

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13

### МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

#### Методические рекомендации

При принятии решений в бизнесе о долгосрочных инвестициях возникает потребность в анализе их эффективности, основная цель которого – установить, оправдают ли будущие выгоды сегодняшние затраты. Для этого нужен долгосрочный анализ доходов от инвестиционных проектов и затрат на их осуществление.

Основными методами оценки программы инвестиционной деятельности являются следующие (рис. 1).



Рис. 1. Методы оценки эффективности инвестиционных проектов

В основу этих методов положено сравнение объема предполагаемых инвестиций и будущих денежных поступлений. *Первые два* могут базироваться как на учетной величине денежных поступлений, так и на дисконтированных доходах, *остальные* – только на дисконтированных доходах с учетом временной компоненты денежных потоков.

**Первый метод оценки эффективности инвестиционных проектов** – расчет срока окупаемости инвестиций – заключается в определении периода, необходимого для того, чтобы инвестиции себя окупили. Он является самым простым и по этой причине наиболее распространенным. Методику его расчета рассмотрим на основании данных об инвестиционных доходах и расходах, приведенных в табл. 1.

Таблица 1. Исходные данные о доходах и затратах по инвестиционным проектам

	Проект А	Проект Б
Инвестиции, тыс. руб.	1000	1000
Доход, тыс. руб:		
• первый год	500	250
• второй год	380	250
• третий год	180	250
• четвертый год	100	250
• пятый год	40	250
• шестой год	-	250
Итого	1200	1500

Если доходы от проекта распределяются равномерно по годам (*проект Б*), то срок окупаемости инвестиций определяется делением суммы инвестиционных затрат на величину годового дохода.

$$t_B = 1000 / 250 = 4 \text{ года.}$$

При неравномерном поступлении доходов (*проект А*) срок окупаемости определяют прямым подсчетом числа лет, в течение которых доходы возместят инвестиционные затраты в проект, то есть доходы сравниваются с

$$t_A = 2 \text{ года} + \frac{1000 - 880}{180/12} = 2 \text{ года } 8 \text{ мес.}$$

расходами.

Если же в расчет брать среднегодовой доход, как это предлагают некоторые авторы, то срок окупаемости данного проекта будет равен:

$$t_A = \frac{1000}{1200/5} = 4 \text{ года } 2 \text{ мес.}$$

Как видим, по такой методике расчета срока окупаемости инвестиций получаются большие погрешности, поскольку не учитываются неравномерность и скорость поступления доходов.

Таким образом, исходя из срока окупаемости инвестиций, первый проект более выгодный, чем второй.

Следует заметить при этом, что срок окупаемости инвестиций может быть использован только как вспомогательный показатель. Недостатком данного метода является то, что он не учитывает разницу в доходах по проектам, получаемых после окупаемости первоначальных расходов. Если исходить только из срока окупаемости инвестиций, то нужно инвестировать проект А. Однако здесь не учитывается то, что проект Б обеспечивает значительно большую сумму прибыли. Следовательно, оценивая эффективность инвестиций, надо принимать во внимание не только сроки их окупаемости, но и доход на вложенный капитал, для чего рассчитывается индекс рентабельности инвестиций (*PI*):

$$PI = \frac{\text{Ожидаемая сумма дохода}}{\text{Ожидаемая сумма инвестиций}}.$$

Из нашего примера видно, что необходимо вложить средства в проект Б, так как для проекта А

$$PI_A = \frac{1200}{1000} \times 100 = 120 \%$$

а для проекта Б

$$PI_B = \frac{1500}{1000} \times 100 = 150 \%$$

Однако и этот показатель, рассчитанный на основании учетной величины доходов, имеет свои недостатки: он не учитывает распределения притока и оттока денежных средств по годам и временную стоимость денег. В рассматриваемом примере денежные поступления на четвертом году имеют такой же вес, как и на первом. Обычно руководство предприятия отдает предпочтение более высоким денежным доходам в первые годы. Поэтому оно может выбрать проект А, несмотря на его более низкую норму прибыли.

**Более научно обоснованной является оценка эффективности инвестиций, основанная на методах дисконтирования денежных поступлений:** чистой приведенной стоимости проектов, дисконтированного срока окупаемости и дисконтированной рентабельности, внутренней нормы доходности, дюрации и других показателей.

**Метод оценки инвестиций на основе чистого приведенного эффекта (NPV)** состоит в следующем.

1. Определяется текущая стоимость инвестиционных затрат для проекта ( $IC_0$ ).

2. Рассчитывается текущая стоимость будущих денежных поступлений от проекта, для чего доходы за каждый год ( $CF$ ) приводятся к текущей дате:

$$PV = \sum_{n=1} \frac{CF_n}{(1+r)^n}.$$

3. Текущая стоимость затрат ( $IC_0$ ) сравнивается с текущей стоимостью доходов ( $PV$ ). Разность между ними составляет чистый приведенный эффект инвестиционного проекта ( $NPV$ ):

$$NPV = PV - IC_0 = \sum_{n=1} \frac{CF_n}{(1+r)^n} - IC_0.$$

$NPV$  показывает чистые доходы или чистые убытки инвестора от помещения денег в проект по сравнению с хранением денег в банке. Если  $NPV > 0$ , значит, проект принесет больший доход, чем при альтернативном размещении капитала. Если же  $NPV < 0$ , то проект имеет доходность ниже рыночной, и поэтому деньги выгоднее оставить в банке. Проект ни прибыльный, ни убыточный, если  $NPV = 0$ .

По данным табл. 4 рассчитаем чистый приведенный эффект для проектов А и Б при альтернативной ставке дохода 10 % годовых, которую мы примем в качестве ставки дисконта.

$$NPV_A = \frac{500}{(1+0,1)^1} + \frac{380}{(1+0,1)^2} + \frac{180}{(1+0,1)^3} + \frac{100}{(1+0,1)^4} + \frac{40}{(1+0,1)^5} - 1000 =$$

$$= 454,5 + 314,0 + 135,2 + 68,3 + 24,8 - 1000 = 996,8 - 1000 = -3,2$$

тыс. руб.

$$NPV_B = \frac{250}{(1+0,1)^1} + \frac{250}{(1+0,1)^2} + \frac{250}{(1+0,1)^3} + \frac{250}{(1+0,1)^4} + \frac{250}{(1+0,1)^5} + \frac{250}{(1+0,1)^6} - 1000 =$$

$$= 227,3 + 206,6 + 187,8 + 170,75 + 155,2 + 141,1 - 1000 = 1088,75 - 1000 = 88,75$$

тыс. руб.

Поскольку от проекта Б доходы будут поступать равномерными частями по 250 тыс. руб. на протяжении шести лет (поток аннуитета), процесс дисконтирования доходов можно упростить, введя кумулятивный дисконтный множитель для аннуитета:

$$PV = A \cdot ДМ = A \cdot \frac{1 - 1/(1+r)^n}{r} = 250 \cdot \frac{1 - 1/(1+0,1)^6}{0,1} = 250 \cdot 4,355 = 1088,75.$$

$$NPV_B = 1088,75 - 1000 = 88,75 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, инвестирование средств в проект Б представляется более выгодным и по уровню данного показателя.

В случаях, когда деньги в проект инвестируются не разово, а многократно на протяжении нескольких периодов, то для расчета NPV применяется следующая формула:

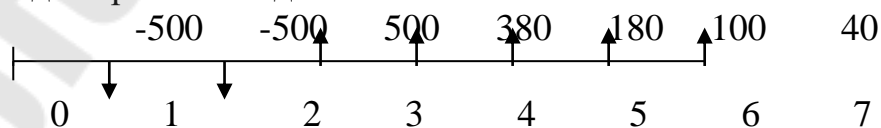
$$NPV = PV - IC_d = \sum_{n=1} \frac{CF_n}{(1+r)^n} - \sum_{j=1} \frac{IC_j}{(1+r)^j}.$$

где  $IC_d$  – дисконтированная сумма инвестиционных затрат;

$n$  – число периодов получения доходов;

$j$  – число периодов инвестирования средств в проект.

Рассмотрим данную ситуацию на том же примере (табл. 4). Предположим, что *первый объект* строится в течение двух лет и начинает приносить доход с третьего года.



Рассчитаем чистый приведенный эффект по данному проекту, используя ту же ставку дисконта, предполагая, что и положительный и отрицательный поток постнумерандо:

$$NPV_A = \frac{500}{(1+0,1)^3} + \frac{380}{(1+0,1)^4} + \frac{180}{(1+0,1)^5} + \frac{100}{(1+0,1)^6} + \frac{40}{(1+0,1)^7} - \frac{500}{(1+0,1)^1} - \frac{500}{(1+0,1)^2} =$$

$$= 375,5 + 259,9 + 111,8 + 56,5 + 20,5 - 454,5 - 413,0 = 824,2 - 867,5 = -43,3$$

тыс. руб.

Из полученных данных следует, что при таких условиях инвестирование средств в данный проект не выгодно для предприятия.

Если инвестиции осуществляются не в конце каждого периода (постнумерандо), а в начале его в виде предоплаты (пренумерандо), то для их дисконтирования применяется следующая формула:

$$IC_d = \sum_{j=1} \frac{IC_j}{(1+r)^{j-1}} = \frac{500}{(1+0,1)^0} + \frac{500}{(1+0,1)^1} = 500 + 454,5 = 954,5 \text{ тыс. руб.}$$

При таких условиях инвестиционный проект А становится еще менее привлекательным, поскольку отрицательное значение его  $NPV$  становится еще больше:

$$NPV_A = 824,2 - 954,5 = -130,3 \text{ тыс. руб.}$$

При ежеквартальном инвестировании средств на условиях предоплаты их дисконтирование производится следующим образом:

$$IC_d = \sum_{j=1} \frac{IC_j / m}{(1+r/m)^{j-1}} = \frac{125}{(1,025)^0} + \frac{125}{(1,025)^1} + \frac{125}{(1,025)^2} + \frac{125}{(1,025)^3} + \frac{125}{(1,025)^4} + \frac{125}{(1,025)^5} + \frac{125}{(1,025)^6} + \frac{125}{(1,025)^7} = 918,5 \text{ тыс. руб.}$$

Поскольку и здесь поток аннуитетный, то процесс дисконтирования можно ускорить с помощью кумулятивного дисконтного множителя для аннуитета:

$$IC_d = A \cdot DM \cdot (1+r) = 125 \cdot \frac{1 - (1+0,025)^{-8}}{0,025} \cdot (1+0,025) = 918,5 \text{ тыс. руб.}$$

Ежеквартальное инвестирование средств на условиях предоплаты более выгодно для инвестора, чем предоплата на год вперед. Дисконтированная сумма инвестиционных затрат при этом становится ниже на 36 тыс. руб.

Если денежный поток от инвестиционного проекта условно бесконечен (перпетуитет), то чистый приведенный эффект можно рассчитать следующим образом:

$$NPV = \frac{CF_1}{r} - IC_0,$$

где  $CF$  – поступление денежных доходов в течение первого года эксплуатации инвестиций;

При совпадении времени и интервалов инвестиционных доходов и расходов чистый приведенный эффект можно рассчитывать следующим образом:

$$NPV = \sum_{n=1} \frac{CF_n - IC_n}{(1+r)^n}.$$

Например, инвестиции в проект осуществляются на протяжении трех лет в конце года. Доходы от инвестиционного проекта будут поступать, начиная с первого года на протяжении семи лет. Альтернативная ставка доходности – 15 % годовых.

$$NPV = \frac{200 - 400}{(1 + 0,15)^1} + \frac{250 - 300}{(1 + 0,15)^2} + \frac{400 - 300}{(1 + 0,15)^3} + \frac{300}{(1 + 0,15)^4} + \frac{200}{(1 + 0,15)^5} + \frac{150}{(1 + 0,15)^6} + \frac{100}{(1 + 0,15)^7} = 227,6 \text{ тыс.руб.}$$

Таким образом, с помощью метода чистой текущей стоимости (чистого приведенного эффекта) можно довольно реально оценить доходность проектов. Этот метод используется в качестве основного при анализе эффективности инвестиционной деятельности, хотя это не исключает возможности применения и других методов.

Рассчитывают также **дисконтированный срок окупаемости инвестиций**, то есть время, необходимое для того, чтобы сумма дисконтированных денежных доходов покрывала сумму дисконтированных инвестиционных затрат. Определим его величину на основании нижеприведенных данных.

Год	Денежные поступления, тыс. руб.	Коэффициент дисконтирования (при $r = 0,20$ )	Дисконтированная сумма доходов, тыс. руб.	Кумулятивная сумма дисконтированных доходов, тыс. руб.
0	(5000)	1,0	(5000)	
1	3000	0,833	2499	2499
2	2500	0,694	1735	4234
3	2000	0,579	1158	5392
4	1500	0,482	723	6115

$$t = 2 \text{ года} + 12 \text{ мес.} \times \frac{5000 - 4234}{5392 - 4234} = 2 \text{ года } 8 \text{ мес.}$$

Поскольку дисконтирование уменьшает денежный доход, то дисконтированный срок окупаемости проекта всегда больше простого срока окупаемости, рассчитанного на основании учетной стоимости денежных доходов:

$$t = 1 \text{ год} + 12 \text{ мес.} \cdot \frac{5000 - 3000}{5500 - 3000} = 1 \text{ год } 9,6 \text{ мес.}$$

Дисконтированный срок, также как и простой срок окупаемости проектов, является показателем ликвидности, а не рентабельности проектов. Он тоже игнорирует денежные доходы, получаемые после срока окупаемости инвестиционных затрат.

Дополняет данный показатель **дисконтированный индекс рентабельности инвестиционных проектов**, расчет которого производится по формуле

$$PI = \sum_{n=1} \frac{CF_n}{(1+r)^n} / IC_d.$$

В отличие от чистой текущей стоимости данный показатель является относительным. Инвестиция становится выгодной, когда ее рентабельность

превышает средний уровень доходности по денежным вкладам на рынке капиталов. Индекс рентабельности удобно использовать при выборе варианта проекта инвестирования из ряда альтернативных. Критерием выбора является максимальная рентабельность инвестиционного объекта.

Проект	Инвестиции, тыс. руб.	Годовой доход в течение пяти лет, тыс.руб	$PV$ при $r=0,1$ годовых, тыс.руб	$NPV$ , тыс. руб.	Индекс рентабельности
A	500	150	568,5	68,5	1,14
B	300	85	322,0	22,0	1,07
C	800	232	879,0	79,0	1,10

По величине  $NPV$  наиболее выгоден проект C, а по уровню индекса рентабельности – проект A.

Одним из показателей, который применяется для оценки эффективности инвестиций, является **внутренняя норма доходности (IRR)**. Это та ставка дисконта, при которой дисконтированные доходы от проекта равны инвестиционным затратам. Внутренняя норма доходности определяет максимально приемлемую ставку дисконта, при которой можно инвестировать средства без каких-либо потерь для собственника. Ее значение находят из следующего уравнения:

$$\sum_{n=1} \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n} - IC_0 = 0.$$

Экономический смысл данного показателя заключается в том, что он показывает ожидаемую норму доходности или максимально допустимый уровень инвестиционных затрат в оцениваемый проект.

Инвестиция эффективна, если  $IRR$  превышает заданную ставку дисконта (калькуляционного процента) или равна ей. Если это условие выдерживается, инвестор может принять проект, в противном случае он должен быть отклонен. При сравнении нескольких инвестиционных проектов предпочтение отдается проекту с наивысшей внутренней нормой доходности.

Данный метод оценки эффективности инвестиций является обратным методу исчисления  $NPV$ . Он ориентирован не на нахождение  $NPV$  при заданной ставке дисконта, а на определение  $IRR$  при заданной величине  $NPV$ , равной нулю.

**Если инвестиционный проект генерирует денежный доход только один раз** (в конце периода его действия), то внутреннюю норму доходности для него можно определить, используя следующие уравнения:

$$IRR = \sqrt[n]{\frac{CF}{I_E}} - 1.$$

Например, предприятие имеет намерение инвестировать в проект 5000 тыс. руб. и через три года получить от него доход 8215 тыс. руб. Требуется определить, какая внутренняя норма доходности нужна для того, чтобы дисконтированный денежный доход третьего года был равен стоимости инвестиционного проекта:

$$IRR = \sqrt[3]{\frac{8215}{5000}} - 1 = 0,18 \text{ (18 \%)}.$$

Следовательно, при норме доходности 18 % текущая стоимость доходов и инвестиционные затраты будут равны.

**Если доходы от инвестиционного проекта будут поступать не разово, а многократно на протяжении срока его действия,** то для нахождения *IRR* можно использовать финансовые функции программы калькуляции электронной таблицы *Excel* или финансового калькулятора. При отсутствии возможности их использования определить его уровень можно методом последовательной итерации, рассчитывая *NPV* при различных значениях дисконтной ставки (*r*) до того значения, пока величина *NPV* не примет отрицательное значение, после чего значение *IRR* находят по формуле

$$IRR = r_a + (r_b - r_a) \times \frac{NPV_a}{NPV_a - NPV_b}.$$

где  $r_a$  – ставка дисконта, при которой *NPV* имеет положительное значение;

$r_b$  – ставка дисконта, при которой *NPV* имеет отрицательное значение;

$NPV_a$  – чистый приведенный эффект при ставке дисконта  $r_a$ ;

$NPV_b$  – чистый приведенный эффект при ставке дисконта  $r_b$ .

При этом должны соблюдаться следующие условия:

$$r_a < IRR < r_b, \text{ а } NPV_a > 0 > NPV_b.$$

**Например,** требуется найти значение *IRR* для проекта стоимостью 5 млн руб., который будет приносить доход в течение четырех лет по 2 млн руб. ежегодно.

Возьмем произвольно два значения ставки дисконта ( $r = 20\%$  и  $r = 25\%$ ) и рассчитаем текущую стоимость доходов и чистый приведенный эффект по каждому варианту (табл. 5).

Таблица 5

Расчет исходных данных для определения *IRR*

Год	Денежный поток, тыс. руб.	Вариант А ( $r = 20\%$ )		Вариант В ( $r = 25\%$ )	
		$K_d$	$PV$	$K_d$	$PV$
0	-5000	1,000	-5000	1,000	-5000
1	2000	0,833	1666	0,800	1600
2	2000	0,694	1388	0,640	1280
3	2000	0,579	1158	0,512	1024
4	2000	0,482	964	0,410	820
Итого	-	-	5176	-	4724
<i>NPV</i>	-	-	+176	-	-276

$$NPV = -IC + CF \cdot \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} = -5000 + 2000 \cdot \frac{1 - (1 + 0,2)^{-4}}{0,2} = +176 \text{ тыс.руб.}$$



$$NPV = -IC + CF \cdot \frac{1 - (1 + r)^{-n}}{r} = -5000 + 2000 \cdot \frac{1 - (1 + 0,25)^{-4}}{0,25} = -276 \text{ тыс.руб.}$$

На основании полученных данных найдем значение  $IRR$  для рассматриваемого проекта по приведенной выше формуле:

$$IRR = 20\% + (25\% - 20\%) \times \frac{176}{176 - (-276)} = 21,945\%.$$

Точность вычислений  $IRR$  зависит от интервала между  $r_a$  и  $r_b$ . Чем меньше длина интервала между минимальным и максимальным значением ставки дисконта, когда функция меняет знак с «+» на «-», тем точнее величина  $IRR$ . Рассчитаем уточненное значение  $IRR$  при длине интервала равном 1 %:  $r_a = 21,5\%$  и  $r_b = 22,5\%$ .

Таблица 6

Расчет уточненного значения  $IRR$

Год	Денежный поток, тыс. руб.	Вариант 1 ( $r = 21,5\%$ )		Вариант 2 ( $r = 22,5\%$ )	
		$K_d$	$PV$	$K_d$	$PV$
0	-5000	1,000	-5000	1,000	-5000
1	2000	0,823	1646	0,816	1632
2	2000	0,677	1354	0,666	1332
3	2000	0,557	1114	0,544	1088
4	2000	0,459	918	0,444	88
Итого	-		5032	-	4940
$NPV$	-		+32	-	-60

$$NPV = -5000 + 2000 \cdot \frac{1 - (1 + 0,215)^{-4}}{0,215} = +32 \text{ тыс.руб.}$$

$$NPV = -5000 + 2000 \cdot \frac{1 - (1 + 0,225)^{-4}}{0,225} = -60 \text{ тыс.руб.}$$

$$IRR = 21,25\% + (22,5\% - 21,5\%) \times \frac{32}{32 - (-60)} = 21,84\%.$$

При такой ставке текущие доходы по проекту будут равны инвестиционным затратам, а  $NPV$  будет равен нулю.

Исходя из сущности внутренней нормы доходности инвестиционный проект следует принять, если  $IRR$  выше альтернативной доходности, которая устанавливается на рынках капитала и принимается в качестве ставки дисконта. При условии, что  $IRR > r$ , проект будет иметь положительную величину  $NPV$ . Если  $IRR = r$ , проект имеет нулевую величину  $NPV$ , а при  $IRR < r$   $NPV$  будет иметь отрицательное значение. Следовательно, сравнивая внутреннюю ставку доходности проекта с альтернативной, мы сразу можем сказать, каким будет  $NPV$  – положительным или отрицательным. Чем больше разрыв между  $IRR$  и рыночной нормой доходности, тем меньше риск инвестирования капитала.

Внутреннюю норму доходности можно найти и графическим методом, если рассчитать  $NPV$  для всех ставок дисконтирования от нуля до какого-либо разумного большого значения (рис. 1). По горизонтальной оси откладывают различные ставки дисконта, а по вертикальной оси –

соответствующие им значения  $NPV$ . График пересечет горизонтальную ось, где  $NPV = 0$ , при ставке дисконта, которая и является внутренней нормой доходности.

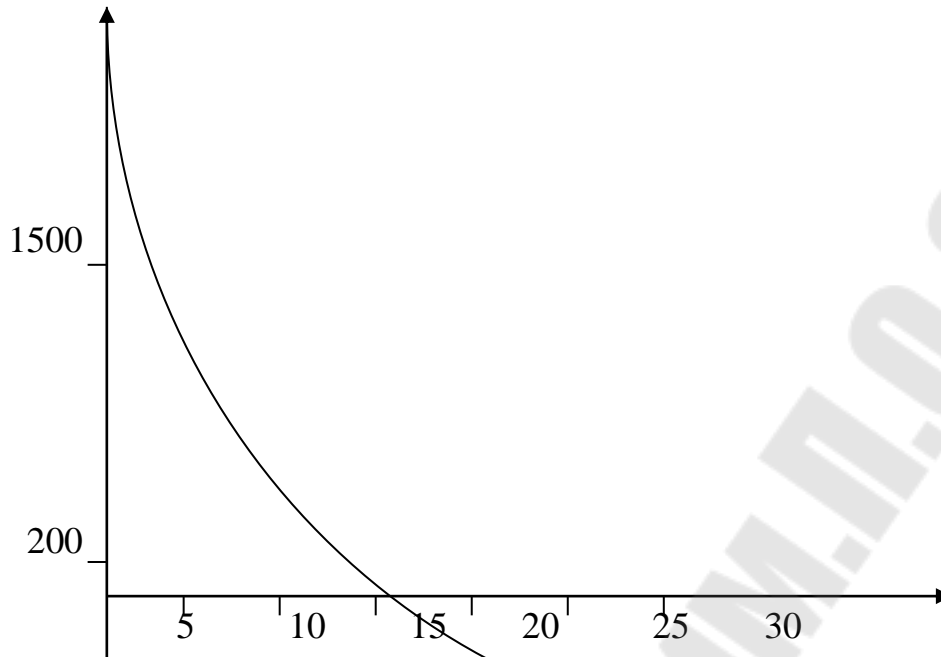


Рис. 1. График IRR инвестиционного проекта

Показатели  $NPV$  и  $IRR$  взаимно дополняют друг друга. Если  $NPV$  измеряет массу полученного дохода, то  $IRR$  оценивает способность проекта генерировать доход с каждого рубля инвестиций. Высокое значение  $NPV$  не может быть единственным аргументом при выборе инвестиционного решения, так как оно во многом зависит от масштаба инвестиционного проекта и может быть связано с достаточно высоким риском.

В то же время и метод внутренней нормы доходности ненадежен для ранжирования проектов различных масштабов и с различным распределением денежных потоков во времени.

Рассмотрим два альтернативных проекта А и Б.

Проект	Потоки денежных средств, тыс. руб.						$IRR$ , %	$NPV$ при $r = 10\%$ , тыс. руб.
	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$		
А	-20000	+12000	+10000	+8000	0	0	25	+5184
Б	-30000	+10000	+10000	+10000	+10000	+10000	20	+7908

Проект А имеет более высокое значение внутренней нормы доходности, но у проекта Б более высокий чистый приведенный эффект.

Рис. 4.2 наглядно показывает, почему два метода приводят к разным результатам. Причина в том, что, несмотря на более крупный совокупный денежный доход по проекту Б, он возникает позже, чем по проекту А. Поэтому при низкой ставке дисконта он имеет более высокий чистый приведенный эффект. При высокой ставке дисконта более высокое значение  $NPV$  имеет проект А. Оба проекта имеют одинаковое значение  $NPV$  при

ставке дисконта, равной 15,6 %. При ставке дисконта 20 %  $NPV$  проекта Б равна нулю, в то время как по проекту А  $NPV$  имеет положительное значение. Следовательно, если бы альтернативная ставка доходности составляла 20 %, инвесторы могли бы отдать предпочтение краткосрочному проекту А. Но поскольку в нашем примере альтернативная доходность равна 10 %, инвесторы более высоко оценят долгосрочный проект Б, несмотря на более низкую внутреннюю норму его доходности.

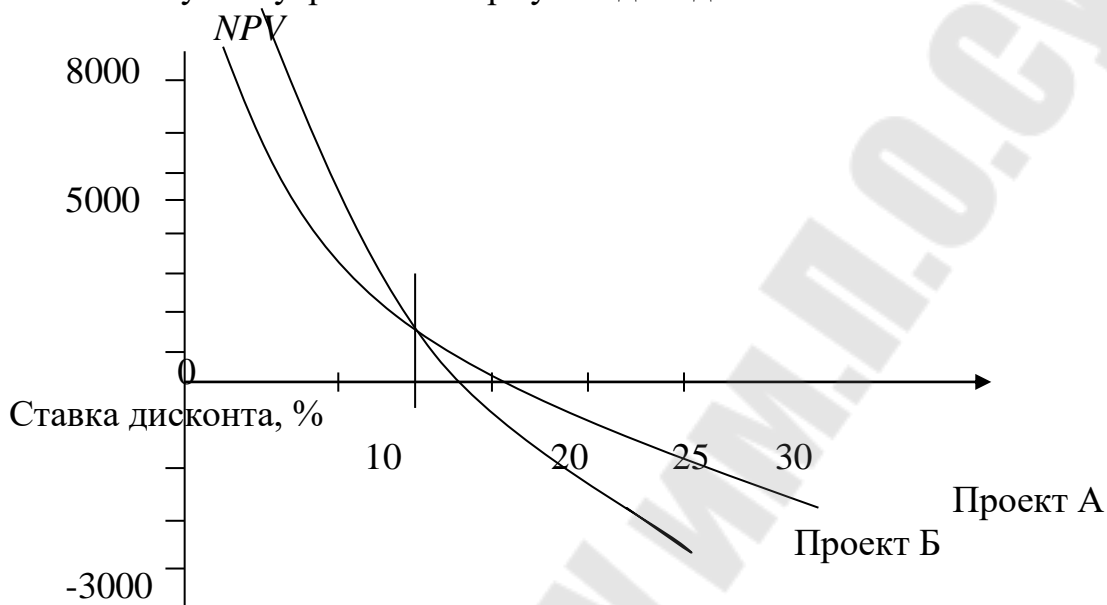


Рис. 4.2. Сравнительный анализ  $NPV$  и  $IRR$  альтернативных проектов

Для обоснования варианта инвестиционного проекта очень полезно оценить внутреннюю норму доходности приростных потоков. Если она окажется выше альтернативной ставки доходности, то это довод в пользу принятия более дорогого проекта. Напротив, если  $IRR$  дополнительных инвестиций будет ниже ставки дисконта, то проект не следует принимать.

Проект	Приростные потоки денежных средств, тыс. руб.						$IRR$ , %	$NPV$ при $r=10\%$
	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$		
Б – А	-10000	-2000	0	+2000	+10000	+10000	15,6	+2724

Внутренняя норма доходности дополнительных инвестиций в проект Б равна 15,6 %, что значительно превышает альтернативную доходность. Поэтому есть все основания отдать предпочтение проекту Б.

Если имеется несколько альтернативных проектов с одинаковыми значениями  $NPV$ ,  $IRR$ , то при выборе окончательного варианта инвестирования учитывается длительность инвестиций (duration).

**Дюрация ( $D$ )** – это *средневзвешенный срок поступления денежных доходов от инвестиционных проектов*. Данный показатель рассчитывается следующим образом: приведенная стоимость каждого платежа умножается на время, через которое этот платеж должен поступить, после чего все полученные значения суммируются и делятся на сумму приведенной стоимости всех платежей:

$$D = \frac{\sum (t \cdot PV_t)}{\sum PV_t},$$

где  $PV_t$  – текущая стоимость доходов за  $n$  периодов до окончания срока действия проекта;

$t$  – периоды поступления доходов.

Дюрация позволяет привести к единому стандарту самые разнообразные по своим характеристикам проекты (по срокам, количеству платежей в периоде, методам расчета причитающегося процента).

Ключевым моментом этой методики оценки эффективности инвестиций является не то, как долго каждый инвестиционный проект будет приносить доход, а прежде всего то, когда он будет приносить доход и сколько поступлений дохода будет каждый месяц, квартал или год на протяжении всего срока его действия. Дюрация измеряет эффективное время действия инвестиционного проекта. В результате менеджеры получают сведения о скорости поступления денежных доходов, приведенных к текущей дате. Чем короче дюрация, тем эффективнее проект при прочих равных условиях.

Предположим, что два инвестиционных проекта одинаковой стоимости по 10 млн руб., рассчитанные на 3 года, приносят одинаковый текущий доход при ставке дисконта 12 % годовых.

Первый проект имеет единственный денежный поток в конце третьего года в размере 16,86 млн руб., текущая стоимость которого будет равна

$$PV(1) = \frac{16,86}{1,12^3} = 12 \text{ млн руб.}$$

Второй проект приносит денежный доход ежегодно по 5 млн руб. и имеет такую же текущую стоимость:

$$PV(2) = \frac{5}{1,12} + \frac{5}{1,12^2} + \frac{5}{1,12^3} = 4,465 + 3,986 + 3,559 = 12 \text{ млн руб.}$$

Однако дюрация для первого проекта будет составлять три года, а для второго – 1,93 года:

$$D(1) = \frac{3 \cdot 12}{12} = 3 \text{ года};$$

$$D(2) = \frac{1 \cdot 4,465 + 2 \cdot 3,986 + 3 \cdot 3,559}{12} = 1,93 \text{ года.}$$

Следовательно, нужно отдать предпочтение второму проекту.

Таким образом, внутренняя норма доходности и дюрация являются ценными индикаторами эффективности инвестиционных проектов, которые следует шире использовать в инвестиционном менеджменте.

После принятия инвестиционного решения необходимо спланировать его осуществление и разработать систему послеинвестиционного контроля (мониторинга). Успех проекта желательно оценивать по тем же критериям, которые использовались при его обосновании.

*Послеинвестиционный контроль* позволяет убедиться, что затраты и техническая характеристика проекта соответствуют первоначальному плану; повысить уверенность в том, что инвестиционное решение было тщательно продумано и обосновано; улучшить оценку последующих инвестиционных проектов.

**Задание 1.** Оценить эффективность инвестиционного проекта

Проектом предусмотрено приобретение машин и оборудования на сумму 150000\$. Инвестиции осуществляются равными частями в течение двух лет. Расходы на оплату труда составляют 50000\$, материалы –25000\$. Предполагаемые доходы ожидаются во второй год в объеме 75000\$, третий - 80000\$, четвертый - 85000\$, пятый - 90000\$, шестой - 95000\$, седьмой - 100000\$. Оцените целесообразность проекта при цене капитала 12% и если это необходимо предложите меры по его улучшению.

**Задание 2.** Для каждого из нижеприведенных проектов рассчитайте чистую текущую стоимость, дисконтированный индекс рентабельности, дисконтированный срок окупаемости инвестиций, внутреннюю норму доходности, модифицированную норму доходности и дюрацию. По проекту *А* инвестирование будет осуществляться ежемесячно на условиях предоплаты. Денежные доходы будут поступать два раза в год в конце периода. По проекту *В* инвестиционные доходы и расходы – в конце каждого года. По проекту *С* инвестиции единовременные, доходы будут поступать в начале каждого года. Альтернативная ставка доходности 10 % годовых.

Показатель	Проекты		
	<i>А</i>	<i>В</i>	<i>С</i>
Инвестиции в проект, тыс. руб.:	500	800	1000
1-й год	500	200	-
2-й год	-	600	-
Доход от проекта, тыс. руб.			
1-й год	-	-	400
2-й год	300	-	400
3-й год	300	500	400
4-й год	300	400	400
5-й год	300	300	-

**Задание 3.** Инвестор организует дочернее предприятие. Инвестиции = 1 млн. руб., из них 600 т.р. - основные средства, 400 т.р. - оборотный капитал. Проект рассчитан на 5 лет, потом дочка закрывается. Амортизация оборудования - в течение 5 лет. После закрытия дочки, оборотный капитал возвращается и остатки оборудования продаются за 100 т.р. В течение 5 лет ежемесячная выручка составляла 2 млн. руб. Операционные расходы без амортизации (т.е. сырье, зарплата, аренда, реклама и прочие коммерческие и упр. расходы) составили 80% от выручки. Ставка налога на прибыль 20%. WACC = 20% чистой прибыли на вложенный капитал. Инвестор ежегодно изымает из оборота дочки всю EBITDA.

Насколько выгоден проект?

**Задание 4.** По одному из альтернативных проектов специалисты подготовили следующую информацию:

Вариант 1

- Длительность проекта – 7 лет
- Вложения:
  - Оборудование – 14 млн. руб.
  - оборотные средства – 4 млн. руб. (возврат через 7 лет)
  - Ежегодная выручка – 14 млн. руб., а операционные расходы без амортизации – 10,5 млн. руб.
- Ремонт оборудования через 5 лет (1,0 млн. руб.) и продажа через 7 лет за 3 млн. руб.
- Амортизация – 5 лет (линейная)
- Налог на прибыль – 30%
- Требуемая норма операционной прибыли – 10% (до налога)

**Требуется:**

1. Определить денежные потоки по проекту;
2. Продисконтировать денежные потоки;
3. Определить NPV, MIRR;
4. Оценить выгодность проекта.

**Задание 5. Сравнение MIRR с IRR.**

Размер инвестиции 800 млн руб.

Доходы от инвестиции:

- 1 год - 225 млн руб.;
- 2 год - 300 млн руб.;
- 3 год - 320 000 млн руб.;
- 4 год - 350 000 млн руб.;
- 5 год – (-170) млн руб.;
- 6 год - 380 млн руб.;
- 7 год - 360 млн руб.;
- 8 год – 250 млн руб.

Ставка дисконта – 15 %.

Уровень реинвестиций – 12 %.

Проведите сравнение доходности инвестиционного проекта, исходя из значения параметров NPV, IRR и MIRR.

**Задание 6.** Предприятие рассматривает целесообразность приобретения новой технологической линии. На рынке имеются две модели со следующими параметрами (млн. долл):

Показатель	M1	M2
Цена линии	19000	26000
Годовой доход	4200	4500
Срок эксплуатации, лет	8	12
Ликвидационная стоимость	1000	1500

Требуемая норма прибыли, %	12	12
----------------------------	----	----

Сделайте обоснование варианта приобретения технологической линии.