н. Контракты с опционами на акции. М.: Русико, 1992.
10. Алебарциумов А., Стерликов Ф. 1000 терминов рыночной экономики. М.: Крон-Пресс, 1993.
11. Черняк В.З. Экономика. Задачи и тесты: Пособие для студентов высших и средних специальных учебных заведений. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2001.
12. Черняк В.З. Старинные экономические задачи. М.: АВЧ, 2004.
13. Дубов А.М., Лагоша Б.А., Хрусталева Е.Ю. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе, 1993.

Учебник

**Черняк Виктор Захарович**

# **СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ЭКОНОМИКЕ**

Издательство «ЭКЗАМЕН»

Гигиенический сертификат  
№ 77.99.02.953.Д.008330.09.06 от 14.09.2006 г.

Научный редактор *В.И. Осипов*

Технический редактор *Н.Я. Богданова*

Корректор *М.К. Короткова*

Дизайн обложки *И.Р. Захаркина*

Компьютерная верстка *А.Л. Бабабекова, О.В. Попова*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1.

[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);

по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)

тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры,  
литература учебная

Издание осуществлено при техническом содействии  
ООО «Издательство АСТ»

Отпечатано с готовых диапозитивов заказчика.

Отпечатано с готовых диапозитивов

в ООО «Типография издательско-полиграфического  
объединения профсоюзов Профиздат»,

144003, г. Электросталь, Московская область, ул. Тевосяна, д. 25

Качество печати соответствует  
качеству предоставленных диапозитивов

По вопросам реализации обращаться по тел.:  
641-00-30 (многоканальный).

## **УВАЖАЕМЫЕ ПОКУПАТЕЛИ!**

Книги издательства «**Экзамен**» можно приобрести  
оптом и в розницу в следующих книготорговых организациях:

<b>Москва</b> ТД «Библио-глобус» — Тел. (495) 928-43-51 Детский мир центр — Тел. (495) 781-09-75 ДК Медведково — Тел. (495) 476-16-90 ООО «Библиосфера» — Тел. (495) 670-52-17 «Молодая гвардия» — Тел. (495) 780-33-70 «Шаг к флятерке» — Тел. (495) 411-08-29	<b>Омск</b> «Омсккнига» — Тел. (3812) 23-52-08
<b>Волгоград</b> ООО «Кассандра» — Тел. (8442) 97-55-55	<b>Оренбург</b> «Фолиант» — Тел. (3532) 77-46-92
<b>Владивосток</b> ОАО «Приморский торговый дом книги» — Тел. (4232) 63-73-18	<b>Пермь</b> ЧП Нежданов — Тел. (3422) 45-24-37
<b>Воронеж</b> Книжный мир семьи — Тел. (4732) 51-28-90	<b>Прокопьевск</b> Книжный дом — Тел. (38466) 3-25-30
<b>Екатеринбург</b> ООО «Валео Книга» — Тел. (343) 374-54-59 ПО «Кримп» — Тел. (343) 369-29-25, 369-22-22 ООО «Фоллиант» — Тел. (3432) 74-45-33 ООО «Алис» — Тел. (3432) 55-10-06 «Союз-К» — Тел. (343) 365-61-88	<b>Ростов-на-Дону</b> «Магистр» — Тел. (8632) 99-98-96 ООО «Фазтон-пресс» — Тел. (8632) 65-61-64
<b>Иваново</b> «Мысль» — Тел. (4932) 30-00-65	<b>Рязань</b> ТД «Просвещение» — Тел. (4912) 44-67-75
<b>Ижевск</b> ООО «УМК» — Тел. (3412) 78-35-04	<b>Самара</b> «Чакона» — Тел. (8462) 42-96-30 «Реал +» — Тел. (8462) 41-87-30
<b>Иркутск</b> «ПродалитЪ» — Тел. (3952) 24-17-77 «Антей книга» — Тел. (3952) 24-20-95	<b>Санкт-Петербург</b> «Санкт-Петербургский дом книги» — Тел. (812) 318-64-38 ООО «Буквоед» — Тел. (812) 346-33-27
<b>Казань</b> ООО «Аист-пресс» — Тел. (8432) 43-12-20 ООО «Таяс» — Тел. (8432) 72-34-55	<b>Саратов</b> Читающий Саратов — Тел. (8452) 51-87-62 Полиграфист — Тел. (8452) 29-43-96 «Гемера» — Тел. (8452) 64-37-37
<b>Калининград</b> Пресса-Учебник — Тел. (4012) 53-87-44	<b>Смоленск</b> ООО «Книжный мир» — Тел. (4812) 29-16-02 ООО «Родник» — Тел. (4812) 55-71-05
<b>Калуга</b> Знание — Тел. (4842) 74-57-73	<b>Сочи</b> «Анис» — Тел. (8622) 92-33-51
<b>Краснодар</b> ООО «БукПресс» — Тел. (8612) 62-55-48	<b>Тюмень</b> ООО «Друг» — Тел. (3452) 21-34-39 ООО «Знание» — Тел. (3452) 25-23-72 ЗАО «Фолиант» — Тел. (3452) 27-36-06
<b>Красноярск</b> ООО «Градъ» — Тел. (3912) 59-11-52	<b>Уссурйск</b> ЧП «Свиридова» — Тел. (4234) 32-50-19
<b>Ленинск-Кузнецкий</b> Магазин № 85 — Тел. (38456) 7-30-07	<b>Уфа</b> ООО «Эдвис» — Тел. (3472) 25-83-92
<b>Мурманск</b> ООО «Тезей» — Тел. (8152) 43-63-75	<b>Хабаровск</b> ООО «Мирс» — Тел. (4212) 29-25-65
<b>Новосибирск</b> ООО «Топ-книга» — Тел. (3832) 36-10-28 «Экор» — Тел. (3832) 23-35-20	<b>Челябинск</b> Интерсервис ЛТД — Тел. (3512) 21-34-53
<b>Нижний Новгород</b> Дом книги — Тел. (8312) 77-52-07	<b>Чита</b> «Экслибрис» — Тел. (3022) 32-59-64 ИП Гулин — Тел. (3022) 35-31-20
	<b>Якутск</b> ЧП Аксенчук — Тел. (4112) 42-89-60 «Якутский книжный дом» — Тел. (4112) 34-10-12

По запросам прямых оптовых закупок обращайтесь  
по тел. (495) 641-00-30 (многоканальный), [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)





2) из-за увеличения цены на 5% объем продаж упал на 5%.

*Ответ:* 1)  $-0,25\%$ ; 2)  $-0,25\%$ .

**Задача 8.** На рынке всего 10 одинаковых фирм.

Сколько фирм может присоединить к себе одна из них, если объемы продаж поглощенных и остальных фирм останутся неизменными, а законом определена максимальная величина индекса Герфиндаля, равная 0,52?

*Ответ:* не больше 6.

## 2.10. Способы, основанные на бухгалтерском учете

### Срок окупаемости инвестиций (РР)

Срок окупаемости инвестиций связан с ликвидностью. Этот метод, ориентированный на краткосрочную оценку, рассматривает, как скоро инвестиционный проект окупит себя. Согласно анализу РР, чем быстрее проект может окупить первоначальные затраты, тем лучше. РР заостряет внимание на поступлениях от осуществления проекта и на скорости этих поступлений, а не на уровне доходности или общей прибыли.

Используя данный критерий, надо определить приемлемый срок окупаемости и меру оценки капитальных вложений. Выбор конечного РР в соответствии с желанием инвестора является произвольным.

У метода РР есть два главных недостатка:

- 1) он не принимает во внимание поступления, возникающие после завершения срока окупаемости проекта;
- 2) игнорирует временной аспект стоимости денег.

**Задача 1.** Фирма собирается приобрести новую компьютерную систему. Издержки на покупку и установку составят