

Практика по Рынку Ценных Бумаг

Специальная версия для
www.buin-orel.narod.ru

Обработка, верстка и дизайн:
Generacija Bez Buducnosti

Простые проценты

1 Основные формулы наращивания капитала простых % при постоянных %-ой ставки и временном интервале наращивания.

По схеме простых % наращивание капитала всегда происходит только на первоначально инвестируемую сумму, т.е. реинвестирования – нет.

$$1 \text{ год: } FV_1 = PV + PV \times r \times 1 = PV \times (1 + r)$$

$$2 \text{ год: } FV_2 = PV(1 + r) + PV \times r \times 1 = PV \times (1 + 2r)$$

$$n \text{ год: } FV_n = PV[1 + (n - 1)r] + PV \times r \times 1 = PV \times (1 + nr)$$

$$FV = PV(1 + rt)$$

PV – первоначально инвестируемая сумма;

r - %-ая ставка; t – срок инвестирования в годах;

FV – наращивание капитала за время t.

$$PV = \frac{FV}{1 + rt}$$

Замечание (модификация этих формул):

$$FV = PV\left(1 + \frac{r}{365}t\right), t \text{ – срок инвестирования в днях}$$

$$FV = PV\left(1 + \frac{r}{4}t\right), t \text{ – срок инвестирования в кварталах}$$

$$FV = PV\left(1 + \frac{r}{12}t\right), t \text{ – срок инвестирования в месяцах}$$

$$FV = PV\left(1 + \frac{r}{2}t\right), t \text{ – срок инвестирования в полугодиях}$$

2 Основные формулы наращивания капитала по схеме простых % при переменных: %-ой ставки, интервале.

$$FV = PV + PVr_1t_1 + PVr_2t_2 + \dots + PVr_nt_n = PV(1 + r_1t_1 + r_2t_2 + \dots + r_nt_n) = PV\left(1 + \sum_{i=1}^n r_it_i\right)$$

Задачи:

1. Инвестор положил в банк 15000 сроком на 5 лет, который начисляет 12% годовых. Схема начисления % простая. Какая сумма будет на счете у клиента по стечению 5 лет.

$$FV = 15000 \times (1 + 0,12 \times 5) = 24000$$

2. По стечению 2 лет на счете клиента накопилась сумма 13200. Банк начисляет простые % в конце каждого квартала 16% годовых.

$$13200 = PV \left(1 + \frac{0,16}{4} \times 8\right)$$

$$PV = \frac{13200}{1,32} = 10000$$

3. Вкладчик положил 10000 в начале 1997 года. Банк выплачивает простые % по ставкам: 1997 – 100%, 1998 – 60%, 1999 – 30% - годовых. Какая сумма будет на его счете в начале 1999 года:

$$FV = 10000 \times (1 + 1 \times 1 + 0,6 \times 1) = 26000$$

4. Вкладчик положил 10000 в начале 1996г. Банк начисляет простые % по ставкам: на уровне 100% от ставки рефинансирования ЦБ в 1996, 90% от этой ставки в 1997, 80% - в 1998. Ставка рефинансирования составляла в 1996 – 150% годовых, 1997 – 100 % годовых, 1998 – 50% годовых. Найти какая сумма у него будет на счете в начале 1999 года.

$$1996 - 1,5, 1997 - 0,9, 1998 - 0,4.$$

$$FV = 10000 \times (1 + 1,5 \times 1 + 0,9 \times 1 + 0,4 \times 1) = 38000$$

5. Инвестор положил в банк 10000 в начале 1997. Банк начисляет % с периодичностью раз в полугодие: 1997 – 100%, 1998 – 60%, 1999 – 30%. Какая сумма будет на счете в середине 1999.

$$FV = 10000 \times (1 + 1 \times 0,5 + 1 \times 0,5 + 1 \times 0,3 + 1 \times 0,3 + 1 \times 0,15) = 27500$$

6. Вкладчик положил некоторую сумму в начале 1996. Банк начисляет простые проценты: 1996 – 80% годовых, 1997 – 60%, 1998 – 30%. Какую сумму положил инвестор в банк, если в начале 1999 на счете было 81000.

$$FV = PV(1 + 1 \times 0,8 + 1 \times 0,6 + 1 \times 0,3) = PV \times 2,7$$

$$PV = \frac{FV}{2,7} = \frac{81000}{2,7} = 30000$$

7. Вкладчик положил в банк некоторую сумму в начале 1996. Банк начисляет с периодичностью раз в полгода простые %: 1996 – 90% от ставки рефинансирования ЦБ, 1997 – 80%, 1998 – 70%. Найти какую сумму получил, если в середине 1997 года было 55000. Ставка рефинансирования: 1996 – 150%, 1997 – 100%, 1998 – 50%.

$$FV = PV(1 + 1 \times 0,675 + 1 \times 0,675 + 1 \times 0,4) = PV \times 2,75$$

$$PV = \frac{55000}{2,75} = 20000$$

8. Вкладчик положил в банк 20000 в начале 1997. Банк начисляет простые %. Найти %-ую ставку банка, если в начале 1999 у него было на счете 50000.

$$FV = PV(1 + rt)$$

$$50000 = 20000(1 + r \times 2)$$

$$1 + r \times 2 = 2,5$$

$$r = 0,75 = 75\%$$

9. Вкладчик положил в банк 20000 в начале 1997, % простые. Найти %-ую ставку банка, если в начале 1999 было в 3 раза больше денег, чем первоначальная сумма.

$$3PV = PV(1 + r \times 2)$$

$$3 = 1 + 2r$$

$$2r = 2$$

$$r = 100\%$$

10. Вкладчик положил в банк некоторую сумму в начале года. % - простые. Во 2-ой год в 1,5 раза больше, чем за 1-ый, а за 3-ий в размере 80% от 2-го. Найти %-ую ставку за 1-ый год, если в начале на счете была сумма превышающая в 3 раза первоначальную.

$$3PV = PV(1 + 1 \times x + 1,5x \times 1 + 1,2x \times 1)$$

$$3 = 1 + 3,7x$$

$$3,7x = 2$$

$$x = 0,54 = 54\%$$

Определение курсовой стоимости и доходности акций

1. Определение курсовой стоимости акции

Цена акции определяется по общей схеме, т.е. дисконтирование всех доходов, получаемых по этой акции (дивиденды). Следовательно, формула определения стоимости курсовой акции:

$$P = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{Div_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

– курсовая стоимость акций, Div_t – дивиденды, которые выплачены в период времени t ; r – ставка дисконтирования, доходность которой соответствует уровню риска инвестированию в акции данного ОА.

Как видно из формулы 1 ..., т.к. акция бессрочна, то сложно определять дивиденды на значительном временном отрезке. Т.к. акцию никто не держит длительный период времени и обычно планируют в будущем продать, то можно оценить ее стоимость по следующей формуле:

$$P = \sum_{t=1}^n \frac{Div_t}{(1+r)^t} + \frac{P_n}{(1+r)^n} \quad (2)$$

где P_n – цена акции в конце периода n , когда инвестор хочет ее продать, n – период времени на момент продажи акции, Div_t – дивиденды, которые выплачены в период времени t , r – ставка дисконтирования, доходность которой соответствует уровню риска инвестированию в акции данного ОА.

В формуле (2) сложности возникают с прогнозированием потока дивидендов и будущей цены продажи акции.

Простейшая модель в прогнозировании дивидендов предполагает, что они будут расти с постоянным темпом, тогда дивиденды для каждого года рассчитывается:

$Div_t = Div_0 \times (1+g)^t$ (3), где Div_0 – дивиденд за текущий год (сумма его известна), g – темп прироста дивиденда (%), определяется на основе данных по выплате дивиденда за предыдущий год по средней геометрической, т.е. взять отношения дивиденда за последний известный период и извлечь корень степени, соответствующий рассмотренному периоду без единицы или это выражение можно получить из формулы $Div_t = Div_0 \times (1+g)^t$, решая относительно g :

$$\sqrt[t]{\frac{Div_t}{Div_0}} = 1 + g \Rightarrow g = \sqrt[t]{\frac{Div_t}{Div_0}} - 1 \quad (4) \text{ – темп дивиденда.}$$

2-ой подход для расчета темпа прироста дивиденда основывается на темпе прироста прибыли компанией, если коэффициент выплаты дивиденда (отношение суммы дивидендов к полученной прибыли) остается величиной постоянной. Тогда темп прироста прибыли компании равен темпу прироста дивиденда. Для крупных компаний (Газпром, Сбербанк, МТС) коэффициент выплаты дивидендов будет величиной устойчивой на протяжении длительного периода времени.

Существует еще одна формула, с помощью которой удобно рассчитывать курсовую стоимость:

$$P = \frac{Div_\tau}{r - g} \quad (5), \quad r \text{ – доходность, соответствующая риску инвестирования в}$$

данную акцию, g – темп прироста дивидендов, Div_τ – дивиденд будущего года (рассчитывается по формуле $Div_t = Div_0 \times (1 + g)^t$)

Задачи:

1. За истекший год дивиденд составил 200 руб. на акцию, темп прироста дивиденда равен 5%. Ставка дисконтирования – 25%. Найти курсовую стоимость акции.

$$g=5\%, \quad r=25\%, \quad Div_\tau=200 \text{ руб.}$$

$$Div_\tau = 200 \times (1 + 0,05)^1 = 210 \text{ руб.}$$

$$P = \frac{210}{0,25 - 0,05} = \frac{210}{0,2} = 1050 \text{ руб.}$$

2. На акцию выплачиваются дивиденды в размере 100 руб., среднегодовой темп прироста дивиденда 3%. Определить размер дивиденда, который можно ожидать через 3 года.

$$Div_t = Div_0 \times (1 + g)^t$$

$$Div_0 = 100 \times (1 + 0,03) = 103$$

$$Div_3 = 103 \times (1 + 0,03)^3 = 103 \times 1,093 = 112,55 \text{ руб.}$$

2. Определение доходности акции.

Принимая инвестиционное решение купить акцию на определенный период времени инвестору необходимо оценить доходность его операции, в тоже время после завершения операции следует оценить ее фактическую доходность. Доходность операции с акцией, который занимает несколько лет можно примерно определить:

$$r = \frac{\frac{(P_{np} - P_{пок})}{n} + Div}{\frac{P_{np} + P_{пок}}{2}} \quad (6) - \text{доходность от операции с акциями, где } P_{пр} - \text{цена}$$

продажи акции, $P_{пок}$ – цена покупки, Div – средний дивиденд за n -число лет от момента покупки до момента продажи.

Задача:

Инвестор купил акцию за 2000 руб. и продал через 3 года за 3000 руб. За 1-ый год дивиденд равен 100 руб., за 2-ой – 150, за 3-ий – 200 руб. Определить доходность операции.

$$Div = \frac{100 + 150 + 200}{3} = \frac{450}{3} = 150$$
$$r = \frac{\frac{(3000 - 2000)}{3} + 150}{\frac{3000 + 2000}{2}} = 19,33\%$$

Если покупка и продажа акций происходит в рамках года, то доходность операции определяется:

$$r = \frac{(P_{np} - P_{пок}) + Div}{P_{пок}} \times \frac{365}{\tau} \quad (7), \text{ где } \tau - \text{число дней с момента покупки до момента}$$

продажи акции. Если дивиденд не выплачивается в период времени τ , то Div – отсутствует