

**Практическое занятие № 4. Показатель VaR для одного финансового инструмента.**

**Задача.** Определить значение VaR для акции.

День	0	1	2	3	4	5
Стоимость акции (руб.)	28	30	32	30	28	31

Решение.

Рассчитаем доходность акции

День	1	2	3	4	5
$r_t$ , (%)	7,14	6,67	-6,25	-7,14	9,68

Средняя стоимость акции равна

$$P = \frac{1}{6} (28 + 30 + 32 + 30 + 28 + 31) = 29,83 \text{ руб.}$$

Средняя доходность:

$$r = \frac{1}{5} (7,14 + 6,67 - 6,25 - 7,14 + 9,68) = 2,02 \text{ (\%)}.$$

Волатильность

$$\sigma = \frac{1}{4} \left( (7,14 - 2,02)^2 + (6,67 - 2,02)^2 + (-6,25 - 2,02)^2 + (-7,14 - 2,02)^2 + (9,68 - 2,02)^2 \right) = 8,04\%.$$

Величина VaR равна

$$VaR = P(e^{-k_{1-\alpha} \cdot \sigma} - 1),$$

где  $k_{1-\alpha}$  – квантиль нормального распределения для доверительной вероятности  $(1 - \alpha)$ ,  $\alpha$  – вероятность допустимых потерь. В нашем случае  $k_{0,99} = 2,326$ .

Тогда

$$VaR = 29,83(e^{-2,326 \cdot 0,0804} - 1) = 9,10 \text{ руб.}$$

Таким образом, вероятность того, что максимальные убытки по акции не превысят 9,10 руб., равна 0,99; или с вероятностью 0,01 можно утверждать, что максимальные убытки превысят 9,10 руб.

**Задача для самостоятельного решения.**

Определить значение VaR для акции

День	0	1	2	3	4	5
Стоимость акции (руб.)	$a + 4$	$a + 7$	$1,2a$	$a + 3$	$1,5a$	$a + 5$
P2	$2a+1$	$2a+3$	$2a$	$2a+2$	$2a+1$	$2a+4$

Где  $a$  – номер в списке группы.

**Практическое занятие № 5. Процентный риск.**

**Задача.** Определить, насколько изменится текущая стоимость кредита в сумме 100 тыс.

руб., выданного на год под 15% годовых, погашаемого ежеквартальными равными частями,

проценты начисляются также ежеквартально, если рыночная процентная ставка с сегодняшней величины в 18% годовых 1) увеличится на 2%; 2) уменьшится на 3%?

**Решение.**

Определим ежеквартальную сумму платежей по погашению кредита:

$$R = 100\,000 / \frac{1 - (1 + \frac{0,15}{4})^{-4}}{0,15/4} = 27386,87 \text{ руб.}$$

Рассчитаем коэффициент дюрации, расчеты сведем в таблицу

Срок регистрации денежного потока, год, (t)	Денежный поток (руб.)	Коэффициент дисконт. $(1 + \frac{0,18}{4})^{-4t}$	Приведенный денежный поток (руб.)	Вес приведенного денежного потока	«Взвешенный» срок, год
0,25	27386,87	0,9569	26206,50	0,267	0,067
0,5	27386,87	0,9157	25078,16	0,255	0,128
0,75	27386,87	0,8763	23999,11	0,244	0,183
1	27386,87	0,8385	22963,89	0,234	0,234
Сумма			98247,66	1,0	0,612

Таким образом, коэффициент дюрации равен  $D = 0,612$ ; а текущая стоимость кредита составляет  $P = 98247,66 \text{ руб.}$

Модифицированную дюрацию определим по формуле

$$D_{mod} = \frac{D}{1 + \frac{r}{m}}$$

где  $r$  – рыночная процентная ставка (18%),

$m$  – число периодов начисления процентов в году (4).

$$D_{mod} = \frac{0,612}{1 + 0,18/4} = 0,586.$$

Относительное изменение текущей стоимости актива при изменении рыночной процентной ставки определяется по формуле:

$$\frac{\Delta P}{P} = -D_{mod} \cdot \Delta r.$$

Значение текущей стоимости, получаемое в результате изменения рыночной процентной ставки, определяется по формуле

$$P(r + \Delta r) = P(r)(1 - D_{mod} \cdot \Delta r).$$

1) Рыночная процентная ставка увеличивается на 2% и составит 20%, тогда:

$$\frac{\Delta P}{P} = -0,586 \cdot 0,02 = -0,0117,$$

т.е. текущая стоимость кредита уменьшится на 1,17%.

$$P(20\%) = 98247,66(1 - 0,0117) = 97098,16 \text{ руб.}$$

2) Рыночная процентная ставка уменьшится на 3% и составит 15%, тогда:

$$\frac{\Delta P}{P} = -0,586 \cdot (-0,03) = 0,0176,$$

т.е. текущая стоимость кредита увеличится на 1,76%.

$$P(15\%) = 98247,66(1 + 0,0176) = 99976,82 \text{ руб.}$$

**Задача для самостоятельного решения.** Определить, насколько изменится текущая стоимость кредита в сумме  $(100 \cdot a)$  тыс. руб., выданного на год под  $(0,5a + 12)\%$  годовых, погашаемого ежеквартальными равными частями, проценты начисляются также ежеквартально, если рыночная процентная ставка с сегодняшней величины в  $(0,5a + 14)\%$  годовых 1) увеличится на  $a\%$ ; 2) уменьшится на  $(2a)\%$ ?

Где  $a = \frac{N}{10}$ , ( $N$  – номер студента в списке группы).