Анализ инвестиционных процессов

Инвестиции – это долгосрочные финансовые вложения с целью создания и получения выгоды в будущем, которая должна быть выше начальной величины вложений.

Инвестиционный процесс – это последовательность связанных инвестиций, растянутых во времени, отдача от которых также распределена во времени.

-2000	1000	800	800	600	- годовые платежи
	-2160	-1252,8	-489	335,9	
0	1	2	3	4	
	-1160	-452,8	311	935,9	- всего на счете

(при ставке 8%)

$$\Re(0) = 935{,}9 / 1{,}08^4 = 688{,}2$$

$\Re = \{R_k, t_k\}$ – инвестиционный процесс;

t_k - момент платежа R_k.

Платеж со знаком: + доход;

– затраты или инвестиции.

Все платежи производятся на стыке лет и только в неотрицательные номера лет ($t_k > 0$).

Ставка процента i обычно неизменна в течение всего потока.

Чистый приведенный доход: все доходы и затраты дисконтируются к нулевому моменту времени.

$$NPV = \sum_k \frac{R_k}{(1+i)^{t_k}}$$

Чистый наращенный доход: все доходы и затраты приводятся к моменту t_n последнего платежа.

$$NFV = \sum_k R_k (1+i)^{t_n - t_k}$$

$$NFV = NPV (1+i)^{t_n}$$

При $NPV > 0$ проект называют *окупающимся*.

Далее будем рассматривать процессы, у которых инвестиции в момент $t = 0$, остальные платежи являются доходами ($R_k > 0$, $t_k > 0$, $k \neq 1$).

<u>*Внутренняя норма доходности*</u> (IRR) показывает предельный уровень ставки процента, при котором взятые по этой ставке инвестиции окупаются доходами процесса.

$$\sum_k \frac{R_k}{(1+q)^{t_k}} = 0$$

Если $i \leq q$, то процесс окупающийся.

Расчет характеристик конечного проекта с начальными инвестициями и постоянными доходами.

Inv – размеры инвестиций;
R – размер годового платежа (в течение *n* лет);
i – ставка процента.

$$NPV = Inv + R \cdot a(n,i);$$

$$d = NPV/(-Inv);$$ (рентабельность проекта)

$$s = \min\{r : Inv + R \cdot a(r,i) \geq 0\};$$

$$a(r,i) \geq -\frac{Inv}{R}; \quad a(r,i) = \frac{1-(1+i)^{-r}}{i};$$

$$r \geq \frac{-\ln\left(1 + i\frac{Inv}{R}\right)}{\ln(1+i)};$$

$$q : Inv + R \cdot a(n,q) = 0.$$

Замечание. Если – $Inv \geq nR$, то указанное уравнение корней не имеет, т.к.

$$R \cdot a(n,q) = \frac{R}{1+q} + \frac{R}{(1+q)^2} + \cdots + \frac{R}{(1+q)^n} < nR.$$

При – $Inv < nR$ искомое q существует.

Пример. На строительство магазина надо затратить в течение месяца около $10 000, а затем в течение 10 лет магазин будет давать доход $3 000 в год. Найти характеристики данного проекта при ставке процента 8% в год.

Решение. $a(n, i) = a(10, 8) = 6{,}710$;

$PV = R \cdot a(n, i) = 3000 \cdot 6{,}710 = 20130$;

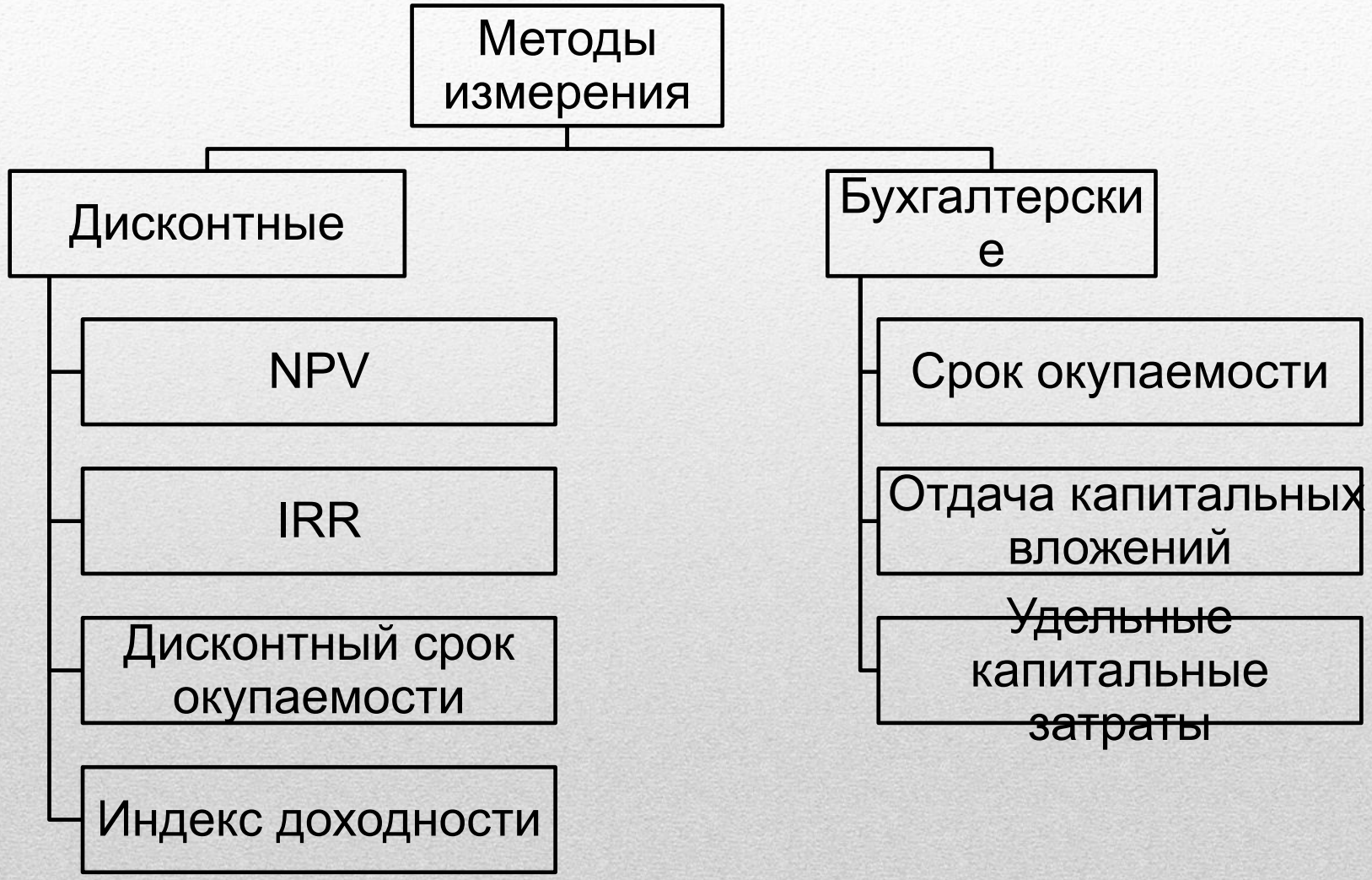
$NPV = 20130 - 10000 = 10130{,}24$;

$d = 10130{,}24/10000 = 1{,}013$ (101,3%);

s = 4,02;

q: $a(10, q) = 10000/3000 = 3{,}33$, т.е. $q = 27\%$.

Измерители финансовой эффективности



Срок окупаемости – количество лет, необходимых для компенсации инвестиций.

$n_{ок}$ = Число лет до года окупаемости + (Невозмещенная стоимость на начало года / Поступления в течение года окупаемости)

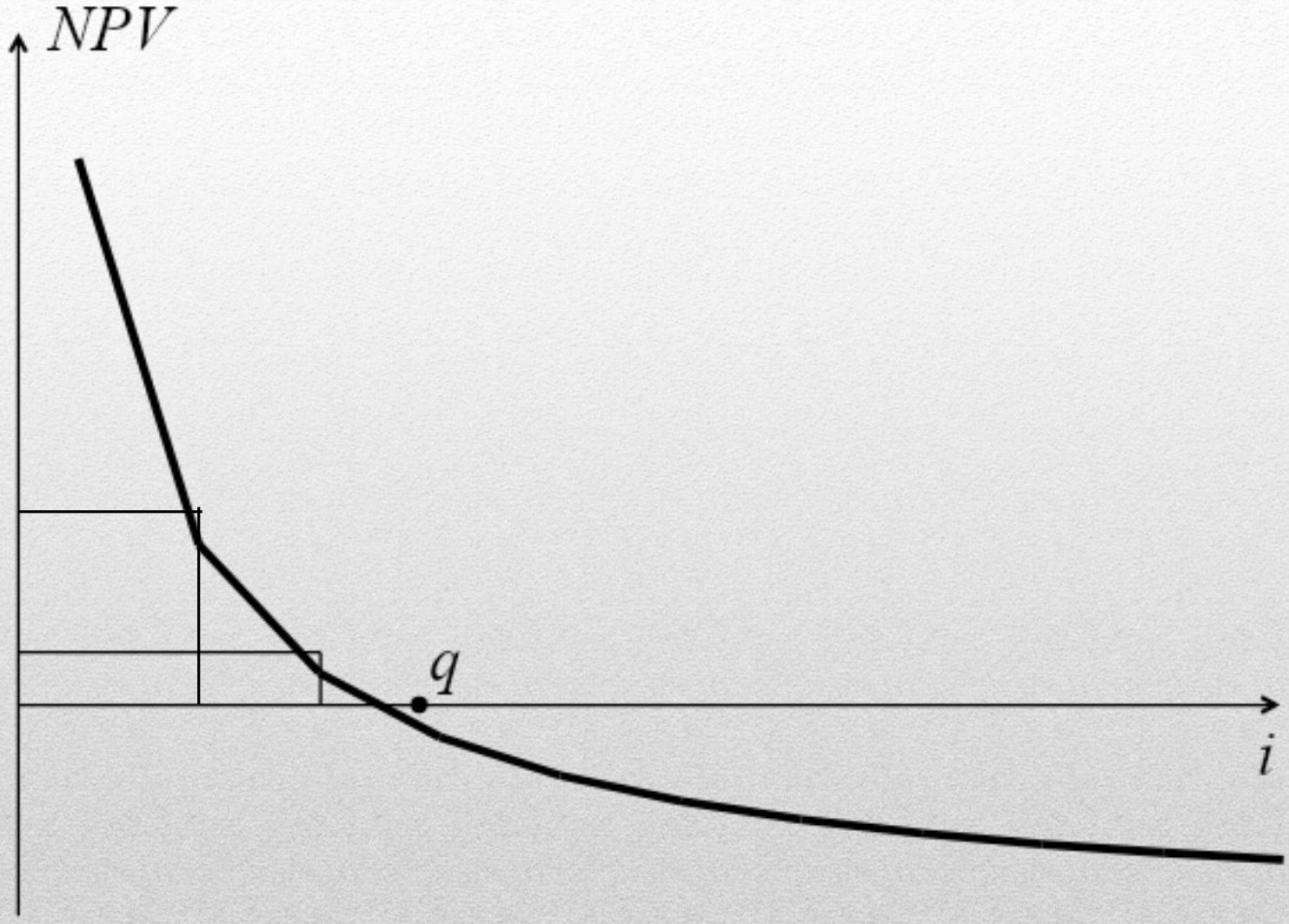
$n_{ок}$: $Inv = R \cdot a(n,i)$

Индекс доходности = Современная стоимость поступлений / Стоимость инвестиций.

$$J = \frac{R \cdot a(n,i)}{-Inv}$$

NPV (чистый приведенный доход)

1. Абсолютный показатель (зависит от масштабов вложений);
2. Существенная зависимость от временных параметров проекта:
   - срок начала отдачи от инвестиций;
   - продолжительность периода отдачи;
3. С ростом ставки приведения размер *NPV* сокращается.


NPV
q
i

Внутренняя норма доходности (q) – ставка, при которой вложения только окупаются, т.е.
q: $NPV = 0$.

$q \geq i$

Чем выше норма доходности, тем больше эффективность операции.

Расчет характеристик бесконечного проекта с начальными инвестициями

На строительство магазина надо затратить в течение месяца около $10 000, а затем он неограниченно долго будет давать доход $2 000 в год. Найти характеристики данного проекта, если ставка процента 8% в год.

$NPV = Inv + R / i$, $d = NPV / -Inv$;

$NPV = -10000 + 2000 / 0{,}08 = 15000$;

$d = 15000 / 10000 = 1{,}5$ (150%);

q: $R/q = -Inv$; $q = R/ -Inv = 2000/10000=0{,}2$ (20%).

Зависимость характеристик процесса от ставки процента

Рассмотрим процесс со следующими данными:

Inv, R, n.

$A = R \cdot a(n,i)$;

$$a(n,i) = \frac{1}{1+i} + \frac{1}{(1+i)^2} + \ldots + \frac{1}{(1+i)^n}$$

При увеличении ставки i уменьшаются NPV, доходность процесса, а срок окупаемости увеличивается.

IRR (q) не зависит от ставки процента, так как определяется исключительно размером инвестиций и потоком доходов. Т.о., проект может окупаться при одной ставке и не окупаться при большей ставке.

Inv = -10000; R = 2000, n=10

	6	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**
NPV	4720	3420	2289	1300	432	-334
$n_{ок}$	7	7	8	9	10	–
d	0,47	0,34	0,33	0,13	0,04	-0,03

q = ?