

Традиционные методы оценки эффективности инвестиций.

Оценка эффективности инвестиционного проекта (ИП) представляет собой один из наиболее ответственных этапов в решении целого ряда стратегических задач, характерных для стадии реализации инвестиционной стратегии. Обоснованность принимаемого инвестиционного решения напрямую зависит от того, насколько объективно и всесторонне проведена эта оценка.

Для оценки эффективности долгосрочных инвестиционных проектов используются различные показатели, наиболее известные из которых:

Чистая текущая стоимость – NPV, ден.ед.;

Индекс рентабельности – PI, д.ед.;

Период окупаемости с учетом дисконтирования – DPP, годы;

Внутренняя норма рентабельности – IRR, %;

Модифицированная внутренняя норма рентабельности – MIRR, %;

Период окупаемости - PP;

Вышеперечисленные показатели оценки экономической эффективности ИП являются основой для принятия обоснованного инвестиционного решения.

Расчет NPV проекта осуществляется по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

Для расчета показателя PI воспользуемся формулой:

$$PI = \frac{\sum_{i=0}^N \frac{PCF_i}{(1+r)^i}}{\sum_{i=0}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i}}$$

Где: PCF – ежегодный поток денежных средств

NCF – денежный поток на начало и на конец проекта

CF – денежный поток

r – ставка дисконтирования

N – продолжительность инвестиционного проекта

Σ – сумма показателей

i – период

Для расчета MIRR используется следующая формула:

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=0}^N PCF_i \cdot (1+r)^{n-i}}{\sum_{i=0}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i}} - 1}$$

Показатель PI рассчитывается по формуле:

$$PI = NPV / I$$

I – инвестиции в проект

Задача 1.

Петрову предлагают сдать в аренду участок на три года и выбрать один из двух вариантов оплаты аренды: а) 10 тыс. руб. в конце каждого года; б) 35 тыс. руб. в конце трехлетнего периода. Какой вариант более предпочтителен, если банк предлагает 20% годовых по вкладам?

Решение:

$$n=3$$

$$r=20\%$$

$$\text{а) } NPV = \frac{10}{(1+0,2)} + \frac{10}{(1+0,2)^2} + \frac{10}{(1+0,2)^3} = 21,06$$

$$\text{б) } NPV = \frac{35}{(1+0,2)^3} = 20,25$$

Приведенный доход по первому варианту выше, чем по второму варианту, поэтому выгоднее брать аренду по 10 тыс.руб. в конце каждого года.

Задача 2.

Рассчитать приведенную стоимость денежного потока (тыс. руб.): 12; 15; 9,25, если коэффициент дисконтирования $r = 22\%$.

Решение:

$$NPV = \sum_{i=1}^3 \frac{CF_i}{(1+r)^i} = \frac{12}{(1+0,22)} + \frac{15}{(1+0,22)^2} + \frac{9,25}{(1+0,22)^3} = 25,008$$

Задача 3.

На инвестиционном конкурсе рассматриваются два варианта инвестирования в течение 3 лет с определенными схемами. Определите предпочтительный вариант инвестирования, используя в качестве критерия дисконтированные показатели NPV, IRR, IP, при ставке сравнения 10% годовых.

Исходные данные

Вариант «А»

Сумма инвестиций в конце первого года 7 млн. руб. В дальнейшем доходы составят:

в конце 1 года - 3 млн. руб.

в конце 2 года - 7 млн. руб.

в конце 3 года - 4 млн. руб.

Вариант «Б»

Сумма инвестиций в конце первого года 8 млн. руб. В дальнейшем доходы составят:

в конце 1 года - 5 млн. руб.

в конце 2 года - 4 млн. руб.

в конце 3 года - 7 млн. руб.

Решение:

$$1. \quad NPV = \sum_1^n \frac{P_t}{(1+d)^t} - \sum_1^n \frac{I_t}{(1+d)^t}$$

$$NPV_A = \frac{3}{(1+0,1)^1} + \frac{7}{(1+0,1)^2} + \frac{4}{(1+0,1)^3} - \frac{7}{(1+0,1)^1} = 5,15 \text{ млн.руб.}$$

$$NPV_B = \frac{5}{(1+0,1)^1} + \frac{4}{(1+0,1)^2} + \frac{7}{(1+0,1)^3} - \frac{8}{(1+0,1)^1} = 5,84 \text{ млн.руб.}$$

Вывод: NPV обоих проектов больше 0, значит, оба проекта выгодны, но, поскольку NPV проекта Б больше, чем NPV проекта А, значит, проект Б предпочтительнее.

2. Для каждого проекта подберем такие процентные ставки, чтобы значение NPV при первой ставке было положительным, а при второй – отрицательным и при этом оба значения были близки к нулю:

При $d_1=120\%$ $NPV_A = 0,0038$ млн.руб.:

$$NPV_1 = \frac{3}{(1+1,2)^1} + \frac{7}{(1+1,2)^2} + \frac{4}{(1+1,2)^3} - \frac{7}{(1+1,2)^1} = 0,0038 \text{ млн.руб.}$$

При $d_2=130\%$ $NPV_A = - 0,0871$ млн.руб.:

$$NPV_2 = \frac{3}{(1+1,3)^1} + \frac{7}{(1+1,3)^2} + \frac{4}{(1+1,3)^3} - \frac{7}{(1+1,3)^1} = -0,0871 \text{ млн.руб.}$$

При ставке 120% NPV_A ближе к 0, значит, IRR_A будет ближе к 120%, нежели к 130%. По формуле интерполяции получаем, что IRR проекта A соответствует 120,41%.

$$IRR_A = d_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (d_2 - d_1) = 120\% + \frac{0,0038}{0,0038 - (-0,0871)} \times (130\% - 120\%) = 120,41\%$$

Аналогично определим IRR проекта Б:

При $d_1=130\%$ $NPV_B = 0,0271$ млн.руб.:

$$NPV_1 = \frac{5}{(1+1,3)^1} + \frac{4}{(1+1,3)^2} + \frac{7}{(1+1,3)^3} - \frac{8}{(1+1,3)^1} = 0,0271 \text{ млн.руб.}$$

При $d_2=140\%$ $NPV_B = -0,0492$ млн.руб.:

$$NPV_2 = \frac{5}{(1+1,4)^1} + \frac{4}{(1+1,4)^2} + \frac{7}{(1+1,4)^3} - \frac{8}{(1+1,4)^1} = -0,0492 \text{ млн.руб.}$$

При ставке 130% NPV_B ближе к 0, значит, IRR_B будет ближе к 130%, нежели к 140%. По формуле интерполяции получаем, что IRR проекта Б соответствует 133,55%.

$$IRR_B = d_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (d_2 - d_1) = 130\% + \frac{0,0271}{0,0271 - (-0,0492)} \times (140\% - 130\%) = 133,55\%$$

Вывод: IRR проектов выше ставки дисконтирования, значит, оба проекта выгодны. Но поскольку IRR проекта Б выше, чем у проекта А, значит, запас финансовой прочности проекта Б (=123,55% =133,55%-10%) выше, чем у проекта А (=110,41% =120,41%-10%), значит, проект Б предпочтительнее.

$$3. \quad PI = \sum_1^n \frac{P_t}{(1+d)^t} : \sum_1^n \frac{I_t}{(1+d)^t}$$

$$PI_A = \left[\frac{3}{(1+0,1)^1} + \frac{7}{(1+0,1)^2} + \frac{4}{(1+0,1)^3} \right] : \frac{7}{(1+0,1)^1} = 1,81$$

$$PI_B = \left[\frac{5}{(1+0,1)^1} + \frac{4}{(1+0,1)^2} + \frac{7}{(1+0,1)^3} \right] : \frac{8}{(1+0,1)^1} = 1,80$$

Вывод: индекс рентабельности проектов выше 1, значит, доходы проектов покрывают инвестиции, значит, вложения в оба проекта целесообразны. Проект А приносит 81 копейку на каждый вложенный рубль, а проект Б – 80 копеек, значит, проект А выгоднее.

Сравнивая все полученные результаты, можно сделать вывод, что проект Б является предпочтительнее проекта А.

Задача4.

Компания рассматривает проект, требующий инвестиций на начальном этапе в размере 5500 \$. Представлена характеристика денежных потоков, ожидаемых к получению в течение всего периода реализации проекта (величина денежного потока представлена на конец каждого года).

1 год – 1500 \$

2 год – 2000 \$

3 год – 3000 \$

4 год - (-1000) \$

Определить PP, DPP, NPV, PI, MIRR, если ставка дисконтирования 10%

Решение:

1) Для расчета показателя РР и ДРР найдем накопленное сальдо денежного потока и дисконтированного денежного потока.

Наименование показателя	Номер периода, лет				
	0	1	2	3	4
Денежный поток, тыс.руб.	-5500	1500	2000	3000	-1000
Накопленное сальдо денежного потока, тыс.руб.	-5500	-4000	-2000	1000	0
Дисконтирующий множитель	1,0	0,909	0,826	0,751	0,683
Дисконтированный денежный поток, тыс.руб.	-5500	1363,64	1652,89	2253,94	-683,01
Накопленное сальдо дисконтированного денежного потока, тыс.руб.	-5500	-4136,36	-2483,47	-229,53	-912,54

Таким образом, простой период окупаемости (PP) равен 3 годам (количество лет, начиная с которого накопленное сальдо денежного потока положительное), а дисконтированный период окупаемости выше равен 4 годам, то есть проект не окупается.

2) Рассчитаем NPV проекта по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

$$NPV = \frac{-5500}{(1+0,1)^0} + \frac{1500}{(1+0,1)^1} + \frac{2000}{(1+0,1)^2} + \frac{3000}{(1+0,1)^3} + \frac{-1000}{(1+0,1)^4} = -912,54$$

3) Для расчета показателя PI воспользуемся формулой:

$$PI = \frac{\sum_{i=0}^N \frac{PCF_i}{(1+r)^i}}{\sum_{i=0}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i}}$$
$$PI = \frac{\frac{1500}{(1+0,1)^1} + \frac{2000}{(1+0,1)^2} + \frac{3000}{(1+0,1)^3}}{\frac{5500}{(1+0,1)^0} + \frac{1000}{(1+0,1)^4}} = 0,85$$

PI меньше 1, что говорит о не покрытии всех инвестиций в проект, на каждый вложенный рубль затрат приходится только 85 копеек дохода.

4) Для расчета MIRR воспользуемся следующей формулой:

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=0}^N PCF_i \cdot (1+r)^{n-i}}{\sum_{i=0}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i}} - 1}$$

$$MIRR = \sqrt[4]{\frac{1500 \cdot (1+0,1)^3 + 2000 \cdot (1+0,1)^2 + 3000 \cdot (1+0,1)^1}{\frac{5500}{(1+0,1)^0} + \frac{1000}{(1+0,1)^4}} - 1 = 0,057 = 5,7\%$$

Модифицированная внутренняя стоимость MIRR проекта ниже ставки дисконтирования, что говорит о невыгодности проекта и отсутствии запаса финансовой прочности.

Задача 5.

Компания рассматривает проект, от которого планируется долгосрочная отдача в будущем. Аналитики компании определили, что на начальном этапе необходимо вложить 5500 тыс. \$, а так же произвести дополнительные инвестиции в конце 6 года в размере 20 % от суммы первоначальных вложений. От рассматриваемого проекта ожидается получение ежегодного потока в размере 1000 тыс. \$ с 3 по 11 год включительно. При ставке дисконтирования 10% рассчитайте NPV и MIRR проекта (рекомендуется использовать формулы приведения и наращивания аннуитетов). Следует ли компании принять проект?

Решение:

$$NPV = \sum_{i=0}^N \frac{CF_i}{(1+r)^i}$$

$$NPV = \frac{-5500}{(1+0,1)^0} + \frac{-0,20 \cdot 5500}{(1+0,1)^6} + \frac{1000 \cdot \frac{1 - (1+0,1)^{-(11-2)}}{0,1}}{(1+0,1)^2} = -1361,4$$

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{\sum_{i=0}^N PCF_i \cdot (1+r)^{n-i}}{\sum_{i=0}^N \frac{NCF_i}{(1+r)^i}} - 1}$$

$$MIRR = \sqrt[11]{\frac{1000 \cdot \frac{(1+0,1)^{11-2} - 1}{0,1}}{\frac{5500}{(1+0,1)^0} + \frac{0,2 \cdot 5500}{(1+0,1)^6}} - 1} = 0,075 = 7,5\%$$

Вывод:

NPV проекта меньше 1, MIRR меньше ставки дисконтирования, значит, проект не выгоден, инвестиции за рассматриваемый период времени не окупаются, проект не целесообразно реализовывать.