

1. Примеры решений по теме 1 «Сущность инвестиционного проекта и эффективности. Статические методы оценки эффективности инвестиционных проектов»

1. Финансовая математика

1. *Компаундинг.* Компаундинг – процедура определения будущих доходов сегодня.

$$S(t) = S(0) \times (1 + r)^t \quad (1)$$

где $S(0)$ – инвестиции (вложения) в момент времени $t=0$;

$S(t)$ – сумма дохода, получаемая на конец периода. (например $t=5$, тогда сумма $S(t)$ – сумма дохода, получаемая через 5 лет).

2. *Дисконтирование.* Дисконтирование – процедура приведения будущих платежей (доходов, расходов) к базовому моменту времени (обычно к моменту времени $t=0$)

$$S(0) = \frac{S(t)}{(1 + r)^t} \quad (2)$$

где $S(0)$ – дисконтированная (сегодняшняя) стоимость будущих потоков платежей, в момент времени $t=0$;

$S(t)$ – то же.

При получении доходов или внесении затрат за каждый период:

$$S(0) = \sum_{t=0}^{t=T} \frac{S(t)}{(1 + r)^t} \quad (3)$$

где T – число периодов получения доходов (внесения затрат).

3. *Простые, сложные и комбинированные проценты начисления.*

Простое начисление процентов имеет место, если сумма процентов выплачивается сразу после их начисления. Обычно простые проценты начисляются, если деньги вкладываются под проценты на время, меньшее периода начисления. Обычно период начисления – год.

Тогда наращивание и дисконтирование по простым процентам:

$$S(t) = S(0) \times (1 + \tau \times r) \quad (4)$$

$$S(0) = \frac{S(t)}{(1 + \tau \times r)} \quad (5)$$

где τ – продолжительность ссуды в годах.

$$\tau = \frac{d}{k} \quad (6)$$

D – число дней ссуды в днях; k – количество дней в году.

Сложные начисление процентов имеет место, если сумма процентов не выплачивается сразу после их начисления. База начисления для сложных процентов не остается постоянной.

$$S(t) \rightarrow S(0) \times (1 + r) \quad \text{– через год}$$

$$S(t) \rightarrow S(0) \times (1 + r) \times (1 + r) \quad \text{– через два года}$$

$$S(t) \rightarrow S(0) \times (1 + r) \times (1 + r) \times (1 + r) \quad \text{– через три года}$$

$$S(t) = S(0) \times (1 + r)^t \quad \text{– через } t \text{ лет}$$

Наращивание по сложным процентам можно представить как периодическое реинвестирование средств, вложенных под простой процент на один период начисления. Если в условиях контракта предусматривается изменение уровня ставки процентов во времени, то для начисления процентов применяют формулу:

$$S(t) = S(0) \times (1 + r_1) \times (1 + r_2) \times \dots \times (1 + r_t) \quad (7)$$

Комбинированные проценты начисляются при сроках кредитов (ссуд) не равных целым периодам начисления, но большими 1-го периода, например при $t=1,5$ года.

$$S(t) = S(0) \times (1 + r)^T \times (1 + \tau \times r) \quad (8)$$

где $t = T + \tau = 1 + 0,5 = 1,5$; τ – дробная часть периода.

Пример1. Ожидаемая норма прибыли при вложении капитала в производства нового класса видеопроигрывателей составляет 12%. Будет ли осуществляться этот проект инвестиций при ставке процента, равной 3%, 8%, 13%.

Решение: При ставке 3% - имеет смысл вкладывать в проект; при ставке 8 % - нужно дополнительно подумать и оценить свои внеэкономические затраты с дополнительной доходностью в 4%; а при ставке 13% - нужно вкладывать в банк.

Пример 2. Предприятие собирается построить завод, выпускающие электронные игрушки. Ожидаемый ежегодный доход при реализации проекта с жизненным циклом в 10 лет ($T=10$) – 600 тыс.долларов. Для осуществления этого проекта необходимы инвестиции в основной капитал – 5 млн.долларов, которые осуществляются единовременно в момент времени $t=0$.Примет ли решение предприятие, если годовая процентная ставка – 2%; - 4%.

Решение: Необходимо определить возможный суммарный доход, учитывая возможность альтернативно вложить в банк под заданный процент. (формула 3)

При $r=0,02$

$$S(0) = \frac{600000}{(1+0,02)^1} + \frac{600000}{(1+0,02)^2} + \frac{600000}{(1+0,02)^3} + \frac{600000}{(1+0,02)^4} + \\ + \frac{600000}{(1+0,02)^5} + \frac{600000}{(1+0,02)^6} + \frac{600000}{(1+0,02)^7} + \frac{600000}{(1+0,02)^8} + \frac{600000}{(1+0,02)^9} + \\ + \frac{600000}{(1+0,02)^{10}} = 5389 \text{ тыс. долл.}$$

При $r=0,04$

$$S(0) = \frac{600000}{(1+0,04)^1} + \frac{600000}{(1+0,04)^2} + \frac{600000}{(1+0,04)^3} + \frac{600000}{(1+0,04)^4} + \\ + \frac{600000}{(1+0,04)^5} + \frac{600000}{(1+0,04)^6} + \frac{600000}{(1+0,04)^7} + \frac{600000}{(1+0,04)^8} + \frac{600000}{(1+0,04)^9} + \\ + \frac{600000}{(1+0,04)^{10}} = 4866 \text{ тыс. долл.}$$

Пример 3. Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов:

1-й год – 6%; в каждом следующем полугодии r повышается на 0,5%. Определить множитель наращивания за 2,5 года (при простом начислении процентов).

Решение:

$$(1 + \sum_{i=1}^t n_i \times r_i) = 1 + 0,06 + 0,5 \times 0,065 + 0,5 \times 0,070 + 0,5 \times 0,075 = 1,165$$

Пример 4. Ставка по ссуде установлена на уровне 8,5% годовых плюс маржа 0,5% (фиксированная надбавка) в первые два года; 0,75% в следующие три года. Определить множитель наращивания за 5 лет (при сложном начислении процентов).

Решение:

$$\text{Множитель} = (1 + 0,09)^2 \times (1 + 0,0925)^3 = 1,5492351$$

Пример 5. Компания «А» собирается производить продукцию X и Y . Величина средних переменных издержек (AVC) по продукции X и Y составляет соответственно 30 д.е., 20 д.е., постоянных издержек (FC): 800 000 и 1000 000 д.е. Жизненный цикл проекта – 6 месяцев. Прогнозируемые рыночные цены реализации – 100 д.е. и 80 д.е. соответственно. Предполагается, что они стабильны в течение жизненного цикла и соответствуют месячной величине спроса: товар X – 5000 шт; товар Y – 2700 шт. Являются ли производства X и Y эффективными?

Решение: Рассчитываем критический объем продаж X и Y :

$$1. \quad Q_X^* = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{800000}{100 - 30} \approx 11429 \text{ шт}$$

$$2. \quad Q_Y^* = \frac{FC}{P - AVC} = \frac{1000000}{80 - 20} \approx 16667 \text{ шт}$$

При $AVC_Y = 10 \rightarrow Q_Y^* = 14286$

$$3. \quad Q_X^* = 5000 \frac{\text{шт}}{\text{мес}} \times 6 \text{ мес} = 30000 \frac{\text{шт}}{\text{цикл}}$$

$$4. \quad Q_Y^* = 2700 \frac{\text{шт}}{\text{мес}} \times 6 \text{ мес} = 16200 \frac{\text{шт}}{\text{цикл}}$$

Ответ (выводы): 30 000 >> 11 429 – производство эффективно.

16 200 < 16667 – производство неэффективно.

$Q > Q^* \min$ в 2 раза! – критерий эффективности по точке безубыточности.

Пример 6. Перед организацией Б стал выбор: проект X, проект Y; вложение денег в банк. Какой вариант наиболее эффективный, если $r=20\%$, $r=30\%$, $r=50\%$ (используя относительный метод и метод ликвидности). $I_X = 200$; $I_Y = 400$.

Исходные данные:

X:

Годы	1	2	3	4	5	6
D_t	100	200	300	300	300	300
$ИП_t$	50	100	220	255	255	290

Y:

Годы	1	2	3	4	5
D_t	450	600	600	600	600
$ИП_t$	300	400	450	450	520

Решение:

X:

Годы	1	2	3	4	5	6
$П_t$	50	100	80	45	45	10

$$ROI = \frac{1}{I \times T} \sum_1^6 П_t = \frac{(50 + 100 + 80 + 45 \times 2 + 10)}{6 \times 200} = 0,275$$

$$T_{ок} = m + \frac{KV - S_m}{П_{m+1}} = 2 + \frac{200 - 150}{80} = 2,625 \text{ года}$$

Y:

Годы	1	2	3	4	5
$П_t$	150	200	150	150	80

$$ROI = \frac{1}{I \times T} \sum_1^5 П_t = \frac{(150 + 200 + 150 + 150 + 80)}{5 \times 400} = 0,365.$$

$$T_{ок} = m + \frac{KV - S_m}{П_{m+1}} = 2 + \frac{400 - 350}{150} = 2,33 \text{ года}$$

Вывод: Сроки окупаемости примерно одинаковы и не выходят за пределы жизненного цикла своих проектов соответственно. Поэтому следует оценивать эффективности относительным методом.

При банковской ставке $r=20\%$ оба проекта привлекательны, т.к. выполняется условие $ROI > r$. Проект Y является более эффективным. При ставке сравнения $r=30\%$, проект Хотпадает, является не эффективным. При ставке сравнения $r=30\%$ выгодно вкладывать в банк (при этом не придется что-то делать вообще!!!).

Контрольные задания по теме 1

Задание 1. Банковская процентная ставка составляет: а) 13%, б) 15%; в) 7%. Ожидаемая норма прибыли от вложений в проект составляет 14%. Что предпримет разумный инвестор в этих случаях? Ответ обоснуйте по каждому варианту.

Задание 2. Предприниматель собирается построить тепличное хозяйство, рассчитанное на производство огурцов с запланированной годовой выручкой 400 000 рублей в год. Инвестиционный период (жизненный цикл проекта) – составит 9 лет. Единовременные предполагаемые инвестиции в этот проект составят 3 000 000 рублей (в момент $t=0$). Возьмется ли разумный предприниматель за этот бизнес при ставке процентов – 1%; - 6%.

Задание 3. Контракт предусматривает следующий порядок начисления процентов: 1-й год – 7%; в каждом следующем квартале r повышается на 0,2%. Определить множитель наращивания за 2 года (при простом начислении процентов).

Задание 4. Ставка по ссуде установлена на уровне 7,5% годовых плюс маржа 0,75% (фиксированная надбавка) в первые три года; 0,5% в следующие два года. Определить множитель наращивания за 5 лет (при сложном начислении процентов).

Задание 5. Компания «А» собирается производить продукцию X и Y. Величина средних переменных издержек (AVC) по продукции X и Y составляет соответственно 40 д.е., 30 д.е., постоянных издержек (FC): 800 000 и 1000 000 д.е. Жизненный цикл проекта – 7 месяцев. Прогнозируемые рыночные цены реализации – 100 д.е. и 80 д.е. соответственно. Предполагается, что они стабильны в течение жизненного цикла и соответствуют месячной величине спроса: товар X – 5100 шт; товар Y – 2800 шт. Являются ли производства эффективными?

Задание 6. Перед организацией Б стал выбор: проект X, проект Y; вложение денег в банк. Какой вариант наиболее эффективный, если $r=20\%$, $r=30\%$, $r=55\%$ (используя относительный метод и метод ликвидности).

Исходные данные:

X:

Годы	1	2	3	4	5	6
D_t	110	220	330	330	330	330
$ИП_t$	50	100	220	255	255	290

Y:

Годы	1	2	3	4	5
D_t	470	640	640	640	640
$ИП_t$	300	400	450	450	520