

Эффект и эффективность реализации проекта

Семинар 05

1

Старший преподаватель кафедры МЭП
К.э.н. Булатенко Мария Андреевна

Период окупаемости

- Период окупаемости — это время, за которое компания возмещает начальные расходы на производство продукта, услуги или результата проекта.
- В этом методе сравниваются начальные инвестиции с ожидаемым входящим денежным потоком на протяжении жизни продукта, услуги или результата.

Например, начальные инвестиции в проект составили 200 тыс. долл., ожидаемый входящий денежный поток в первые два года составляет 25 тыс. долл., в квартал, в последующие годы — 500 тыс. долл., в квартал. Период окупаемости может быть рассчитан следующим образом:

- Начальные инвестиции: 200 тыс. долл.
- Входящий денежный поток за год: $25\,000 \text{ долл.} \times 4$ (количество кварталов в году) = 100 000 долл.
- Входящий денежный поток за два года: $100\,000 \text{ долл.} \times 2 = 200\,000 \text{ долл.}$
- Таким образом, начальные инвестиции окупаются за два года.
- Денежный поток в последующие годы значения не имеет, так как возврат инвестиций произошел в течение двух лет.

Дисконтированные денежные потоки

- Деньги, полученные в будущем, стоят гораздо меньше, чем полученные сегодня. Причина — в стоимости денег во времени.
- Если я одолжу у вас сегодня 2000 руб., и пообещаю вернуть их через три года, то вы попросите меня заплатить проценты в дополнение к основной сумме.
- Если бы мы были родственниками или близкими друзьями, то, может быть, и не попросили бы, но обычно именно так и происходит. Если вы положите эти деньги в банк, то вы получите проценты.
- Следовательно, через три года будущая стоимость сегодняшних 2000 руб., которые вы мне одолжили, будет составлять 2315 руб. 25 коп. (с учетом ежегодной процентной ставки депозита в 5%).

Вычисления будущей стоимости

$$FV = PV (1 + r)^n,$$

- где FV — будущая стоимость (future value) инвестиций;
- PV — текущая стоимость (present value) инвестиций;
- r — ставка дисконтирования;
- n — количество временных периодов.

Давайте подставим цифры:

- $FV = 2000 \times (1 + 0,05)^3 = 2315,25$ руб.

Метод дисконтированного денежного потока

- Метод дисконтированного денежного потока сравнивает стоимость будущих денежных потоков проекта с их сегодняшней стоимостью. Для того чтобы вычислить дисконтированный денежный поток, вам нужно знать текущую стоимость инвестиций, т. е. PV.
- PV рассчитывается следующим образом: $PV = FV / (1 + r)^n$
- Как видно, эта формула обратна предыдущей. Таким образом, если вы задаете вопрос: «Сколько сегодня стоят полученные через три года 2315,25 руб., при ставке дисконтирования, равной 5%?», то ответ вы получите с использованием этой формулы:
- $PV = 2315,25 / (1 + 0,05)^3 = 2000$ руб.
- Сегодняшняя стоимость полученных через три года 2315,25 руб., составляет 2000 руб.

Пример

Предприятие планирует приобрести новое технологическое оборудование через 5 лет. По оценкам специалистов стоимость оборудования составляет 3 млн. руб. Достаточно ли будет накопленных средств для покупки оборудования, если предприятие ежегодно откладывает денежные суммы в размере 320 тыс. руб. под 13% годовых.

Нужная формула: $FV = PV (1 + r)^n$, где $PV=320$; $r=0,13$; $n=1 \div 5$

1ое вложение на 5 лет: $320 \cdot (1 + 0,13)^5 = 589,58$ тыс. руб.

2ое вложение на 4 года: $320 \cdot (1 + 0,13)^4 = 521,76$ тыс. руб.

3ье вложение на 3 года: $320 \cdot (1 + 0,13)^3 = 461,73$ тыс. руб.

4ое вложение на 2 года: $320 \cdot (1 + 0,13)^2 = 408,61$ тыс. руб.

5ое вложение на 1 год: $320 \cdot (1 + 0,13)^1 = 361,60$ тыс. руб.

Итого накопленная сумма: 2343,28 тыс.руб. = 2,3 млн. руб., что меньше необходимых 3 млн. руб.

Дисконтированный денежный поток (сравнение проектов А и Б)

- Ожидается, что проект А через два года принесет 100 000 долл., а проект Б через три года принесет 120 000 долл. Какой проект вы выберете, если ставка дисконтирования равна 12% ?
- Используя формулу для PV, определим сегодняшнюю стоимость денежных потоков. $PV = FV / (1 + r)^n$, где $r=0,12$; $n=2$ или 3
- Для проекта А: $PV = 100\,000 / 1,2544 = 79\,719$ долл.
- Для проекта Б: $PV = 120\,000 / 1,4049 = 85\,415$ долл.
- Проект Б представляет большую ценность для компании, поэтому выбор должен быть сделан в его пользу.

Чистая приведенная (дисконтированная) стоимость

- *Чистая приведенная (дисконтированная) стоимость.* Проект может начаться с денежных инвестиций компании. Взамен компания рассчитывает получить доход или входящий денежный поток от результатов проекта. *Чистая приведенная стоимость* (net present value, NPV) — показатель, позволяющий рассчитать сегодняшнюю точную стоимость проекта.
- Чистая приведенная стоимость — это дисконтированный денежный поток, в который вы закладываете стоимость будущей наличности, полученной в сегодняшних деньгах. Вы оцениваете входящий денежный поток, используя метод дисконтированного денежного потока на каждом временном отрезке. Затем из итогового значения PV вычитается объем начальных инвестиций, что в результате дает нам NPV.
- Существует правило: если NPV больше нуля, то проект принимается, если наоборот, то проект отклоняется.

Проект А

- Для приобретения нового оборудования типа А необходимы инвестиции в размере 24 000 долл.
- Ежегодный доход от установки оборудования: 1ый год - 10 000 долл., 2ой год - 15 000 долл., 3ий год - 5 000 долл. Итого - 30 000 долл.
- Ставка дисконтирования 12 %, рассчитаем NPV

Год (=n)	Входящий денежный поток (=FV)	$(1+r)^n$, при $r=0,12\%$	$PV=FV / (1 + r)^n$
Инвестиции	-24 000		
1	10 000	1,12	8 929
2	15 000	1,2544	11 958
3	5 000	1,4049	3 559
Итого (1+2+3)	30 000		24 446
NPV (итого PV – инвестиции)			446

Проект Б

- Для приобретения нового оборудования типа Б необходимы инвестиции в размере 24 000 долл.
- Ежегодный доход от установки оборудования: 1ый год - 7 000 долл., 2ой год - 13 000 долл., 3ий год - 10 000 долл. Итого 30 000 долл.
- Ставка дисконтирования 12 %, рассчитаем NPV

Год (=n)	Входящий денежный поток (=FV)	$(1+r)^n$, при $r=12\%$	$PV=FV / (1 + r)^n$
Инвестиции	-24 000		
1	7 000	1,12	6 250
2	13 000	1,2544	10 364
3	10 000	1,4049	7 118
Итого (1+2+3)	30 000		23 732
NPV (итого PV – инвестиции)			-268

Сравнение проектов А и Б

Год (=n)	FV проекта А	FV проекта Б	PV проекта А	PV проекта Б
Инвестиции	-24 000	-24 000		
1	10 000	7 000	8 929	6 250
2	15 000	13 000	11 958	10 364
3	5 000	10 000	3 559	7 118
Итого (1+2+3)	30 000	30 000	24 446	23 732
NPV (итого PV – инвестиции)			446	-268

- Оба проекта имеют на выходе одинаковый входящий денежный поток, однако он различается по временным периодам.
- У проекта А NPV больше нуля, поэтому проект должен быть принят. У проекта Б NPV меньше нуля, поэтому проект должен быть отклонен.
- Проекты с высоким уровнем возврата вложенных средств на ранних этапах более предпочтительны, чем проекты, чей уровень возврата вложенных средств ниже.

Чистая дисконтированная (текущая) стоимость

- Чистая дисконтированная (текущая) стоимость (net present value of cash flows — NPV) — это разница между рыночной стоимостью проекта и затратами на его реализацию.
- Она представляет собой сумму дисконтированных по годам денежных потоков за все периоды реализации проекта:

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

- где r — процентная ставка, используемая для данного инвестиционного проекта (норма дисконтирования); T — период реализации проекта.
- Чистая дисконтированная стоимость показывает настоящую стоимость разновременных результатов от реализации конкретного проекта. Другими словами, чистая дисконтированная стоимость — это мера той добавочной или вновь создаваемой стоимости, которую мы получим, финансируя сегодня первоначальные затраты проекта.

Пример

Предприятие рассматривает инвестиционный проект:

- объем инвестируемого капитала составляет 700 млн руб.

при этом за последующие пять лет ожидаются следующие чистые денежные потоки от реализации проекта:

- в первый год — 200 млн руб.,
- во второй — 300 млн руб.,
- в третий — 300 млн руб.,
- в четвертый — 200 млн руб.,
- в пятый — 100 млн руб.

Требуется найти чистую дисконтированную стоимость инвестиционного проекта при условии, что норма дисконтирования составляет 14%.

Пример 1

Год	Инвестиции, млн. руб.			
0	700	-	-	-700
1	-	200	0,8772	175,4
2	-	300	0,7695	230,9
3	-	300	0,6750	202,5
4	-	200	0,5921	118,4
5	-	100	0,5194	51,9
Чистая дисконтированная стоимость NPV, млн руб.	-	-	-	79,2

Дисконтированный период окупаемости проекта

- На методе чистой дисконтированной стоимости основано правило окупаемости, в соответствии с которым предприятия выбирают такие сроки окупаемости инвестиционных проектов, при которых чистая дисконтированная стоимость будет максимальной.
- Если инвестиции по проекту осуществляются равномерно, то оптимальный дисконтированный период окупаемости (discounted payback period – DPP) может быть определен по формуле

$$DPP = \frac{1}{r} - \frac{1}{r \cdot (1 + r)^T}$$

- где T – срок жизни проекта.
- Инвестиции считаются приемлемыми, если дисконтированный период окупаемости меньше некоторого заранее определенного числа лет.
- Если инвестиции и денежные потоки проекта неравномерны, дисконтированный период окупаемости рассчитывается путем вычитания из первоначальных инвестиций суммы дисконтированных чистых денежных потоков до того момента, пока сальдо не будет равным нулю.

Пример

- Допустим, что требуемая норма доходности инвестиций 12,5%.
- Инвестиционные затраты составляют 300 млн руб.
- Денежные потоки в течение 5 лет запланированы в размере 100 млн руб. в год.
- Рассчитаем дисконтированный период окупаемости.

Пример 2

		Денежный поток, млн руб.		Кумулятивный денежный поток, млн руб.	
		Недисконти- рованный	Дисконти- рованный	Недисконти- рованный	Дисконти- рованный
Год					
1	0,88888889	100	89	100	89
2	0,79012346	100	79	200	168
3	0,70233196	100	70	300	238
4	0,62429508	100	62	400	301
5	0,55492896	100	55	500	356

Инвестиционные затраты составляют 300 млн руб.
Таким образом, нам потребуется четыре года.

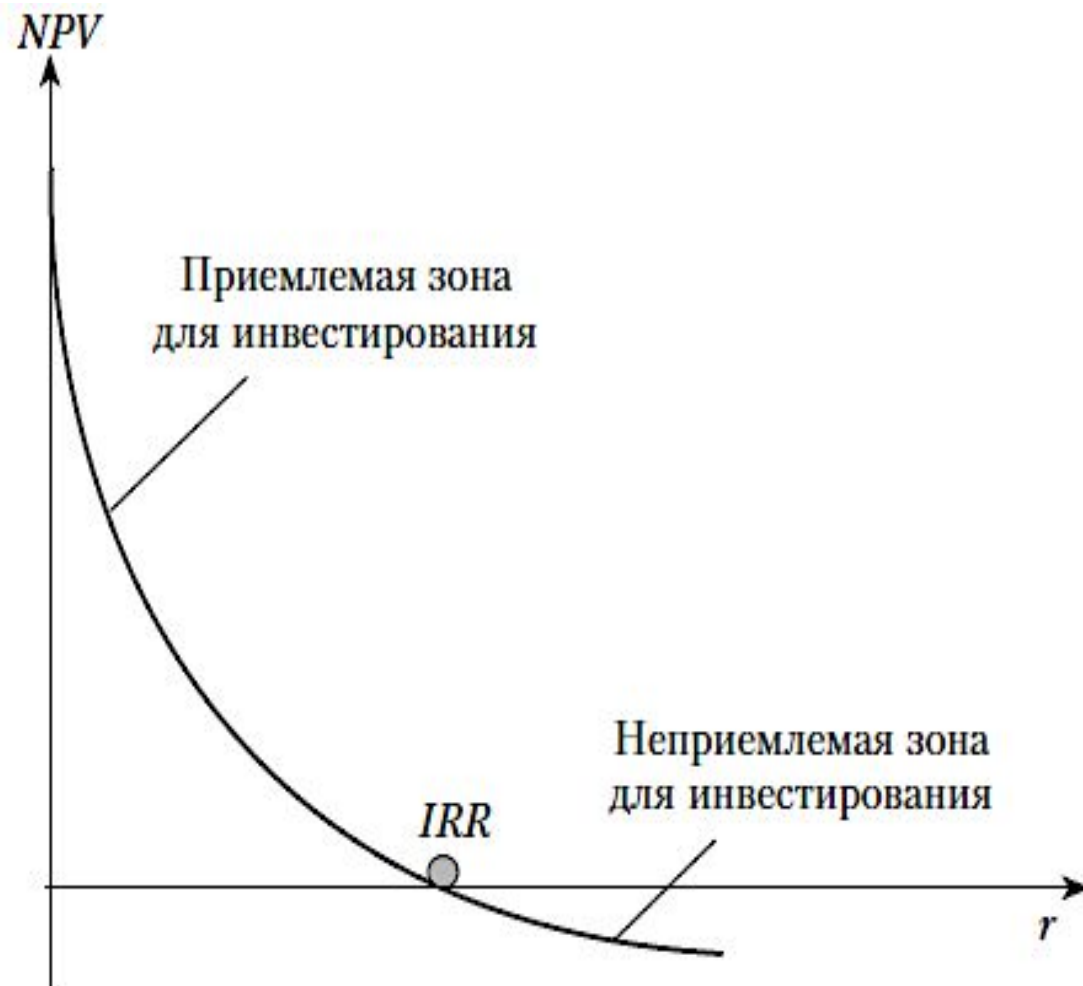
Внутренняя норма доходности проекта

- Величина чистой дисконтированной стоимости обратно пропорциональна процентной ставке (норме доходности капитала).
- Точка, в которой график чистой дисконтированной стоимости пересекает ось абсцисс, называется внутренней нормой доходности проекта (IRR).

Уравнение для расчета внутренней нормы доходности выглядит следующим образом:

$$\sum_{t=0}^T NCF_t(1 + IRR)^{-t} = 0$$

Проект является приемлемым, если его внутренняя норма доходности превышает уровень доходности, требуемый инвестором.



Внутренний коэффициент рентабельности

Внутренний коэффициент рентабельности (internal rate of return, IRR) является наиболее сложным для вычислений показателем методов денежного потока. У него сложная формула, и вычисления необходимо выполнять на компьютере. IRR можно подсчитать и вручную, но в этом случае велика вероятность ошибки.

Технически IRR представляет собой ставку дисконтирования при равенстве PV входящего денежного потока первоначальным инвестициям. При выборе проекта или путей его осуществления более высокое значение IRR предпочтительнее.

Запомните три постулата, касающихся IRR:

- IRR — это ставка дисконтирования при $NPV = 0$;
- IRR предполагает, что входящий денежный поток реинвестируется по ставке значения IRR;
- вы должны выбирать проекты с более высоким значением IRR.

Пример

- На производственном предприятии имеются следующие плановые данные о величине переменных издержек на единицу продукта А на ближайшие 6 лет.
- В настоящее время рассматривается вопрос о приобретении оборудования, с помощью которого можно сократить уровень средних переменных издержек на 10% при сохранении постоянных затрат на прежнем уровне. Закупочная стоимость оборудования составляет 700 тыс. руб., а ликвидационная стоимость через 6 лет эксплуатации, по оценкам экспертов, составит 60 тыс. руб.

Год	Объем производства и реализации, шт.	Средние переменные издержки, руб.
1	40 000	40
2	45 000	42
3	50 000	44
4	40 000	46
5	30 000	48
6	20 000	50

Пример

Год	Объем производства и реализации, шт.	Средние переменные издержки, руб.	Общая сумма переменных издержек, руб.	Экономия, руб.
1	40 000	40	1 600 000	160 000
2	45 000	42	1 890 000	189 000
3	50 000	44	2 200 000	220 000
4	40 000	46	1 840 000	184 000
5	30 000	48	1 440 000	144 000
6	20 000	50	1 000 000	100 000

- На основе показателей объема инвестиционных затрат, ликвидационной стоимости и экономии на издержках составляется поток платежей и поступлений инвестиционного цикла, элементы которого необходимо дисконтировать на основе различных ставок процента до тех пор, пока не будет найдена та процентная ставка, при которой чистая дисконтированная стоимость денежных потоков проекта будет равна нулю.

Пример

Год	Инвести- ции, тыс. руб.	Экономия, тыс. руб.					
0	700		-700	1	-700	1	-700
1		160	160	0,8475	135,6	0,9091	145,5
2		189	189	0,7182	135,7	0,8264	156,2
3		220	220	0,6086	133,9	0,7513	165,3
4		184	184	0,5158	94,9	0,6830	125,7
5		144	144	0,4371	62,9	0,6209	89,4
6	-60	100	160	0,3704	59,3	0,5645	90,3
NPV, тыс. руб.					-77,7		72,3

Таким образом, внутренняя норма доходности составляет приблизительно 14%.

IRR=14%

Пример. Объединяем методы

- 1. Рассмотрите следующие два проекта:

Год	Проект А	Проект В
0	-260000	-40000
1	5000	45000
2	15000	5000
3	15000	500
4	425000	500

Желаемая норма доходности инвестора — 15%

Какой инвестиционный проект следует выбрать, если руководствоваться:

- а) дисконтированным периодом окупаемости;
- б) критерием чистой текущей стоимости;
- в) критерием внутренней нормы доходности.

Какой из проектов следует выбрать при принятии окончательного решения?

Пример: проект А

Год				Кумулятив. Ден. поток			
0	1	-260000	-260000	-260000	1	-260000	-260000
1	0,8696	5000	4348	-255652	0,86206897	5000	4310
2	0,7561	15000	11342	-244310	0,7431629	15000	11147
3	0,6575	15000	9863	-234447	0,64065767	15000	9610
4	0,5718	425000	242995	8548	0,5522911	425000	234724
NPV, руб.			8548	срок ок 3,5-4 года	IRR=16%		-209

Пример: проект В

Год				Кумулятив. Ден. поток			
0	1	-40000	-40000	-40000	1	-40000	-40000
1	0,8696	45000	39130	-870	0,80645161	45000	36290
2	0,7561	5000	3781	2911	0,6503642	5000	3252
3	0,6575	500	329	3240	0,52448726	500	262
4	0,5718	500	286	3526	0,4229736	500	211
NPV, руб.			3526	срок ок 1,5 года	IRR=24%		16

Пример. Сравнение проектов

		Дисконтир. срок окупаемости	IRR, %
Проект А	8548	3,5 года	16
Проект В	3526	1,5 года	24
	б) Выбираем А	а) Выбираем В	в) выбираем В

Пример

Проект, рассчитанный на 6 лет, требует инвестиций в размере \$320 тыс. В первые 2 года никаких поступлений от реализации проекта не ожидается. В последующие 4 года ежегодный доход составит \$60 тыс. Следует ли принять этот проект, если ставка дисконтирования составляет 16 %?

Год	0	1	2	3	4	5	6
Инвестиции	320						
Доход				60	60	60	60
к-т диск-ия при $r=0,16$		0,862	0,743	0,641	0,552	0,476	0,410
Диск ден поток	-320	0	0	38,439	33,137	28,567	24,627
NPV							-195,23

$NPV < 0$, проект не следует принимать