

Экономическое обоснование эффективности производственных проектов

Анализ эффективности
инвестиционные проекты

- Производственный проект – комплекс работ, направленных на модернизацию существующих условий производства с целью повышения эффективности деятельности предприятия

- *Инвестиции* – денежные средства, направленные на осуществление определенного проекта с целью получения прибыли или достижения иного полезного эффекта

Экономические показатели проекта

- Срок выполнения проекта, разделенный на определенные временные периоды (месяц, квартал, год) - **T**
- Расходы на реализацию проекта (инвестиции и текущие затраты, распределенные по временным периодам)
- Положительные эффекты от реализации проекта, выраженные в стоимостной форме (**доходы**), рассчитанные для каждого отдельного периода срока проекта

Виды положительных эффектов

- Коммерческий - рост реализации продукции, работ, услуг; рост прибыли
- Экологический – снижение природоохранных издержек и экологического ущерба;
- Бюджетный - дополнительные выплаты в бюджеты разных уровней;
- Социальный - появление дополнительных рабочих мест и т. д.

Подходы к расчету положительного эффекта

1. Расчет роста дохода от реализации продукции в результате увеличения объема производства
2. Расчет увеличения прибыли за счет снижения текущих затрат (себестоимости) при неизменном объеме производства и реализации продукции.

Расчет затрат на реализацию проекта

- 1) Капиталообразующие инвестиции** - расходы на приобретение внеоборотных активов (здания, оборудование и т.д.), прочие расходы (строительство, пусконаладочные, опытно-конструкторские и пр.)
- 2) Расходы** в текущем отчетном периоде, образующие себестоимость продукции (работ, услуг)

Капиталообразующие инвестиции (Капитальные вложения)

Показатель	Номер шага (период времени: мес., квартал, год)				
	0	1	2	...	<i>T</i>
1. Приобретение земельного участка и его освоение					
2. Затраты на машины и оборудование в т.ч.:					
2.1 _____					
2.2 _____					
.....					
3. Затраты на здания и сооружения т.ч.:					
3.1 _____					
3.2 _____					
.....					
4. Прочие основные производственные фонды в т.ч					
4.1 _____					
4.2 _____					
.....					
5. Затраты на нематериальные активы т.ч.:					
5.1 _____					
5.2 _____					
6. Итого затрат на внеоборотные активы					
7. Прочие затраты					
8. Всего затрат					

Текущие затраты (себестоимость продукции, работ, услуг,.)

Показатель	Номер шага (период времени t)				
	0	1	2	...	T
1. Материальные затраты, в т.ч.					
1.1. Сырье и материалы					
1.2. Полуфабрикаты, запчасти					
1.3. ГСМ					
1.4. Затраты на электроэнергию					
1.5. Затраты на тепловую энергию					
1.6.					
2. Расходы на оплату труда и социальные нужды в т.ч.:					
2.1. Начисление ЗП производственного персонала					
2.2. Страховые взносы					
3. Амортизация					
4. Прочие расходы					
5. Всего, в т.ч					
5.1. Переменные					
5.2. Постоянные					
5.3. Амортизация					

Показатели экономической эффективности проекта

Чистый доход (ЧД, Net Value, NV)

- **Чистым доходом** называется накопленный эффект за расчетный период жизненного цикла проекта (срока реализации), времени, т.е. сумма дохода за вычетом всех расходов

$$\text{ЧД(NV)} = \sum_1^T D_t - \left(\sum_1^T K_t + \sum_1^T Z_t \right)$$

$\sum_1^T D_t$ - сумма доходов, полученных за период реализации проекта

$\sum_1^T K_t$ - сумма капиталообразующих инвестиций за период реализации проекта

$\sum_1^T Z_t$ - сумма текущих расходов за период реализации проекта

t – номер временного периода (1, 2, 3, ..., T);

T – срок реализации проекта в используемых временных периодах (месяц, квартал, год).

Определение прибыли (эффекта) от реализации проекта

- 1) Прибыль= Поступление денег от покупателей (выручка) – Текущие расходы
- 2) Прибыль= Снижение текущих расходов в результате выполнения проекта

$$\Delta Z = Z_1 - Z_2$$

где ΔZ – разница в затратах по вариантам ;

Z_1 – величина затрат в варианте без проекта;

Z_2 – величина затрат в варианте с реализацией проекта.

Поток платежей CF (Cash Flow)

- CF_t – чистый доход (разница между доходами и расходами) в момент времени t :
- $CF_t = D_t - Z_t - K_t$
- где D_t – доход за период t ,
- K_t – капитальные вложения за период t (инвестиции),
- Z_t – все текущие затраты в году t .
- $D_t - Z_t$ прибыль (или эффект) в периоде t

Чистый доход (ЧД)

- ЧД - сумма денежных потоков (CCF)
- $CCF = \sum CF_t$
- Проект считается эффективным, если ЧД > 0
- В этом случае инвестиции покрываются за счет суммарной прибыли (эффекта)

- **Текущая и будущая стоимость денег**

Пример. 1000 руб. положены в банк под 10% годовых.

1000 руб. – текущая стоимость денег

Если проценты начисляются один раз в конце года, в конце первого года **будущая**

стоимость денег = $1000 * (1 + 0,1) = 1100$

- В конце второго года $= 1100 * (1 + 0,1) = 1210$

или =

$1000 * (1 + 0,1) * (1 + 0,1) = 1000 * (1 + 0,1)^2 = 1210$

NPV – Net Present Value

- *(чистый дисконтированный доход, чистая приведенная ценность)*

+

- построен на основании
«здравого смысла»

- достаточно устойчив —
не теряет экономического
смысла при любых
комбинациях исходных
данных

—

- не характеризует
скорость роста средств
инвестора

Компондирование

- Компондирование – приведения текущих вложений к будущему периоду времени, процент на процент (определение будущей стоимости денег)

$$\text{Будущая стоимость} = \text{Текущая стоимость} * (1+E)^t$$

E – ставка процента (компондирования)

Дисконтирование

Дисконтирование – приведение значений будущих денежных потоков к начальному периоду, определение текущей стоимости будущих денежных потоков с помощью коэффициента дисконтирования.

где t – номер шага расчета (1,2....T);
 t^0 – начальный шаг;
 r – норма дисконта, равная сумме безрисковой составляющей ($r_{б.р.}$) и премии за риск (r_p)

$$\sigma_r^t = \frac{1}{(1+r)^{t-t^0}}$$

Дисконтирование

- **Дисконтирование** – приведение будущих доходов к начальному периоду времени , (определение текущей стоимости будущих доходов)

$$\text{Текущая стоимость} = \frac{\text{Будущая стоимость}}{(1 + E)^t}$$

E - ставка дисконтирования (дисконта)

- Пример. Определить сколько денег надо вложить в проект сейчас, чтобы через 5 лет получить 50000 руб, если деньги дисконтируются под 10% годовых.

$$= 50000 / (1 + 0.1)^5 = 31046 \text{ (текущая стоимость 50000 руб. через 5 лет)}$$

Чистый дисконтированный доход (**ЧДД**, Net Present Value, **NPV**)

ЧДД, NPV – накопленный суммарный эффект, аналогичный чистому доходу, но учитывающий разновременность денежных потоков путем их дисконтирования.

$$\text{ЧДД} = \frac{\text{ЧД}}{(1+E)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+E)^t}$$

$1/(1+E)^t$ - коэффициент дисконтирования

Норма дисконтирования (Е)

- Норма дисконтирования обычно принимается с учетом ставки рефинансирования ЦБ РФ (или ключевой ставки ЦБ), с 01.01.2016 они равны.
- **Ставка рефинансирования ЦБ** – ставка под которую ЦБ выдает кредиты коммерческим банкам
- **Ключевая ставка ЦБ** – ставка по которой ЦБ предоставляет кредиты банкам на неделю.
(10,0% - с 16.09.2016)
- Если период реализации проекта разделен на кварталы $E = E_{\text{год}}^{\wedge 1/4} = E_{\text{год}}^{1/4}$
на месяцы $E = E_{\text{год}}^{\wedge 1/12} = E_{\text{год}}^{1/12}$

- Проект считается эффективным и принимается к исполнению только если $ЧДД > 0$

$$ЧДД(NPV) = \sum_1^T (-K_t + \Pi_t) \frac{1}{(1 + E)^t}$$

Π_t – сальдо денежного потока по временным периодам, равное чистой прибыли плюс амортизация

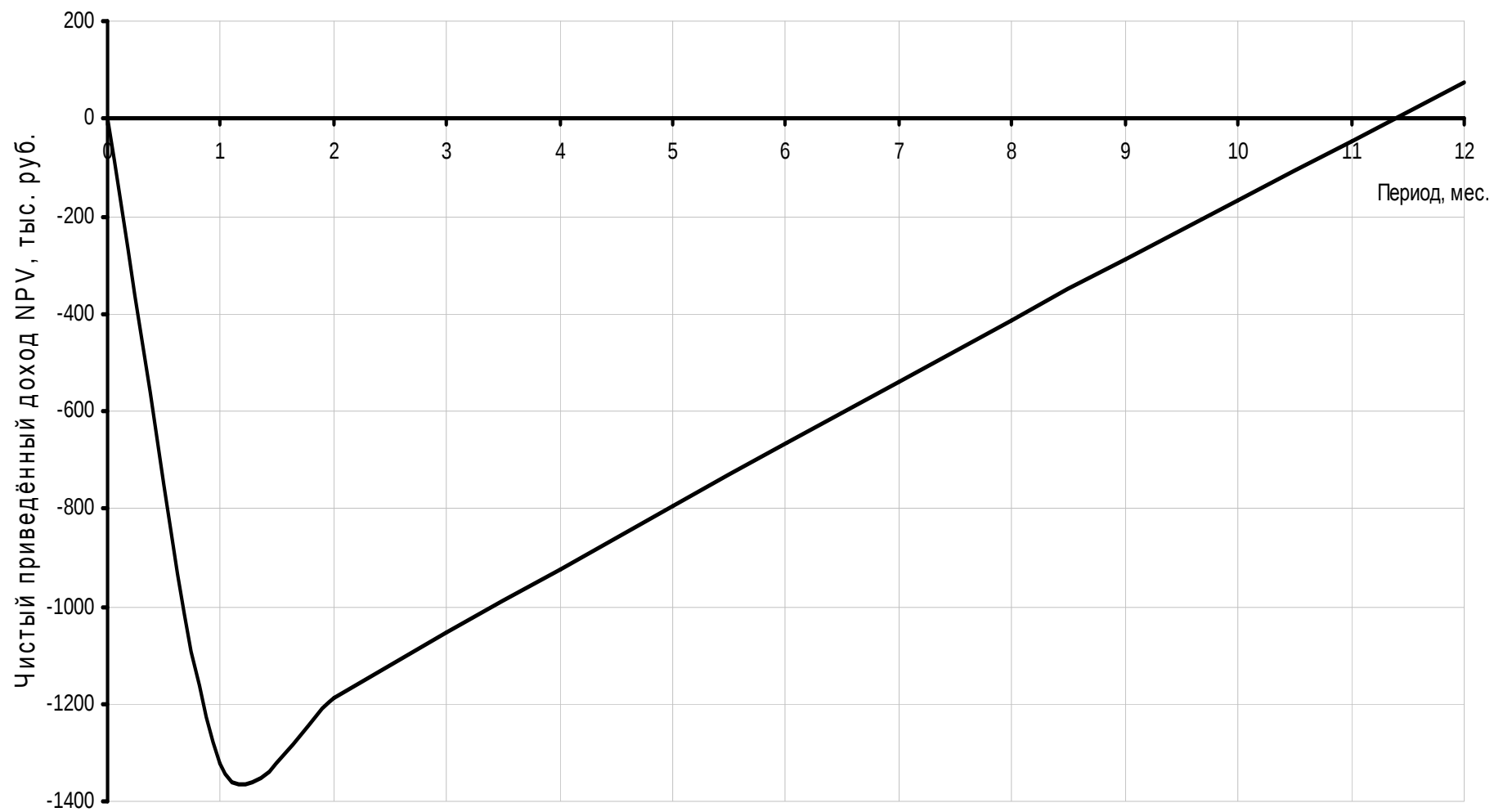
- Кумулятивный денежный поток **CCF** — денежный поток нарастающим итогом. Рассчитывается как сумма денежного потока данного периода времени и кумулятивного денежного потока предыдущего периода времени

- Дисконтированный денежный поток **DCF** определяется по формуле:

$$DCF = CF_t \cdot \alpha_t = CF_t \cdot \frac{1}{(1 + E)^t}$$

- где α_t – коэффициент дисконтирования по фактору времени

Финансовый профиль проекта



Внутренняя норма доходности проекта (**ВНД**, Internal Rate of Return, **IRR**);

- **Внутренняя норма доходности** (прибыли) – это такая величина нормы дисконта ($E = \text{ВНД}$), при которой чистый дисконтированный доход проекта обращается в нуль
- ***Внутренняя норма доходности отражает устойчивость компаний*** к неблагоприятным изменениям, поэтому те компании, которые имеют наибольшую величину IRR, являются более привлекательными для инвесторов.

- Внутренняя норма доходности (прибыли) – это максимальный процент, на который может рассчитывать инвестор, чтобы проект окупился за определенный срок
- $IRR > E$ – проект эффективный,
- $IRR = E$ – возможно любое решение
- $IRR < E$ – проект неприемлем

Графический метод определения IRR

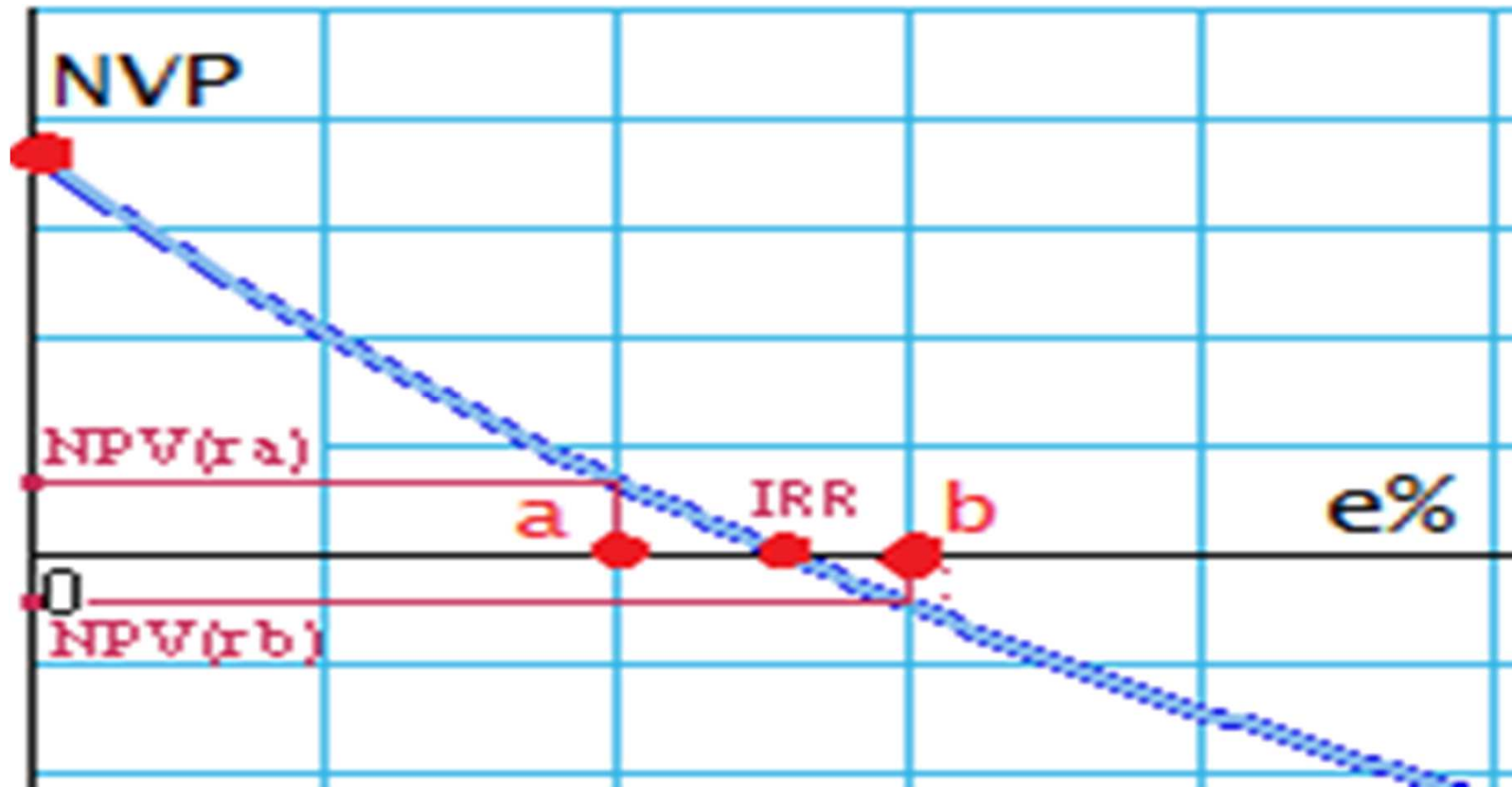
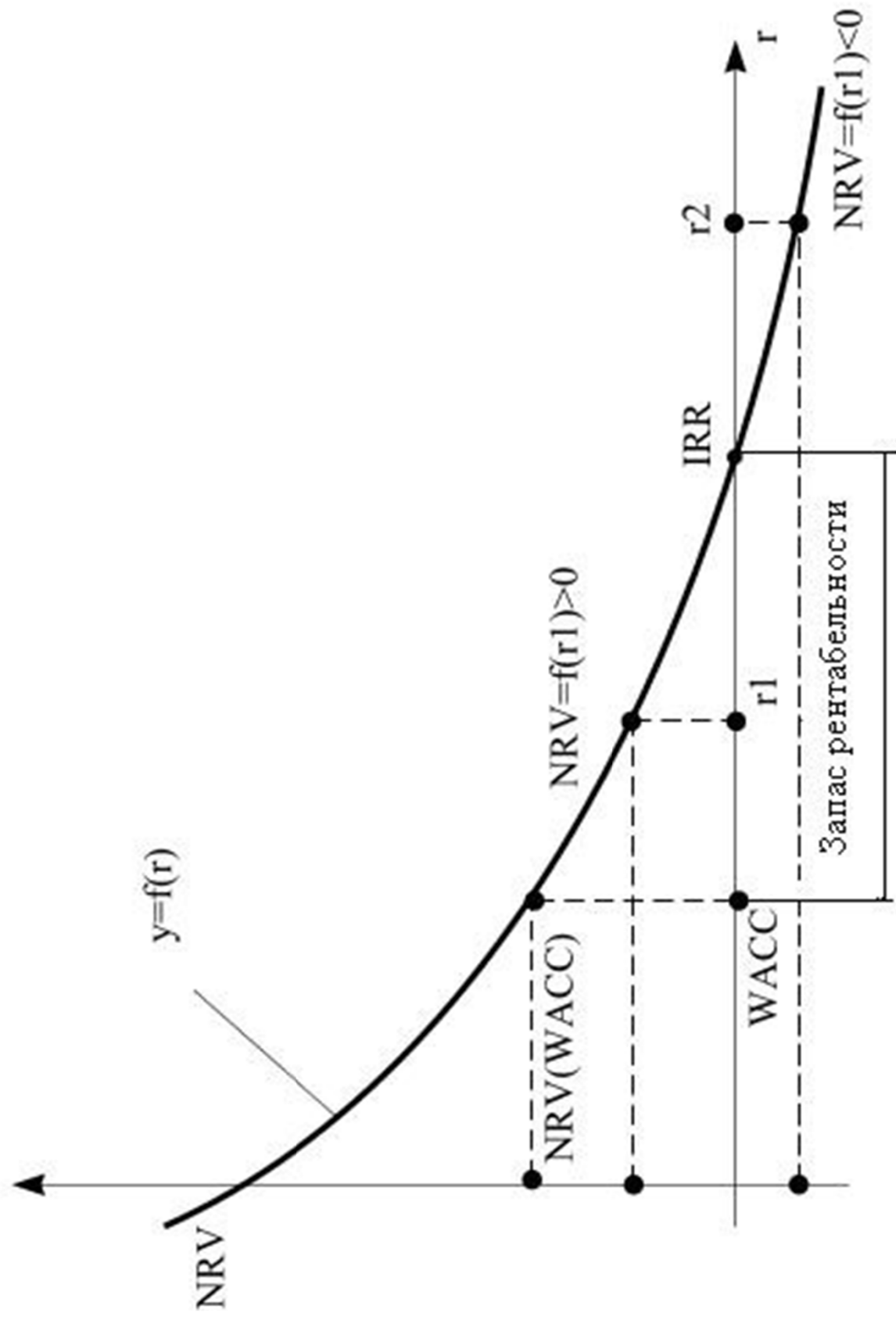


График строится минимум по двум точкам а и ь

При $E = 0$ $NPV = CCF$;

$E = a$ выбранной в проекте норме дисконта, когда $NPV > 0$;

$E = b$ норме дисконта, когда $NPV < 0$.



$$IRR = E_1 + \frac{NPV_{E1}}{NPV_{E1} - NPV_{E2}} \cdot (E_2 - E_1)$$

где

E_1 – норма дисконта, при которой $NPV > 0$;

E_2 – норма дисконта, при которой $NPV < 0$.

IRR – Internal Rate of Return

- *(внутренняя норма доходности ,
внутренняя норма дисконта)*

+

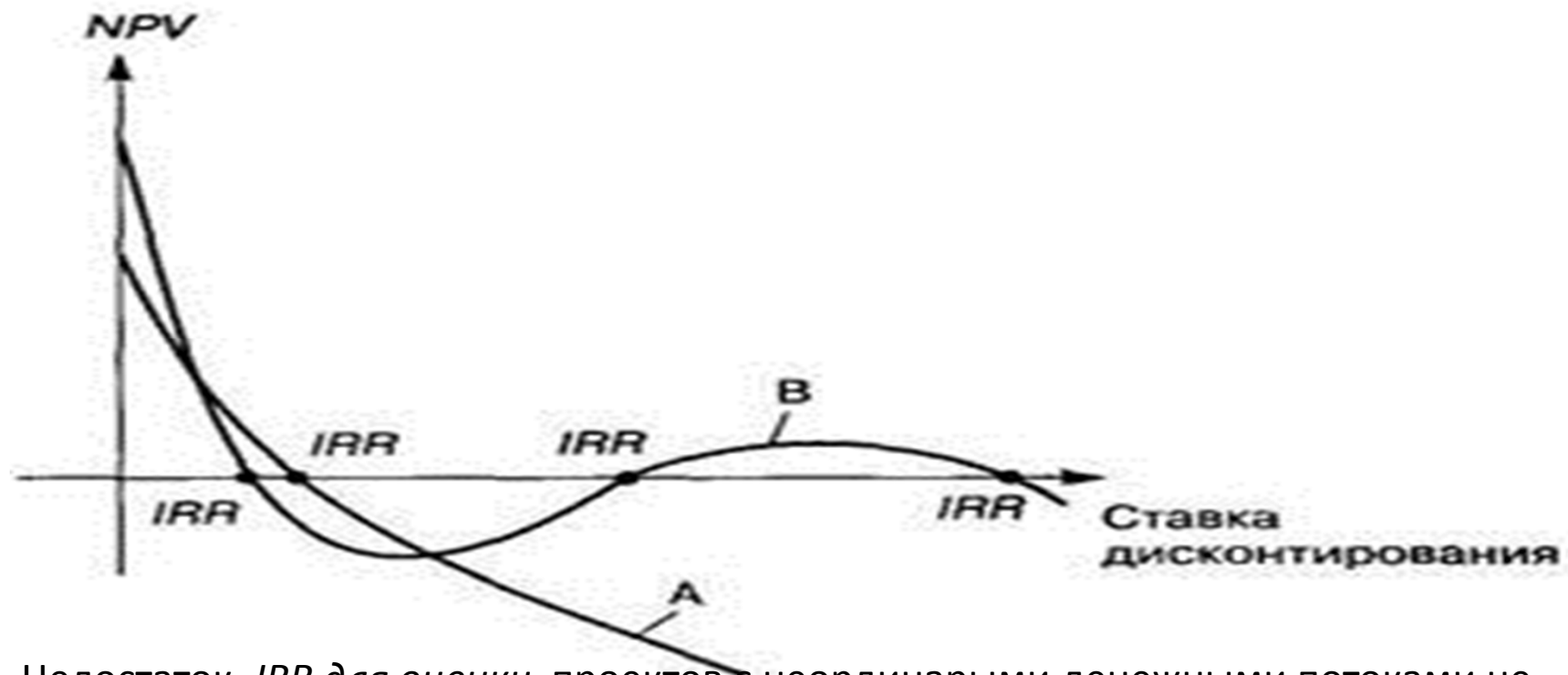
- имеет конкретный
экономический смысл

- характеризует скорость
роста

—

- нет формулы
расчета

- не всегда
существует



Недостаток, *IRR* для оценки проектов с неординарными денежными потоками не является критическим. При анализе любых проектов, является модифицированная внутренняя норма прибыли (*MIRR*). Для ее определения сначала рассчитывается суммарная дисконтированная стоимость всех оттоков денежных средств (OF) и суммарная наращенная стоимость всех притоков денежных средств (IF),

Определение MIRR

сначала рассчитывается суммарная дисконтированная стоимость всех оттоков денежных средств (OF) и суммарная наращенная стоимость всех притоков денежных средств (IF),

$$\sum_{n=1}^N OF_n : (1+i)^n = \sum_{n=1}^N IF_n (1+i)^{N-n} : (1+MIRR)^N$$

Формула имеет смысл, если терминальная стоимость (Наращенная стоимость притоков) превышает сумму дисконтированных оттоков.

Критерий *MIRR* всегда имеет единственное значение. Проект принимается, если *MIRR* больше цены источника финансирования проекта, т.е. $MIRR > CC$.

Инвестиционный план по периодам (пример)

В рублях

	2009 год		2010 год				2011 год
	3 квартал	4 квартал	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал	1 квартал
<i>Инвестиции (К)</i>	-1398090	-	-	-	-	-	-
<i>Выручка без НДС</i>	-	743804	2231413	2231413	2231413	2231413	8883051
<i>Текущие затраты</i>	-	446700	1340100	1340100	1340100	1340100	5360400
<i>Проценты за кредит</i>	-	4427	69904	69904	69904	69904	279618
<i>Амортизация</i>	-						
<i>Прибыль, подлежащая налогообложению</i>	-	292677	821408	821408	821408	821408	3243033
<i>Налог на прибыль</i>	-	70242	197138	197138	197138	197138	778327
<i>Чистая прибыль (эффект)</i>	-	222434	624270	624270	624270	624270	2464706
<i>Денежный поток (CF)</i>	-1398090	222434	624270	624270	624270	624270	2464706
<i>Коэффициент дисконтирования</i>	1	0,272	0,26	0,23	0,204	0,18	0,16
<i>Дисконтированный денежный поток DCF</i>	-1398090	57832	162310	<u>143583</u>	127351	112368	394353
<i>Кумулятивный дисконтированный поток (нарастающим итогом) NPV</i>	-1398090	-175468	<u>-13158</u>	130425	257776	370144	764497 NPV

Показатель	Номер периода				
	0	1	2	...	T
1. Выручка с НДС	0				
2. НДС в выручке	0				
3. Выручка без НДС (<i>стр.1 – стр.2</i>)	0				
4. Производственные (текущие) расходы без амортизации, .	0				
5. Амортизационные отчисления,	0				
6. Налоги из финансового результата (на имущество, местные и т.п.),	0				
7. Финансовый результат (<i>стр. 3 – стр.4 – стр.5 – стр.6</i>),	0				
8. Налог на прибыль, ден. ед.	0				
9. Чистая прибыль (<i>стр.7 – стр.8</i>),	0				
10. Капиталообразующие инвестиции	-				
11. Сальдо денежного потока (<i>стр.5 + стр.9</i>) (-инвестиции) CF	-				
12. Коэффициент дисконтирования $1/(1+E)^t$	1				
13. Дисконтированный денежный поток DCF стр.11*стр.12					
13. Кумулятивный (суммарный) денежный поток (CCF) при E, равном: 0 норме дисконта					

$\Sigma=ЧД$

$\Sigma=ЧДД$

Срок окупаемости проекта (*Payback Period, PP*)

- **Сроком окупаемости** называется продолжительность периода от начального момента до «момента окупаемости», после которого ЧД (NV) или ЧДД (NPV) становится положительным.
- Это период возврата инвестиций.

- Срок окупаемости определяется по тому периоду, когда величина ЧДД (NPV) меняет знак "–" на знак "+"

$$PB = T_{ц} + \frac{|NPV(-)|}{DCF(+)}$$

- где $T_{ц}$ – срок окупаемости в виде целого числа;
- $NPV(-)$ – чистый дисконтированный доход в последний период, когда отмечен знак "минус";
- $DCF(+)$ – денежные поступления в первый период, когда отмечен знак «плюс» в строке кумулятивного денежного дохода

Индекс доходности

Profitability Index, **PI**

- **Индекс доходности** (коэффициент прибыльности) характеризует эффективность вложения инвестиций,
- Рассчитывается как отношение суммарного эффекта (чистых приведенных доходов) к сумме капиталообразующих инвестиций с учетом фактора времени:

$$PI = \frac{\sum_{t=1}^n DCF}{\sum K}$$

- Индекс доходности показывает какой доход приносит 1 руб. инвестиций.
- Например, если $PI=1,3$ то на 1 руб. инвестиций приходится 30 коп. прибыли
- Проект считается эффективным, если индекс доходности > 1 .

***Необходимые условия эффективности
инвестиционных проектов:***

- **$NPV > 0$**
- **$IRR > \text{rate}$ (если IRR существует)**
- **$PI > 1$**
- **$\text{Токуп} < T$**

Литература

- Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). Официальное издание.- М.:Экономика, 2000.-421с.