

Критерии оценки проектов (Часть 1)

И.М.Волков, М.В.Грачева, Д.С.Александров.

Институт экономического развития Всемирного банка.

Свое непосредственное использование теория ценности денег во времени находит при построении дисконтированных критериев ценности проекта. Совокупность описываемых критериев позволяет отобрать проекты для дальнейшего рассмотрения, проанализировать проектные альтернативы, оценить проект с точки зрения инвестора и т.д. Принятие соответствующего решения базируется на сравнении полученного расчетного результата с так называемой "**точкой отсчета**" (cut of point). Кроме того, экспертиза проекта призвана сравнить ситуацию "**без проекта**" с ситуацией "**с проектом**", т.е. проанализировать только те изменения в затратах и выгодах, которые обусловлены данным проектом.

Другими словами:

Ценность проекта = Изменение выгод в результате проекта - Изменение затрат как результат проекта.

Подобный подход не адекватен сопоставлению ситуации до проекта с ситуацией после него, так как сравнение положений до и после проекта не учитывает изменений в капиталовложениях и производстве, которые произошли бы без осуществления проекта, и ведет к неточному подсчету выгод и затрат, относимых на счет проекта. Рассмотрим несколько примеров.

1) Предположим, что некоторое предприятие обеспечивало ежегодный темп роста производства, равный 1%. Реализация проекта замены оборудования обеспечила увеличение ежегодного темпа роста производства до 5%. Что дал проект предприятию? Итак, в ситуации "без проекта" — 5%, значит, проект обеспечил увеличение ежегодного темпа роста производства на 4%.

2) Представим себе такую ситуацию. На некотором предприятии прогнозируется падение производства на 7% в год. Руководство предприятия разработало проект, который, хотя и не прекратит падение производства, но все же сократит его темп до 3% в год. Эксперт, сравнивающий ситуацию без проекта и с проектом, отвергнет проект на том основании, что произойдет падение производства на 3%, в то время как результатом проекта на самом деле явилось повышение производства по сравнению с тем уровнем, который наблюдался бы, если бы проект не был осуществлен. Этот пример наглядно показывает, насколько важно при принятии решений измерять и сравнивать не просто все выгоды и затраты по проекту, а их приростные значения.

В условиях совершенной конкуренции критерием эффективности инвестиционного проекта является уровень прибыли, полученной на вложенный капитал. При этом под прибыльностью (доходностью) понимается не просто прирост капитала, а такой темп его роста, который полностью компенсирует общее изменение покупательной способности денег в течение рассматриваемого периода, обеспечивает минимальный уровень доходности и покрывает риск инвестора, связанный с осуществлением проекта.

Таким образом, проблема оценки привлекательности инвестиционного проекта заключается в определении уровня его доходности. В Российской практике инвестиционного проектирования существуют два основных подхода к решению этой проблемы, и методы оценки эффективности инвестиций можно разделить на две группы:

- *простые или статические;*
- *методы дисконтирования.*

К простым методам можно отнести расчет срока окупаемости и простую норму прибыли.

1. Срок окупаемости (Payback period)

Срок окупаемости — это ожидаемый период возмещения первоначальных вложений из чистых поступлений (где чистые поступления представляют собой денежные поступления за вычетом расходов). Таким образом, определяется время, за которое поступления от оперативной деятельности предприятия (cash inflows) покроют затраты на инвестиции.

Если же ежегодные денежные поступления неодинаковы, то расчет производится постепенно, при этом на каждом интервале планирования из общего объема первоначальных затрат вычитаются амортизационные отчисления и чистая прибыль, пока не станет отрицательным.

К достоинствам этого метода следует отнести в первую очередь простоту расчетов. В силу этого качества, отсекая наиболее сомнительные и рискованные проекты, в которых основные денежные потоки приходятся на конец периода, метод иногда используется как простой метод оценки риска инвестирования. Такой метод возможно будет выгоден для оценки проектов, касающихся тех продуктов, спрос на которые нестабилен. Кроме того, он удобен для небольших фирм с маленьким денежным оборотом, а также для быстрого оценивания проектов в условиях нехватки ресурсов.

Однако у данного метода есть и очень серьезные недостатки. Во-первых, выбор нормативного срока окупаемости может быть субъективен. Во-вторых, метод не учитывает доходность проекта за пределами срока окупаемости и, значит, не может применяться при сравнении вариантов с одинаковыми периодами окупаемости, но различными сроками жизни. Кроме того, метод не годится для оценки проектов, связанных с принципиально новыми продуктами. Точность расчетов по такому методу в большей степени зависит от частоты разбиения срока жизни проекта на интервалы планирования. Риск также оценивается весьма грубо.

И, наконец, один из наиболее серьезных недостатков этого показателя — отсутствие учета временной стоимости денег.

Пример. Предприятие инвестировало на строительство гостиницы 40 миллионов рублей. Ежегодные планируемые поступления от эксплуатации гостиницы составят соответственно 35, 60, 80 и 100 миллионов рублей.

В процессе расчета срока окупаемости с учетом дисконтирования значения ежегодных поступлений приводятся к начальному уровню. В нашем примере уровень дисконтирования равен 100%.

Периоды времени, годы	-	1	2	3	4
Поступления (выгоды), млн.	-	35	60	80	100
Поступления (выгода) с учетом дисконтирования, 100%, млн.	-	17,5	15	10	6,25
Выплаты (затраты), млн.	40	-	-	-	-
Срок окупаемости (статический), годы	-	-	1,08	-	-
Срок окупаемости (с учетом дисконтирования), годы	-	-	-	2,75	-

Как видим, разница существенная.

Основной недостаток показателя срока окупаемости как меры эффективности заключается в том, что он не учитывает весь период функционирования инвестиций и, следовательно, на него не влияет вся та отдача, которая лежит за его пределами. И, следовательно, такая мера, как срок окупаемости, должна служить не критерием выбора, а использоваться лишь в виде ограничения при принятии решения. Соответственно, если срок окупаемости проекта больше, чем принятое ограничение, то он исключается из списка возможных инвестиционных проектов.

2. Простая норма прибыли (Simple rate of return)

Критерий показывает, какая часть инвестиционных затрат возмещается в виде прибыли в течение одного интервала планирования. Сравнивая рассчитанную величину нормы прибыли с минимальным или средним уровнем доходности, инвестор может прийти к заключению о целесообразности дальнейшего анализа данного инвестиционного проекта.

$$\text{Simple Rate of Return} = \frac{\text{Чистая прибыль}}{\text{Инвестиционные затраты}}$$

Преимущества данного метода, как и первого, включают простоту расчетов. Кроме того, оценивается прибыльность проекта. Однако норма прибыли обладает существенными недостатками и также является достаточно грубым методом: не учитывается ценность будущих поступлений (как и в первом случае), существует большая зависимость от выбранной величины чистой прибыли, рассчитанная норма прибыли играет роль средней за весь период.

Критерии оценки проектов (Часть 2)

Рассмотрим теперь дисконтированные критерии, которые дают возможность избавиться от основного недостатка простых методов оценки — невозможности учета ценности будущих денежных поступлений по отношению к текущему периоду времени и, таким образом, получить корректные оценки эффективности проектов, особенно связанных с долгосрочными вложениями.

В мировой практике в настоящее время наиболее употребимы следующие дисконтированные критерии:

1. **Чистая текущая стоимость** (net present value) *NPV*
2. **Индекс прибыльности** (Profitability index) *PI*
3. **Отношение выгод к затратам** (benefit/cost ratio) *B/C ratio*
4. **Внутренняя норма доходности** или прибыльность проекта (internal rate of return) *IRR*
5. **Период окупаемости** (payback period) *PB*

Введем дополнительные обозначения:

B_t — выгоды проекта в год *t*

C_t — затраты проекта в год *t*

t = 1 ... n — годы жизни проекта

Тогда перечисленные критерии можно рассчитать следующим образом:

1. Чистая текущая стоимость

$$NPV = \frac{B_1 - C_1}{1+r} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_n - C_n}{(1+r)^n}$$

Инвестору следует отдавать предпочтение только тем проектам, для которых *NPV* имеет положительное значение. Отрицательное же значение свидетельствует о неэффективности использования денежных средств: норма доходности меньше необходимой.

Из приведенного выше выражения ясно, что абсолютная величина чистого приведенного дохода зависит от двух видов параметров. Первый характеризует инвестиционный процесс объективно и определяются производственным процессом. Ко второму виду следует отнести ставку дисконтирования.

Проанализируем зависимость *NPV* от ставки *r* для случая, когда вложения осуществляются в начале процесса, а отдача примерно равномерная. Когда ставка сравнения достигает некоторого значения *r**, эффект инвестиций оказывается нулевым. Любая ставка, меньшая, чем *r**, соответствует положительной оценке *NPV* (см. след. рис.).

При высоком уровне ставки отдельные платежи оказывают малое влияние на *NPV*. В силу этого различные по продолжительности периодов отдачи варианты могут оказаться практически равноценными по конечному экономическому эффекту. В то же время ясно, что при всех прочих равных условиях проект с более длительным периодом поступлений доходов предпочтительней. В связи с необходимостью учета этого фактора в финансовой литературе обсуждаются некоторые дополнительные показатели, которые базируются на различных подходах к двум частям потока поступлений — в пределах срока окупаемости и за этими пределами. Те поступления, которые охватываются сроком окупаемости, рассматриваются как покрытие инвестиций, остальные поступления считаются чистым доходом и на них дисконтирование не распространяется. Трудно найти какие-либо экономические обоснования для такой трактовки. Налицо лишь стремление усилить важность второй части потока платежей. С таким же успехом, вероятно, усиление второй части можно было бы достичь и иным путем, например, умножая на какой-либо коэффициент и т.д. Дальнейшая модификация идет по линии еще большего внесения в методики расчета субъективных элементов. Так, теперь уже встречаются утверждения, что деление потока поступлений на основе срока окупаемости вовсе не обязательно. Это деление может осуществляться и любым иным путем. В частности, предлагается просто выделять первые семь лет инвестиционного процесса.

Одним из основных факторов, определяющих величину чистой текущей стоимости проекта, безусловно, является масштаб деятельности, проявляющийся в "физических" объемах инвестиций, производства или продаж. Отсюда вытекает естественное ограничение на применение данного метода для сопоставления различающихся по этой характеристике проектов: большее значение NPV не всегда будет соответствовать более эффективному варианту капиталовложений.

Таким образом, при всех достоинствах этот критерий не позволяет сравнивать проекты с одинаковой NPV , но разной капиталоемкостью. В таких случаях можно использовать следующий критерий:

2. Индекс прибыльности

Индекс прибыльности (profitability index, PI) показывает относительную прибыльность проекта, или дисконтированную стоимость денежных поступлений от проекта в расчете на единицу вложений. Он рассчитывается путем деления чистых приведенных поступлений от проекта на стоимость первоначальных вложений:

$$PI = \frac{NPV}{C_0}$$

где: NPV — чистые приведенные денежные потоки проекта ();
 C_0 — первоначальные затраты.

Критерий принятия проекта совпадает с критерием, основанным на NPV , ($PI > 0$), однако, в отличие от NPV , PI показывает эффективность вложений. Так для двух проектов, $B_1 = \$1000$, $C_1 = \$990$ и $B_2 = \$100$, $C_2 = \$90$ (без учета дисконтирования) NPV одинаково и равно \$10, а PI соответственно равно 1% и 10%. Проекты с большим значением индекса прибыльности являются к тому же более устойчивыми. Так в нашем примере 5% рост издержек делает первый проект убыточным, в то время, как второй остается прибыльным.

Однако не следует забывать, что очень большие значения индекса прибыльности не всегда соответствуют высокому значению NPV и наоборот. Дело в том, что имеющие высокую чистую текущую стоимость проекты не обязательно эффективны, а значит имеют весьма небольшой индекс прибыльности.

3. Отношение выгоды/затраты

Отношение выгоды/затраты или прибыли/издержки (Benefits to Costs Ratio) рассчитывается по следующей формуле и показывает частное от деления дисконтированного потока выгод на дисконтированный поток затрат

$$B/C_{ratio} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

где: B_t — выгоды в год t ;
 C_t — затраты в год t ;
 r — норма дисконта;
 t — год осуществления проекта.

Если B/C_{ratio} больше единицы, то доходность проекта выше, чем требуемая инвесторами, и проект считается привлекательным.

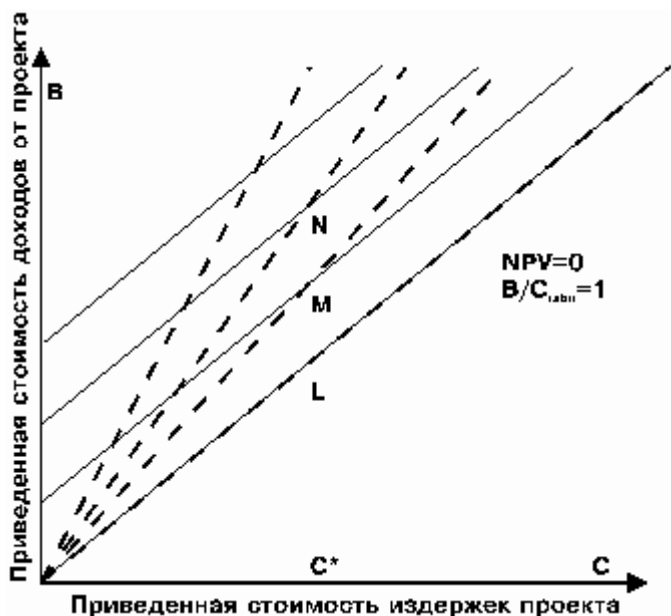
Этот показатель может быть использован для демонстрации того, насколько возможно увеличение затрат без превращения проекта в экономически непривлекательное предприятие. Так, значение данного показателя, равное 1.05, показывает, что при росте затрат на 6% значение индекса прибыльности упадет ниже точки самоокупаемости, которая равна 1.00. Таким образом, становится возможным быстро оценить воздействие на результаты проекта экономического и финансового рисков.

При выборе критерия инвесторы хотят быть уверенными в том, что он даст точную оценку проекта и правильно ранжирует альтернативы.

Во многих случаях *NPV* и *B/Cratio* одинаково выбирают лучший из двух проектов. Однако в некоторых ситуациях при выборе одной из нескольких альтернатив данные методы дают противоречивые результаты.

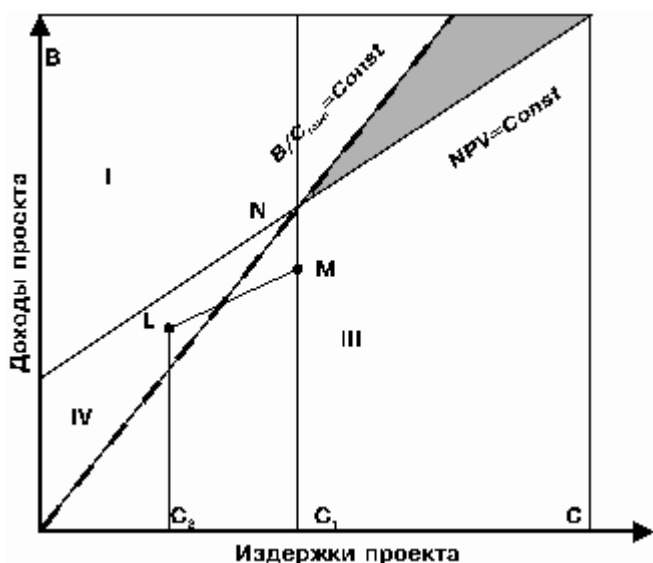
На графике, где по осям откладываются приведенные стоимости издержек и доходов найдем точки, соответствующие проектам с равными значениями *NPV* и *B/Cratio*

График 1 Выбор проекта при бюджетном ограничении



Если оцениваются проекты в условиях строгого бюджетного ограничения $C=C^*$, то не возникает никаких проблем. Границы эффективности совпадают для обоих критериев ($NPV = 0$ $B/Cratio = 1$). Проекты лежащие выше на вертикальной линии имеют большую доходность; *M* предпочитается *L* и уступает *N*,

График 2 Противоречия *NPV* и *B/Cratio*



Если же сравниваются проекты с разными издержками, возникают противоречия между упорядочениями по разным критериям. Так, по отношению доходы/издержки $L > N > M$. Однако NPV проектов L и M равны, а у проекта N даже выше, то есть $N > M = N$. Такой парадокс заставляет задуматься над выбором критериев для ранжирования.

Вывод: данные два критерия зачастую эквивалентны. Однако метод NPV предпочтителен при сравнении взаимно исключающих проектов при неограниченном финансировании.

Очевидно, что выбор ставки дисконтирования при подсчете NPV , B/C ratio и PI оказывает значительное влияние на итоговый результат расчета, а следовательно, и на его интерпретацию. Величина ставки дисконтирования, вообще говоря, зависит от темпа инфляции, минимальной реальной нормы прибыли и степени инвестиционного риска. (Минимальной нормой прибыли считается наименьший гарантированный уровень доходности на рынке капиталов, то есть нижняя граница стоимости капитала.) В качестве приближенного значения ставки дисконтирования можно использовать существующие усредненные процентные ставки по долгосрочным банковским кредитам.

4. Внутренняя норма рентабельности (Internal Rate of Return)

Очень интересным является значение процентной ставки r^* , при котором $NPV=0$. В этой точке дисконтированный поток затрат равен дисконтированному потоку выгод. Она имеет конкретный экономический смысл дисконтированной "точки безубыточности" и называется внутренней нормой рентабельности, или, сокращенно, IRR . Этот критерий позволяет инвестору данного проекта оценить целесообразность вложения средств. Если банковская учетная ставка больше IRR , то, по-видимому, положив деньги в банк, инвестор сможет получить большую выгоду.

Возвращаясь к графику на предшествующем рисунке, видно, что r^* — есть не что иное, как IRR . Если капиталовложения осуществляются только за счет привлеченных средств, причем кредит получен по ставке i , то разность ($r^* - i$) показывает эффект инвестиционной (предпринимательской) деятельности. при $r^*=i$ доход только окупает инвестиции (инвестиции бесприбыльны), при $r^*<i$ инвестиции убыточны.

Еще один вариант интерпретации состоит в трактовке внутренней нормы прибыли как предельного уровня доходности (окупаемости) инвестиций, что может быть критерием целесообразности дополнительных капиталовложений в проект.

За рубежом часто расчет IRR применяют в качестве первого шага количественного анализа капиталовложений. Для дальнейшего анализа отбирают те инвестиционные проекты, IRR которых оценивается величиной не ниже 10—20%.

Внутренняя ставка дохода от проектов, принятых для финансирования, варьируется в зависимости от отрасли экономики и от того, является проект частным или государственным предприятием. Имеются две причины такого положения. Во-первых, различны степени риска. Так, например, разведка полезных ископаемых — более рискованное предприятие, чем орошаемое земледелие, и поэтому инвесторы в горнорудный проект могут потребовать более высокой ставки дохода для компенсации большего риска, которому они подвергаются по сравнению с инвесторами в сельскохозяйственное предприятие. Во-вторых, частные инвесторы, как правило, преследуют только свои интересы при выборе объекта для инвестирования и требуют порой гораздо больший уровень нормы прибыли, нежели государство, осуществляющее социальные задачи.

Точный расчет величины IRR возможен только при помощи компьютера, однако возможен приближенный расчет IRR , и мы рассмотрим его на конкретном примере.

Пример: Инвестор вложил в строительство предприятия по производству авиалайнеров 12 млн. долларов.

Планируемые ежегодные поступления (выгоды) составят:

1 год — 4 млн. долларов

2 год — 6 млн. долларов

3 год — 8 млн. долларов

4 год — 3 млн. долларов

Определим внутреннюю норму рентабельности проекта.

Год	Ставка процента 10%	Приведенные поступления	Ставка процента 20%	Приведенные поступления	Ставка процента 30%	Приведенные поступления
1	0.909091	3636364	0.833333	3333332	0.769231	3076924
2	0.826446	4958676	0.694444	4166664	0.591716	3550296
3	0.751315	6010520	0.578704	4629632	0.455166	3641328
4	0.683013	2049039	0.482253	1446759	0.350128	1050384
Затрат		-12000000		-12000000		-12000000
NPV		4654599		1576387		-681068

Как следует из примера, чистая приведенная стоимость (**NPV**) имела положительное значение при ставках дисконтирования 10% и 20%. При ставке дисконтирования 30% **NPV** является отрицательной величиной. Следовательно, значение внутреннего коэффициента рентабельности находится в диапазоне между 20 и 30 процентами, причем ближе к 30%. Наглядно это можно представить на графике (см. след. рис.). Точка пересечения линии и оси абсцисс будет соответствовать значению **IRR**.

Кроме того, значение этого критерия (**IRR**) можно найти на основании применения формулы, известной из теории аналитической геометрии, которая в наших обозначениях приведена ниже:

$$\frac{IRR - r_1}{r_2 - r_1} = \frac{NPV_1}{NPV_2 - NPV_1}$$

Подставляя соответствующие значения показателей получаем: **IRR** = 26,98%

Разработаны приемы расчета **IRR**, в том числе компьютерные, основанные на итеративном приближении с помощью линеаризации к точке r^* . Ряд электронных таблиц (например, программный пакет **Lotus 123, Exel, QPRO**) позволяет, задав "местоположение" денежного потока, исчислить соответствующее значение **NPV** (при известной r) и **IRR**.

Обобщим все вышеизложенное:

Во-первых, значение **IRR** может трактоваться как нижний гарантированный уровень прибыльности инвестиционного проекта. Таким образом, если **IRR** превышает среднюю стоимость капитала (например, ставку по долгосрочным банковским активам) в данной отрасли и с учетом инвестиционного риска данного проекта, то проект можно считать привлекательным.

С другой стороны, внутренняя норма рентабельности определяет максимальную ставку платы за привлекаемые источники финансирования проекта, при которой последний остается безубыточным. При оценке эффективности общих инвестиционных затрат, например, это может быть максимальная ставка по кредитам.

И, наконец, внутреннюю норму прибыли иногда рассматривают как предельный уровень доходности инвестиций, что может быть критерием целесообразности дополнительных вложений в проект.

К достоинствам этого критерия можно отнести объективность, независимость от абсолютного размера инвестиций, оценку относительной прибыльности проекта, информативность. Кроме того, он легко может быть приспособлен для сравнения проектов с различными уровнями риска: проекты с большим уровнем риска должны иметь большую внутреннюю норму доходности. Однако у него есть и недостатки: сложность "безкомпьютерных" расчетов и возможная объективность выбора нормативной доходности, большая зависимость от точности оценки будущих денежных потоков.

Критерии NPV , IRR и PI , наиболее часто применяемые в инвестиционном анализе, являются фактически разными версиями одной и той же концепции, и поэтому их результаты связаны друг с другом. Таким образом, можно ожидать выполнения следующих математических соотношений для одного проекта:

Если $NPV > 0$, то $PI > 1$ и $IRR > r$

Если $NPV < 0$, то $PI < 1$ и $IRR < r$

Если $NPV = 0$, то $PI = 1$ и $IRR = r$

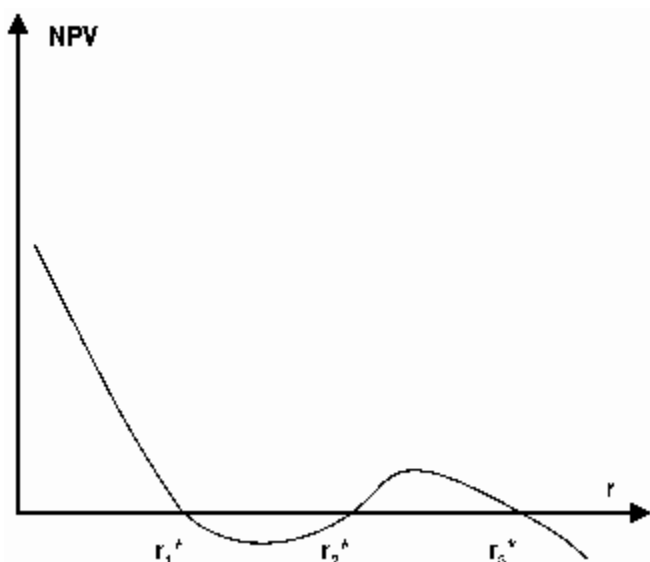
где r — требуемая норма доходности (альтернативная стоимость капитала).

При работе по указанным критериям у аналитиков иногда возникают некоторые проблемы, решение которых лежит вне инструментария расчетов.

Например,

а) для вычисления NPV и PB необходимо заранее определить величину процентной ставки;

б) некоторые виды денежных потоков могут иметь вид, изображаемый следующим рисунком:



т.е. несколько значений IRR в ходе проектного цикла (причины этого явления могут крыться в процессах реинвестирования), что усложняет сравнение r_1^* , r_2^* , r_3^* и т. д. с банковской учетной ставкой. Естественно использовать для этого наименьшее значение из всего полученного ряда;

в) в процессе расчетов NPV для альтернативных проектов необходимо дисконтировать строго к одному и тому же моменту времени.

Вообще говоря, часто встает вопрос о необходимости человеко-машинного способа принятия решения в отношении альтернативных проектов. Однако, эксперт должен четко представлять возможные последствия принимаемых им решений.

Сравнение проектов с целью принятия правильных инвестиционных решений является самой сложной проблемой в планировании развития предприятия. Хотя достаточно часто рассмотренные критерии оценки эффективности инвестиционных проектов дают сходное ранжирование проектов по степени привлекательности, тем не менее упорядочения по разным критериям, а, взаимно исключаящими проектами. Таким образом, конфликты между различными критериями требуют более подробного рассмотрения.

Критерии эффективности инвестиционных проектов, как и любые модели, основаны на определенных предпосылках. Рассмотрим основные (J.Clarc "Capital Budgeting and Control of Capital Expenditures", 1980):

1. Уровень риска рассматриваемых проектов соответствует среднему уровню риска фирмы в целом.
2. Затраты на капитал постоянны во времени и не зависят от объема инвестиций в проект.
3. Инвестиционные возможности независимы. Не существует никаких связей между рассматриваемыми проектами (т.е. они не являются взаимоисключающими, дополняющими или зависимыми), и денежные потоки любой пары проектов некоррелируемы.
4. Ставка процента, по которой фирма занимает капитал на рынках капитала, равна ставке, которую она может получить, инвестируя свой капитал на этих рынках .
5. Существует "совершенный" рынок капитала, что означает:
 - а) никто не обладает достаточной властью для влияния на цены;
 - б) любой участник может взять или дать займы столько, сколько захочет, не оказывая влияния на цены;
 - в) трансакционные издержки равны нулю;
 - г) все участники имеют свободный доступ к информации;
 - д) капитал неограничен.
6. Инвестиционные решения независимы от потребительских.

Кроме названных предположений, необходимо отметить, что критерий **IRR** неявным образом подразумевает, что денежные поступления в течение функционирования проекта могут быть реинвестированы по ставке, равной **IRR**, в то время как использование **NPV** и **PI** предполагает, что эти промежуточные денежные поступления реинвестируются по ставке, равной требуемой норме доходности или затратам на капитал. Кроме того, **PI** измеряет продисконтированные денежные поступления в расчете на один доллар денежных оттоков, а **NPV** измеряет абсолютную величину разницы между продисконтированными денежными поступлениями и платежами.

Однако вышеназванные предпосылки на практике могут не выполняться. Конфликты в ранжировании взаимоисключающих инвестиционных проектов между **NPV**, **IRR** и **PI** могут возникнуть, таким образом, из-за различных предположений о реинвестициях и из-за разницы между абсолютным денежным значением, измеряемым **NPV**, и относительной прибыльностью на доллар продисконтированных денежных оттоков, измеряемых **PI**. В частности, конфликты между этими критериями могут возникать при наличии (J.Clarc "Capital Budgeting..."):

- а) несоответствия объемов денежных оттоков, необходимых для реализации рассматриваемых взаимоисключающих проектов;
- в) несоответствия во времени денежных поступлений, генерируемых рассматриваемыми взаимоисключающими проектами;

При этом необходимо подчеркнуть, что для возникновения конфликта между **NPV**, **IRR** и **PI** необходимо иметь два или более взаимоисключающих проекта, так как при рассмотрении единственного инвестиционного проекта с традиционной схемой денежных потоков все три критерия будут давать сходные результаты. Действительно, рассмотрим пример гипотетического традиционного инвестиционного проекта и рассчитаем **NPV** для разных ставок дисконтирования.

Год	Денежные потоки (\$)
0	- 1000
1	+ 500
2	+ 500
3	+ 500
4	+ 500

Ставка процента, %	<i>NPV</i> , \$
0	1000.00
5	772.98
10	584.93
15	427.49
20	294.37
25	18.80
30	83.12
35	1.53

Допустим, что требуемая норма доходности (затраты на капитал) равна 15%. При этом $NPV = \$427.49$, что говорит о привлекательности проекта. Это значит, что и PI обязательно будет больше единицы, т.к. $PI = (\text{discounted cash inflows}) / (\text{discounted cash outflows})$, $NPV = \text{discounted cash inflows} - \text{discounted cash outflows}$. Действительно, $NPV = \$1427.49 - \$1000 = \$427.49$, а $PI = \$1427.49 / \$1000 = 1.427$. Далее, так как NPV при ставке, равной требуемой норме доходности, положительна, то IRR должна превышать требуемую норму доходности, так как приравнять NPV к нулю можно лишь с помощью более высокой ставки дисконтирования. Для нашего проекта IRR немногим меньше 35%. Таким образом, по всем трем категориям следует принять проект.

Однако даже наличие двух или более взаимоисключающих проектов и одного из вышеперечисленных несоответствий не гарантирует обязательное существование конфликта между критериями. Рассмотрим следующие примеры для пар взаимоисключающих проектов (J.Clarc "Capital Budgeting..."):

Если проект 1 доминирует над проектом 2, т.е. график NPV первого лежит выше графика NPV второго; то проект 1 будет иметь большее значение NPV и PI , чем проект 2, независимо от ставки дисконтирования (затрат на капитал). IRR проекта 1 также выше, чем проекта 2.

Если же графики NPV проектов 3 и 4 касаются в единственной точке, однако во всех остальных точках график NPV проекта 3 лежит выше графика проекта 4; первый проект имеет также более высокое значение IRR . Таким образом, в этих обоих случаях не будет конфликта между упорядочением проектов по трем различным критериям.

Однако если графики NPV проектов 5 и 6 имеют одну точку пересечения; NPV для проекта 5 при нулевой ставке дисконтирования более, чем NPV для проекта 6, а IRR для проекта 6 больше, чем для 5. При таких условиях будет иметь место конфликт между NPV и IRR , если затраты фирмы на капитал меньше, чем та ставка дисконтирования, при которой графики NPV пересекаются (пересечение Фишера). При этих же условиях может иметь место конфликт между NPV и PI , только если существует несоответствие объемов денежных оттоков в проектах 5 и 6; и будет иметь место конфликт между PI и IRR , только если ранжирование по NPV и PI совпадают.

Вообще говоря, может существовать и более одного пересечения Фишера, но мы остановимся на наиболее распространенных случаях, когда оно единственно или вообще отсутствует.

Таким образом, показатель IRR не дает возможности правильно ранжировать проекты. Ведь если целью инвестора будет максимизация нормы доходности, то инвестору придется ограничиться лишь первой единицей инвестиций (вспомним убывающую предельную производительность). Чистая приведенная стоимость (NPV) служит единственным непротиворечивым показателем, позволяющим осуществить надежное ранжирование вариантов проекта в соответствии с задачей максимизации выгод от капиталовложений. Общество получает максимальную выгоду, выбирая не наиболее доходные инвестиции, а инвестиции, приносящие наибольшую ценность (наиболее "ценные" инвестиции). Однако если необходимо выбирать между проектами А и С, у которых $NPV(A) > NPV(C)$, но $PI(A) < PI(C)$, считается целесообразным ориентироваться на индекс прибыльности, поскольку этот показатель отражает эффективность единицы инвестиций. Кроме того, когда существует ограниченность ресурсов (что характерно для нашей экономики) индекс прибыльности позволяет подобрать наиболее эффективный портфель инвестиционных проектов.

Многие специалисты по проектному анализу предпочитают критерий чистой приведенной стоимости из-за его простоты, однозначности и предоставляемой им возможности выбора оптимального проекта из ряда вариантов. Для использования этого показателя нужно, чтобы специалисты по проектному анализу подготовили информацию об альтернативной стоимости капитала, т.е. определили норму дисконта. Последнее возможно лишь при условии нормально функционирующего рынка капитала и четкого представления о существующих альтернативных возможностях. Во многих странах, однако, число неотложных капиталовложений превышает имеющиеся фонды, а в других странах рынки капитала недостаточно развиты или не могут свободно функционировать. В таких условиях специалисты по проектному анализу могут отдать предпочтение внутренней ставке дохода как показателю достоинства проекта, так как этот показатель легко сопоставим с процентными ставками на внутренние или международные займы для финансирования инвестиций в проект. В практике Мирового банка внутренняя ставка дохода используется в качестве основного показателя при передаче на утверждение материалов о предоставлении займов под проекты, так как внутренняя ставка дохода позволяет не проводить детального сравнения альтернативной стоимости капитала в разных странах-членах Мирового банка и избежать трудностей, связанных с выявлением мировой альтернативной стоимости капитала. Тем не менее, при обосновании осуществимости отдельных проектов-кандидатов на финансирование банком, используется показатель чистой приведенной стоимости в интересах сравнения вариантов и выбора наилучшего варианта проекта.

Критерии оценки проектов (Часть 3)

Рассмотрим более подробно некоторые типы несоответствия проектов и способы разрешения конфликтов между *NPV*, *IRR* и *PI* при ранжировании проектов по степени привлекательности.

Несоответствие объемов денежных оттоков

Менеджерам часто приходится анализировать и сравнивать взаимоисключающие проекты, требующие различных объемов продисконтированных денежных оттоков (например, первоначальных инвестиций). При таких условиях могут возникнуть конфликты при ранжировании проектов по различным критериям: *NPV*, *IRR* и *PI*. Основной причиной этих конфликтов является то, что *NPV* измеряет абсолютную величину превышения продисконтированных денежных поступлений над продисконтированными денежными оттоками (что благоприятствует крупным инвестициям), в то время как *PI* измеряет относительную прибыльность продисконтированных денежных оттоков, на доллар, а *IRR* — норму доходности первоначальных инвестиций или ставку дисконтирования, которая уравнивает продисконтированные денежные поступления и продисконтированные денежные оттоки (оба последних критерия отдадут предпочтение небольшим инвестициям).

Рассмотрим пример, иллюстрирующий данное несоответствие. Пусть фирма, чьи затраты на капитал равны 12%, рассматривает два взаимоисключающих проекта, X и Y, со следующими характеристиками:

	Проект X (большой)	Проект Y (маленький)
Первоначальные инвестиции, \$	500.000	100.000
Ежегодные денежные поступления	150.000	40.000
Срок жизни проекта, годы	10	10

Сравним проекты X и Y по всем трем критериям:

	Проект X	Проект Y
Продисконт. денежные поступления, \$	847.533	226.008
Денежные оттоки	500.000	100.000
<i>NPV</i>	347.533	126.008
Ранжирование по <i>NPV</i>	1	2
<i>PI</i>	1.695	2.26
Ранжирование по <i>PI</i>	2	1
<i>IRR</i>	27.3%	38.5%
Ранжирование по <i>IRR</i>	2	1

Итак, критерий *NPV* отдает предпочтение проекту X, в то время как *IRR* и *PI* — проекту Y. Пересечение Фишера находится между 24% и 25%, соответствующая этой точке *NPV* равна \$45,454. Каким образом разрешается данный конфликт? Решение зависит от условий, в которых фирма принимает решения об инвестициях. Если все шесть вышеперечисленных предпосылок выполняются, то конфликт должен быть разрешен в пользу проекта, лучшего по *NPV*, так как проект, максимизирующий *NPV*, также максимизирует благосостояние акционеров, то есть рыночную цену простых акций.

Однако более вероятна ситуация, когда какие-либо предпосылки не выполняются; в этом случае правило модифицируется. Если существует ограничение капитала (то есть нарушается предпосылка совершенного рынка

капитала), следует оценивать доходы на предельное (дополнительное) капиталовложение в большой проект. Если предельное капиталовложение в большой проект оценивается положительно всеми тремя критериями, то большой проект может быть принят при условии, что это дополнительное капиталовложение не может быть помещено в любой другой проект или проекты, дающие большую совокупную *NPV*.

Вернемся к нашему примеру:

	Проект X	Проект Y	Предельные потоки, X-Y
Первоначальные инвестиции, \$	500.000	100.000	400.000
Ежегодные денежные потоки, \$	150.000	40.000	110.000
<i>NPV</i> при 12%			221.524
<i>PI</i>			1.554
<i>IRR</i> , %			24.4

Таким образом, согласно всем трем критериям дополнительное капиталовложение в \$400,000 в проект X оправдано создаваемыми дополнительными доходами. Проект X будет принят, если в альтернативных проектах, куда можно вложить дополнительные \$400,000, не будет создана совокупная *NPV*, большая чем \$221,524. Эту же мысль можно выразить иначе: если финансовые ресурсы фирмы ограничены \$500.000, то проект X должен быть принят, кроме как в случае, когда какая-нибудь другая возможная комбинация проектов создаст *NPV*, большую чем \$ 347,533 (*NPV* проекта X).

Несоответствие во времени денежных поступлений.

По оценке взаимоисключающих проектов, различающихся последовательностью во времени денежных поступлений, также могут возникнуть конфликты в ранжировании проектов между критериями *NPV* (или *PI*) и *IRR* из-за различных неявно подразумеваемых предпосылок о ставке, по которой реинвестируются промежуточные денежные поступления. (Конфликта между *NPV* и *PI* возникнуть в данном случае не может, так как оба критерия используют одну и ту же предпосылку о реинвестициях.) Рассмотрим пример такого конфликта и способы его разрешения.

Пусть фирма с затратами на капитал, равными 1%, сравнивает два взаимоисключающих проекта — А и В — со следующими характеристиками:

	Проект А	Проект В
Инвестиции, \$	70.000	70.000

Денежные потоки:

Период 1, \$	10.000	50.000
Период 2, \$	20.000	40.000
Период 3, \$	30.000	20.000
Период 4, \$	45.000	10.000
Период 5, \$	60.000	10.000
Итого денежные потоки	165.000	130.000

Теперь сравним проекты А и В по всем критериям:

	Проект А	Проект В
Продисконтированные денежные поступления	\$116,150	\$106,578
<i>NPV</i>	\$46,150	\$36,578
<i>PI</i>	\$1,659	\$1,523
<i>IRR</i>	\$27,2%	\$37,55%

Итак, проект В имеет значительно более высокую *IRR*, но меньшую *NPV*, чем проект А. Таким образом, критерий *IRR* отдает предпочтение проектам, создающим крупные денежные поступления в первых годах функционирования (т.е. такие денежные поступления значительно увеличивают внутреннюю норму доходности в силу предположения о том, что они могут быть реинвестированы по этой высокой ставке). Напротив, критерий *NPV* предполагает, что ставка реинвестиций не так велика (равна затратам фирмы на капитал) и, следовательно, не рассматривает значительные денежные поступления в конце функционирования проекта (а не в начале) как недостаток. Поэтому, если реально денежные поступления могут быть реинвестированы по ставке, превышающей затраты на капитал, то критерий *NPV* недооценивает прибыльность инвестиций, а если ставка реинвестиций меньше внутренней нормы доходности, то критерий *IRR* переоценивает истинную норму доходности проекта.

В нашем примере проект А создает большие совокупные денежные поступления (\$165,000) за весь срок функционирования, чем проект В (\$130,000), и в случае невысокой ставки реинвестиций (такой как затраты на капитал) эта разница более чем компенсирует различие в последовательности денежных поступлений между проектами. Поэтому, критерий *NPV* отдает предпочтение проекту А при всех ставках дисконтирования, меньше 16,1% (точка пересечения Фишера).

Такого рода конфликт между *NPV* и *IRR* может быть разрешен путем использования в расчетах экзогенно задаваемой ставки реинвестиций. Для этого рассчитывается конечная стоимость инвестиций при условии, что промежуточные денежные поступления могут быть реинвестированы по определенной ставке. Затем конечная стоимость может быть приведена к текущей, используя обычный метод *NPV*. Аналогично, истинная внутренняя норма доходности может быть найдена путем определения ставки дисконтирования, которая уравнивает конечную стоимость и продисконтированные денежные оттоки.

Конечная стоимость (*TV*) определяется следующим образом:

$$TV = \sum_{t=0}^n S_t(1+i)^{n-t}$$

Где

S_t — денежные поступления от проекта в конце периода *t*,

i — ставка реинвестиций;

n — срок жизни проекта.

Следовательно, модифицированная *NPV* (*NPV**) будет рассчитываться так:

$$NPV^* = \frac{TV}{(1+k)^n} - A_0$$

Где

k — затраты на капитал;

A₀ — продисконтированные денежные оттоки.

Аналогично будет рассчитываться модифицированная *IRR* (*IRR**):

$$IRR^* = \frac{TV}{(1 + IRR^*)^t} - A_0 = 0$$

При условии применения модифицированных NPV^* и IRR конфликты не будут возникать. Действительно, вернемся к нашему примеру и сравним проекты, используя ставку реинвестирования (а) $i=14\%$ и (б) $I=20\%$.

$$TVA = 10^4 \cdot (1.14)^4 + [2 \cdot 10^4 \cdot (1.14)^3] + [3 \cdot 10^4 \cdot (1.14)^2] + [4.5 \cdot 10^4 \cdot (1.14)^1] + [6 \cdot 10^4 \cdot (1.14)^0] = \$196,808$$

$TVB = \$191.101$ (аналогично)

$$NPV^*A = \frac{\$196,808}{(1 + 0.1)^5} - \$70,000 = \$52,202$$

$$NPV^*B = \frac{\$191.101}{(1 + 0.1)^5} - \$70,000 = \$48,659$$

$$IRR'B = \frac{\$191101}{(1 + IRR')^5} - \$70,000 = 0 \Rightarrow IRR'B = 22\%$$

Очевидно, что $NPV^*A > NPV^*B$ и $IRR^*A > IRR^*B$, так что проект А очевидно более предпочтителен, чем проект В, если ставка реинвестиций равна 14%.

(б) Проведя аналогичные операции со ставкой реинвестиций, равной 20%, можно убедиться, что $NPV^*A < NPV^*B$ и $IRR^*A < IRR^*B$, так что проект В очевидно более предпочтителен, чем проект А.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: при данных графиках NPV из двух проектов более предпочтительным будет являться тот, у которого ставке дисконтирования, равной ставке реинвестирования промежуточных денежных поступлений, соответствует большее значение NPV . Поэтому точка пересечения Фишера, в которой предпочтения проектов меняются, играет чрезвычайно важную роль в анализе чувствительности по ставкам реинвестирования. В нашем примере проекту А отдается предпочтение до тех пор, пока ставка реинвестирования не превышает 16,1%, а после этого предпочтения меняются на противоположные.

Таким образом разрешаются некоторые возможные конфликты между ранжировками взаимоисключающих проектов по различным критериям эффективности. Однако в ходе оценки эффективности инвестиций необходимо помнить о возможности их возникновения и не полагаться на упорядочение проектов лишь по одному критерию, тем более, что каждый из критериев подчеркивает какой-либо особенный аспект финансового состояния проекта и в совокупности они дают наиболее полную картину состоятельности инвестиций.

Анализ эффективности затрат

Методы анализа выгод и затрат, рассмотренные выше, применимы к большинству проектов, в которых можно оценить выгоды и затраты. Однако, существует ряд проектов, не позволяющих измерить выгоды. В последних случаях анализ эффективности затрат — единственный способ оценить варианты проекта.

Анализ эффективности затрат применяется для выбора из ряда вариантов наименее дорогого проекта, обеспечивающего выполнение поставленной задачи. К таким проектам относятся проекты в области здравоохранения, питания, общественного управления, жилищного строительства, водоснабжения и реализованного проекта будут иметь место на протяжении многих последующих лет. Для определения ценности проекта недостаточно установить затраты на его осуществление и изыскать источник финансирования. Перед принятием решения об осуществлении проекта необходимо оценить все аспекты проекта на протяжении всего периода его существования. Оценка затрат на проекты и положительных результатов результатов проекта в течение всего периода их деятельности, которая часто именуется калькуляцией затрат и доходов за срок службы, составляет основу проектного анализа. Оценка всех аспектов проекта за срок службы предохраняет от незаслуженно поощряемых проектов, которые дают быструю отдачу, но характеризуются отрицательными долгосрочными

результатами, а также помогает избежать предубеждения относительно проектов, медленно набирающих силу, но приносящих существенные долгосрочные выгоды.

В принципе, создание модели оценки положительных результатов довольно несложно. Поток затрат на проект равняется сумме продуктов за каждый год существования проекта, нужных для проекта ресурсов, которые закупаются или имеются в наличии для выпуска продукции, и затрат на их приобретение. Расходы на эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт отражают стоимость материалов, рабочей силы и услуг, требуемых для выпуска продукции проекта и поддержание основных фондов проекта в хорошем рабочем состоянии. Выгоды оцениваются как прирост продукции проекта, помноженный на цену, которую потребитель или пользователи платят или согласятся платить за продукцию проекта. Следующие упрощенные формулы относятся к одному виду ресурсов и одному виду выпускаемой продукции.

$$\begin{aligned}\text{Выгоды} &= \text{Прирост} * \text{Цену за любой год объема продукции} \\ \text{Затраты} &= \text{Прирост} * \text{Стоимость за любой год ресурсов}\end{aligned}$$

Двойной счет

Все относящиеся к проекту затраты и выгоды следует принимать во внимание при оценке проекта, но нельзя их регистрировать дважды, т.е. количественно или качественно. Например, выгоды иногда заявляются в связи с приростом персонала проекта или увеличением доходов в твердой иностранной валюте в дополнение к подсчитанному экономическому доходу проекта. В предположении, что приток рабочей силы в проект и расходы и накопления иностранной валюты проектом уже были оценены в скрытых ценах, которые отражают их стоимость для экономики, любое увеличение персонала проекта или эффекты обмена иностранной валюты уже учтены и их не следует добавлять или показывать как отдельные выгоды.