ALMA
ALMATY MANAGEMENT
UNIVERSITY

Тақырып 2. Инвестициялық шешімдер қабылдау

Лектор: аға оқытушы Мукушев А.Б.
abzal-mab@mail.ru

Әдебиеттер :

- Gitman, Lawrence J. Principles of managerial finance/Lawrence J. Gitman, Chad J. Zutter.—13th ed. p. cm.
- Бригхем Ю., Гапенски Л., Финансовый менеджмент. В 2х т.: Пер. с англ./ Под ред. В. В. Ковалева - СПб: Экономическая школа, 2004.
- Ван Хорн Д., Вахович Д. Основы финансового менеджмента. М: И. д. Вильямс, 2011. Главы 5-7.

Сұрақтары:

1. Таза келтірілген табысты есептеу әдісі.
2. Өтеу мерзімін есептеу әдісі.
3. Рентабельділіктің ішкі нормасын есептеу әдісі.
4. Рентабельділік индексін есептеу әдісі.

1. Таза келтірілген табысты есептеу әдісі

- Кез-келген жоба төлемдер ағымы түрінде берілуі мүмкін
- Бастапқы инвестиция t=0 уақытында $-CF_0$
- Әр уақыттағы төлемдер ағымы $CF_1, CF_2, CF_3, \ldots, CF_N$
- Дисконттау ставкасы i

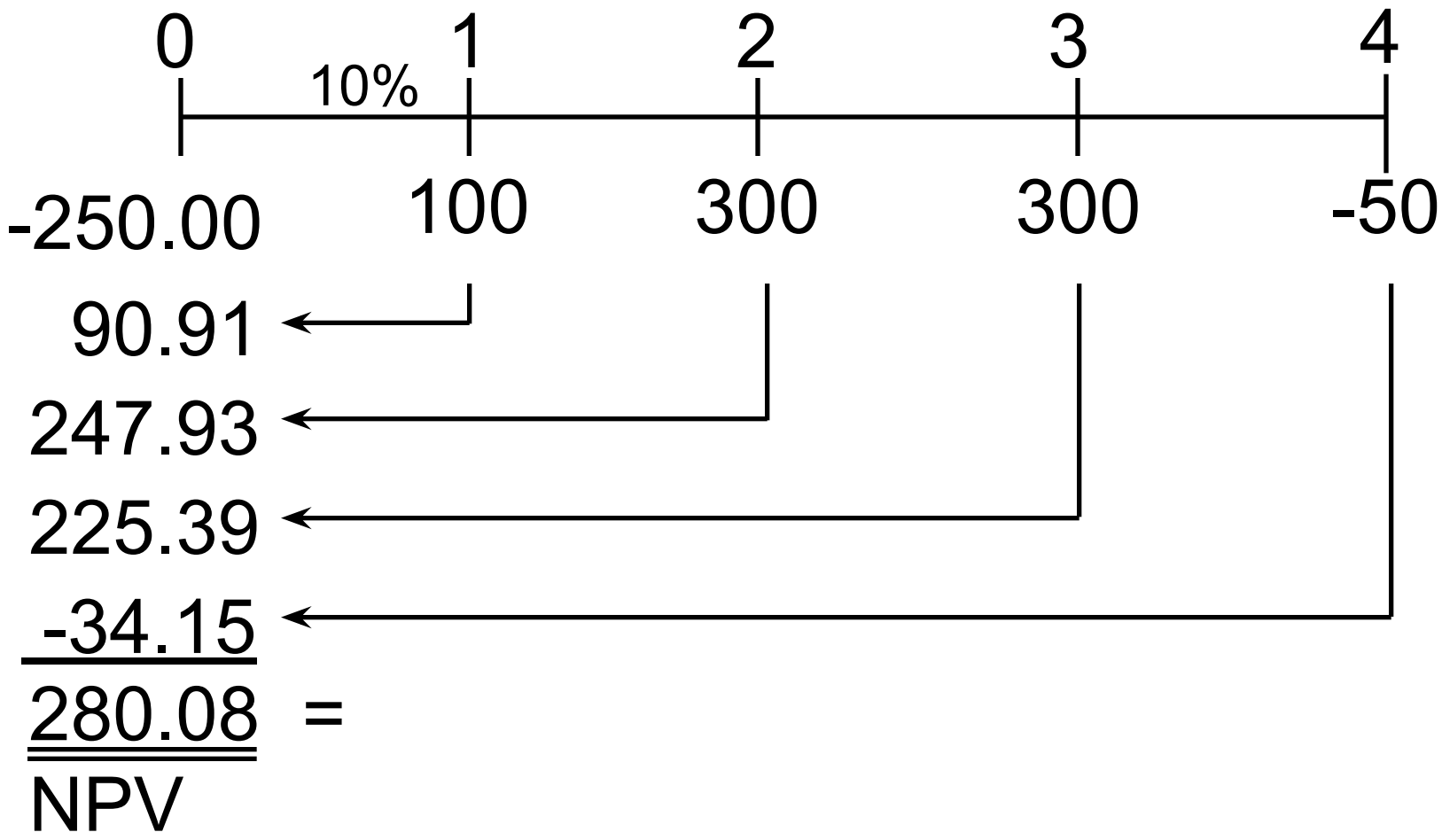
Формула

$$NPV = -CF_0 + \sum_{t=1}^{N} \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

Мысал 1

- Бірінші жылдың соңында Сіз 100$ аласыз
- Екінші жылы – 300$
- 300$ үшінші жылы
- Төртінші жылы Сіз $50 төлейсіз
- Дисконттау ставкасы жылына ***i=10%***
- Бастапқы инвестиция: $\boldsymbol{CF_0 = -250\$}$

Мысал 1



Remember!

- NPV оң болған жобаға ғана инвестиция саламыз
- NPV оң болған жоба компанияның құнын өсіреді және акционерледі байытады
- Кері жағдайда – залал

Есеп

- Жаңа өндіріс желісін сатып алу
- ***CF_0=-100000$***
- Жыл сайын желіс 50000$ әкеледі
- Жыл соңында ремонт пен қосалқы бөлшектерге 15000$ кетеді
- Желістің қызмет ету мерзімі – 5 жыл
- Бесінші жылдың соңында желісті металлоломға $30000 сатып, жоба жабылды
- Акционерлер жылына табыстылығы 15% беретін жобаға инвестиция салуға дайын

Шығару

M18

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Ставка дисконтирования			15%				<--=СУММ(B4:E4)
2								
3	Год	CF0	Доход	Ремонт	Продажа	Total CF	PV CF	
4	0	-150000				-150000	$(150,000.00)	<--=F4/(1+$D$1)^A4
5	1		50000	-15000		35000	$ 30,434.78	
6	2		50000	-15000		35000	$ 26,465.03	
7	3		50000	-15000		35000	$ 23,013.07	
8	4		50000	-15000		35000	$ 20,011.36	
9	5		50000		30000	80000	$ 39,774.14	
10							$ (10,301.62)	<--=СУММ(G4:G9)
11								

NPV – теріс, □ БАС ТАРТУ

Өтеу мерзімі (Payback Period)

- **Өтеу мерзімі** — түскен табыстың инвестициялық шығындарды жабуға кеткен мерзімі.
- Қарапайым, түсінікті…
- Ақшаның уақытша құнын ескермейді
- **Кемшіліктеріне қарамастан, кең түрде және көп жерде қолданылады**

2. Өтеу мерзімін есептеу әдісі

2 жоба. Кайсысы тиімді?

Ставка дисконтирования		15%
Год	**Проект 1**	**Проект 2**
0	-300	-300
1	100	100
2	200	100
3	30	100
4	30	100
5	30	100
Срок Окуп.	***2 года***	***3 года***

NPV көмектеседі

Буфер обмена | Шрифт | Выравнивание

D10 | fx <--=C3+ЧПС(C1,C4:C8)

	A	B	C	D
1	Ставка дисконтирования		15%	
2	**Год**	**Проект 1**	**Проект 2**	
3	0	-300	-300	
4	1	100	100	
5	2	200	100	
6	3	30	100	
7	4	30	100	
8	5	30	100	
9	***Срок Окуп.***	***2 года***	***3 года***	
10	***NPV***	-$10.02	$35.22	<--=C3+ЧПС(C1,C4:C8)
11				

IRR, Рентабельділіктің ішкі нормасы

- Жобаны бағалаудың негізгі критерийлерінің бірі
- NPV басты баламасы
- Салынған капитал бірлігінің табыстылығы
- ***NPV=0*** болатын проценттік ставка

3. Рентабельділіктің ішкі нормасын есептеу әдісі

Формула

$$-CF_0 + \sum_{t=1}^{N} \frac{CF_t}{(1+i)^t} = 0$$

Жоба 1

- Бастапқы инвестициялар – 100$
- Бір жылдан кейін 110$ аламыз
- Табыстылығын тап?

$$-CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} = 0 \Rightarrow i = \frac{CF_1}{CF_0} - 1$$

$$i = \frac{110}{100} - 1 = 0.1 = 10\%$$

Жоба 2

- Бастапқы инвестициялар – 100$
- Бір жылдан кейін 10$ аламыз, екінші жылы –10$, үшінші жылы – 110$
- Табыстылығын тап (IRR)?

$$-CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} = 0$$

$$-100 + \frac{10}{(1+i)} + \frac{10}{(1+i)^2} + \frac{110}{(1+i)^3} = 0$$

Excel

- Көп санды итерация арқылы ***i*** мәнін табады
- Дәлдігі – үтірден соң 13 белгі
- Компьютердің жұмысын «жеңілдету» үшін, ВСД (IRR) функциясын қолданып, барлық берілгенін дұрыс жазамыз.

Жоба

- CF_0=-1000
- CF_1=300
- CF_2-CF_4=250
- CF_5=300
- IRR-?
- Функция Excel:=ВСД (барлық CF)

Год	CF
0	-1000
1	300
2	250
3	250
4	250
5	300
IRR	10.95%

10-жылдық облигацияны сатып алу

- Сатып алу бағасы: номиналдың 75% CF0=-750
- Жылдық купон 7,5% немесе 75$
- 10-шы жылдың соңында купон (75$) мен номинал (1000$) төленеді
- Инвестор 10% табыстылықты күтеді

Ставка	10%
Год	CF
0	-750
1	75
2	75
3	75
4	75
5	75
6	75
7	75
8	75
9	75
10	1075
NPV	$96.39
IRR	11.91%

NPV ставкаға байланысты өзгеруі

	A	B	C	D	E	F
1	Ставка	10%				
2	Год	CF				
3	0	-750		Ставка	NPV	
4	1	75		5%	$443.0	<--=$B$3+ЧПС(D4,$B$4:$B$13)
5	2	75		6%	$360.4	
6	3	75		7%	$285.1	
7	4	75		8%	$216.4	
8	5	75		9%	$153.7	
9	6	75		10%	$96.4	
10	7	75		11%	$43.9	
11	8	75		12%	-$4.3	
12	9	75		13%	-$48.4	
13	10	1075				
14	NPV	$96.39	<--=B3+ЧПС(B1,B4:B13)			
15	IRR	11.91%	<--=ВСД(B3:B13)			
16						

2 жоба: there has to be only one

Ставка 10%

Год	Проект 1	Проект 2
0	-100	-100
1	40	30
2	40	30
3	40	30
4	30	50
5	20	40

IRR мен NPV арасындағы конфликт

- IRR:
  - Жоба 1: **23%**
  - Жоба 2: **21%**
- NPV:
  - Жоба 1: **29$**
  - Жоба 2: **31$**

Ставка 10%

Год	Проект 1	Проект 2
0	-100	-100
1	40	30
2	40	30
3	40	30
4	30	50
5	20	40

Шешім ставкаға байланысты

Ставка,%	***NPV (1)***	***NPV (2)***
0%	$70.00	$80.00
5%	$46.93	$51.59
10%	$29.44	$30.54
15%	$16.02	$14.76
20%	$5.64	$2.82
25%	($2.46)	($6.28)
30%	($8.82)	($13.26)

Explanation

- Сізде 2 жоба:
- A: табыстылығы 10% және Сіз 500$ байыйсыз
- B: 20% табыстылық және Сіз 100$ байыйсыз
- Қайсысын таңдайсыз?
- **NPV жоғары болатын жобаны**

Рентабельділік индексі

- Profitability Index (PI)
- Дисконтталған ақша ағымдар сомасының (***PV, CF***) бастапқы инвестицияларға (***I***) қатынасы

$$PI = \frac{PV(\sum CF)}{I}$$

4. Рентабельділік индексін есептеу әдісі

Жобаның PI

Ставка	10%	
Год	CF	PV (CF)
0	-200	
1	100	90.9
2	100	82.6
3	100	75.1
Sum (PV CF)=		***$ 248.69***
PI=		***1.24***
NPV=		***$48.69***

2 жоба

- Жоба 1:
- Инвестиция: 20$
- Дисконтталған төлемдер: 40$
- PI = 2
- NPV = 20$

- Жоба 2:
- Инвестиция: 100$
- Дисконтталған төлемдер : 150$
- PI = 1.5
- NPV = 50$

Supplements

Дисконтирование денежных потоков (discounted cash flow - DCF)

Любой метод оценки и выбора инвестиционного проекта, который позволяет рассчитать денежные потоки с учетом изменения стоимости денег во времени.

Период окупаемости инвестиций (payback period - PBP)

Период времени, который требуется для того, чтобы суммарные ожидаемые денежные поступления от реализации рассматриваемого нами инвестиционного проекта сравнялись с первоначальной суммой инвестиций.

Определение периода окупаемости инвестиций.

Этапы :

1. Суммировать денежные потоки, возникающие после первоначальных затрат.
2. Отметить последний год, для которого накопленная сумма не превышает величину первоначальных затрат. (обозначим как a)
3. Вычислить ту дополнительную часть денежных поступлений следующего года, которая требуется для того, чтобы окупить первоначальные инвестиции. Вычисление выполняется так : из первоначальных инвестиций (b) вычесть накопленную сумму (c), полученного на этапе 2, и разделить результат на денежные поступления следующего года (d).
4. Чтобы получить период окупаемости инвестиций в годичном представлении, нужно взять целое число, которое мы определили на этапе 2, и добавить его к дробной части года, которую мы определили на этапе 3.

Определение периода окупаемости инвестиций.

0	1	2	3 (a)	4	5
–40 K(-b)	10 K	12 K	15 K	10 K(d)	7 K
	10 K	22 K	37 K(c)	47 K	54 K

Денежные потоки нарастающим итогом

PBP = a + (b – c) / d = 3 + (40 – 37) / 10 = 3 + (3) / 10 = 3.3 года

Критерий принятия проекта.

Если вычисленный нами период окупаемости инвестиций оказывается меньше некоторого максимального периода окупаемости, который мы считаем приемлемым для себя, соответствующий инвестиционный проект принимается; в противном случае он отвергается. Если бы требуемый период окупаемости инвестиций составлял 4 года, то наш проект (3.3 года) оказался бы приемлемым.

Внутренняя ставка доходности инвестиций (internal rate of return - IRR)

Ставка дисконтирования, которая уравнивает приведенную стоимость будущих денежных поступлений от реализации инвестиционного проекта и стоимость первоначальных инвестиций.

Внутренняя ставка доходности инвестиций (internal rate of return - IRR).

Если первоначальные инвестиции, или затраты, происходят в момент времени 0, то внутренняя ставка доходности IRR может быть найдена из уравнения :

$$ICO = \frac{CF_1}{(1 + IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1 + IRR)^2} + \ldots + \frac{CF_n}{(1 + IRR)^n}$$

где **ICO** **(initial cash outflow)** – стоимость первоначальных инвестиций, **CF** – будущие чистые денежные потоки

Внутренняя ставка доходности инвестиций (internal rate of return - IRR).

$$\$40{,}000 = \frac{\$10{,}000}{(1+IRR)^1} + \frac{\$12{,}000}{(1+IRR)^2} + \frac{\$15{,}000}{(1+IRR)^3} + \frac{\$10{,}000}{(1+IRR)^4} + \frac{\$7{,}000}{(1+IRR)^5}$$

Внутренняя ставка доходности инвестиций (internal rate of return - IRR).

Подставим IRR = 10%

$40,000 = $10,000($PVIF_{10\%,1}$) + $12,000($PVIF_{10\%,2}$) + $15,000($PVIF_{10\%,3}$) + $10,000($PVIF_{10\%,4}$) + $7,000($PVIF_{10\%,5}$)

$40,000 = $10,000(0.909) + $12,000(0.826) + $15,000(0.751) + $10,000(0.683) + $7,000(0.621)

$40,000 = $9,090 + $9,912 + $11,265 + $6,830 + $4,347 = $41,444

[*Rate is too low!!*]

Внутренняя ставка доходности инвестиций (internal rate of return - IRR).

Подставим IRR = 15%

$40,000 = $10,000($PVIF_{15\%,1}$) + $12,000($PVIF_{15\%,2}$) + $15,000($PVIF_{15\%,3}$) + $10,000($PVIF_{15\%,4}$) + $7,000($PVIF_{15\%,5}$)

$40,000 = $10,000(0.870) + $12,000(0.756) + $15,000(0.658) + $10,000(0.572) + $7,000(0.497)

$40,000 = $8,700 + $9,072 + $9,870 + $5,720 + $3,479 = $36,841 [*Rate is too high!!*]

Интерполяция

Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений.

Геометрически это означает замену графика функции *f* прямой,проходящей через точки $(x_0,f(x_0))$ и $(x_1,f(x_1))$.

Уравнение такой прямой имеет вид:

$$\frac{y - f(x_0)}{f(x_1) - f(x_0)} = \frac{x - x_0}{x_1 - x_0}$$

отсюда для $x \in [x_0, x_1]$

$$f(x) \approx y = P_1(x) = f(x_0) + \frac{f(x_1) - f(x_0)}{x_1 - x_0}(x - x_0)$$

Простой пример. Найдем промежуточное значение :

6 000	15.5
6 378	??
8 000	19.2

$$? = 15.5 + \frac{6378 - 6000}{8000 - 6000} * \frac{19.2 - 15.5}{1} = 16.1993$$

Внутренняя ставка доходности инвестиций (internal rate of return - IRR).

Применим интерполяцию:

$$0.05 \times \left[\begin{array}{ll} 0.10 & \$41{,}444 \\ \text{IRR} & \$40{,}000 \\ 0.15 & \$36{,}841 \end{array}\right] \left[\begin{array}{l} \\ \$1{,}444 \\ \$4{,}603 \end{array}\right]$$

$$X = \frac{\$1{,}444}{\$4{,}603} \times 0.05$$

Внутренняя ставка доходности инвестиций (internal rate of return - IRR).

Применим интерполяцию:

	0.10	$41,444	
0.05	X	IRR	$40,000
	0.15	$36,841	

$1,444

$4,603

$$X = \frac{(\$1,444)(0.05)}{\$4,603}$$

X = 0.0157

IRR = 0.10 + 0.0157 = 0.1157 or 11.57%

или

$$IRR = 0.10 + \frac{40000 - 41444}{36841 - 41444} * \frac{0.15 - 0.10}{1} = 0.1156$$

Критерий приемлемости.

Критерием приемлемости, который обычно используется для метода IRR, является сравнение внутренней доходности инвестиции с заданным пороговым значением или *минимальной ставкой доходности, которая требуется для одобрения инвестиционного проекта* (hurdle rate).

Предполагается, что эта минимальная ставка доходности нам задана извне. *Если IRR превышает минимальную ставку доходности, проект принимается, в противном случае – отвергается.*

Метод оценки инвестиционного проекта по чистой приведенной стоимости (NPV).

Чистая приведенная стоимость (net present value - NPV)

Приведенная стоимость чистых денежных потоков инвестиционного проекта минус первоначальные инвестиции, необходимые для его реализации

Критерий приемлемости : Если NPV > 0, то проект принимается, в противном случае – отвергается.

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} - ICO$$

Метод оценки инвестиционного проекта по чистой приведенной стоимости (NPV).

Для нашего примера при ставке дисконтирования 13% :

$$NPV = \frac{\$10,000}{(1.13)^1} + \frac{\$12,000}{(1.13)^2} + \frac{\$15,000}{(1.13)^3} + \frac{\$10,000}{(1.13)^4} + \frac{\$7,000}{(1.13)^5} - \$40,000$$

Метод оценки инвестиционного проекта по чистой приведенной стоимости (NPV).

Для нашего примера при ставке дисконтирования 13% :

$$NPV = \$10{,}000(PVIF_{13\%,1}) + \$12{,}000(PVIF_{13\%,2}) + \$15{,}000(PVIF_{13\%,3}) + \$10{,}000(PVIF_{13\%,4}) + \$7{,}000(PVIF_{13\%,5}) - \$40{,}000$$

$$NPV = \$10{,}000(0.885) + \$12{,}000(0.783) + \$15{,}000(0.693) + \$10{,}000(0.613) + \$7{,}000(0.543) - \$40{,}000$$

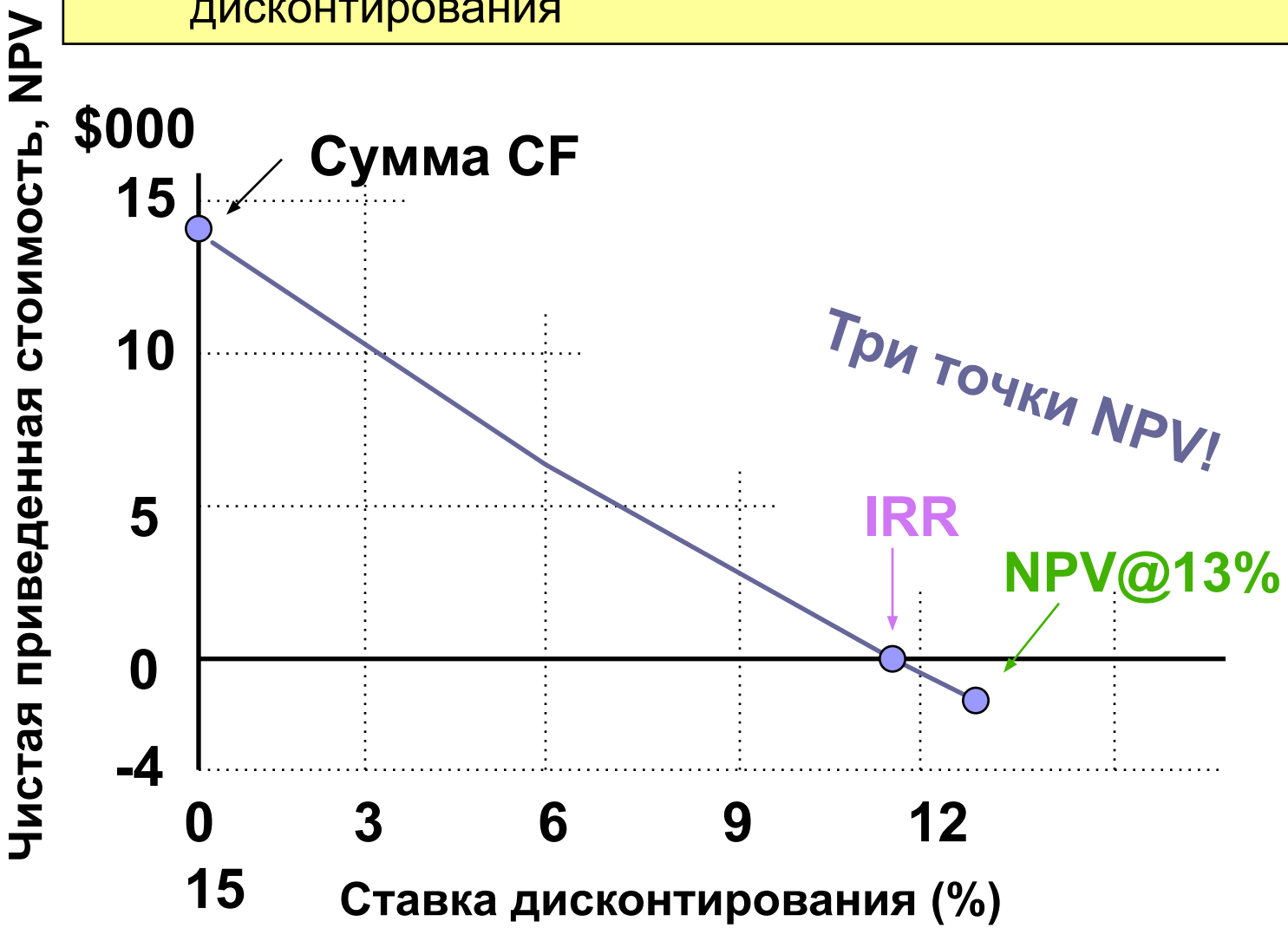
$$NPV = \$8{,}850 + \$9{,}396 + \$10{,}395 + \$6{,}130 + \$3{,}801 - \$40{,}000$$

$$= -\$1{,}428$$

В данном примере, **NPV < 0**, то проект отвергается.

Профиль NPV (NPV profile)

График, отображающий зависимость между чистой приведенной стоимостью некоторого проекта и используемой ставкой дисконтирования



Таким образом, мы видим, что методы чистой приведенной стоимости (**NPV**) и внутренней ставки доходности инвестиций (**IRR**) приводят к одному и тому же решению относительно приемлемости или неприемлемости соответствующего инвестиционного предложения.

Три точки NPV : 1) NPV при нулевой ставке дисконтирования;

2) NPV при требуемой минимальной ставке доходности;

3) NPV при IRR соответствующего проекта.

Метод оценки инвестиционного проекта по коэффициенту прибыльности (PI).

Коэффициент прибыльности (profitability index - PI)

Отношение приведенной стоимости будущих чистых денежных потоков проекта к первоначальным инвестициям по этому проекту.

Метод оценки инвестиционного проекта по коэффициенту прибыльности (PI).

Показатель прибыльности можно представить в следующем виде

Метод #1:

$$PI = \left[\frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \ldots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} \right] \div ICO$$

<< OR >>

Метод #2:

$$PI = 1 + [\, NPV / ICO \,]$$

Метод оценки инвестиционного проекта по коэффициенту прибыльности (PI).

Для нашего примера при ставке дисконтирования 13% :

PI = $38,572 / $40,000

= 0.9643 *(Метод #1)*

Критерий приемлемости : Если PI > 1, то проект принимается, в противном случае – отвергается.

Коэффициент прибыльности, превышающий 1, свидетельствует о том, что приведенная стоимость проекта больше, чем первоначальные инвестиции, а это, в свою очередь, указывает на то, что чистая приведенная стоимость больше нуля.

В итоге для нашего рассматриваемого примера получаем :

Метод	Проект	Сравнение	Решение
PBP	3.3	4	**Принят**
IRR	11.57%	13%	**Отвергнут**
NPV	-$1,424	$0	**Отвергнут**
PI	.96	1.00	**Отвергнут**

Задача. Давайте решим самостоятельно !!!

Year	Cash Flow
0	$ (75,000)
1	$ 33,332
2	$ 36,446
3	$ 28,147
4	$ 37,075