

Тема № 3. Принятие инвестиционных решений.

Занятие № 2. Анализ экономической эффективности инвестиционных проектов (лекция).

Учебные вопросы:

1. Методы экономической оценки инвестиционных проектов.
2. Анализ инвестиционных проектов в условиях инфляции и риска.

Литература

1. Ковалев В.В. Финансовый анализ: управление капиталом, выбор инвестиций, анализ отчетности. – М.: Финансы и статистика, 2016. – с. 156-173, 198-227.
2. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – Минск, 2013. – с. 579-601.
3. Экономика предприятия./ Учебник под ред. Сафронова Н.А. – М.: Юристъ, 2011. – с. 413-426.
4. Шеремет А.Д., Сайфулин Р.С. Финансы предприятий. – М.: ИНФРА-М, 2015. – с. 65-77.
5. Бочаров В.В. Финансовый анализ. – С.Пб., 2012 с. 192-215.
6. Бекренёв Ю.В. Основные вопросы КЭАХД: Уч. пособ. – Ярославль: ЯГТУ, 2015, с. 82 – 86

Структурно-логическая схема изложения материала

1 вопрос. Методы экономической оценки инвестиционных проектов

Виды инвестиций и назначение ФА анализа инвестиций

Классификация методов оценки ИП

Содержание и применение методов оценки ИП:

- чистого приведенного эффекта (NPV)
- индекса рентабельности инвестиций (PI)
- нормы рентабельности инвестиций (IRR)
- определения срока окупаемости инвестиций (PP)
- расчета коэф. эффективности инвестиций (ARR)

2 вопрос. Анализ ИП в условиях инфляции и риска

Анализ проектов в условиях инфляции (методика корректировки на индекс инфляции СД)

Анализ проектов в условиях риска (основные подходы)

Имитационная модель оценки риска

Методика изменения денежного потока

Методика поправки на риск СД

1 вопрос.

Методы оценки инвестиционных проектов

Инвестиции – это денежные средства, ценные бумаги, имущество, нематериальные активы, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности с целью получения прибыли и (или) достижения другого положительного (социального) эффекта.

Инвестиции (с финансовой точки зрения) – это все виды активов, вкладываемых в хозяйственную деятельность в целях получения дохода (прибыли).

Инвестиции (с экономической точки зрения) – это расходы на создание, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение основного капитала и увеличение норматива оборотных средств.

Под понятием **ИНВЕСТИЦИИ** подразумевается понятие **КАПИТАЛЬНЫЕ ВЛОЖЕНИЯ**

Виды инвестиций

Инвестиции

Реальные (увелич. произв. капитала)

Имущественные

- объекты недвижимости и строительство;
- расширение объектов ОФ;
- приобретение основных средств;
- пополнение норматива МЗ

Нематериальные

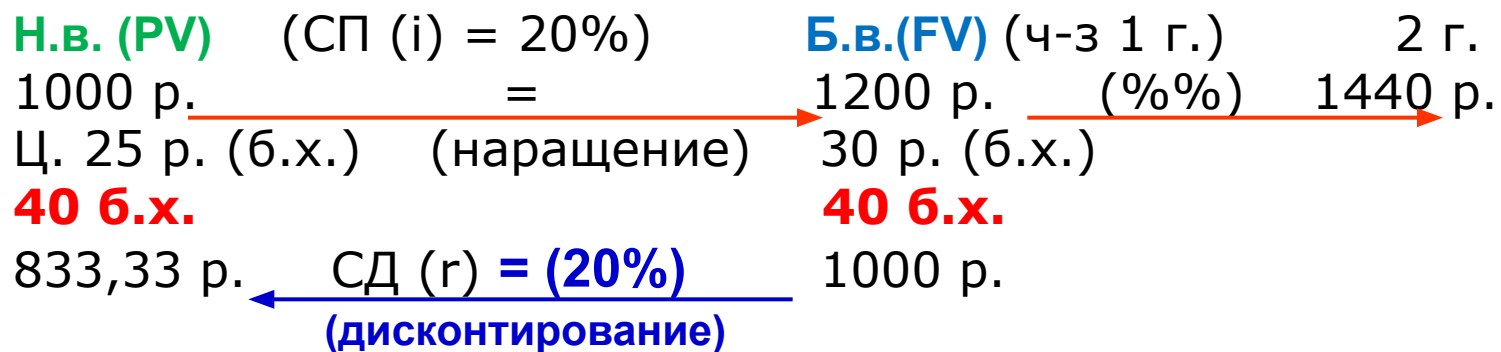
- подготовка кадров;
- приобретение нематериальных активов (лицензий, патентов, товарных марок);
- приобретение имущественных прав;
- НИОКР

Финансовые (увеличение финансового капитала)

- предоставление ссуд, займов;
- паевое участие в уставном капитале др. компаний;
- приобретение ценных бумаг;
- скупка векселей;
- денежные вклады;
- покупка иностранной валюты и др.

Сущность анализа инвестиций состоит в соотношении затрат ресурсов и будущих результатов.

Особенностью анализа инвестиционных проектов является известный факт о том, что **капитал** (деньги) **со временем меняет свою стоимость** (к.п. их стоимость в будущем при прочих равных условиях уменьшается по отношению стоимости в настоящем). Этому **причиной являются три фактора: 1) инфляция; 2) альтернативная стоимость капитала; 3) временные предпочтения потребителей.**



33,3

$$FV = 1 / PV$$

33,3

$$PV = 1 / FV$$

FV = 1000; 1200; 1440; 1728; 2073,6; 2488,32

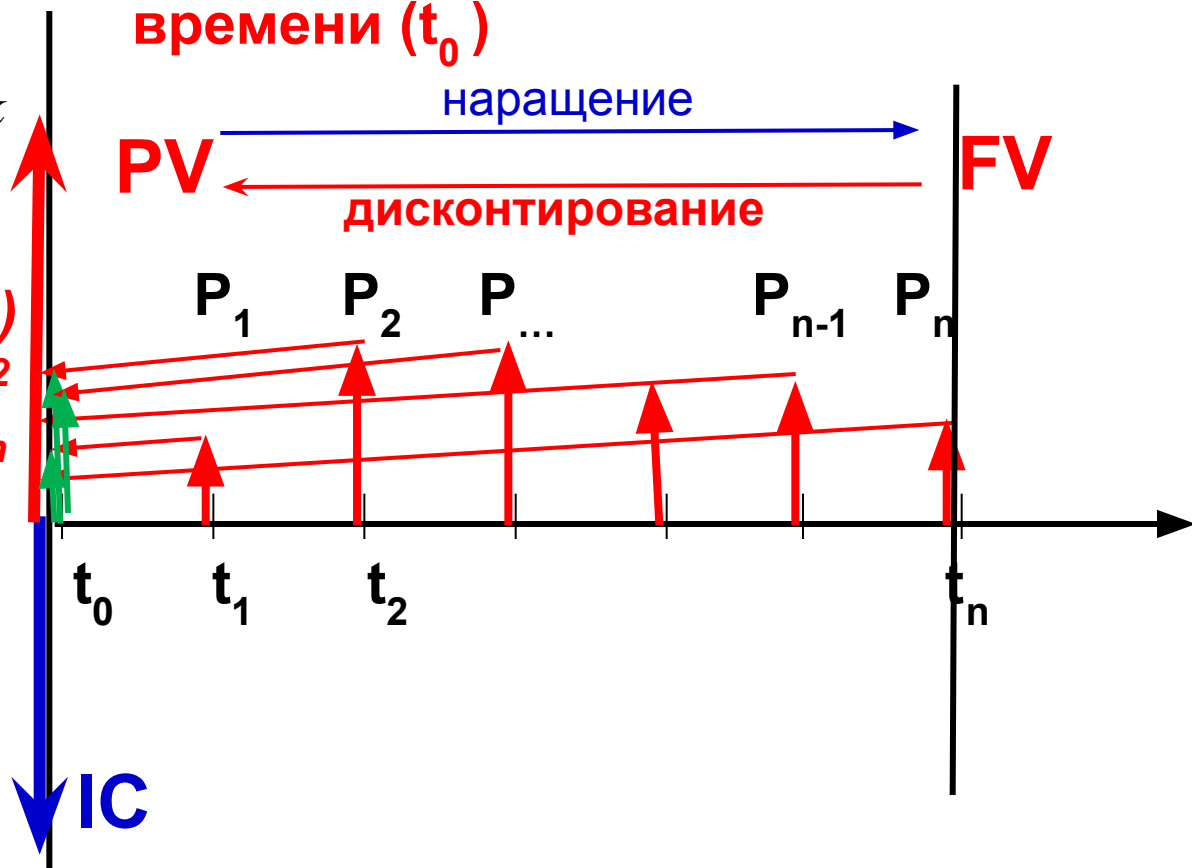
$$\Sigma FV = 1000 \times (1+0,2)^1 + 1000 \times (1+0,2)^2 + 1000 \times (1+0,2)^3 + \dots = \Sigma [P \times (1+r)^n]$$

$$FV = P \times (1+r)^n \Rightarrow PV = FV \times [1 / (1+r)^n] = P \times ДМ_{(\%, n)}$$

Логика приведения ДП от инв. проекта к единому моменту времени (t_0)

$$PV = \sum_{k=1}^n P_k / (1+r)^k$$

$$\begin{aligned} & P_1 / (1+r) \\ & P_2 / (1+r)^2 \\ & P_{n-1} / (1+r)^{n-1} \\ & \dots \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} PV &= 1 / FV; \\ FV &= 1 / PV \end{aligned}$$

$$КД(ДМ) = 1 / (1 + r)^n$$

$$\Sigma(PV) \Leftrightarrow IC$$

Если $PV > IC$, то «+»

Если $PV < IC$, то «-»

$$PV = \sum_{k=1}^n (P_k \cdot FM 4[r, k]) = \sum_{k=1}^n (P_k \cdot ДМ_k)$$

Методы, используемые в анализе ИД:

А) Методы, основанные на дисконтных оценках (динамические методы):

- расчета чистого приведенного эффекта (NPV);
- расчета индекса рентабельности инвестиций (PI);
- расчета нормы рентабельности инвестиций (IRR).

Б) Методы, основанные на учетных оценках (статические методы):

- расчета срока окупаемости инвестиций (PP*);
- расчета коэффициента эф-ти инвестиции (ARR).

Настоящая стоимость денег – это сумма будущих ДП, приведенных с учетом определенной ставки процента (дисконта) к настоящему периоду.

Процесс определения настоящей стоимости денег называется **дисконтированием**.

Задача: определить объем необходимых для инвестирования сегодня средств, для того, чтобы через определенный период времени получить заранее обусловленную сумму.

Будущая стоимость денег – это сумма, в которую превратятся инвестированные в настоящий момент средства через определенный период времени с учетом определенной ставки процента.

Процесс определения будущей стоимости называется **наращением**.

Процентная ставка выступает не только как инструмент наращивания (приведения) величины ДП, но и как измеритель степени доходности инвестиционных операций.

Процесс наращивания является обратным процессу дисконтирования.

Процессы дисконтирования и наращивания осуществляются с использованием **простых и сложных процентов**.

Простые проценты используются при **краткосрочном** инвестировании, **сложные** – при **долгосрочном**.

Простые проценты – это сумма, которая начисляется на первоначальную (настоящую) стоимость вклада в конце каждого периода платежа, и изымается из оборота (потребляется).

Сумма простых процентов определяется по формуле: $j = P \cdot n \cdot i$
где j – сумма процентов за обусловленный период инвестирования в целом;

P – первоначальная сумма вклада (инвестиций, ДП);

n – продолжительность инвестирования (количество периодов по которым осуществляется каждый процентный платеж);

i – процентная ставка (уровень доходности инвестиций).

Будущая стоимость ДП (инвестиций) (S , FV) по формуле простых процентов: $S = P + j = P \cdot (1 + n \cdot i)$.

Приведенная (настоящая, P или PV) стоимость ДП (инвестиций) с использованием простой процентной ставки: $P = S / (1 + n \cdot i)$

Для расчета **суммы простого процента в процессе дисконтирования** (для определения **суммы дисконта - D**) используется формула:
 $D = S - P = S - S \cdot [1 / (1 + n \cdot i)]$

Сложный процент – сумма дохода, которая образуется в результате инвестирования при условии, что сумма начисленного простого процента не изымается после каждого периода, а присоединяется к сумме основного вклада и в последующем платежном периоде сама приносит доход.

Наращенная (будущая) сумма вклада по сложным процентам ($S_{сл}$, FV) рассчитывается по формуле: $FV = P \cdot (1 + i)^n$

Настоящая (приведенная) стоимость ДС (P или PV) по сложным процентам рассчитывается по формуле: $PV = S_{сл} / (1 + i)^n$

Сумма дисконта по сложным процентам ($D_{сл}$) можно определить как:
 $D_{сл} = FV - PV$

При анализе стоимости денег во времени на результат оценки оказывает большое влияние не только размер процента, но и **периодичность выплат** в течении одного и того же срока.

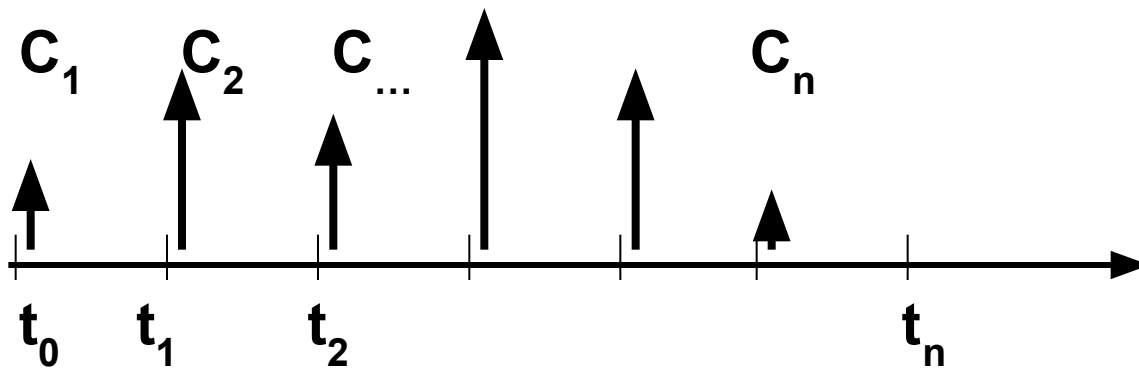
Чем чаще начисляется процент при других равных условиях, тем больше наращенная сумма исходного ДП.

Поэтому иногда оказывается более выгодным инвестировать деньги под меньшую ставку процента, но с большей периодичностью выплат.

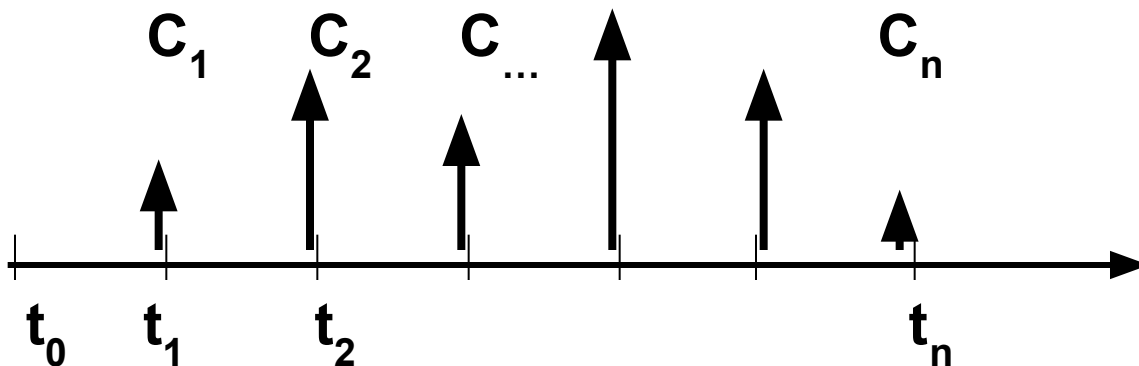
Если притоки (оттоки) ДС осуществляются в начале периодов их поступления (расходования), то это **ДП пренумерандо** (*авансовый ДП*);

Если притоки (оттоки) ДС осуществляются в конце периодов, то это **ДП постнумерандо** (*обычный ДП*).

ДП пренумерандо



ДП постнумерандо



Основные задачи оценки денежного потока:

а) **прямая** – проводится оценка ДП с позиции будущего (реализуется схема наращивания, находится **будущая стоимость**):

$$FV_t = PV_t \cdot (1+r)^t$$

б) **обратная** – проводится оценка ДП с позиции настоящего (реализуется схема дисконтирования, находится **дисконтированный (приведенный) денежный поток**):

$$PV_t = FV_t / (1 + r)^t$$

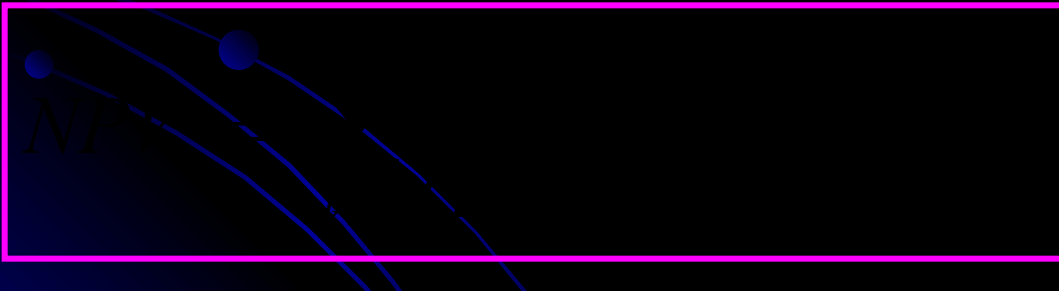
Методика расчета чистого приведенного эффекта (чистой текущей стоимости, NPV)

$$NPV = \sum PV - \sum IC = \Sigma(P_k \times ДМ_k) - \Sigma IC$$

- Если кап. вложения являются разовой операцией

где: $1 / (1+r)^k$ – дисконтирующий множитель (ДМ)

- Если проект предполагает не разовую инвестицию



Если $NPV > 0$, то проект следует принять;
Если $NPV < 0$, то проект следует отвергнуть;
Если $NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Методика расчета индекса рентабельности инвестиций (PI).

$$PI = \frac{PV}{IC} \quad \text{или} \quad PI = \sum_{k=1}^n \frac{P_k}{(1+r)^k} \div \sum_{j=1}^m \frac{IC_k}{(1+i)^j},$$

PI > 1, то проект следует принять;

PI < 1, то проект следует отвергнуть;

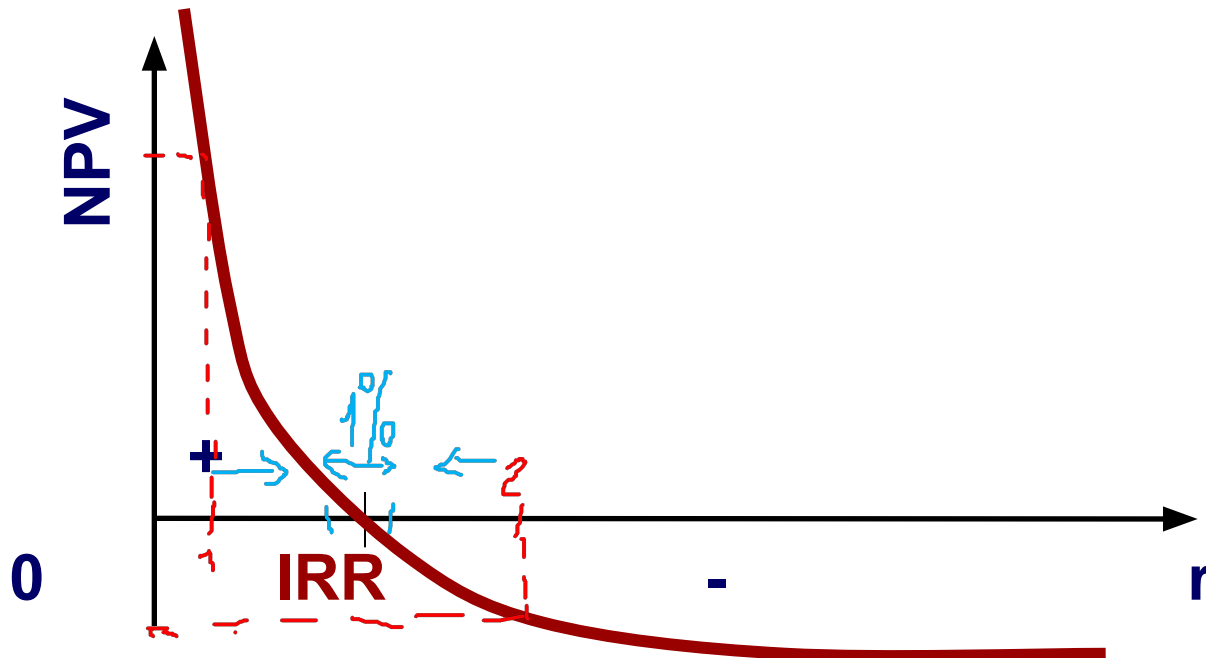
PI = 1, то проект ни прибыльный, ни убыточный

Методика расчета нормы рентабельности инвестиции, IRR

Под нормой рентабельности инвестиции (IRR) понимается значение СД (коэф. Дисконтирования), при котором NPV проекта равен нулю:

IRR = r, при котором $NPV = f(r) = 0$.

Зависимость величины NPV от уровня СД



IRR показывает максимально допустимый относительный уровень расходов (цены капитала), которые могут быть ассоциированы с данным проектом.

Экономический смысл IRR: предприятие может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя цены капитала (СС).

Если: $IRR > CC$, то проект следует принять;

$IRR < CC$, то проект следует отвергнуть;

$IRR = CC$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Практическое применение метода расчета IRR:

1) Выбираются два значения $r_1 < r_2$ так, чтобы в интервале (r_1, r_2) $NPV = f(r)$ меняла свое значение с «+» на «—»

2) Применяют формулу:

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

Пример: Дано: $n = 3$ г.; $IC = 10$ т.р.; $P_1 = 3$ т.р.; $P_2 = 4$ т.р.; $P_3 = 7$ т.р. Найти – IRR. КП = 13%. Эффективность - ?

Решение:

1 итерация - принимаем $r_1 = 10\%$, $r_2 = 20\% \Rightarrow IRR = 16,6$

2 итерация – принимаем $r_3 = 16\%$, $r_4 = 17\% \Rightarrow IRR = 16,23$

Рассчитываем NPV сначала для r_1 и r_2 , затем для r_3 и r_4 :
Исходные данные и расчет показателя IRR $[DM = 1 / (1+r)^k]$

Год	Ден. поток (P)	1 итерация				2 итерация			
		DM при $r_1=10\%$	$PV=P \cdot DM_{10\%}$	DM при $r_2=20\%$	$PV_{20\%}$	DM при $r_3=16\%$	$PV_{16\%}$	DM при $r_4=17\%$	$PV_{17\%}$
0-й	-10	1,000	-10,00	1,000	-10,00	1,000	-10,00	1,000	-10,00
1-й	3	0,909	2,727	0,833	2,499	0,862	2,586	0,854	2,562
2-й	4	0,826	3,304	0,694	2,776	0,743	2,972	0,730	2,920
3-й	7	0,751	5,257	0,578	4,046	0,640	4,480	0,624	4,368
NPV \leftrightarrow 0			+1,288		-0,679		0,038		-0,15
PI \leftrightarrow 1			1,13		0,93		1,004		0,985

Расчет показателя IRR по итерациям

1 итерация ($r_1 = 10\%$ и $r_2 = 20\%$):

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

2 итерация ($r_1 = 16\%$ и $r_2 = 17\%$):

$$IRR = 16\% + \frac{0,038}{0,038 - (-0,15)} \times (17\% - 16\%) = 16,23 \%$$

Если цена капитала (СС) будет меньше 16%, то проект считается выгодным (приносящим доход), и наоборот, если $СС > 16\%$, то проект убыточный

Определение срока окупаемости инвестиций (PP)

- Если доход распределен по годам *равномерно*:

$$PP = \frac{IC}{\overline{ДП}_{(n)j}}$$

- Если доход распределен *неравномерно*, то PP рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиция будет погашена кумулятивным доходом:

а) без учета фактора

времени

$$PP = n, \text{ при котором } \sum_{k=1}^n P_k > IC$$

б) с учетом фактора

времени

$$PP' = n, \text{ при котором } \sum_{k=1}^n P_k / (1+r)^k > IC$$

Определение срока окупаемости инвестиций (PP)

Год	Ден. поток (P)	Без учета ф-ра t	С уч. ф-ра t		
		ICост	DM при r=12%	PV _{12%}	ICост
0-й	11000	11000	1,000	11000	11000
1-й	4350	6650	0,893	3885	7115
2-й	4910	1740	0,797	3913	3202
3-й	5330	-3590	0,712	3795	- 593
4-й	4050		0,636	2576	
5-й					
6-й					

$$P_{\text{норм}} = 3 \text{ г.}$$

$$PP = 2 \text{ г.} + 1740/5330 \times 12 = 2 \text{ г.} 4 \text{ мес.} \leq 3 \text{ г.} (+)$$

$$PP_1 = 11000 : 4660 = 2,36 \text{ г.} = 2 \text{ г.} + 0,36 \times 12 = 2 \text{ г.} 5 \text{ мес.} \leq 3 \text{ г.} (+)$$

$$PP_2 = 2 \text{ г.} + (3202:3795) \times 12 = 2 \text{ г.} 10 \text{ мес.} \leq 3 \text{ г.} (+/-)$$

Недостатки показателя РР

1. Не учитывает влияние доходов последних периодов;
2. Не делает различия между проектами с одинаковой суммой кумулятивных доходов, но различных распределением их по годам;
3. Не обладает свойством аддитивности:

Год	А	Б	В	А и В	Б и В
0	-10	-10	- 10	-20	- 20
1	0	10	0	0	10
2	20	0	0	20	0
3	5	15	15	20	30
РР	2	1	3	2	3

Методика расчета коэффициента эффективности инвестиций (ARR)

- Если предполагается, что по истечении срока реализации проекта все кап. затраты будут списаны:

$$ARR = \frac{\overline{PN}}{1/2 \cdot IC} = 1210 : 1/2 * 10500 = 0,23(23\%)$$

- При наличии остаточной или ликвидационной стоимости (RV):

$$ARR = \frac{\overline{PN}}{1/2 \times (IC - RV)}$$

Если $ARR > R_{кап}$, то проект принимается.

$R_{кап} = ЧП : К.$

2 вопрос.

**Анализ инвестиционных проектов
в условиях инфляции и риска**

Способы анализа ИП в условиях инфляции:

- корректировка на индекс инфляции (i) будущих денежных потоков (P): $P^*_1 : (1+i_1)$; $P^*_n : [(1+i_1) \times (1+i_2) \times \dots \times (1+i_n)]$
- корректировка на индекс инфляции (i) ставки дисконта (r).

Корректировка на индекс инфляции (i) коэффициента дисконтирования (r) осуществляется по формуле Фишера:

$$p = r + i$$

где « p » - модифицированная СД.

Пример 1: $r = 10\% \Rightarrow 1$ тыс. д.е. (Н.П.) = 1,1 тыс. д.е. (К.П.)

Если $i = 5\%$, то чтобы $ДП_{НП} = ДП_{КП}$, нужно $ДП_{КП}$ откорректировать на i :

$$1,1 \cdot 1,05 = 1,155 \text{ или}$$

$$\cancel{1 + p = (1 + r) \cdot (1 + i)} = \cancel{1 + r + i + r \cdot i} \Rightarrow p \approx r + i$$

Пример 2:

IC = 5 млн. руб.;

$P_1 = 2$ м.р.; $P_2 = 2$ м.р.; $P_3 = 2,5$ м.р.

$r = 9,5\%$; $i = 5\%$

Найти NPV без учета и с учетом i

Решение:

$NPV_{\text{без } i} = + 399$ м.р.

$NPV_{c\ i} = - 105$ м.р. при $r = 15\%$ ($1,095 \cdot 1,05 = 1,15$) –
точный расчет « r », равный 15%

Или $NPV_{c\ i} = - 62,3$ при расчете « r » по ф-ле Фишера ($r = 9,5 + 5 = 14,5\%$)

Анализ проектов в условиях риска

Под инвестиционным риском понимается вероятность возникновения потерь (снижения прибыли, доходов) в ситуации неопределенности условий инвестиционной деятельности.

Подходы к учету риска в анализе инвестиций:

1. Имитационная модель оценки риска;
2. Методика изменения денежного потока;
3. Методика поправки на риск ставки дисконта.

1. Имитационная модель оценки риска

- По каждому проекту строят три его возможных варианта доходов: пессимистический, наиболее вероятный и оптимистический: ΣP_n ; ΣP_e ; ΣP_o
- По каждому из вариантов рассчитывается NPV: NPV_n , NPV_e , NPV_o ;
- Для каждого проекта рассчитывается размах вариации NPV по формуле:

- Из двух сравниваемых проектов более рисковый тот, у которого размах вариации $R(NPV)$ больше.

Пример: ИП А и ИП Б имеют срок реализации 5 лет, одинаковые по годам ден. поступления, ставка дисконта составляет 10%

Показатель	ИП А	ИП Б
Инвестиция	9,0	9,0
Годовое поступление		
Пессимест.	2,4	2,0
Наиб. вероят.	3,0	3,5
Оптимист.	3,6	5,0
Оценка NPV (r = 10%)		
Пессимест.	0,1	- 1,42
Наиб. вероят.	2,37	4,27
Оптимист.	4,65	9,96
Размах вариации NPV	4,55	11,38

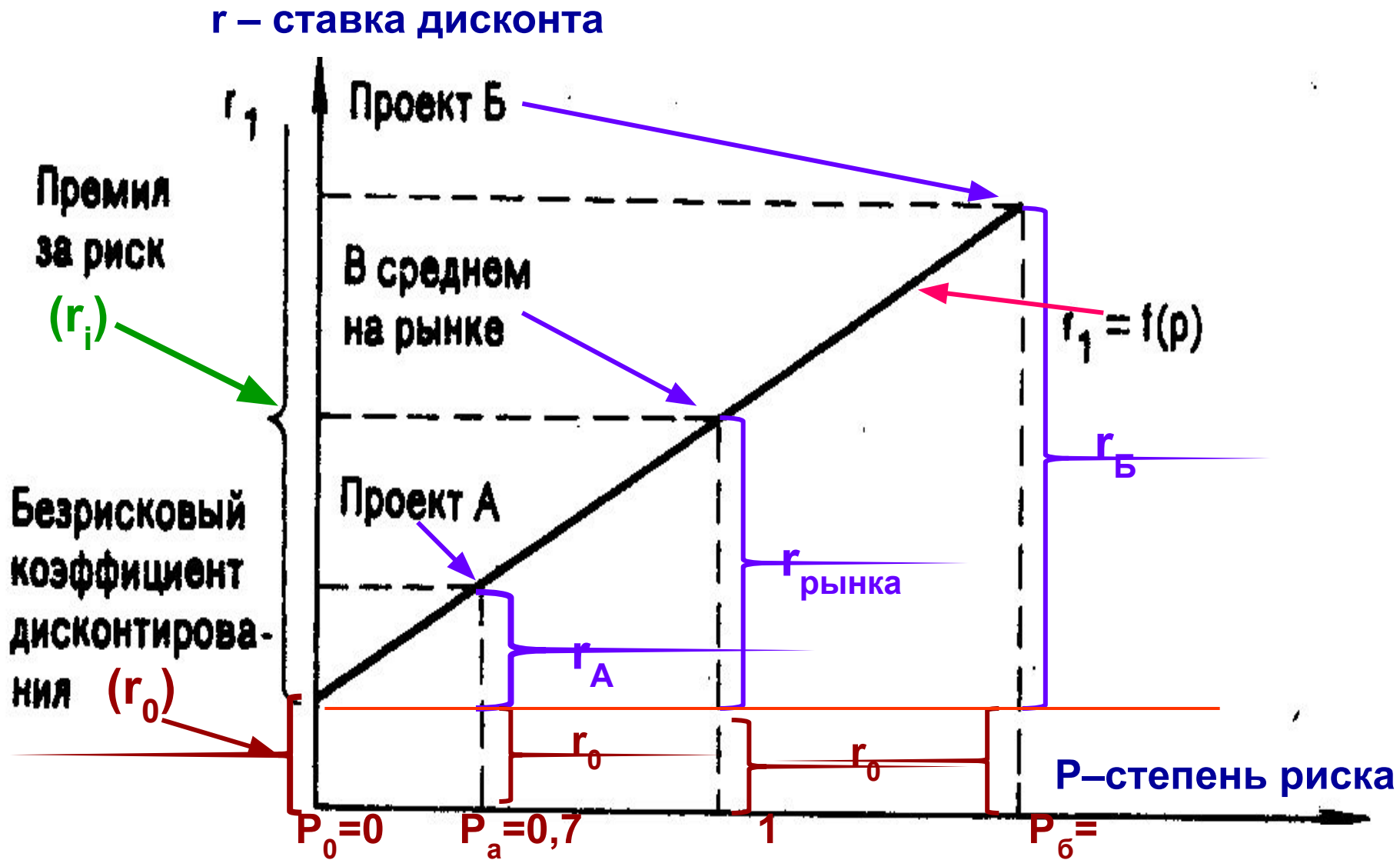
2. Методика изменения денежного потока

1. Оцениваются вероятности появления заданных величин денежных поступлений для каждого года и каждого проекта (т.е. применяют понижающие коэффициенты, принимаемые экспертно)
2. Составляются новые (откорректированные с помощью понижающих коэффициентов) денежные поступления и для них рассчитываются откорректированные NPV
3. Предпочтение отдается проекту, откорректированный денежный поток которого имеет наибольший NPV.

Пример применения методики изменения ДП

Год	Проект А			Проект Б		
	ДП	К _{пониж}	ДП'	ДП	К _{пониж}	ДП'
1	20	0,9	18	15	0,9	13,5
2	20	0,9	18	20	0,75	15
3	15	0,8	12	20	0,75	15
4	15	0,75	10	10	0,6	6
IC	- 42		-42	-35		-35
NPV _{10%}	20,5		10,5	22,9		9,24

3. Методика поправки на риск ставки дисконта



1,6

Методика поправки на риск СД:

1. Устанавливается исходная «цена» капитала, предназначенного для инвестирования СС (или r_0);
2. Определяется (экспертным путем) риск, ассоциируемый с данным проектом (например, для проекта А $P_A = 0,7$; для проекта Б $P_B = 1,6$), для которых определяются поправки (премии) на риск (например, r_A ; r_B);
3. Рассчитываются NPV с коэффициентами дисконтирования r_1 :
 - для проекта А: $r_{A1} = r_0 + r_A$;
 - для проекта Б: $r_{B1} = r_0 + r_B$;
4. Проект с большим NPV считается предпочтительным (менее рисковым).