

Лекция 15 Оценка инвестиционных проектов с неординарными денежными потоками. Сравнительный анализ проектов различной продолжительности

15.1 Оценка инвестиционных проектов с неординарными денежными потоками

15.2 Сравнительный анализ проектов различной продолжительности

15.1 Оценка инвестиционных проектов с неординарными денежными потоками

Возможны неординарные ситуации, когда отток и приток капитала чередуются. В частности, вполне реальна ситуация, когда проект завершается оттоком капитала. Это может быть связано с необходимостью демонтажа оборудования, затратами на восстановление окружающей среды и др. Оказывается, что в этом случае некоторые из рассмотренных аналитических показателей с изменением исходных параметров могут меняться в неожиданном направлении, т.е. выводы, сделанные на их основе, могут быть не всегда корректны.

Если вспомнить, что IRR является корнем уравнения $NPV = 0$, а функция $NPV = f(r)$ представляет собой алгебраическое уравнение t -й степени, где t - число лет реализации проекта, то в зависимости от сочетания знаков и абсолютных значений коэффициентов число положительных корней уравнения может колебаться от 0 до t . В частности, если значения денежного потока чередуются по знаку, возможно несколько значений критерия IRR .

Если рассмотреть график функции NPV , то возможно различное его представление в зависимости от значений коэффициента дисконтирования и знаков денежных потоков ("+" или "-"). Можно выделить две наиболее реальные типовые ситуации (рисунок 1).

Приведенные виды графика функции NPV соответствуют следующим ситуациям:

вариант 1 - имеет место первоначальное вложение капитала, с последующими поступлениями денежных средств;

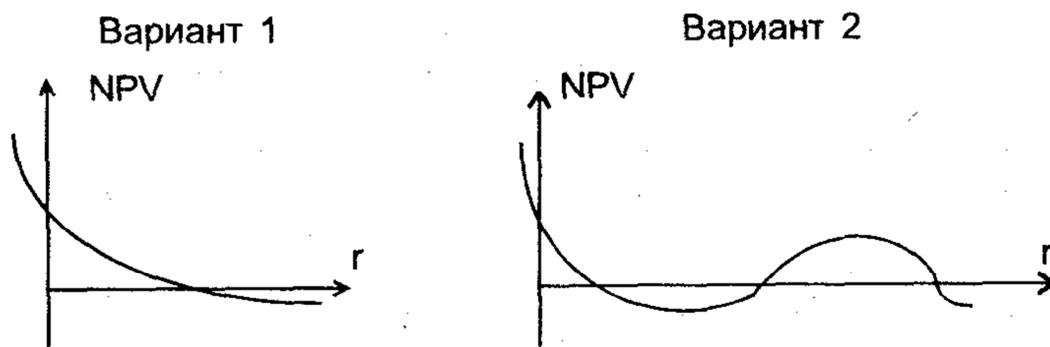


Рисунок 1- Возможные представления графика *NPV*

вариант 2 - имеет место первоначальное вложение капитала, в последующие годы притоки и оттоки капитала чередуются.

Первая ситуация наиболее типична: она показывает, что функция *NPV* в этом случае является убывающей с ростом *r* и имеет единственное значение *IRR*. Во второй ситуации вид графика может быть различным. В таблице 1 приведены варианты инвестиционных проектов, соответствующие описанным ситуациям; графики функции *NPV* приведены на рисунке 2.

Таблица 1 - Потoki с множественным значением *IRR*

Проект	Величина инвестиций, д. ед.	Денежный поток по годам, д. ед.			Значение <i>IRR</i> , %
		1-й	2-й	3-й	
A	-10	2	9	9	35,50
B	-1590	3570	-2000	-	7,30
					17,25
C	-1000	6000	-11000	6000	0,00
					100,00
					200,00

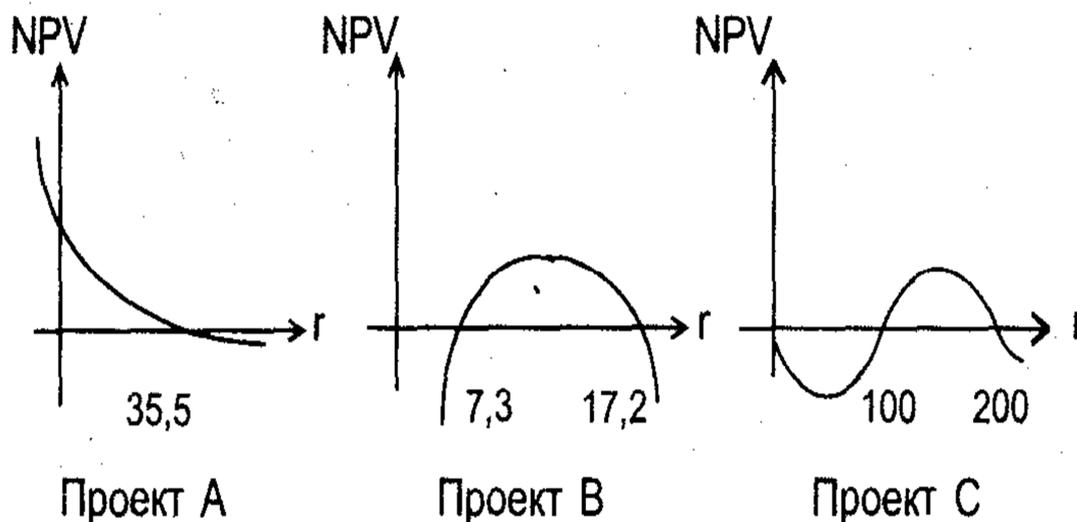


Рисунок 2 - Графики функции *NPV* для проектов с различным числом *IRR*

Ранее отмечалось, что если в отношении *NPV* можно с определенной долей условности сформулировать довольно широко используемое в аналитической практике универсальное правило, суть которого состоит в том, что "чем больше *NPV*, тем лучше", то ситуация с критерием *IRR* несколько иная. Во многих случаях относительно большая величина *IRR* проекта является привлекательной, однако это правило не является универсальным. Рассмотрим простую ситуацию.

Требуется дать некоторые заключения аналитического характера относительно проектов А и В, имеющих параметры, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Параметры проектов А и В

Проект	Денежный поток, млн. руб.		IRR, %	NPV, млн.руб.	
	CF ₁	CF ₂		r=10%	r=40%
А	-15	20	33,3	3,2	-0,7
В	15	-20	33,3	-3,2	0,7

Оба проекта имеют одинаковую *IRR*, однако выводы о значимости абсолютного значения *IRR* диаметрально противоположны. Так, проект А приемлем при любом значении цены капитала, не превышающем *IRR*. т.е. в точности соответствует сформулированному ранее правилу; напротив, проект В приемлем только в том случае, если цена альтернативного вложения средств превышает *IRR* - тогда $NPV > 0$. т.е. благосостояние акционеров при принятии проекта увеличится.

Хотя проект А в большей степени описывается классической схемой инвестирования (сначала вложение средств, потом отдача), проект В вовсе не является каким-то уникальным. В качестве примера можно привести ситуацию, когда компания срочно нуждается в денежных средствах, например для улучшения положения с ликвидностью, и потому принимает проект, генерирующий сиюминутные доходы, но требующий определенных затрат в будущем.

С позиции денежного потока проекты А и В принципиально разнятся, а одна из наиболее наглядных интерпретаций может быть такой: проект А

описывает предоставление в долг средств с последующим доходом по ставке 33,3% $\{(20-15):15\}$; проект В - получение ссуды с последующими, ее погашением и выплатой процентов по ставке 33,3%. Естественно, что отношение субъекта, инициировавшего операцию (кредитора в первом случае и ссудозаемщика во втором), к этой ставке должно быть различным: кредитор предпочитает как можно большую ставку, т.е. в случае, описанном проектом А, для него более привлекательным является относительно большая ставка, являющаяся *IRR* проекта; ссудозаемщик - как можно меньшую, т.е. в случае, описанном проектом В, более привлекательным уже становится меньшее значение *IRR*.

Действительно, для того чтобы вложить деньги в проект А, инвестор должен изыскать источник, за который в свою очередь надо будет платить; поэтому чем выше *IRR* проекта А, тем легче найти такой источник.

В проекте В ссудозаемщик получает средства, и чтобы вернуть их с требуемыми процентами, он в свою очередь должен вложить их так, чтобы по крайней мере не остаться в убытке. Поэтому здесь, чем ниже *IRR* проекта В, тем лучше для ссудозаемщика, поскольку легче найти приемлемые варианты инвестирования полученных средств.

Графически рассмотренную ситуацию можно представить следующим образом (рисунок 3).

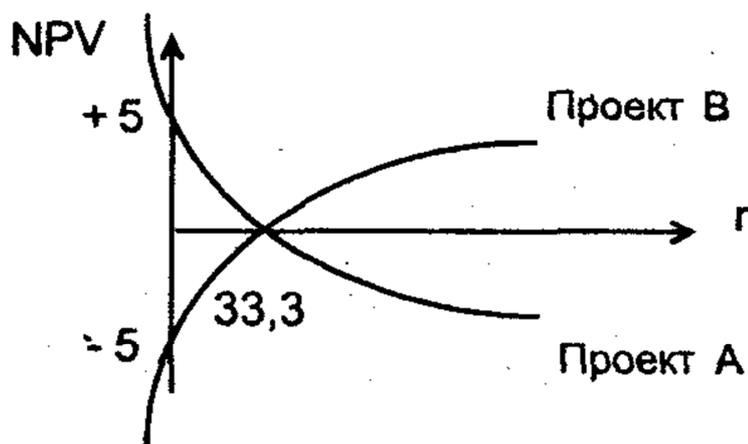


Рисунок 3- Иллюстрация логики ссудо-заемных операций с помощью графика NPV

Проект А будет принят только в том случае, если цена источника средств не превышает $IRR = 33,3\%$; проект В - если цена возможного вложения средств больше IRR .

Не исключена и такая ситуация, когда анализируемый проект не имеет действительных значений IRR ; в этом случае приходится пользоваться другими критериями. Примеры данных ситуаций представлены на рисунке 4.

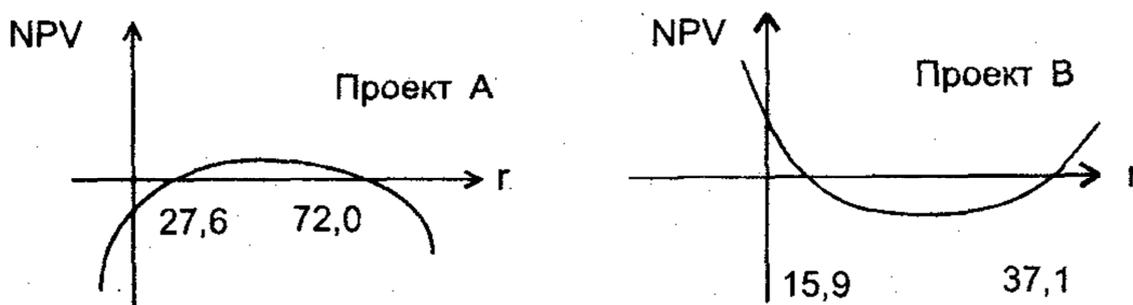


Рисунок 4 - Графики NPV с множественными положительными IRR

Может сложиться впечатление, что рассмотренные ситуации достаточно искусственны и вряд ли имеют практическое значение.

Безусловно, доля истины в этом есть, однако, во-первых, реальная жизнь вовсе не исчерпывается простейшими стандартными ситуациями и проекты с неординарными денежными потоками вполне обыденны, особенно в ситуациях, когда по завершении проекта требуются определенные капиталовложения, определяемые требованиями экологии. Во-вторых, этими примерами мы хотели продемонстрировать всю неоднозначность критерия IRR . В-третьих, примеры показывают, что в случае с неординарными денежными потоками критерий NPV явно предпочтительнее критерия IRR и с его помощью можно принять обоснованное решение в отношении анализируемого инвестиционного проекта.

15.2 Сравнительный анализ проектов различной продолжительности

В реальной жизни вполне вероятна ситуация, когда необходимо сравнивать проекты разной продолжительности. Речь может идти как о независимых, так и об альтернативных проектах. В частности, сравнение независимых проектов может иметь место, когда заранее не известен объем

доступных источников финансирования; в этом случае проводится ранжирование проектов по степени их приоритетности, т.е. они как бы выстраиваются в очередь - по мере появления финансовых возможностей проекты последовательно принимаются к внедрению.

Существуют следующие методы оценки проектов различной продолжительности:

- метод цепного повтора в рамках общего срока действия проектов;
- метод бесконечного цепного повтора сравниваемых проектов;
- метод эквивалентного аннуитета.

Рассмотрим каждый из них более подробно.

Метод цепного повтора в рамках общего срока действия проектов

В общем случае продолжительность действия одного проекта может не быть кратной продолжительности другого, в этом случае рекомендуется находить наименьший общий срок действия проектов, в котором каждый из них может быть повторен целое число раз. Длина этого конечного общего срока находится с помощью наименьшего общего кратного.

Последовательность действий

Пусть проекты А и В рассчитаны соответственно на i и j лет. В этом случае рекомендуется:

- найти наименьшее общее кратное сроков действия проектов

$$N = \text{НОК}(i, j),$$

далее, рассматривая каждый из проектов как повторяющийся, рассчитать с учетом фактора времени суммарный NPV проектов А и В, реализуемых необходимое число раз в течение периода N ;

- выбрать тот проект из исходных, для которого суммарный NPV повторяющегося потока имеет наибольшее значение.

Суммарный NPV повторяющегося потока находится по формуле 1

$$NPV(i, n) = NPV(i) * \left(1 + \frac{1}{(1+r)^i} + \frac{1}{(1+r)^{2i}} + \frac{1}{(1+r)^{3i}} + \dots + \frac{1}{(1+r)^{Ni}} \right), \quad (1)$$

где $NPV(i)$ – чистый приведенный эффект исходного проекта;

- i – продолжительность этого проекта;
- r – ставка дисконтирования в долях;
- N – наименьшее общее кратное;
- n – число повторений исходного проекта.

Пример

Требуется выбрать наиболее предпочтительный проект (в млн. руб.), если цена капитала составляет 10%:

проект А: -100; 50;70;

проект В: -100; 30; 40; 60.

Решение

Если рассчитать NPV для проектов А и В, то они составят соответственно: 3,3 млн. руб. и 5,4 млн. руб. Непосредственному сравнению эти данные не поддаются, поэтому необходимо рассчитать NPV приведенных потоков. В обоих вариантах наименьшее общее кратное равно 6. В течение этого периода проект А может быть повторен трижды, а проект В - дважды (рисунок 5).

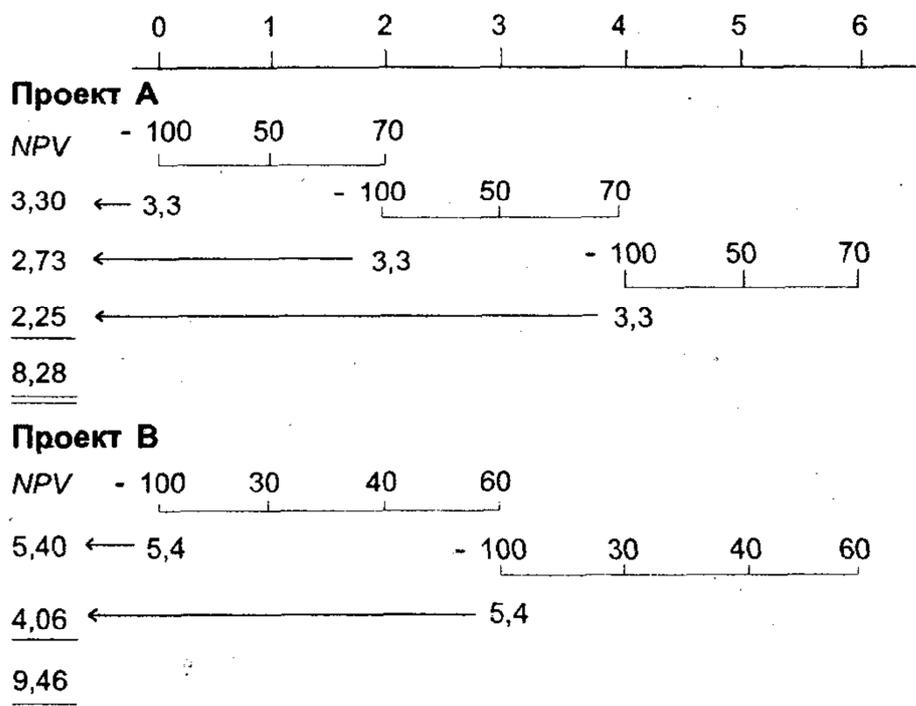


Рисунок 5 - Схема расчета NPV в рамках общего срока действия проектов

Из приведенной схемы видно, что в случае трехкратного повторения проекта А суммарный NPV равен 8,28 млн руб.:

$$NPV = 3,30 + \frac{3,30}{(1+0,1)^2} + \frac{3,30}{(1+0,1)^4} = 3,30 + 2,73 + 2,25 = 8,28$$

где 3,30 - приведенный доход первой реализации проекта А;

2,73 - приведенный доход второй реализации проекта А;

2,25 - приведенный доход третьей реализации проекта А.

Поскольку суммарный NPV в случае двукратной реализации проекта В больше (9,46 млн руб.), проект В является предпочтительным.

Существенный недостаток этого метода – трудоемкость вычислений.

Метод бесконечного ценного повтора сравниваемых проектов

Если анализируется несколько проектов, существенно различающихся по продолжительности реализации, расчеты могут быть достаточно утомительными. Их можно уменьшить, если предположить, что каждый из анализируемых проектов может быть реализован неограниченное число раз. В этом случае при $n \rightarrow \infty$ число слагаемых в формуле расчета $NPV(i, n)$ будет стремиться к бесконечности, а значение $NPV(i, \infty)$ может быть найдено по известной формуле для бесконечно убывающей геометрической прогрессии (формула 2)

$$NPV(i, \infty) = \lim_{n \rightarrow \infty} NPV(i, n) = NPV(i) * \frac{(1+r)^i}{(1+r)^i - 1}, \quad (2)$$

где $NPV(i)$ – чистый приведенный эффект исходного проекта;

i – продолжительность этого проекта;

r – ставка дисконтирования в долях;

n – число повторов исходного проекта.

Из двух сравниваемых проектов проект, имеющий большее значение $NPV(i, \infty)$, является предпочтительным. Так, для рассмотренного примера:

проект А: $i = 2$, поэтому

$$NPV(2, \infty) = 3,3 * \frac{(1+0,1)^2}{(1+0,1)^2 - 1} = 3,3 * 5,76 = 19,01 \text{ млн.руб.};$$

проект В: $i = 3$, поэтому

$$NPV(3, \infty) = 5,4 * \frac{(1 + 0,1)^3}{(1 + 0,1)^3 - 1} = 5,4 * 4,02 = 21,71 \text{ млн.руб}$$

Таким образом, получили те же самые результаты: предпочтительнее проект В.

Метод эквивалентного аннуитета

Этот метод в известной степени корреспондирует с методом бесконечного цепного повтора.

Логика и последовательность вычислительных процедур

1 Рассчитывают NPV однократной реализации каждого проекта.

2 Для каждого проекта находят эквивалентный срочный аннуитет (EAA), приведенная стоимость которого в точности равна NPV проекта, иными словами, рассчитывают величину аннуитетного платежа (A).

3 Предполагая, что найденный аннуитет может быть заменен бессрчным аннуитетом с той же самой величиной аннуитетного платежа, рассчитывают приведенную стоимость бессрчного аннуитета $PVa(\infty)$. Проект, имеющий большее значение $PV(\infty)$, является предпочтительным.

Для приведенного примера:

проект А: $EAA = NPV / FM4(10\%, 2) = 3,3 / 1,736 = 1,90$ млн. руб.

$PVa(\infty) = EAA / r = 1,9 / 0,1 = 19$ млн руб.

проект В: $EAA = NPV / FM4(10\%, 3) = 5,4 / 2,487 = 2,17$ млн руб.

$PVa(\infty) = EAA / r = 2,17 / 0,1 = 21,7$ млн руб.

Вновь мы получили тот же ответ - предпочтительнее проект В.

Легко заметить, что последнюю процедуру (расчет приведенной стоимости бессрчного аннуитета) выполнять необязательно, т.е. можно принимать решение, сравнивая величины аннуитетного платежа EAA .

Методам, основанным на повторе исходных проектов, присуща определенная условность, заключающаяся в распространении исходных условий на будущее, что, естественно, не всегда корректно.

Во-первых, далеко не всегда можно сделать точную оценку

продолжительности исходного проекта.

Во-вторых, не очевидно, что проект будет повторяться n -е число раз, особенно если он сам по себе достаточно продолжителен.

В-третьих, условия его реализации в случае повтора могут измениться, это касается как размера инвестиций, так и величины прогнозируемых чистых доходов.

В-четвертых, расчеты во всех рассмотренных методах абсолютно формализованы, при этом не учитываются различные факторы, которые являются либо не формализуемыми, либо имеют общеэкономическую природу (инфляция, научно-технический прогресс, изменение технологий, заложенных в основу исходного проекта, и др.) и т.п.

Поэтому к применению этих методов нужно подходить осознанно, в том смысле, что если исходным параметрам сравниваемых проектов свойственна достаточно высокая неопределенность, можно не принимать во внимание различие в продолжительности их действия и ограничиться расчетом стандартных критериев.