

Тема 2. Оценка эффективности инвестиционных проектов



1. Критерии и основные аспекты оценки эффективности инвестиционных проектов
 2. Оценка финансовой состоятельности инвестиционных проектов
 3. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов: простые и сложные методы
 4. Ранжирование инвестиционных проектов
 5. Комплексная оценка эффективности инвестиционных проектов (задача: Проект А)
- Примеры тестовых заданий

1. Критерии и основные аспекты оценки эффективности инвестиционных проектов

Общий критерий для принятия инвестиционного решения - критерий повышения ценности фирмы (*creation of value*).

Задача оценки эффективности ИП - определение реальности достижения заявленных результатов инвестиционных операций



**Методические рекомендации по
оценке эффективности
инвестиционных проектов от 21
июня 1999 г. № ВК 477**

Оценка эффективности инвестиционных проектов включает два основных аспекта 1) финансовый
2) экономический

Финансовая оценка эффективности проекта:

анализирует ликвидность проекта в ходе его реализации

Задача финансовой оценки —
установление достаточности
финансовых ресурсов конкретного
предприятия (фирмы) для реализации
проекта в установленный срок,
выполнения всех финансовых
обязательств

Экономическая оценка эффективности проекта:

анализируется способность ИП
сохранить покупательную ценность
вложенных средств и обеспечить
достаточный темп их прироста

Данный анализ строится на
определении различных показателей
эффективности ИП

2. Оценка финансовой состоятельности инвестиционных проектов

Капитальное бюджетирование
(capital budgeting) - оценка финансовой
состоятельности проектов

Сопоставляют ожидаемые затраты и
возможные выгоды (оттоки и притоки)
и получают представление о **потоке**
денежных средств (*cash flow*)



ПДС состоит из потоков от отдельных видов деятельности:

- 1) ПДС производственной или операционной деятельности;***
- 2) ПДС инвестиционной деятельности;***
- 3) ПДС финансовой деятельности***

ПДС показывает сальдо на начало и конец расчетного периода

**Условие финансовой
эффективности
инвестиционного проекта:**
положительное значение общего
сальдо денежного потока в каждом
периоде

При отрицательной величине сальдо
необходимо привлечь
дополнительные собственные или
заемные средства и отразить их в
расчетах эффективности

Характеристика денежных Потоков

Вид деятельности	Выгоды (приток)	Затраты (отток)
Операционная	<ul style="list-style-type: none">▪ выручка от реализации▪ внереализационные и прочие доходы	<ul style="list-style-type: none">▪ производственные издержки▪ налоги
Инвестиционная	<ul style="list-style-type: none">▪ продажа активов▪ поступления за счет уменьшения оборотного капитала	<ul style="list-style-type: none">▪ капитальные вложения▪ затраты на пусконаладочные работы▪ ликвидационные затраты в конце проекта▪ затраты на увеличение оборотного капитала▪ средства, вложенные в дополнительные фонды

Вид деятельности	Выгоды (приток)	Затраты (отток)
Финансовая	<ul style="list-style-type: none">▪ привлечение средств субсидий, дотаций, заемных средств▪ дополнительный выпуск акций▪ выпуск предприятием собственных долговых ценных бумаг.	<ul style="list-style-type: none">▪ затраты на возврат и обслуживание займов и выпущенных предприятием долговых ценных бумаг▪ выплаты дивидендов

ПРОЕКТ «А»

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
Операционная деятельность (ОД)						
1	Выручка от продаж (без НДС)	0	26 000	30 000	32 400	36 000
2	Материалы и комплектующие	0	-17 200	-21 500	-23 220	-25 800
3	Заработная плата и отчисления	0	-1600	-2 000	-2 160	-2 400
4	Общезаводские накладные расходы	0	-600	-750	-810	-900
5	Издержки на продажах	0	-200	-250	-270	-300
6	Проценты выплаченные	0	-1 960	-735	-490	-245
7	Амортизация (линейным способом)	0	-2 950	-2 950	-2 950	-2 950
8	Расходы будущих периодов	0	-100	-100	-100	-100
9	Налог на имущество (от среднегодовой стоимости ОС и НА)	0	-519	-614	-708	-802
10	Балансовая прибыль (стр. 1 + стр. 2 + стр. 3 + стр. 4 + стр. 5 + стр. 6 + стр. 7 + стр. 8 + стр. 9)	0	871	1101	1692	2503
11	Налог на прибыль (стр. 10 * 20%)	0	-174,2	-220,2	-38,4	-500,6
12	Чистая прибыль ОД (стр. 10 + стр. 11)	0	696,8	880,8	1353,6	2002,4
13	Сальдо ОД (стр. 12 - стр. 7 - стр. 8)	0	3746,8	3930,8	4403,6	5052,4

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
Инвестиционная деятельность (ИД)						
14	Поступления от продажи активов	0	0	0	0	1019
15	Заводское оборудование	-11 000	0	0	0	0
16	Оборотный капитал	-2 200	-100	-100	-100	-100
17	Нематериальные активы	-800	0	0	0	0
18	Сальдо ИД (стр. 14 + стр. 15 + стр. 16 + стр. 17)	-14 000	-100	-100	-100	919
	Коэф. дисконтирования (Kd=7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763
PVI	(стр. 18 * Kd)	-14 000	-93,5	-87,3	-81,6	701,2
19	Сальдо ОД и ИД (стр. 13 +стр. 18)	-14 000	3646,8	3830,8	4303,6	5968,4
20	Накопленное сальдо ОД и ИД	-14 000	-10353,2	-6522,4	-2218,8	3749,6
	Коэф. дисконтирования (Kd=7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763
PVP	(стр. 19 * Kd)	-14 000	3409,8	3344,3	3511,7	4553,9
	Накопленное PVP	-14 000	-10590,2	-7245,9	-3734,2	819,7

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
Финансовая деятельность (ИД)						
21	Долгосрочный кредит	14 000	0	0	0	0
22	Погашение основного долга	0	-3 500	-3 500	-3 500	-3 500
23	Остаток кредита	14 000	10 500	7 000	3 500	0
24	Сальдо ФД (стр. 21 + стр. 22)	14 000	-3500	-3500	-3500	-3500
25	Сальдо трех потоков (стр. 13 + стр. 18 + стр. 24)	0	146,8	330,8	803,6	2468,4
	Коэф. дисконтирования (Kd=7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763
26	Дисконтированный денежный поток (стр. 25 * Kd)	0	137,3	288,9	655,7	1883,4
27	Накопленный дисконтированный денежный поток	0	137,3	423,2	1078,9	2962,3

3.3. Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов: простые и сложные методы оценки

- **методы оценки эффективности инвестиционных проектов**
 - **простые**
 - **сложные (динамические)**



Простые (ROI, PP)

- Не учитывают продолжительность срока жизни проекта и неравнозначность денежных потоков, возникающих в различные моменты времени.
- **Оперируют отдельными, точечными значениями исходных данных.**
- Просты в расчете и достаточно иллюстративны, часто используются на предварительных стадиях анализа проектов

Сложные (NPV, PI, DPP, IRR)

- Используют понятия временных рядов
- **требуют применения специального математического аппарата (метода дисконтирования).**
- Применяются для более глубокого анализа инвестиционных проектов

Простые методы

1. Простая норма прибыли (ROI - *return on investments*)

отношение чистой прибыли (Pr) за один период времени (обычно за год) к общему объему инвестиционных затрат

$$ROI = \frac{Pr}{I_0} \quad (9)$$

I_0 – первоначальные инвестиции

P_i - денежные поступления в текущем году

Экономический смысл ROI:

оценивает какая часть инвестиционных затрат возмещается в виде прибыли в течение одного интервала планирования

Возможность предварительных выводов о целесообразности данной инвестиции и о продолжении проведения анализа инвестиционного проекта

2. Период окупаемости (PP – *payback period*)

срок, который потребуется
для возмещения суммы
первоначальных инвестиций

Алгоритм расчета:

1) Если доход распределен по годам равномерно, то период окупаемости рассчитывается делением единовременных затрат на величину годового дохода, обусловленного ими

$$PP = \frac{I_0}{P_i} \quad (10)$$

2) Если доход распределен
неравномерно, то срок
окупаемости рассчитывается
прямым подсчетом числа лет, в
течение которых инвестиции будут
покрываться

$$PP = \min n, \text{ при котором } \sum_{i=1}^n P_i \geq I_0 \quad (11)$$

«+» И «-» ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОСТЫХ МЕТОДОВ

«+» относительная дешевизна расчетов и простота вычислений

«-» игнорирование факта неравноценности одинаковых денежных потоков (сумм поступлений или платежей) во времени

Сложные (динамические) методы

3. Чистая текущая стоимость (NPV – *Net Present Value*) –

значение чистого потока денежных средств за время жизни проекта, приведенное в сопоставимый вид в соответствии с фактором времени

Если инвестиции осуществляются в нулевом периоде:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+d)^i} - I_0 \quad (12)$$

если инвестиции осуществляются в течение всего срока проекта:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+d)^i} - \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+d)^i} \quad (13)$$

I_i – инвестиции в текущем году

P_i - денежные поступления в текущем году

d - норма дисконтирования

n - продолжительность жизни проекта

Если

$NPV > 0$, то проект является прибыльным

$NPV < 0$, то проект является убыточным

$NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный (т.е. инвестиционные затраты окупаются, но прибыли от реализации проекта получено не будет)

4. Рентабельность инвестиций

(PI – profitability index)

**Если инвестиции осуществляются
в нулевом периоде:**

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+d)^i} : I_0 \quad (14)$$

**Если инвестиции осуществляются
в течение всего срока проекта:**

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+d)^i} : \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+d)^i} \quad (15)$$



Если $PI > 1$, то проект следует принять,
 $PI < 1$, то проект следует отвергнуть,
 $PI = 1$, то проект является ни
прибыльным, ни убыточным

Рентабельность инвестиций
характеризует уровень доходов на
единицу затрат. Чем больше
значение этого показателя, тем выше
отдача каждого рубля,
инвестированного в данный проект

5. Период окупаемости с учетом временной стоимости денег (DPP)

При вычислении этого показателя суммируются дисконтированные денежные поступления для определения того года, в котором они превзойдут сумму инвестиций

Если инвестиции осуществляются в нулевом периоде:

DPP = min n, при котором

$$\sum_{i=1}^n P_i \times \frac{1}{(1+d)^i} \geq I_0 \quad (16)$$

Если инвестиции осуществляются в течение всего срока проекта:

DPP = min n, при котором

$$\sum_{i=1}^n P_i \times \frac{1}{(1+d)^i} \geq \sum_{i=1}^n I_i \times \frac{1}{(1+d)^i} \quad (17)$$

Всегда $DPP > PP$, т.к. срок окупаемости с учетом временной стоимости денег увеличивается

Проект, приемлемый по показателю PP , может оказаться неприемлемым по показателю DPP

6. Внутренняя норма прибыли (IRR – *internal rate of return*)


это уровень окупаемости средств,
направленных на цели
инвестирования

Практическое применение IRR:


1) IRR - такое значение процентной ставки (r), при котором NPV=0

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1 + IRR)^i} - I_0 = 0$$

Это означает, что предполагается полная капитализация полученных чистых доходов



2) определяет максимальную ставку платы за привлеченные источники финансирования, при котором проект остается безубыточным

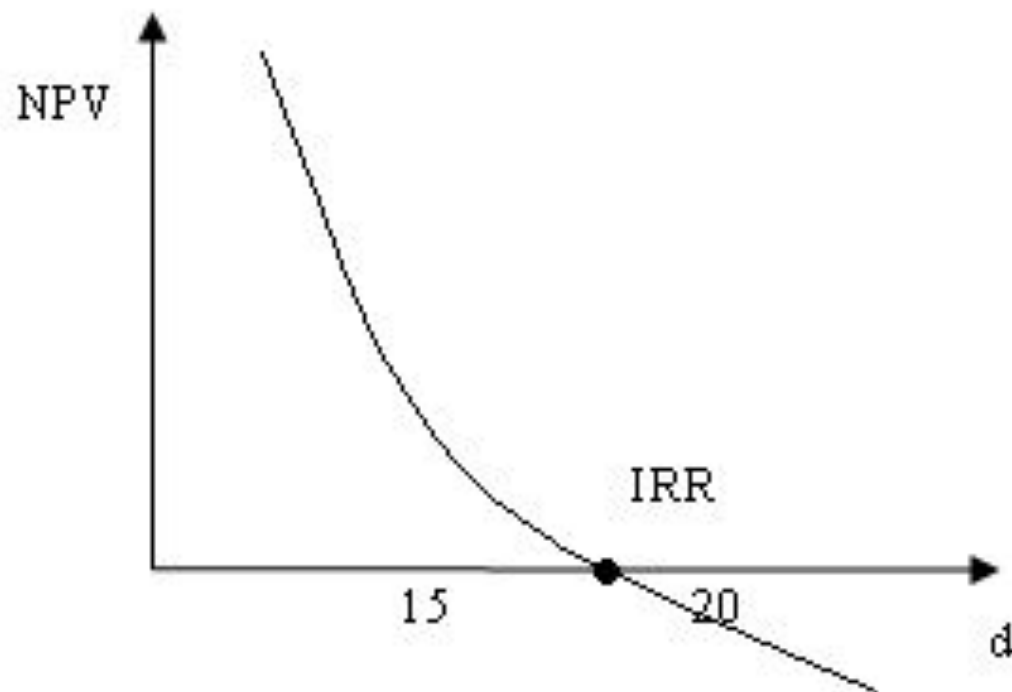


3) рассматривается как минимальный гарантированный уровень прибыльности инвестиционных затрат **IRR сравнивают с заданным HR (hurdle rate) - барьерным коэффициентом,** выбранным фирмой как уровень желательной рентабельности инвестиций

Алгоритм расчета

1) **Графический способ.** Строится график в системе координат « r - NPV». Точка пересечения с осью абсцисс (r) является внутренней нормой прибыли

d	NPV
5	20.5
10	10.1
15	+ 2.4 (+)
20	- 3.3 (-)



2) Метод итерации

Сначала определяются значения NPV при изменении процентной ставки по проекту с шагом 5 или 10 %

Наиболее точное значение IRR достигается в случае, когда длина интервала минимальна (равна 1 %)

Нужно выбрать такое значение процентной ставки (r), при котором NPV меняет свое значение с «+» на «-»

Для определения значения IRR следует воспользоваться **формулой интерполяции**:

$$IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} * (r_2 - r_1) \quad (18)$$

где

r_1 и r_2 : - ближайšie друг к другу значения процентной ставки (в случае изменения знака NPV с «+» на «-»)

$NPV(r_1)$ - значение чистой текущей стоимости при процентной ставке r_1

$NPV(r_2)$ - значение чистой текущей стоимости при процентной ставке r_2

«+» метода:

IRR легко сопоставляется с HR фирмы (это минимальный уровень дохода, на который фирма согласна пойти при инвестировании средств). Если IRR меньше, чем барьерный коэффициент, выбранный фирмой, то проект капиталовложения будет отклонен

«-» метода:

IRR не позволяет сравнивать размеры доходов различных вариантов проектов

7. Точка Фишера

точка пересечения кривых на графике.

Показывает значение при котором оба проекта имеют одинаковые значения NPV и r

Точка Фишера является пограничной точкой, разделяющей ситуации, которые улавливаются критерием NPV и не улавливаются IRR

Метод нахождения точки Фишера

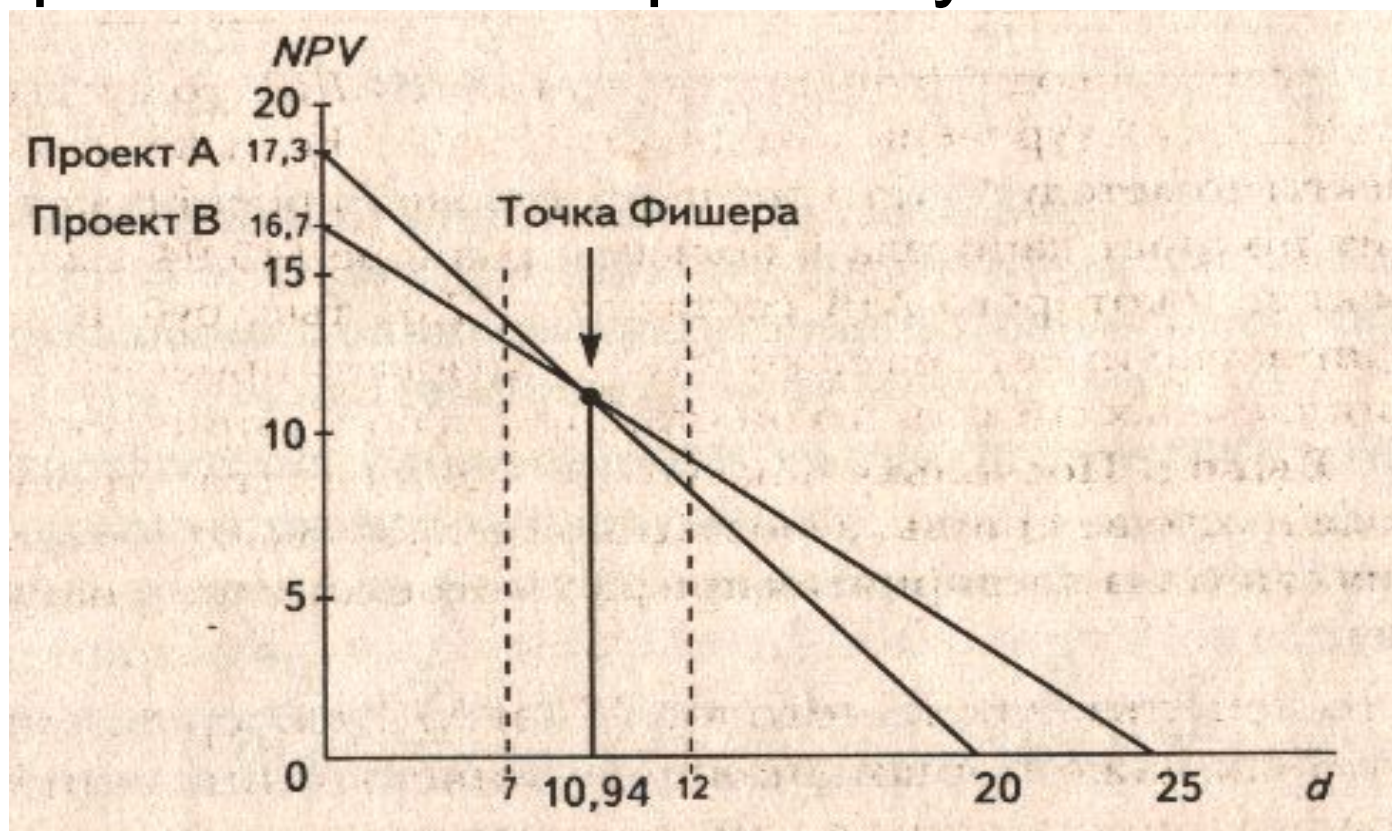
Значение точки Фишера находится решением уравнения $NPV_A = NPV_B$

Точку Фишера целесообразно находить, если она расположена в первом квадранте

При $d < 10,94\%$ выгоднее проект А
(его NPV больше)

При $10,94\% < d < 25\%$ выгоднее проект В

При $d > 25\%$ оба проекта убыточны



Задача 4

	ПРОЕКТ А	ПРОЕКТ Б
I_0	200000	180000
Pr	70000	65000
n	5 лет	5 лет
d	10%	10%



1. ROI Простая норма прибыли

$$ROI = \frac{Pr}{I_0} \quad (9)$$

I_0 – первоначальные инвестиции;

P_i - денежные поступления в текущем году;

$$ROI_A = \frac{70000}{200000} = 0.35 \quad \text{или } 35\%$$

$$ROI_B = \frac{65000}{180000} = 0.36 \quad \text{или } \underline{36\%}$$

Предпочтителен проект Б

2. PP Период окупаемости

$$PP = \frac{I_0}{Pr}$$

I_0 – первоначальные инвестиции;

P_i - денежные поступления в текущем году;

$$PP_A = \frac{200000}{70000} = 2.85 \quad \text{лет}$$

$$PP_B = \frac{180000}{65000} = 2.77 \quad \text{лет}$$

Предпочтителен проект Б

3. NPV Чистая текущая СТОИМОСТЬ

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+d)^i} - I_0$$

$$\begin{aligned} NPV_A(10\%) &= \frac{70000}{(1+0,1)^1} + \frac{70000}{(1+0,1)^2} + \frac{70000}{(1+0,1)^3} + \frac{70000}{(1+0,1)^4} + \frac{70000}{(1+0,1)^5} - 200000 = \\ &= 70000 * (0,909 + 0,826 + 0,751 + 0,683 + 0,621) - 200000 = 70000 * 3,79 - 200000 = \\ &= 265300 - 200000 = 65300 \text{ рублей.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV_B(10\%) &= \frac{65000}{(1+0,1)^1} + \frac{65000}{(1+0,1)^2} + \frac{65000}{(1+0,1)^3} + \frac{65000}{(1+0,1)^4} + \frac{65000}{(1+0,1)^5} - 180000 = \\ &= 65000 * (0,909 + 0,826 + 0,751 + 0,683 + 0,621) - 180000 = \\ &= 65000 * 3,79 - 180000 = 246350 - 180000 = 66350 \text{ рублей.} \end{aligned}$$

$NPV_B > NPV_A$, следовательно проект Б
предпочтительнее

4. PI Рентабельность инвестиций

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+d)^i} : I_0$$

$$PI_A = 70000(0.909 + 0.826 + 0.751 \cdot 0.683 + 0.621) / 200000 = 1,3267$$

$$PI_B = 65000(0.909 + 0.826 + 0.751 \cdot 0.683 + 0.621) / 180000 = 1,3688$$

$PI_B > PI_A$, следовательно проект Б предпочтительнее

5. DPP Период окупаемости с учетом временной стоимости денег

DPP = min n , при котором

$$\sum_{i=1}^n P_i \times \frac{1}{(1+d)^i} \geq I_0$$

ПРОЕКТ А			
Период	NPV	Pr	Расчет Pr
0	-200 000		
1	-136 370	63 630	$70000 * 1 / (1 + 0,1)^1 = 70000 * 0,909$
2	-78 550	57 820	$70000 * 1 / (1 + 0,1)^2 = 70000 * 0,826$
3	-25 980	52 570	$70000 * 1 / (1 + 0,1)^3 = 70000 * 0,751$
4	21 830	47 810	$70000 * 1 / (1 + 0,1)^4 = 70000 * 0,683$

$$DPP_A = 3 + \frac{25980}{47810} = 3,54$$

$$DPP_A > PP_A$$

$$3,54 > 2,85$$

ПРОЕКТ Б			
Период	NPV	Pr	Расчет Pr
0	-180 000		
1	-120 915	59 085	$65000 * 1 / (1 + 0,1)^1 = 65000 * 0,909$
2	-67 225	53 690	$65000 * 1 / (1 + 0,1)^2 = 65000 * 0,826$
3	-18 410	48 815	$65000 * 1 / (1 + 0,1)^3 = 65000 * 0,751$
4	23 936	42 346	$65000 * 1 / (1 + 0,1)^4 = 65000 * 0,683$

$$DPP_B = 3 + \frac{18410}{44395} = 3,414$$

$$DPP_B > PP_B \quad 3,414 > 2,77$$

$DPP_B < DPP_{A'}$, следовательно проект Б предпочтительнее

6. IRR Внутренняя норма прибыли

IRR - такое значение процентной ставки (r), при котором $NPV=0$.

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1 + IRR)^i} - I_0 = 0$$

Результаты вычислений NPV заносим в таблицу

Проект «А»		Проект «Б»	
r	NPV	r	NPV
10	65300	10	66350
15		15	
20		20	
25		25	

Расчеты NPV по проекту А

$$NPV_A(10\%) = \frac{70000}{(1+0,1)^1} + \frac{70000}{(1+0,1)^2} + \frac{70000}{(1+0,1)^3} + \frac{70000}{(1+0,1)^4} + \frac{70000}{(1+0,1)^5} - 200000 =$$
$$70000 * (0,909 + 0,826 + 0,751 + 0,683 + 0,621) - 200000 = 70000 * 3,79 - 200000 =$$
$$265300 - 200000 = 65300$$

$$NPV_A(15\%) = \frac{70000}{(1+0,15)^1} + \frac{70000}{(1+0,15)^2} + \frac{70000}{(1+0,15)^3} + \frac{70000}{(1+0,15)^4} + \frac{70000}{(1+0,15)^5} - 200000 =$$
$$70000 * (0,870 + 0,756 + 0,658 + 0,572 + 0,497) - 200000 = 70000 * 3,353 - 200000 =$$
$$234710 - 200000 = 34710$$

$$NPV_A(20\%) = \frac{70000}{(1+0,2)^1} + \frac{70000}{(1+0,2)^2} + \frac{70000}{(1+0,2)^3} + \frac{70000}{(1+0,2)^4} + \frac{70000}{(1+0,2)^5} - 200000 =$$

$$70000 * (0,833 + 0,694 + 0,579 + 0,482 + 0,402) - 200000 = 70000 * 2,99 - 200000 =$$

$$209300 - 200000 = 9300.$$

$$NPV_A(25\%) = \frac{70000}{(1+0,25)^1} + \frac{70000}{(1+0,25)^2} + \frac{70000}{(1+0,25)^3} + \frac{70000}{(1+0,25)^4} + \frac{70000}{(1+0,25)^5} - 200000 =$$

$$70000 * (0,8 + 0,64 + 0,512 + 0,41 + 0,328) - 200000 = 70000 * 2,69 - 200000 =$$

$$188300 - 200000 = -11700$$

Применим формулу интерполяции

$$IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} * (r_2 - r_1)$$

$$IRR_A = 20 + \frac{9300}{9300 - (-11700)} * (25 - 20) = 22,21\%$$

Расчеты NPV по проекту Б

$$\begin{aligned} NPV_B(10\%) &= \frac{65000}{(1+0,1)^1} + \frac{65000}{(1+0,1)^2} + \frac{65000}{(1+0,1)^3} + \frac{65000}{(1+0,1)^4} + \frac{65000}{(1+0,1)^5} - 180000 = \\ &= 65000 * (0,909 + 0,826 + 0,751 + 0,683 + 0,621) - 180000 = \\ &= 65000 * 3,79 - 180000 = 246350 - 180000 = 66350. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV_B(15\%) &= \frac{65000}{(1+0,15)^1} + \frac{65000}{(1+0,15)^2} + \frac{65000}{(1+0,15)^3} + \frac{65000}{(1+0,15)^4} + \frac{65000}{(1+0,15)^5} - 180000 = \\ &= 65000 * (0,870 + 0,756 + 0,658 + 0,572 + 0,497) - 180000 = 65000 * 3,353 - 180000 = \\ &= 217945 - 180000 = 37945 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV_E(20\%) &= \frac{65000}{(1+0,2)^1} + \frac{65000}{(1+0,2)^2} + \frac{65000}{(1+0,2)^3} + \frac{65000}{(1+0,2)^4} + \frac{65000}{(1+0,2)^5} - 180000 = \\ & 65000 * (0,833 + 0,694 + 0,579 + 0,482 + 0,402) - 180000 = 65000 * 2,99 - 180000 = \\ & 194350 - 180000 = 14350. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV_E(25\%) &= \frac{65000}{(1+0,25)^1} + \frac{65000}{(1+0,25)^2} + \frac{65000}{(1+0,25)^3} + \frac{65000}{(1+0,25)^4} + \frac{65000}{(1+0,25)^5} - 180000 = \\ & 65000 * (0,8 + 0,64 + 0,512 + 0,41 + 0,328) - 180000 = 65000 * 2,69 - 180000 = \\ & 1174850 - 180000 = -5150 \end{aligned}$$

Применим формулу интерполяции

$$IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} * (r_2 - r_1)$$

$$IRR_B = 20 + \frac{14350}{14350 - (-5150)} * (25 - 20) = 23,68\%$$

Результаты вычислений NPV

Проект «А»		Проект «Б»	
r	NPV	r	NPV
10	65300	10	66350
15	34710	15	37945
20	9300	20	14350
25	-11700	25	-5150

$$23,68\% > 22,21\%$$

$$IRR_B > IRR_A$$

Следовательно по показателю IRR
предпочтительнее проект Б

7. Точка Фишера

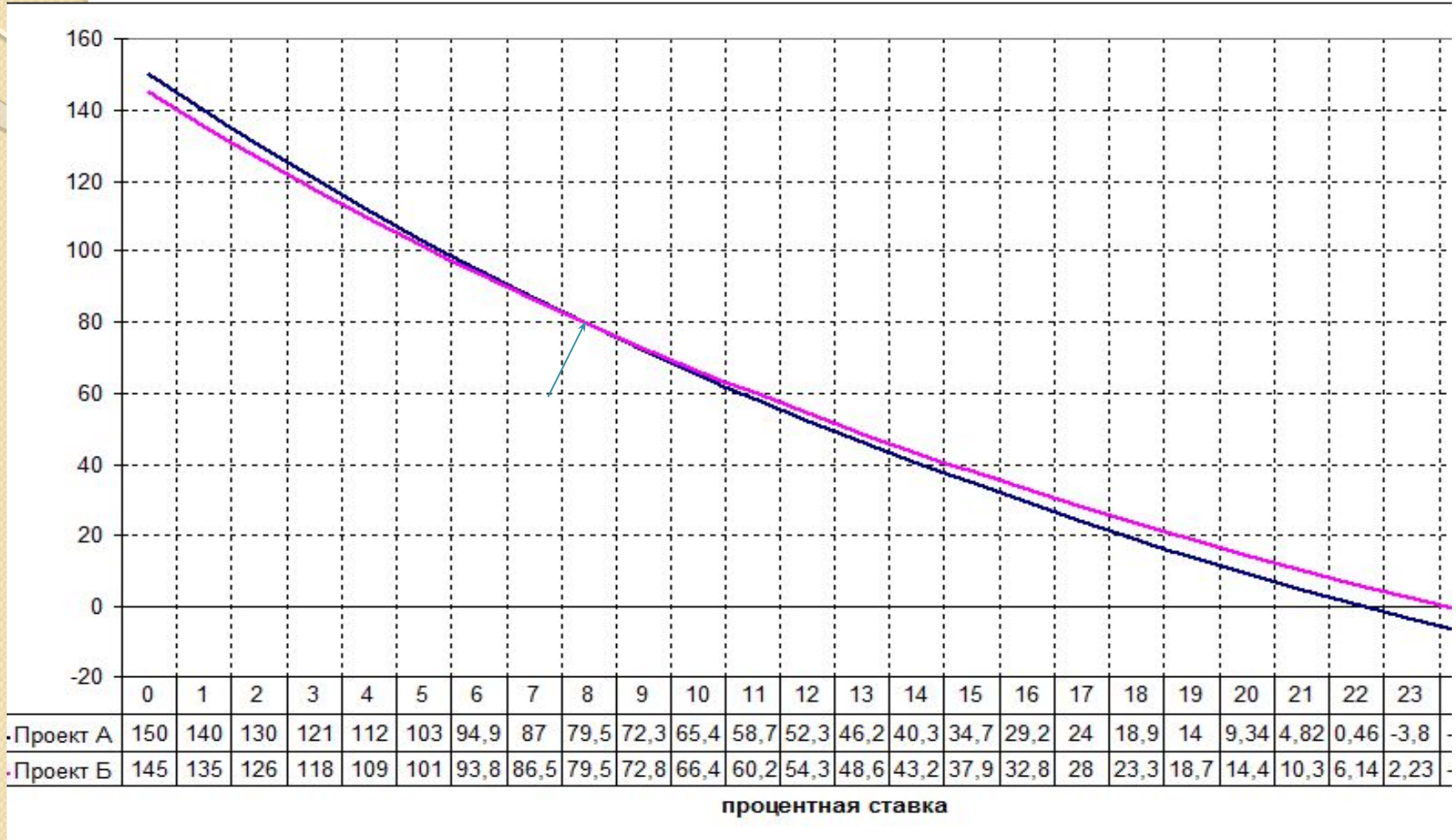
Проект	r	0%	10%	15%	20%	22,21%	25%
А	NPV	150000	65300	34710	9300	0	-11700

$$NPV_{0\%} = 70000 * \frac{1}{(1+0)^1} + 70000 + 70000 + 70000 + 70000 - 200000 = 150000$$

Проект	r	0%	10%	15%	20%	23,68%	25%
Б	NPV	145000	66350	37945	14350	0	-5150


$$NPV_{0\%} = 65000 * 5 - 180000 = 145000$$

Построим точку Фишера



Вывод по задаче:

Показатели	Значения	
	Проект А	Проект Б
Простая норма прибыли (ROI)	0,35	0,36
Срок окупаемости без учета временной стоимости денег (PP), лет	2,85	2,76
Чистая текущая прибыль (NPV), руб.	65 300	66350
Индекс рентабельности (PI)	1,3267	1,3688
Срок окупаемости с учетом временной стоимости денег (DPP), лет	3,54	3,43
Внутренняя норма прибыли (IRR), %	22,214	23,679
Значение точки Фишера	(7,9 %; 80000 руб.)	



1) При заданных условиях задачи, т. е. при $r=10\%$, проект Б предпочтительнее проекта А по всем показателям. У него выше доходность, рентабельность, больше внутренняя норма прибыли и меньше срок окупаемости

2) Однако, исследуя графики проектов, можно также сделать выводы:

- на промежутке для r $(0; 7,9)$ предпочтительнее проект А
- на промежутке для r $(7,9; 23,679)$ предпочтительнее проект Б
- на промежутке для r $(23,679; \infty)$ оба проекта будут убыточны

4. Ранжирование инвестиционных проектов

Простые методы - независимы друг от друга, поскольку инвесторы могут устанавливать различные пороговые значения для ROI и PP



***Взаимосвязь между
дисконтированными
показателями*** более сложная

Существенную роль при этом играет обстоятельство, идет ли речь об единичном проекте или об инвестиционном портфеле, в котором могут быть независимые или альтернативные проекты

1) Единичный проект (частный случай

независимых проектов)
NPV, PI и IRR дают одинаковые

рекомендации, т.е. проект, приемлемый по одному из этих показателей, будет приемлемым и по другим

Например:

если $NPV > 0$, то одновременно $IRR > HR$ и $PI > 1$

если $NPV < 0$, то одновременно $IRR < HR$ и $PI < 1$

если $NPV = 0$, то одновременно $IRR = HR$ и $PI = 1$

2) Альтернативный проект

При оценке альтернативных инвестиционных проектов существует проблема выбора критериев


Основная причина этого в том, что NPV - абсолютный показатель, а PI и IRR - относительные

Оценки эффективности проектов на основе методов NPV, PI и IRR могут не совпадать

Сравним два альтернативных инвестиционных проекта по IRR и NPV

Пример 1

Проект	I_0 , тыс. руб.	P_r , тыс.руб.			NPV (12%)	IRR, %
		1-й	2-й	3-й		
A	-20	25	15	5	17,84	96
B	-2000	1000	1000	5000	45,94	15,7



Если проводить оценку по критерию IRR, то следует предпочесть проект А (96% >15,7%)

Если сравнивать проекты по методу NPV, то предпочтительнее проект В (45,94 тыс.руб.>17,84 тыс. руб.)

Пример 2

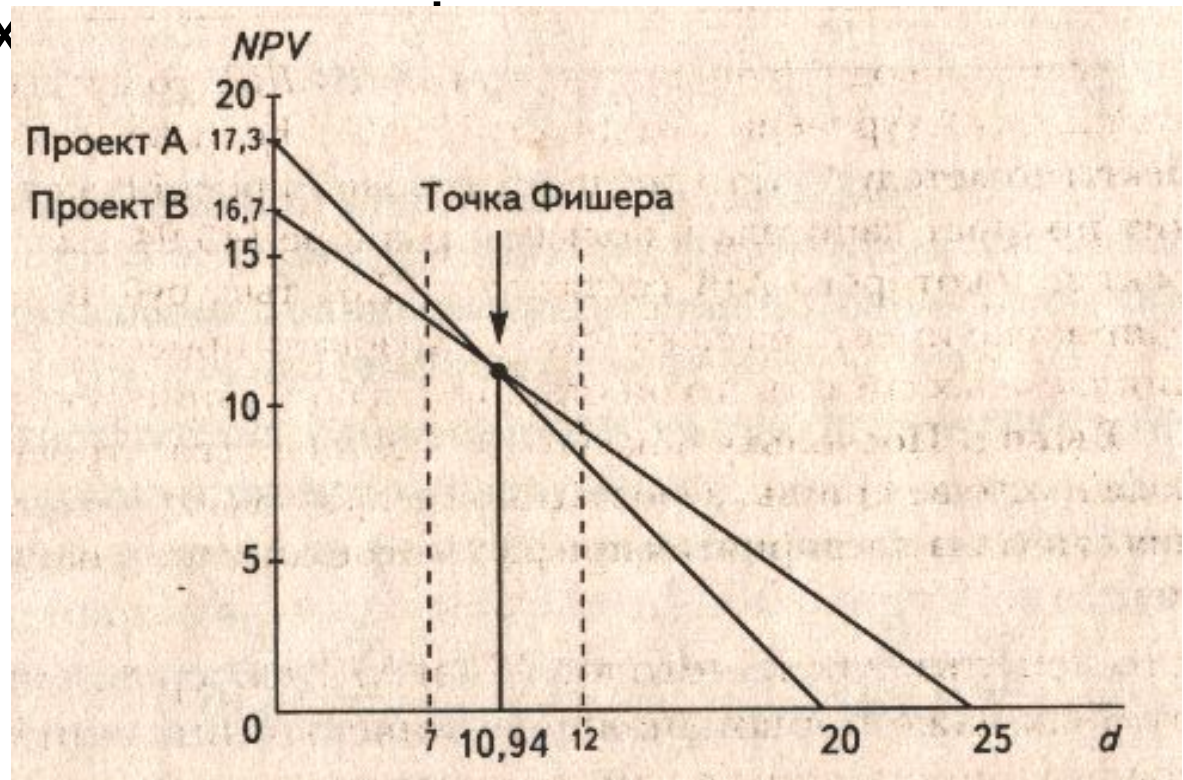
Предполагается инвестировать в один из двух инвестиционных проектов.

Необходимо выбрать приоритетный проект при цене капитала 7% и 12%

Проект	I_0 , тыс. руб.	P_r , тыс.руб.	NPV (7%)	NPV (12%)	IRR
A	-120	45	14	9	20
B	-2 100	7 000	13,5	9,5	25

При использовании в качестве критерия оценки NPV, предпочтения зависят от ставки дисконтирования.

Если оценивать проекты, применяя показатель IRR – предпочтение отдается проекту В. Эту дилемму можно решить путем нах




Вывод:

IRR не показывает различия между двумя ситуациями

NPV позволяет сделать вывод в любой ситуации. Он показывает, что первая и вторая ситуации принципиально различны:

при $d = 7\%$ следует предпочесть проект А, так как $NPV_A > NPV_B$

при $d = 12\%$ следует предпочесть проект В, т.к. $NPV_B > NPV_A$



Приведенные примеры раскрывают
основные недостатки и
преимущества каждого метода

Преимущества метода NPV :

- отражает масштаб инвестиционных проектов (NPV представляет собой абсолютную величину)
- учитывает реинвестирование промежуточных денежных поступлений по уместной, обоснованной ставке доходности

Недостатки NPV:

- не может оценить границу стоимости заёмных ресурсов

Преимущества применения

PI:

- целесообразно использовать при оценке малых инвестиционных проектов

Недостатки применения PI:

- возможна потеря абсолютного дохода


Преимущества использования IRR:

- определяет максимально возможную плату за кредит (чем выше, тем лучше)
- при равных значениях IRR выбираются проекты с более высокими поступлениями в ранние годы

Недостатки применения

IRR:

- не учитываются масштабы сравниваемых инвестиционных проектов, так как внутренний уровень доходности является относительным показателем
 - не принимается во внимание график денежных потоков
 - доходность проекта оценивается вне зависимости от стоимости капитала, что приводит к некорректности, а иногда и к невозможности применения метода
- !!! Иногда это приводит к некорректности использования метода**



Все эти преимущества теоретически обосновывают предпочтительность использования метода чистой приведенной стоимости при сравнении взаимоисключающих (альтернативных) инвестиционных проектов

5. Комплексная оценка эффективности инвестиционных проектов (задача 4)

Рассмотрим оценку финансовой и экономической эффективности на примере реального ПДС (Проект А)

Для расчета финансовой эффективности найдем сальдо трех потоков (стр.26)



ПРОЕКТ «А»

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
Операционная деятельность (ОД)						
1	Выручка от продаж (без НДС)	0	26 000	30 000	32 400	36 000
2	Материалы и комплектующие	0	-17 200	-21 500	-23 220	-25 800
3	Заработная плата и отчисления	0	-1600	-2 000	-2 160	-2 400
4	Общезаводские накладные расходы	0	-600	-750	-810	-900
5	Издержки на продажах	0	-200	-250	-270	-300
6	Проценты выплаченные	0	-1 960	-735	-490	-245
7	Амортизация (линейным способом)	0	-2 950	-2 950	-2 950	-2 950
8	Расходы будущих периодов	0	-100	-100	-100	-100
9	Налог на имущество (от среднегодовой стоимости ОС и НА)	0	-519	-614	-708	-802
10	Балансовая прибыль (стр. 1 + стр. 2 + стр. 3 + стр. 4 + стр. 5 + стр. 6 + стр. 7 + стр. 8 + стр. 9)	0	871	1101	1692	2503
11	Налог на прибыль (стр. 10 * 20%)	0	-174,2	-220,2	-338,4	-500,6
12	Чистая прибыль ОД (стр. 10 + стр. 11)	0	696,8	880,8	1353,6	2002,4
13	Сальдо ОД (стр. 12 - стр. 7 - стр. 8)	0	3746,8	3930,8	4403,6	5052,4

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
Инвестиционная деятельность (ИД)						
14	Поступления от продажи активов	0	0	0	0	1019
15	Заводское оборудование	-11 000	0	0	0	0
16	Оборотный капитал	-2 200	-100	-100	-100	-100
17	Нематериальные активы	-800	0	0	0	0
18	Сальдо ИД (стр. 14 + стр. 15 + стр. 16 + стр. 17)	-14 000	-100	-100	-100	919
	Коэф. дисконтирования (Kd=7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763
PVI	(стр. 18 * Kd)	-14 000	-93,5	-87,3	-81,6	701,2
19	Сальдо ОД и ИД (стр. 13 +стр. 18)	-14 000	3646,8	3830,8	4303,6	5971,4
20	Накопленное сальдо ОД и ИД	-14 000	-10353,2	-6522,4	-2218,8	3752,6
	Коэф. дисконтирования (Kd=7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763
PVP	(стр. 19 * Kd)	-14 000	3409,8	3344,3	3511,7	4556,2
	Накопленное PVP	-14 000	-10590,2	-7245,9	-3734,2	822

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
Финансовая деятельность (ИД)						
21	Долгосрочный кредит	14 000	0	0	0	0
22	Погашение основного долга	0	-3 500	-3 500	-3 500	-3 500
23	Остаток кредита	14 000	10 500	7 000	3 500	0
24	Сальдо ФД (стр. 21 + стр. 22)	14 000	-3500	-3500	-3500	-3500
25	Сальдо трех потоков (стр. 13 + стр. 18 + стр. 24)	0	146,8	330,8	803,6	2471,4
	Коэф. дисконтирования (Kd=7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763

Вывод:

Проект «А» – финансово эффективен, т. к. в каждом периоде наблюдается положительное сальдо денежного потока (см. стр.25)

ROI

Способ 1. Учитываем чистую прибыль только от операционной деятельности

$$Pr = (696,8 + 880,8 + 1353,6 + 2002,4) / 4 = 1233,4 \text{ тыс. руб}$$

$$I_0 = 14\,300 \text{ тыс. руб. (оттоки стр. 18)}$$

$$ROI = 1233,4 : 14\,300 * 100 = 8,6 \%$$

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
12	Чистая прибыль ОД (стр. 10 + стр. 11)	0	696,8	880,8	1353,6	2002,4
18	Сальдо инвестиционной деятельности	-14000	-100	-100	-100	919

ROI

Способ 2. Учитываем чистую прибыль от операционной и инвестиционной деятельности

$$ROI_2 = \frac{1233,4+919/4}{14300} * 100 = 1463,15/14300 * 100 = 10,23\%$$

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0	1	2	3	4
12	Чистая прибыль ОД (стр. 10 +стр. 11)	0	696,8	880,8	1353,6	2002,4
18	Сальдо инвестиционной деятельности	-14000	-100	-100	-100	919

Вывод:

Данная норма прибыли проекта «**A**» удовлетворяет требуемому инвесторами уровню (7-15%), что говорит о привлекательности проекта

PP


Алгоритм расчета:

- 1) Рассчитать сальдо операционной и инвестиционной деятельности (стр.19)
- 2) Рассчитать кумулятивный (накопленный) поток реальных денежных средств (стр.20)
- 3) Определить, после какого года жизни кумулятивный поток денежных средств принимает положительное значение (в нашем примере **это 3-й год**)
- 4) Найти часть суммы инвестиций, не покрытой денежными поступлениями, в период, определенный на предыдущем шаге (**2218,8 тыс. руб.**)
- 5) Разделить этот непокрытый остаток суммы инвестиций на величину денежных поступлений в периоде, в котором кумулятивный поток принимает положительное значение (**5968,4 тыс. руб.**)

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й
19	Сальдо ОД и ИД (стр. 13 +стр. 18)	-14 000	3646,8	3830,8	4303,6	5971,4
20	Накопленное сальдо ОД и ИД	-14 000	-10353, 2	-6522,4	-2218,8	3752,6

$$PP = 3 + \frac{2218,8}{5971,4} = 3,37$$

Вывод. Значение показателя (3,37 лет) находится в пределах жизненного срока рассматриваемого проекта (4 лет)



(-) PP не учитывает деятельность проекта за пределами срока окупаемости и не может применяться при выборе проектов, различных по продолжительности

(+) Метод целесообразно использовать, когда руководство предприятия решает проблему ликвидности, а не прибыльности проекта. Главное, чтобы инвестиции окупались как можно скорее

(+) Метод применяется, когда инвестиции сопряжены с высокой степенью риска, поэтому, чем короче срок окупаемости, тем менее рискованным является проект

DPP

Метод расчета срока окупаемости инвестиций (DPP) предполагает вычисление такого периода, за который кумулятивная сумма (сумма нарастающим итогом) дисконтированных денежных поступлений сравнивается с суммой первоначальных инвестиций

Алгоритм расчета DPP:

- 1) Рассчитать дисконтированное сальдо операционной и инвестиционной деятельности (PVP)
- 2) Рассчитать накопленное PVP
- 3) Определить, после какого года жизни PVP принимает положительное значение (**это 3-й год**)
- 4) Найти часть суммы инвестиций, не покрытой денежными поступлениями, в период, определенному на предыдущем шаге (**-3734,2 тыс. руб.**)
- 5) Разделить этот непокрытый остаток суммы инвестиций на величину денежных поступлений в периоде, в котором кумулятивный поток принимает

Таблица 3.5

Кумулятивный дисконтированный поток проекта «А»

№ стр	Показатель	Год (тыс. руб.)				
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й
PVP	(стр. 19 * Kd)	-14 000	3409,8	3344,3	3511,7	4556,2
	Накопленное PVP	-14 000	-10590,2	-7245,9	-3734,2	822

$$PP = 3 + \frac{3734,2}{4552,6} = 3,82 \quad \text{года}$$

Дисконтированный срок окупаемости равен 3,82
года

NPV

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r)^n} - \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+r)^n} \quad (3.7)$$


Где,

I_i - инвестиции

P_i - денежные поступления в текущем году

r - норма процента

n - продолжительность жизни проекта



Если **NPV > 0**, то проект является
прибыльным

NPV < 0, то проект является убыточным

NPV = 0, то проект ни прибыльный, ни
убыточный

Метод чистого дисконтированного дохода (*NPV*) позволяет получить наиболее обобщенную характеристику финансового результата реализации проекта, т. е. конечный эффект в абсолютном выражении. Проект может быть одобрен инвестором, если $NPV > 0$, т. е. генерирует большую, чем средневзвешенная цена капитала (*WACC*), норму доходности.

Инвестиции могут быть одноразовыми, до начала эксплуатации объекта, так и многократные за весь расчетный период. В первом случае не требуется дисконтирование капитальных вложений, а во втором — требуется обязательное дисконтирование всех вложений за весь расчетный период.

Алгоритм расчета NPV:

- вычислить текущую стоимости операционной и инвестиционной деятельности потоков
- продисконтировать сумму денежного потока ОД и ИД (PVP)
- Накопленное PVP за период деятельности проекта и есть NPV

Таблица 3.7

Расчет NPV Проекта «А»

N строки	Показатель					
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й
19	Сальдо ОД и ИД	-14 000	3646,8	3830,8	4303,6	5971,4
	Кэф. дисконтирования (Kd=7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763
PVP	(стр. 19 * Kd)	-14 000	3409,8	3344,3	3511,7	4556,2
NPV	Накопленное PVP	-14 000	-10590,2	-7245,9	-3734,2	822

Вывод:

Дисконтированный доход NPV Проекта «А» составляет **822 тыс. руб. $NPV > 0$** . Проект эффективен

Применение метода ограничено для сопоставления различных проектов:

большее значение NPV не всегда соответствует более эффективному использованию инвестиций

В такой ситуации целесообразно рассчитывать показатель рентабельности инвестиций

PI

Рентабельность инвестиций (*PI* — *profitability index*) представляет собой отношение суммы дисконтированных доходов к величине капиталовложений

Это относительный показатель, благодаря чему он достаточно удобен при выборе одного из ряда альтернативных проектов, имеющих примерно одинаковые значения *NPV*

Если $PI > 1$, то проект следует принять,

$PI < 1$, то проект следует отвергнуть,

$PI = 1$, то проект не является ни прибыльным, ни убыточным.

Если инвестиции осуществляются в нулевом периоде:

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r)^i} \div I_0$$

Где,

P_i - годовые денежные поступления в периоде t ;

I_0 - первоначальные капитальные вложения;

r - ставка дисконта.

Если инвестиции осуществляются в течение всего срока реализации проектов:

$$PI = \sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1+r)^n} \div \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+r)^n}$$

Где,

P_i - годовые денежные поступления в периоде t ;

I_i - первоначальные капитальные вложения;

r - ставка дисконта.

- Или в обобщенном виде:

$$PI = \frac{PVP \text{ (притоки)}}{PVP \text{ (оттоки)}}$$

Где, *PVP* (*Present Value of Payments*) – дисконтированный поток денежных средств за период действия проекта от операционной и инвестиционной деятельности

Определение PI

Проект «А»

- 1) рассчитаем сальдо операционной и инвестиционной деятельности по периодам
- 2) продисконтируем сальдо операционной и инвестиционной деятельности, т.е. найдем **PVP**
- 3) суммируем притоки и оттоки, найдем **PI**

Таблица 3.9

Расчет PI Проекта «А»

N строки	Показатель	Год				
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й
PVP	Present Value of Payments (стр. 19*стр. 27)	-14 000	3409,8	3344,3	3511,7	4556,2

$$PI = PVP \text{ (притоки)} / PVI \text{ (оттоки)} = \\ = (3409,8 + 3344,3 + 3511,7 + 4556,2) / 14000 = 1,058$$

IRR— internal rate of return

Метод расчета внутренней нормы доходности позволяет оценить эффективность капиталовложений путем сравнения внутренней (предельной) нормы доходности инвестиций с эффективной ставкой процента

Трактовки определения внутренней нормы прибыли

а) IRR представляет такую ставку дисконта, при которой эффект от инвестиций, т.е. чистая настоящая стоимость (*NPV*), равен нулю

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{(1 + IRR)^n} - \sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1 + IRR)^n} = 0$$

б) **IRR** определяет максимальную ставку платы за привлеченные источники финансирования, при котором проект остается безубыточным

в) **IRR** рассматривают как минимальный гарантированный уровень прибыльности инвестиционных затрат.

IRR сравнивают с заданным **HR** (*hurdle rate*) - барьерным коэффициентом, выбранным фирмой как уровень желательной рентабельности инвестиций

Алгоритм определения IRR

Этап 1: выбираются два значения нормы дисконта и рассчитываются NPV ; при одном значении NPV должно быть ниже нуля, а при другом — выше нуля;

Определяются значения NPV при изменении процентной ставки по проекту с шагом 5 %.

Нужно выбрать такое значение процентной ставки (r), при котором NPV меняет свое значение с «+» на «-»

Например:

$r, \%$	5	10	15	20
NPV, т.е.	20,3	10,1	2,4	-3,3

Этап 2: находится точное значение IRR

1) Графический способ

Строится график в системе координат « r - NPV». Точка пересечения с осью абсцисс (r) является внутренней нормой прибыли проекта

2) Метод итерации

Значения r и NPV подставляются формулу интерполяции

$$(3.12) \quad IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} * (r_2 - r_1)$$

где,

r_1 и r_2 : - ближайшие друг к другу значения процентной ставки (значения коэффициента дисконтирования), удовлетворяющие условиям (в случае изменения знака NPV с «+» на «-»);

$NPV(r_1)$ - значение чистой текущей стоимости при процентной ставке r_1

$NPV(r_2)$ - значение чистой текущей стоимости при процентной ставке r_2

Наиболее точное значение IRR достигается в случае, когда длина интервала минимальна (1 %)

«+» метода:

- IRR легко сопоставляется с барьерным коэффициентом фирмы (это минимальный уровень дохода, на который фирма согласна пойти при инвестировании средств)
- Если IRR меньше, чем барьерный коэффициент, выбранный фирмой, то проект капиталовложения будет отклонен

«-» метода:

- нет гарантии получения верных результатов

- **IRR** не позволяет сравнивать размеры доходов различных вариантов проектов

Определение IRR

Проект «А»

Таблица 3.12

Расчет IRR Проекта «А»

N строк и	Показатель	Год				
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й
19	Сальдо операционной и инвестиционной деятельности (стр. 13 +стр. 18)	-14 000	3646,8	3830,8	4303,6	5971,4
	Коэффициент дисконтирования (d = 7%)	1	0,935	0,873	0,816	0,763
PVP	Present Value of Payments	-14 000	3409,8	3344,3	3511,7	4556,2
	Накопленное PVP	-14 000	-10590,2	-7245,9	-3734,2	822

Продолжение таблицы 3.12 Расчет IRR Проекта «А»

N строк и	Показатель	Год				
		0-й	1-й	2-й	3-й	4-й
19	Сальдо операционной и инвестиционной деятельности (стр. 13 +стр. 18)	-14 000	3646,8	3830,8	4303,6	5971,4
	Коэффициент дисконтирования (d=10%)	1	0.909	0.826	0.751	0.683
PVP	Present Value of Payments	-14 000	3314,9	3164.2	3232.0	4078,5
	Накопленное PVP	-14 000	-10685,1	-7520,9	-4288,9	-210,4

● $r_1 = 7\%$ $NVP_1 = 822$ тыс. руб.

$r_2 = 10\%$ $NVP_2 = -210,4$ тыс. руб.

$$IRR = r_1 + \frac{NPV(r_1)}{NPV(r_1) - NPV(r_2)} * (r_2 - r_1)$$

Подставив данные в формулу интерполяции, получим ***IRR* = 10,23%**

$$IRR = 7 + \frac{822}{822 - (-210,4)} * (10 - 7) = 9,39\%$$

Вывод:

Проект А экономически эффективен, так как

ROI - находится в рамках заданных условий;

$$NPV > 0$$

$$PI > 1$$

Срок окупаемости (DPP и PP) находится в пределах срока реализации проекта.

Однако, следует отметить, что реализация проекта возможна только за счет собственных средств, так как IRR проекта не высокая (9,39%) и не позволит использовать заемные ресурсы для

ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ



1. Выберите правильный вариант

Показатель простой нормы прибыли (ROI) рассчитывается по формуле...

A) $ROI = Pr / I$

Б) $ROI = I / Pr$

В) $ROI = Pr * I$

где

Pr - чистая прибыль за один период времени

I - общий объем инвестиционных затрат

2. Выберите правильный вариант

Проект является убыточным, если значение чистой текущей стоимости (NPV) ...

- А) положительное
- Б) отрицательное
- В) равно нулю

3. Выберите правильные

варианты

Показатель внутренней нормы прибыли (IRR) представляет собой...

- А) ставку дисконта, при которой чистая текущая стоимость проекта (NPV) равна нулю
- Б) минимальную ставку платы за привлеченные источники финансирования, при которой проект остается безубыточным
- В) минимальный гарантированный уровень прибыльности инвестиционных затрат
- Г) отдачу каждого рубля инвестированного в проект
- Д) максимальную ставку платы за привлеченные источники финансирования, при которой проект остается безубыточным

4. Выберите правильные варианты

При оценке малых инвестиционных проектов, реализуемых за счет заемных средств инвестора, предпочтение отдается результатам оценки...

- А) индекса рентабельности (PI)**
- Б) чистой текущей стоимости проекта (NPV)**
- В) внутренней норме прибыли (IRR)**

5. Выберите показатели, представленные в Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов в РФ, соответствующие международным показателям рекомендуемые методикой ЮНИДО

1) чистый денежный доход (ЧДД)	А) payback period (PP)
2) индекс доходности дисконтированных затрат	Б) net present value (NPV)
3) внутренняя норма доходности (ВНД)	В) internal rate of return (IRR)
4) срок окупаемости	Г) profitability index (PI)

