

**Основы оценки
эффективности
инвестиционных проектов**

Оценка эффективности может производиться в разных аспектах. Различают, прежде всего, **эффективность проекта в целом** и **эффективность участия в проекте**. Первая производится с позиции реального или гипотетического проектоустроителя в предположении, что он один производит все расходы и пользуется всеми результатами проекта (хотя в действительности это может быть конгломерат участников – инвесторов, кредиторов, - каждый со своими интересами и критериями). Если проект в целом оценивается как эффективный может возникнуть вопрос о привлечении к нему инвесторов, кредиторов и других участников, в том числе, возможно, государства, - в той или иной форме.

Оценка эффективности проекта в целом производится с **общественной** и **коммерческой** позиций. **В основе таких оценок во всех случаях лежит сопоставление выгод и затрат проекта.** Однако если коммерческая эффективность оценивается на базе притоков и оттоков реальных денег проектоустроителя, то в процессе оценки общественной эффективности должны быть отражены интересы общества в целом, для чего как затраты, так и выгоды следует выражать в так называемых “теневых” ценах.

Для их формирования, с одной стороны, из состава рыночных цен следует исключить все искажения свободного рынка, в частности, трансфертные платежи (налоги, субсидии, дотации), которые связаны с переходом ресурсов из одних рук в другие и не порождают новой ценности. С другой, следует учесть **экстерналии** и **общественные** блага, денежная оценка которых (если таковая возможна) добавляется к денежным потокам.

Экстерналии – последствия, возникающие во *внешней среде* проекта и не отраженные должным образом в рыночных ценах. Например, затопление больших площадей при строительстве ГЭС, что затрудняет, либо делает невозможным использование природных ресурсов на соответствующей территории. Другой пример – строительство завода тяжёлого машиностроения, на котором будет задействован труд мужчин, в регионе с преобладанием текстильной промышленности приводит к улучшению демографической ситуации (что, вообще говоря, вряд ли может получить адекватную денежную оценку).

Общественные блага – эффекты, использование которых одним субъектом не приводит к их истощению и не препятствует их потреблению другими. Например, результаты научных изысканий, повышение обороноспособности страны.

Происхождение современных методов оценки

Основы методики оценки коммерческой эффективности инвестиционных проектов, утверждённой Правительством РФ, во многом отражают “Руководство по оценке эффективности инвестиций”, разработанное Комиссией ООН по промышленному развитию (*UNIDO – United Nations Industrial Development Organisation*) и “Методологию проектного анализа”, принятую в **МБРР** - **Международном банке реконструкции и развития** (*International Bank for Reconstruction and Development*).

Важнейшим критериальным показателем коммерческой эффективности проекта является *чистая современная (приведённая, дисконтированная) ценность - NPV (net present value), представляющая собою разность дисконтированных за срок жизни проекта денежных значений результатов и затрат.* Смыслу показателя наиболее точно соответствует другой русскоязычный термин, - *дисконтированный чистый денежный доход.*

Значение показателя рассчитывается по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=T} CF(t)(1+r)^{-t},$$

где t – порядковый номер шага расчёта;

T – номер последнего шага временного горизонта оценки, обычно принимаемого равным сроку жизни проекта;

$CF(t)$ – сальдо денежных потоков по инвестиционной и операционной деятельности на соответствующем шаге

r – ставка дисконтирования; она формируется с учётом стоимости источников финансирования, а последняя зависит от требуемой участниками проекта доходности капитала с учётом инфляции и риска проекта.

Коэффициент дисконтирования

(k)

$$K = \frac{1}{(1+r)^i}$$

r- ставка дисконтирования

С одной стороны— это та норма доходности (в %), которая нужна инвестору на вложенный капитал.

С другой стороны она отражает стоимость денег с учетом временного фактора и рисков. Деньги, полученные сейчас, предпочтительнее, чем деньги, которые будут получены в будущем.

Ставка дисконтирования включает в себя:

- минимальный гарантированный уровень доходности;
- темп инфляции;
- коэффициент, учитывающий степень риска конкретного инвестирования.

Экономический смысл дисконтированного чистого денежного дохода проекта. Его можно трактовать как разность между предполагаемой рыночной оценкой активов, полученной доходным методом (методом капитализации ЧДД), и величиной инвестиций в создание активов (С. Росс). Этот критериальный показатель в наибольшей степени соответствует целевой функции финансового менеджмента – повышению благосостояния собственника, которое ассоциируется, прежде всего, с рыночной стоимостью принадлежащих ему активов.

Этот критериальный показатель в наибольшей степени соответствует целевой функции финансового менеджмента – повышению благосостояния собственника, которое ассоциируется, прежде всего, с рыночной стоимостью принадлежащих ему активов. В свою очередь, рыночная оценка стоимости приносящего доход актива может быть получена как текущая (приведённая) стоимость генерируемых им чистых денежных доходов. Второе слагаемое как раз и является выражением этой оценки. Соответствующий метод оценки, как сказано выше, называется *методом капитализации доходов*.

Пример.

Вы планируете построить дом из десяти комнат, затратив на это 10 млн. р., и предполагаете извлекать из этой недвижимости доход, сдавая его в аренду. Арендная плата за каждую из десяти комнат 15 тыс. р. в месяц, Нормативный срок службы дома 50 лет, по истечении которых ликвидационная стоимость дома оценивается в 1000 тыс. р. Затраты на эксплуатацию дома 200 тыс. р. в год, Проект финансируется на 50% собственными средствами инвестора ($RRR=16\%$) и на 50% за счет кредита из 5% годовых.

Величины CF:

- *Арендная плата всего 1800 тыс. р. в год (15000р./ком.*мес.×12мес.×10к.=1800000р.);*
 - *амортизация – 180 тыс. р. ((10млн. р. – 1млн. р.)/50 лет);*
 - *Затраты на эксплуатацию дома 200 тыс. р. в год,*
 - *Чистая прибыль с учётом налогообложения по ставке 20% составит ≈ 1136тыс. р. ((1800000р.- (200000р.+180000р.))×(1-0,2)=1136000р.;*
 - *Чистый денежный доход равен ≈ 1136+180≈ 1316 тыс. р. в год.*
- WACC = 16% *0.5 + 5%(1-0.2) = 10%.*

При таких условиях актив может быть оценён следующим образом:

$$V = CF \times PVIFA_{10\%;50} + RV \times PVIF_{10\%;50} = 1316 \times 9.9148 + 1000 \times 0.0085 \approx 13056 \text{ тыс. р.},$$

где **RV** (residual value) – остаточная стоимость; в данном случае – стоимость актива в конце его полезной жизни.

С учётом оценки приобретённого Вами актива и понесённых Вами затрат капитала прирост стоимости Ваших активов составит, примерно, 3 млн.56 тыс. р. Это и есть NPV проекта.

Виды деятельности по инвестиционному проекту.

- 1. Состав денежных потоков по видам деятельности***
- 2. Оценка эффективности участия в проекте***

В основе оценки эффективности проекта лежит анализ и оценка порождаемых им денежных потоков. На каждом шаге расчёта денежный поток характеризуется *притоком, оттоком и сальдо.*

Инвестиционный проект порождает денежные потоки по трём видам деятельности: инвестиционной, операционной и финансовой. Для оценки коммерческой эффективности проекта в целом к расчёту принимаются денежные потоки по инвестиционной и операционной деятельности.

Финансовые потоки проектируются в процессе разработки схемы финансирования проекта и учитываются при оценке его финансовой реализуемости и эффективности участия в проекте.

Состав денежных потоков по инвестиционной деятельности.

К оттокам относится вложение средств в создание или приобретение активов (в том числе и оборотных), помещение временно свободных денежных средств в дополнительные фонды (на депозиты и в ценные бумаги), а также затраты на ликвидацию проекта.

К притокам – поступления от продажи активов (или остаточная стоимость имущества по окончании срока жизни проекта), уменьшение оборотного капитала на определённых шагах и возврата оборотных активов в конце проекта.

Состав денежных потоков по операционной деятельности.

К притокам относится выручка от реализации продукции, прочие и внереализационные доходы, в том числе, поступления из дополнительных фондов (с депозитов и по ценным бумагам).

К оттокам – расходы по эксплуатации активов, созданных в результате инвестиционной деятельности, обеспечивающие производство и сбыт продукции и производимые в денежной форме, а также налоги

Схему расчёта *чистого денежного потока* можно представить так:

$$\text{ЧДД} = \text{Выручка} - (\text{Себестоимость} + \text{Административно-управленческие и снабженческо-сбытовые расходы} \pm \text{Проценты} + \text{Налог на прибыль}) = \text{Чистая прибыль} + \text{Амортизация}.$$

При формировании денежных потоков проекта учёт амортизации имеет свою специфику. С одной стороны, амортизация является частью затрат на производство и сбыт и её необходимо учитывать для расчёта налога на прибыль. Но амортизация не порождает денежных потоков, поэтому после вычитания всех затрат, включая налог, её следует “вернуть” как часть экономических издержек, не относящихся к оттоку денег.

Оценка эффективности участия в проекте

Производится на основе схемы финансирования проекта. Она представляет собой график денежных потоков по финансовой деятельности. К притокам относится вложение средств внешних по отношению к проекту (вложение собственного, привлеченного и заемного капитала), к оттокам – платежи по погашению долга и выплате процентов.

Условием финансовой реализуемости проекта является неотрицательность суммарного сальдо по всем видам деятельности на каждом шаге расчета. Эффективность собственного капитала инвестора оценивается на базе потоков денежных средств, остающихся в распоряжении инвестора после производства всех необходимых платежей.

Пример. Инвестиционный проект генерирует денежные потоки по инвестиционной и операционной деятельности, представленные в таблице (см. строки 1 - 3). Проект финансируется на 60% собственными средствами инвестора, на 40% - за счет заемных средств, привлекаемых под 10% годовых. Рассчитать денежные потоки по финансовой деятельности и оценить эффективность капитала инвестора, если предусмотрена: а) свободная схема погашения долга; б) ежегодные равные погасительные платежи и ежегодная выплата процентов.

Номер шага	0	1	2
Cash flow (денежный поток)			
- от инвестиционной деятельности	-20	0	10
- от операционной деятельности	0	10	10
Сальдо	-20	10	20
Внутренняя норма доходности проекта	28,1%		
Финансовая деятельность			
– Вложение собственного капитала	12	-	-
- Привлечение заемного капитала	8	-	-
Остаток долга на конец шага	8,0	0	0
- выплата процентов	-	0,8	0
- погашение долга (свободная схема)	-	-8,0	0
Сальдо потоков по финансовой деятельности	20,0	-8,8	0
Суммарное сальдо	0	1,2	20,0
Денежный поток собственного капитала	-12,0	1,2	20,0
Внутренняя норма доходности собственного капитала	34%		

Эффективность собственного капитала в примере превысила эффективность проекта в целом. Это обусловлено положительным эффектом финансового левериджа (заемные средства привлекаются по ставке более низкой, чем эффективность проекта в целом). В противоположном случае эффект был бы отрицательным, и эффективность собственного капитала была бы меньше, чем эффективность проекта в целом.

Для варианта «б» расчет выполнить самостоятельно

NPV при r_1

$$IRR' = r_1 + \frac{f(r_1)}{f(r_1) - f(r_2)} (r_2 - r_1),$$

NPV при r_1

NPV при r_2

Номер шага	0	1	2
Cash flow (денежный поток)			
- от инвестиционной деятельности	-20	0	10
- от операционной деятельности	0	10	10
Сальдо	-20	10	20
Внутренняя норма доходности проекта	28,1%		
Финансовая деятельность			
- Вложение собственного капитала	12	-	-
- Привлечение заемного капитала	8	-	-
Остаток долга на конец шага	8,0	4	0
- выплата процентов	-	-0,8	-0,4
- погашение долга (свободная схема)	-	-4,0	-4
Сальдо потоков по финансовой деятельности	20,0	-4,8	-4,4
Суммарное сальдо	0	5,2	15,6
Денежный поток собственного капитала	-12,0	5,2	15,6
Внутренняя норма доходности собственного капитала			

Преимущества и недостатки отдельных критериев. Решения в случае противоречивости критериев

Проекты могут быть взаимонезависимыми, взаимодействующими или взаимоисключающими (альтернативными). В последнем случае возникает проблема выбора наиболее предпочтительных проектов. Предпочтение имеют проекты с наибольшими значениями NPV , PI и наименьшим PP . При этом могут возникать ситуации, когда по одному критерию предпочтительнее один проект, а по другому критерию – другой.

Денежные потоки и эффективность отдельных проектов

<i>IP</i>	<i>CF(0)</i>	<i>CF(1)</i>	<i>CF(2)</i>	<i>CC</i>	<i>NPV</i>	<i>PI</i>
<i>A</i>	-2000	2000	1000	25%	240	1,12
<i>B</i>	-1000	1500	-	25%	200	1,2
<i>C</i>	-1000	1000	500	25%	120	1,12

Ранжирование проектов по различным критериям

<i>Номер ранга (Range number)</i>	<i>Ранжированный ряд (Range row)</i>	
	<i>По критерию NPV</i>	<i>По критерию PI</i>
1	<i>A</i>	<i>B</i>
2	<i>B</i>	<i>A, C</i>
3	<i>C</i>	

Если лимит капитальных вложений равен 2000 д.е., то следует принять проекты **B** и **C**. Тогда суммарный чистый денежный доход инвестиционного портфеля будет равен 320 д.е. против 240 в случае принятия альтернативного проекта **A**.

Проблемы использования критерия «Срок окупаемости»

Этот критерий особенно важен при оценке венчурных проектов, так как является одним из измерителей риска инвестиций. Чем больше срок жизни проекта, тем менее предсказуемы значения денежных потоков, удаленных во времени. Но он имеет существенный недостаток: не учитывает потоки, возникающие за пределами срока окупаемости.

Проекты разной продолжительности

<i>IP</i>	<i>CF(0)</i>	<i>CF(1)</i>	<i>CF(2)</i>	<i>CC</i> ®	<i>NPV</i>	<i>PP</i>
<i>D</i>	-750	1000	1000	25%		
<i>D DCF</i>	-750	800	640		690	1
<i>E</i>	-750	1500	-	25%	...	1
<i>E Corr</i>	-750	1500	-750	1500	450	
<i>E DCF</i>

По критерию РР оба проекта равноценны, но проект Е за пределами срока окупаемости создает дополнительный денежный поток, не учтенный при расчете РР. В результате он становится как будто предпочтительнее по критерию NPV. Однако этим сравнение не исчерпывается, так как проект Е с более коротким сроком жизни дает возможность реинвестирования капитала. С учетом этого чистый дисконтированный доход будет равен:

Для сравнения проектов разной продолжительности следует учитывать возможность их повтора и рассчитать NPV повторяющихся проектов в течение срока, равного наименьшему общему кратному срокам жизни сравниваемых проектов.

<i>IP</i>	<i>CF(0)</i>	<i>CF(1)</i>		<i>CF(2)</i>	<i>CC</i>	<i>NPV</i>	<i>PP</i>
<i>D</i>	-750	1000		1000	25%	690	1
<i>D DCF</i>	-750	800		640		690	1
<i>E</i>	-750	1500		-	25%	450	1
<i>E Corr</i>	-750	1500	-750	1500		810	
<i>E DCF</i>	-750	1200	-600	960		810	

***Противоречия между критериями NPV и IRR.
Модифицированная внутренняя норма доходности
(MIRR).***

Противоречия между критериями NPV и IRR характерны для проектов, порождающих неординарные денежные потоки. Ординарным называется кэш-фло, члены которого меняют знак на противоположный один раз за весь временной горизонт оценки. Если знак меняется более одного раза, поток называется неординарным. Это возникает в случаях, если на определенных шагах периодически то отток реальных денег превышает приток, то наоборот. Например, в ходе эксплуатации производятся инвестиции в приобретение дополнительных активов; **нередко возникают большие затраты, связанные с ликвидацией проекта.** Последнее особенно характерно для проектов, реализуемых в добывающих отраслях.

При этом внутренняя норма доходности имеет столько значений, сколько раз меняется знак в составе денежных потоков проекта. Она имеет единственное значение только для проектов с ординарными потоками.

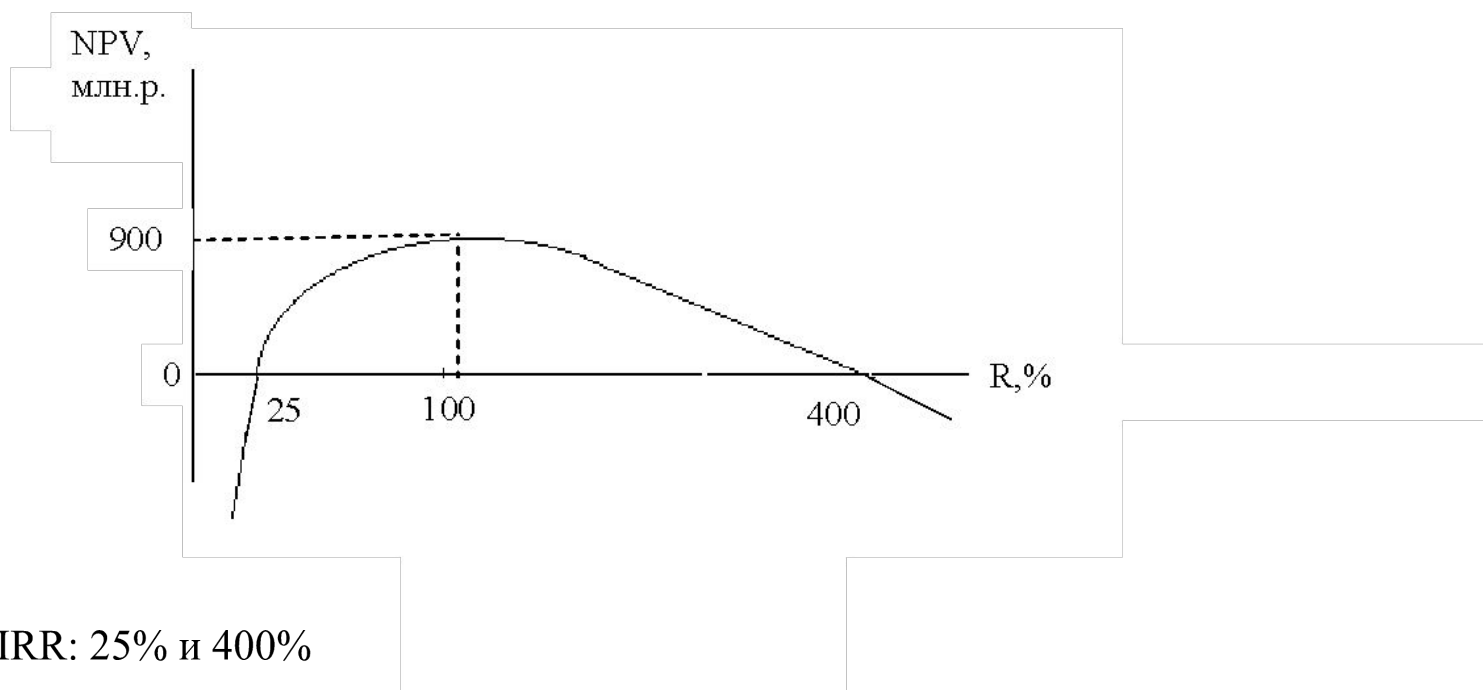
Денежные потоки:

$$CF(0) = -\$1600;$$

$$CF(1) = \$10000;$$

$$CF(2) = -\$10000$$

Этот поток имеет два значения IRR:



При цене капитала меньше 25% по критерию NPV проект следует считать неприемлемым (0), однако, если ориентироваться на критерий *IRR*, то следует противоположный вывод.

Если цена капитала превышает 25%, противоречие сохраняется: при положительном значении NPV величина внутренней нормы доходности, равная 25%, оказывается ниже цены капитала. Для разрешения этого противоречия было предложено рассчитывать модифицированную внутреннюю норму доходности (*Modified Internal Rate of Return – MIRR*). Для этого все денежные потоки с положительным сальдо приводятся к моменту окончания срока жизни проекта путем наращивания:

$$TV = \sum CF(t)(1+r)^{T-t}$$

где *TV* – *Terminal Value* (терминальная, т.е. конечная, стоимость)

Денежные потоки с отрицательным сальдо приводятся к моменту $t=0$ путем дисконтирования:

$$PV = \sum_t CF(t)(1+r)^{-t}.$$

Получается двухточечный поток: PV для $t=0$ и TV для $t=T$.

$$MIRR = \left(\sqrt[T]{\frac{TV(CF^{\oplus})}{PV(CF^{-})}} - 1 \right) \times 100\%$$

Тогда при цене капитала меньше 25% (например, $r=10\%$) значения приведенных потоков будут равны: $TV=\$11000$;

$PV=\$9864,5$; $MIRR = \left(\sqrt{\frac{\$11000}{\$9864}} - 1 \right) \times 100\% = 5,6\%$, что ниже цены капитала.

При этом $NPV = - \$773,6$. То есть, по каждому из двух критериев оценка проекта одинаково отрицательная.

При сравнении альтернативных проектов показатель IRR не всегда может быть критерием выбора. Если инвестор ориентируется на критерий NPV , который характеризует прирост капитала предприятия, то проект с более высоким значением IRR не обязательно обеспечивает большее значение NPV

Значение ставки дисконтирования, при котором достигается равенство NPV двух сравниваемых проектов с разными значениями IRR, называется точкой Фишера.

	CF 0	CF 1	CF 2	NPV(10%)	NPV(25%)	IRR
ПРОЕКТ А	- 20	10	20	5,62	0,8	
ПРОЕКТ В	-10	10	5	3,22	1,2	
А - В						22,47 %

Приведены данные о двух альтернативных проектах:

	IC	P_1	P_2	P_3
A:	-100	100	225	-225
B:	-120	35	70	60

Найдите значения IRR этих проектов. Постройте графики NPV . Какой проект предпочтительнее, если стоимость капитала равна' а) 10%, б) 20%?

	IC	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
A:	-50 000	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625
B:	-80 000	-	-	-	-	140 000

Требуется: а) найти точку Фишера; б) сделать выбор при $r = 5\%$ и при $r = 10\%$.