

Динамические методы оценки
эффективности
инвестиционных проектов (NPV,
IRR)

Формула NPV (Net Present Value)

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} \quad \uparrow$$

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - \sum_{i=0}^n \frac{IC_i}{(1+r)^i}$$

$$\begin{aligned} NPV_{\text{ПроектА}} = & -5 + \frac{2}{(1+0,115)^1} + \frac{1,75}{(1+0,115)^2} + \frac{1,5}{(1+0,115)^3} + \\ & + \frac{1,25}{(1+0,115)^4} + \frac{1}{(1+0,115)^5} = 0,67 \text{ млн. у.е.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV_{\text{ПроектБ}} = & -5 + \frac{1}{(1+0,115)^1} + \frac{1,25}{(1+0,115)^2} + \frac{1,5}{(1+0,115)^3} + \\ & + \frac{1,75}{(1+0,115)^4} + \frac{2}{(1+0,115)^5} = 0,28 \text{ млн. у.е.} \end{aligned}$$

Наименование денежного потока	Год (ы)	Значение ДП (IC, CF)	Дисконтирующий множитель (20%)	Настоящее значение ДП
Исходная инвестиция	0	- 5 000	1	- 5 000
Входной ДП	(1-5)	1 800	2,991	5 384
Ремонт машины	4	- 300	0,482	- 145
	NPV			239

Наименование денежного потока	Год (ы)	Значение ДП (IC, CF)	Дисконтирующий множитель (24%)	Настоящее значение ДП
Исходная инвестиция	0	- 5 000	1	- 5 000
Входной ДП	(1-5)	1 800	2,745	4 941
Ремонт машины	4	- 300	0,423	- 127
	NPV			- 186

Расчет NPV в Excel

Вводные данные

	2015	2016	2017	2018	2019	2019
Стартовые инвестиции	-1 000 000					
Свободный денежный поток		250 000	250 000	250 000	250 000	250 000
Итого	-1 000 000	250 000	250 000	250 000	250 000	250 000
ставка дисконтирования	10%					

NPV (чистая приведенная стоимость)

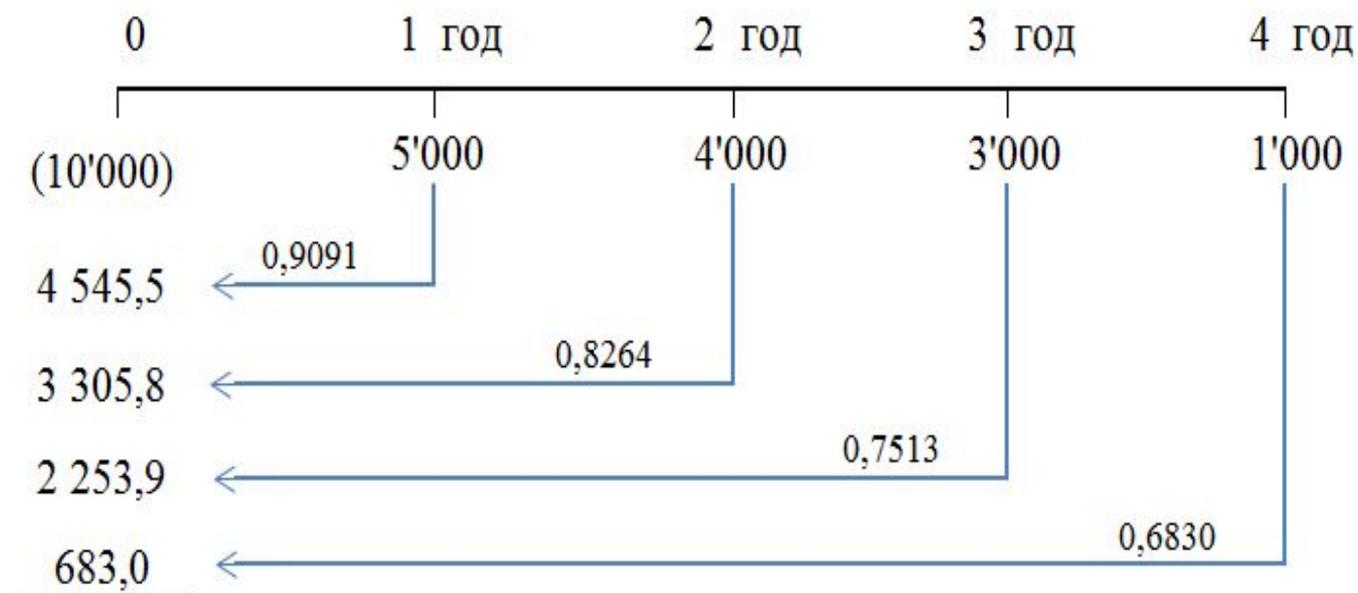
	0	1	2	3	4	5
'Ручной' способ	-1 000 000	227 273	206 612	187 829	170 753	155 230
Сумма дисконтированных потоков	-52 303					
Формула ЧПС (с типовой ошибкой)	-47 548	← указан весь диапазон, включая Стартовые инвестиц				
Формула ЧПС	-52 303	=ЧПС(D10;E8:I8)+D8				ывать только дисконти

Расчет NPV в Excel

NPV (чистая приведенная стоимость)

	0	1	2	3	4	5
"Ручной" способ	-1 000 000	227 273	206 612	187 829	170 753	155 230
Сумма дисконтированных потоков	-52 303					
Формула ЧПС (с типовой ошибкой)	-47 548	← указан весь диапазон, включая Стартовые инвестиции				
Формула ЧПС	-52 303	← в ЧПС нужно указывать только дисконтируемый диапазон				

Проект А



$$NPV_A = 788,2$$

ЧПС

= -10000 + ЧПС(0,10;B3:B6)

	A	B
1	Год	Проект А
2	0	-10 000
3	1	5 000
4	2	4 000
5	3	3 000
6	4	1 000
7	Итого	3 000
8		
9		= -10000 + ЧПС(0,10;B3:B6)
10		
11		
12		
13		

Аргументы функции

ЧПС

Ставка 0,10 = 0,1

Значение1 B3:B6 = {5000;4000;3000;1000}

Значение2 = число

= 10788,19753

Возвращает величину чистой приведенной стоимости инвестиции, используя ставку дисконтирования и стоимости будущих выплат (отрицательные значения) и поступлений (положительные значения).

Значение1: значение1; значение2; ... от 1 до 254 выплат и поступлений, равноотстоящих друг от друга по времени и происходящих в конце каждого периода.

Значение: 788,1975275

[Справка по этой функции](#)

OK

Отмена

Входные и выходные денежные потоки

Типичные входные ДП

- Дополнительный объем продаж и увеличение цены товара.
- Уменьшение валовых издержек (снижение себестоимости).
- Остаточное значение стоимости оборудования в конце последнего года ИП.
- Высвобождение оборотных средств в конце последнего года ИП.

Типичные выходные ДП

- Начальные инвестиции в первые годы инвестиционного проекта.
- Увеличение потребностей в оборотных средствах в первые годы ИП.
- Ремонт и техническое обслуживание оборудования.
- Дополнительные непроизводственные издержки.

Проект без учета инфляции

Наименование денежного потока	Год (ы)	Значение ДП (IS, CF)	Дисконтирующий множитель (16%)	Настоящее значение ДП
Исходная инвестиция	0	- 36 000	1	- 36 000
Годовой ДП	(1-3)	20 000	2,246	44 920
	NPV			8 920

Годы	Денежный поток (IC, CF)	Дисконтирующий множитель (при $i = 14\%$)	Приведенный ДП (PV)	Кумулятивный ДП
0	- 1000	1	- 1000	- 1000
1	100	0,8772	87,72	- 912,28
2	300	0,7695	230,85	- 681,43
3	600	0,675	405	- 276,43
4	800	0,5921	473,68	197,25
			DPP	3,58 года
			NPV	197,25 д.е.

Проект с учетом инфляции (индексируется и ДП, и ставка дисконтирования)

Наименование ДП	Год	Значение ДП	Индекс цен (при T=10%)	Индексированный ДП	Дисконтирующий множитель (27,6%)	Современное значение ДП
Исходная инвестиция	0	- 36 000	-	- 36 000	1	- 36 000
Годовая экономия	1	20 000	1,1	22 000	0,7837	17 241
	2	20 000	1,21	24 200	0,6142	14 864
	3	20 000	1,331	26 620	0,4814	12 815
	NPV					8920

Проект с учетом инфляции (корректируется только ставка дисконтирования)

Наименование ДП	Год	Значение ДП	Дисконтирующий множитель (27,6%)	Современное значение ДП
Исходная инвестиция	0	- 36 000	1	- 36 000
Годовая экономия	1-3	20 000	1,879	37 580
	NPV			1580,6

Исходные данные для расчета показателя IRR

Год	Денежный поток (CF)	Дисконтирующий множитель (при $i = 10\%$)	PV	Дисконтирующий множитель (при $i = 20\%$)	PV
0	- 10	1	-10	1	-10
1	3	0,909	2,73	0,833	2,5
2	4	0,826	3,3	0,694	2,78
3	7	0,751	5,26	0,579	4,05
NPV			1,29		- 0,67

Внутренняя норма прибыльности (IRR) – значение показателя дисконта, при котором NPV = 0

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$

Расчет IRR

$$\bullet \text{ IRR} = i1 + \frac{f(i1)}{f(i1) - f(i2)} * (i2 - i1)$$

Где $i1$ – значение табулированного k дисконтирования, при котором $NPV > 0$ (либо < 0)

$i2$ – значение табулированного k дисконтирования, при котором $NPV < 0$ (либо > 0)

Расчет IRR

$$IRR = r_1 + \frac{NPV_{(r_1)}}{NPV_{(r_1)} - NPV_{(r_2)}} \times (r_2 - r_1),$$

где, r_1 – значение ставки дисконтирования, при котором $NPV_{(r_1)} > 0$;

r_2 – значение ставки дисконтирования, при котором $NPV_{(r_2)} < 0$.

Точность вычислений обратно пропорциональна длине интервала (r_1, r_2) , рекомендуется, чтобы длина интервала не превышала 1% или 0,01 в зависимости от того, в чем измеряется r .

Расчет IRR

- $$\text{IRR} = 10\% + \frac{1,29}{1,29 - (-0,67)} (20\% - 10\%) = 16,6\%$$

Алгоритм расчета IRR в Excel

- Занести в таблицу все исходные данные.
- Рассчитать дисконтирующий множитель для каждого года при данной ставке дисконтирования с обязательной ссылкой на ячейку с этой ставкой.
- Найти приведенные денежные потоки для всех лет.
- Рассчитать NPV как сумму приведенных денежных потоков.
- Выбрать в верхней строке ДАННЫЕ.
- Анализ «что если».
- Установить в ячейке NPV значение 0, изменяя значение ячейки, где занесена ставка дисконтирования.

Расчет IRR в Excel

ВСД

Аргументы функции

ВСД

Значения B2:B5 = {-6000000;540000;540000;6540000}

Предположение | = число

= 0,09

Возвращает внутреннюю ставку доходности для ряда потоков денежных средств, представленных численными значениями.

Предположение предполагаемая величина, близкая к результату ВСД; если не указана, принимается равной 0,1 (10 процентов).

Значение: 0,09

[Справка по этой функции](#)

OK Отмена

	A	B
1		вклад в банке
2	0	-6 000 000
3	1	540 000
4	2	540 000
5	3	6 540 000
6		
7		=ВСД(B2:B5)
8		
9		
10		

Графики NPV проектов S и L

