

## ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ И ФИНАНСОВО-КРЕДИТНЫЕ ИНСТИТУТЫ»

### ЗАДАЧА 1

Имеем дивиденд по акциям - 20%, ссудный процент - 10%. Номинальная стоимость акции - 1 000 руб. Чему равен курс и рыночная стоимость?

**Решение:**

Рыночная цена акции рассчитывается как отношение дивиденда (в абсолютном значении) к ссудному проценту, т.е.

Цена акции =  $1\,000 * 0,2 / 0,1 = 2\,000$  руб.

Курс акции рассчитывается как отношение рыночной цены к номинальной цене, т.е. Курс акции =  $(2\,000 / 1\,000) * 100\% = 200\%$

Ответ: Курс акции равен 200%, рыночная стоимость равна 2 000 руб.

### ЗАДАЧА 2

Инвестор приобрел за 1200 руб. привилегированную акцию номиналом в 1000 руб. и фиксированной ставкой дивиденда, равной 10% годовых. Определите текущий доход по этой акции.

**Решение:**

$$P = D / R * 100\% \quad D = PR / 100\%$$

$$1\,000 * 10 / 100\% = 100 \text{ руб.}$$

Ответ: текущий доход по этой акции равен 100 рублей.

### ЗАДАЧА 3

Обыкновенные акции предприятия «Ф» продаются по 25,00. В конце периода  $t = 1$  ожидаются выплаты дивидендов в размере 2,00. Требуемая инвестором доходность составляет 12%.

а) Определите стоимость акции, если ожидается, что в следующие 3 года дивиденды будут расти на 12% в год, на 4 и 5 год — на 11%, а начиная с 6-го — на 5%.

б) Изменит ли текущую стоимость акции предположение о ее продаже к концу 5 года? Подкрепите выводы соответствующими расчетами.

**Решение:**

а) Рассчитаем стоимость акции:

$$V = V_T + V_{T+1} = \sum_{t=1}^T \frac{DIV_t}{(1+r)^t} + \frac{DIV_{T+1}}{(r-g)(1+r)^T},$$

$$V = \frac{2}{(1+0,12)} + \frac{2 * (1+0,12)}{(1+0,12)^2} + \frac{2(1+0,12)^2}{(1+0,12)^3} + \frac{2(1+0,12)^3}{(1+0,12)^4} + \frac{2(1+0,12)^3(1+0,11)}{(1+0,12)^5} + \frac{2(1+0,12)^3(1+0,11)^2}{(1+0,12)^6} + \frac{2(1+0,12)^3(1+0,11)^2(1+0,05)}{(0,12-0,05)(1+0,12)^6} = 36,93$$

б) Рассчитаем, изменит ли текущую стоимость акции предположение о ее продаже к концу 5 года:

$$V = \sum_{t=1}^T \frac{DIV_t}{(1+r)^t} + \frac{P_1}{(1+r)^T},$$

где:  $P_1$  – цена акции на начало периода  $t = 1$ ;

$P_1 / (1+r)^t$  – дисконтированная цена акции, т. к. не предполагается направлять прибыль на развитие предприятия и увеличение акционерного капитала.

$$V = \frac{2}{(1+0,12)} + \frac{2 \cdot (1+0,12)}{(1+0,12)^2} + \frac{2 \cdot (1+0,12)^2}{(1+0,12)^3} + \frac{2 \cdot (1+0,12)^3}{(1+0,12)^4} + \frac{2 \cdot (1+0,12)^3 \cdot (1+0,11)}{(1+0,12)^5} + \frac{25}{(1+0,12)^5} = 23,12$$

Таким образом, предположение о продаже к концу 5 года акции изменит её текущую стоимость и она составит 23,12, что на 1,88 меньше, чем продажная цена  $P_1 = 25$ .

#### ЗАДАЧА 4

По акции «Р» выплачен текущий дивиденд в размере 3,00. Ожидается, что со следующего года рост дивидендов в течение 3 лет составит 20%, после чего снизится до среднеотраслевого уровня в 8%.

Определите стоимость акции на текущий момент, если норма доходности равна: а) 15%; б) 20%.

#### Решение:

а) Определим стоимость акции на текущий момент, при норме доходности 15 %:

$$DIV_0 = 3,00$$

$$g_1 = 20\%$$

$$g_2 = 8\%$$

$$n = 3$$

$$r = 15\%$$

$$P = P_n + P_{n+}$$

$$P_n = \sum_{i=1}^n \frac{DIV_i}{(1+r)^i} = \frac{3 \times (1+0,2)}{1,15} + \frac{3 \times 1,2^2}{1,15^2} + \frac{3 \times 1,2^3}{1,15^3} = 3,13 + 3,43 + 3,57 = 10,13$$

$$P_{n+} = \frac{1}{(1+r)^n} \times \frac{DIV_{n+1}}{r - g_2} = \frac{1}{1,15^3} \times \frac{3 \times 1,2^3 \times 1,08}{0,15 - 0,08} = 52,82$$

$$P = 10,13 + 52,82 = 62,95$$

Стоимость акции на текущий момент, при норме доходности 15 % составляет 62,95

б) Определим стоимость акции на текущий момент, при норме доходности 20 %:

$$DIV_0 = 3,00$$

$$g_1 = 20\%$$

$$g_2 = 8\%$$

$$n = 3$$

$$r = 20\%$$

$$P = P_n + P_{n+}$$

$$P_n = \sum_{i=1}^n \frac{DIV_i}{(1+r)^i} = \frac{3 \times (1+0,2)}{1,2} + \frac{3 \times 1,2^2}{1,2^2} + \frac{3 \times 1,2^3}{1,2^3} = 3 + 3 + 3 = 9$$

$$P_{n+} = \frac{1}{(1+r)^n} \times \frac{DIV_{n+1}}{r - g_2} = \frac{1}{1,2^3} \times \frac{3 \times 1,2^3 \times 1,08}{0,20 - 0,08} = 27$$

$$P = 9 + 27 = 36$$

Стоимость акции на текущий момент, при норме доходности 20 % составляет 36.

### Дисконтные ценные бумаги

Примером дисконтных ценных бумаг являются облигации. Покупатель, приобретая облигацию, предоставляет эмитенту кредит. Рыночная цена облигации  $P_1$  может отличаться от её номинальной стоимости  $F$ .

Величина  $K = (P_1/F) \times 100\%$ , называется курсом облигации.

Курс облигации выражен в процентах от её номинальной стоимости и может быть различным в различные моменты времени.

### ЗАДАЧА 5

Инвестор приобрел ГКО на аукционе по курсу  $K = 75\%$ . Номинал ГКО 1000 рублей. Облигация погашается через три месяца. Инвестор ожидает, что через два месяца курс облигации поднимется до  $K = 92\%$ . Что выгоднее по доходности: держать её до погашения или продать её через два месяца по ожидаемому курсу? Найти процентные и учетные (годовые и месячные) ставки для этих сделок.

#### Решение.

Ситуация 1. Инвестор держит облигацию до погашения.

Цена приобретения:  $P_1 = K \cdot F / 100 = 75 \cdot 1000 / 100 = 750$ .

Процентная ставка за период до погашения  $r = (F - P_1) / P_1 = 250 / 750 = 0,333$  или 33,3%

Учетная ставка за период до погашения  $w = (F - P_1) / F = 250 / 1000 = 0,25$  или 25%.

Соответствующие годовые ставки:  $i_{\text{год}} = r / T = 0,333 / 0,25 = 1,333$  или 133,3%;  $d_{\text{год}} = w / T = 0,25 / 0,25 = 1$  или 100%.

Соответствующие месячные ставки:  $i_{\text{мес}} = r / T = 0,333 / 3 = 0,111$  или 11,1%;

$d_{\text{мес}} = w / T = 0,25 / 3 = 0,0833$  или 8,33%.

Ситуация 2. Инвестор продает облигацию через два месяца после приобретения.

Цена приобретения по курсу 75%:

$P_1 = K \cdot F / 100 = 750$  (рублей).

Цена продажи по курсу 92%:

$P_2 = 92 \cdot 1000 / 100 = 920$  (рублей).

Время владения:  $T = 2 \text{ мес.} = 1/6 \text{ года.}$

Процентная ставка за период владения

$r = (P_2 - P_1) / P_1 = (920 - 750) / 750 = 0,2267$  или 22,67%.

Учетная ставка за период владения:

$w = (P_2 - P_1) / P_2 = (920 - 750) / 920 = 0,1848$  или 18,48%.

Соответствующие годовые ставки равны:

$$i_{\text{год}} = r/T = 0,2267/(1/6) = 1,36 \text{ или } 136\%;$$

$$d_{\text{год}} = w/T = 0,1848/(1/6) = 1,1088 \text{ или } 110,9\%.$$

Соответствующие месячные ставки равны:

$$i_{\text{мес}} = r/T = 0,2267/2 = 0,1134 \text{ или } 11,34\%;$$

$$d_{\text{мес}} = w/T = 0,1848/2 = 0,0924 \text{ или } 9,24\%.$$

Таким образом, доходность первой сделки (133,33%) ниже, чем доходность второй (136%). Поэтому вариант с продажей до погашения выгоднее. Доходность второй сделки является ожидаемой доходностью, она станет реализованной только, если курс действительно вырастет до 92%.

Доходность первой сделки может считаться гарантированной.

### **Оценка облигации с годовым начислением процентов**

Облигации относятся к ценным бумагам с фиксированным уровнем дохода. Для расчета текущей рыночной стоимости облигации дисконтируют и суммируют денежные потоки образованные купонным доходом, и затем складывают с дисконтированной нарицательной стоимостью облигации.

Формула оценки облигации с годовым начислением процентов:

$$PV = F/(1 + r)^n + \sum CF / (1 + r)^k, \text{ где}$$

PV - текущая цена облигации;

CF - годовой купонный доход;

r - требуемая норма прибыли;

n - число лет до погашения облигации;

F – номинальная стоимость, выплачиваемая при погашении облигации.

### **ЗАДАЧА 6**

Номинал облигации 1 000 руб., доход по облигации 17% (требуемая норма прибыли), номинальный доход 14% (годовой купонный доход), срок погашения 8 лет. Оцените стоимость облигации.

**Решение.**

14 % номинальный доход соответствует ежегодным процентным выплатам в размере 140 рублей.

$$\text{Тогда } PV = 1000 / (1 + 0,17)^8 + 140 / (1 + 0,17) + 140 / (1 + 0,17)^2 + 140 / (1 + 0,17)^3 + \dots + 140 / (1 + 0,17)^8 = 874 \text{ руб.}$$

### **ЗАДАЧА 7**

Облигация приобретена по цене 400 руб. Номинал облигации 1000 руб. Какой дополнительный выигрыш в момент погашения получит владелец облигации, если годовой доход по купону 15%?

**Решение:**

Годовой доход по купону:

$$1000 * 15\% / 100\% = 150 \text{ руб.}$$

Купонные облигации обеспечивают владельцу облигаций получение регулярных купонных выплат, а также получение номинала в срок погашения облигации.

Следовательно, в момент погашения облигации, владелец получит дополнительный выигрыш в размере:

$$1000 - 400 + 150 = 750 \text{ руб.}$$

Ответ: Владелец облигации в момент погашения получит дополнительный выигрыш равный 750 руб.

### ЗАДАЧА 8

Облигация со сроком погашения через 15 лет и ставкой купона 3% была куплена через 2 года после выпуска.

1) По какой цене была куплена облигация, если норма доходности инвестора была равна 12%?

2) Какова будет стоимость этой облигации через год, если рыночная ставка (норма доходности) упадет до 8% ?

#### Решение:

1) Вычислим цену покупки облигации по следующей формуле:

$$K = \sum_{t=1}^n \frac{k \times 100}{(1+r)^t} + \frac{100}{(1+r)^n}$$

где K – курсовая стоимость облигации;

k – ставка купона;

r – рыночная ставка (норма доходности);

n – число лет, остающихся до погашения облигации;

В нашем случае: N=100,00; k=3% (0,03); r=0,12; n=13

$$K = \sum_{t=1}^{13} \frac{k \times 100}{(1+r)^t} + \frac{100}{(1+r)^n} = \sum_{t=1}^{13} \frac{0,03 \times 100}{(1+0,12)^t} + \frac{100}{(1+0,12)^{13}} =$$

$$\frac{3}{1,12} + \frac{3}{1,12^2} + \frac{3}{1,12^3} + \frac{3}{1,12^4} + \frac{3}{1,12^5} + \frac{3}{1,12^6} + \frac{3}{1,12^7} + \frac{3}{1,12^8} + \frac{3}{1,12^9} + \frac{3}{1,12^{10}} + \frac{3}{1,12^{11}} + \frac{3}{1,12^{12}} + \frac{3}{1,12^{13}} +$$

$$+ \frac{100}{1,12^{13}} = 2,68 + 2,4 + 2,14 + 1,91 + 1,70 + 1,52 + 1,36 + 1,21 + 1,08 + 0,97 + 0,86 + 0,77 + 25,71 =$$

$$42,19$$

Таким образом, облигация была куплена по цене 42,19.

2) Определим стоимость этой облигации через год, если рыночная ставка (норма доходности) упадет до 8%:

В нашем случае: N=100,00; k=3,00 %; r=0,08; n=12:

$$K = \frac{3}{0,08} \left( 1 - \frac{1}{(1+0,08)^{12}} \right) + \frac{100}{(1+0,08)^{12}} = 37,5 * \left( 1 - \frac{1}{2,52} \right) + \frac{100}{2,52} = 37,5 * 0,60 + 39,68 = 62,18$$

Таким образом, цена облигации через год с нормой доходности 8 % составит 62,18.

### Вексель

Пусть F (Face value) – сумма погашения (полная сумма долга).

P – цена учета векселя.

$P = F(1 - d \cdot T)$ , где  $d$  – учетная ставка (годовая),  $T$  – срок до погашения (в годах).

### ЗАДАЧА 9

Фирма приобрела в банке вексель, по которому через год должна получить 66 000 руб. (номинальная стоимость векселя). В момент приобретения цена векселя составила 30 000 руб. Определить доходность этой сделки, т.е. размер процентной ставки.

#### *Решение:*

Оценка доходности векселя производится:

$$((66\,000 - 30\,000) / 30\,000) \cdot 100\% = 120\%$$

Ответ: размер процентной ставки равен 120%.

### ЗАДАЧА 10

Банк учитывает два векселя: один номиналом 900 тысяч рублей и сроком до погашения 3 месяца, а другой номиналом 1500 тысяч рублей и сроком до погашения 6 месяцев. Оба векселя учитываются по одной учетной ставке 20% годовых.

Найти учетные суммы векселей, доход и процентные ставки, которые реализует банк при погашении учетных векселей.

#### *Решение*

Учетная цена первого векселя:

$$P_1 = 900(1 - 0,2 \cdot 1/4) = 855 \text{ тыс. руб.}$$

Учетная цена второго векселя:

$$P_2 = 1500(1 - 0,2 \cdot 1/2) = 1350 \text{ тыс. руб.}$$

При погашении первого векселя банк получит доход

$$I_1 = 900 - 855 = 45 \text{ тыс. руб.}$$

Следовательно, процентная ставка за 3 месяца составит:  $r_1 = 45 / 855 = 0,0526$  или 5,26%, а годовая ставка  $i = r_1 / (1/4) = 4 \cdot r_1 = 0,21$  или 21%.

При погашении второго векселя доход составит  $I_2 = 1500 - 1350 = 150$  тыс. руб.

Процентная ставка за 6 месяцев будет равна:

$$r_2 = 150/1350 = 0,1111 \text{ или } 11,11\%,$$

а годовая ставка

$$i_2 = r_2 / (1/2) = 2 \cdot r_2 = 0,2222 \text{ или } 22,22\%.$$

### ЗАДАЧА 11

Инвестор покупает по номиналу депозитный сертификат со сроком погашения 6 месяцев. Номинал сертификата 1000 рублей. Купонная ставка 12% годовых. Через 4 месяца он продает его банку, который учитывает его по ставке 24% годовых.

Какова цена сертификата при продаже? Каков доход инвестора и банка? Какова доходность инвестора и банка?

#### *Решение*

Фактически мы имеем две сделки.

1. Инвестор владеет сертификатом в течение 4-х месяцев и продает его банку по цене  $P$ .

2. Банк покупает сертификат с дисконтом и погашает его через 2 месяца по полной стоимости  $S$ .

1. Рассмотрим 1 сделку.  $F = 1000$  рублей,

$T1 = 4 \text{ мес} = 1/3 \text{ г}$ ,  $r = i = 12\%$ ,  $d = 24\%$ ,

$T_{\text{обр}} = 6 \text{ мес} = 1/2 \text{ года}$ .

Полная стоимость (сумма погашения) сертификата  $S = F(1 + r \cdot T_{\text{обр}})$ .

$S = 1000(1 + 0,12 \cdot 1/2) = 1060$  руб.

Банк учтет (купит) сертификат по цене

$P = S(1 - d \cdot T2)$ ,  $T2 = T_{\text{обр}} - T1 = 1/6$  – срок до погашения.

Тогда  $P = 1060 \cdot (1 - 0,24 \cdot 1/6) = 1017,6$  (рублей).

Инвестор получит доход  $I = 1017,6 - 1000 = 17,6$  (рублей).

Доходность инвестора (нормированная)  $i = I/(P \cdot T1)$ ,  $i = 17,6/(1000 \cdot 1/3) = 0,0528$  или  $5,28\%$ .

Таким образом, инвестор реализовал значительно меньшую доходность ( $5,28\%$ ), чем была бы ( $12\%$ ), если бы он держал сертификат до погашения.

2. Рассмотрим 2 сделку.

Банк покупает сертификат с дисконтом по цене  $1017,6$  рублей и погашает его через 2 месяца по полной стоимости  $1060$  рублей.

Доход банка равен  $1060 - 1017,6 = 42,4$  руб.

Доходность банка равна  $i = 42,4/(1/6 \cdot 1017,6) = 0,25$  или  $25\%$  годовых, что намного больше обещанной ставки  $12\%$  годовых.