

Введение в экономику



Введение в экономику

Что такое инвестиции и финансирование ?

- Планирование природоохранного проекта вместе с закупкой, монтажом и пуско-наладочными работами по запуску необходимого оборудования, включая также модернизацию существующего на предприятии оборудования будет стоить денег. Эта необходимая сумма называется **инвестицией**.
- Процесс получения доступа к этим деньгам называется процессом **финансирования**. Его можно рассматривать как процесс покупки денег.
- Где вы покупаете деньги, сколько они стоят?

Источники финансирования:

- бюджет компании (малые/средние предприятия)
- местный инвестиционный банк (средние предприятия)
- иностранный инвестиционный банк (средние/крупные предприятия)
- фондовая биржа (очень большие проекты)

Экономическая эффективность:

Эффективность: Доход на один рубль,
инвестированный в проект.

Важным аспектом экономических решений является
оптимизация *эффективности*.

Введение в экономику

Целью **инвестиционного анализа** является ранжирование проектов в соответствии с их доходностью.

При внедрении проектов «Чистого производства» рассматривайте только проекты с положительными экологическими эффектами.

Экономические параметры

| | | |
|---------------------------------------|-----------------|---------|
| Инвестиции | I_0 | руб |
| Чистые годовые сбережения | B | руб/год |
| Технический/экономический срок службы | n | лет |
| Номинальная процентная ставка | $n_r \cdot 100$ | % |
| Реальная процентная ставка | $r \cdot 100$ | % |
| Инфляция | $b \cdot 100$ | % |
| Текущая стоимость будущих платежей | PV | руб |

Правильное определение исходных параметров очень важно для правильного расчёта доходности.

Срок службы, n

Экономический срок службы

Практический срок службы инвестиций/оборудования, т.е. время, по достижении которого замена оборудования на новое станет выгодна.

Технический срок службы

Физический срок службы инвестиций, т.е. как долго оборудование может работать (технически) до своего полного износа.

Срок службы, n (на примере Норвегии)

| Компоненты | Технический срок службы, лет | Экономический срок службы, лет |
|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Здания | 60 | 30 |
| Тепловая изоляция | 40 | 30 |
| Окна | 30 | 30 |
| Уплотнение окон | 5 | 5 |
| Система отопления | 25 | 15 |
| Трубопроводы | 30 | 15 |
| Бойлер горячего водоснабжения | 15 | 15 |
| Электрическая система отопления | 30 | 15 |
| Термостаты и задвижки | 15 | 10 |
| Горелки на жидком топливе | 15 | 10 |
| Расширительная система | 20 | 15 |
| Автоматическое управление | 15 | 10 |
| Водосберегающее оборудование | 10 - 15 | 5 - 10 |

Инфляция,

Среднее увеличение цен за год



- Цена 2013 г.:
350 млн. руб
- Цена 2014 г.
355 млн. руб
- **Инфляция 1,4%**

Номинальная процентная ставка, n_r

- Обычно соответствует заёмной процентной ставке банка
- Всегда выше уровня инфляции

Реальная процентная ставка, r

- Номинальная процентная ставка с учётом инфляции

$$r = \frac{\frac{n_r}{1} - b}{1 + b}$$

- Упрощённый расчёт: $r = n_r - b$

Пример

Номинальная процентная ставка $n_r = 25\%$

Инфляция $b = 18\%$

Какова реальная процентная ставка ?

$$r = \frac{n_r - b}{1 + b} = \frac{0,25 - 0,18}{1 + 0,18} = 0,059 = \underline{5,9\%}$$

Упрощённый расчёт даёт $r = n_r - b = 25 - 18 = \underline{7\%}$

ОСНОВЫ ЭКОНОМИКИ, два важных аспекта

Сбережение денег в банке или инвестированием
(*движение вперёд во времени*)

Дисконтированная стоимость
(*движение назад во времени*)

Сбережение денег, банк или инвестиция

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| B_0 | Количество денег сегодня |
| B_n | Количество денег через n лет |
| $n_r \cdot 100$ | Номинальная процентная ставка |
| n | Время (годы) умножения денег |

Количество денег через 1 год:

$$B_1 = B_0 + B_0 \times n_r = B_0 \times (1 + n_r)$$

Количество денег через 2 года:

$$B_2 = B_1 + B_1 \times n_r = B_1 \times (1 + n_r)$$

Через n лет:

$$B_n = B_0 \cdot (1 + n_r)^n$$

Дисконтированная стоимость

Если через n лет у нас будут деньги в количестве B_n ,
то какова их нынешняя стоимость, B_0 ?

Помните, что $B_n = B_0 \cdot (1 + n_r)^n$

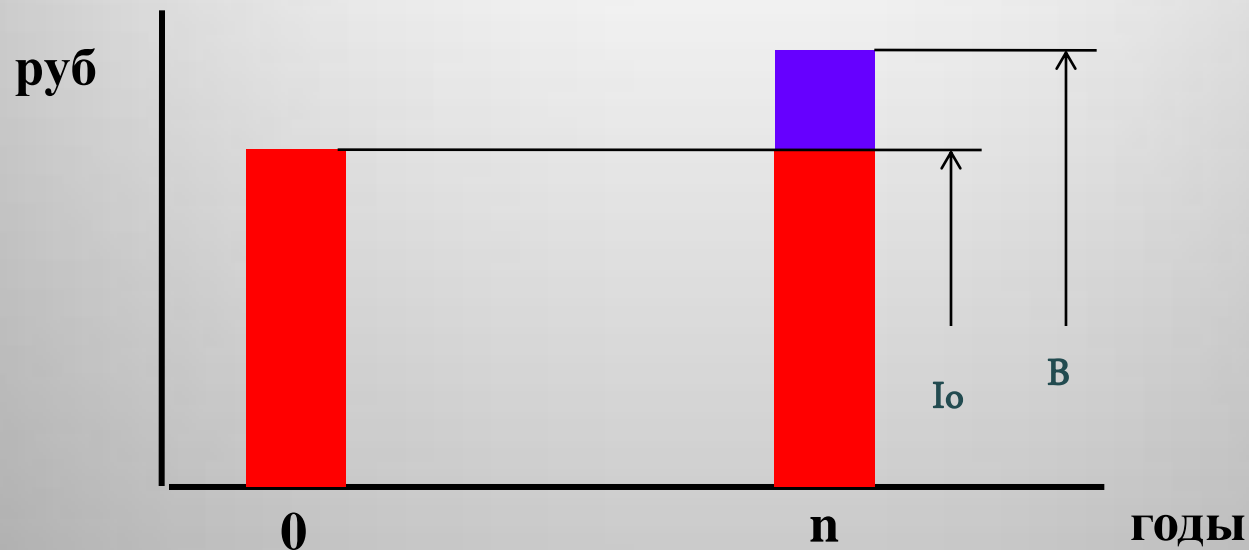
B_0 это стоимость B_n сегодня, или дисконтированная стоимость:

$$B_0 = B_n / (1 + n_r)^n$$

$$PV = B_n / (1 + n_r)^n$$

$1/(1 + n_r)^n$ - коэффициент дисконтирования

Реальная процентная ставка, r



$$PV = I_0 / (1+r)^n = B_n / (1+n_r)^n$$

$$B_n = I_0 * (1+b)^n$$

$$1/(1+r) = (1+b) * (1+n_r)$$

$$r = (n_r - b) / (1+b)$$

Инвестиционный анализ

Методы расчёта рентабельности для инвестиций:

| | |
|---|-------------|
| Период окупаемости | PB |
| Чистая существующая стоимость | NPV |
| Коэффициент чистой существующей стоимости | NPVQ |
| Чистые годовые сбережения | PV |
| Внутренняя норма рентабельности | IRR |

Параметры, используемые для большинства методов:

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------|
| Инвестиции | I_0 | руб |
| Чистая экономия/денежные поступления | B | руб/год |
| Экономический срок службы | n | лет |
| Реальная процентная ставка | $r \cdot 100$ | % |

Расчёт периода окупаемости

Период окупаемости **PВ** = Инвестиции / Чистые годовые сбережения = I_0 / B (лет)

| | | |
|------------|-------|-----------------|
| Инвестиции | I_0 | 100 000 руб. |
| Сбережения | B | 25 000 руб./год |

Период окупаемости = $I_0 / B = 100\,000 / 25\,000 = 4$ года

Ограничения:

- Реальная процентная ставка должна быть низкой
- Период окупаемости не должен быть слишком длинным

Пример 1

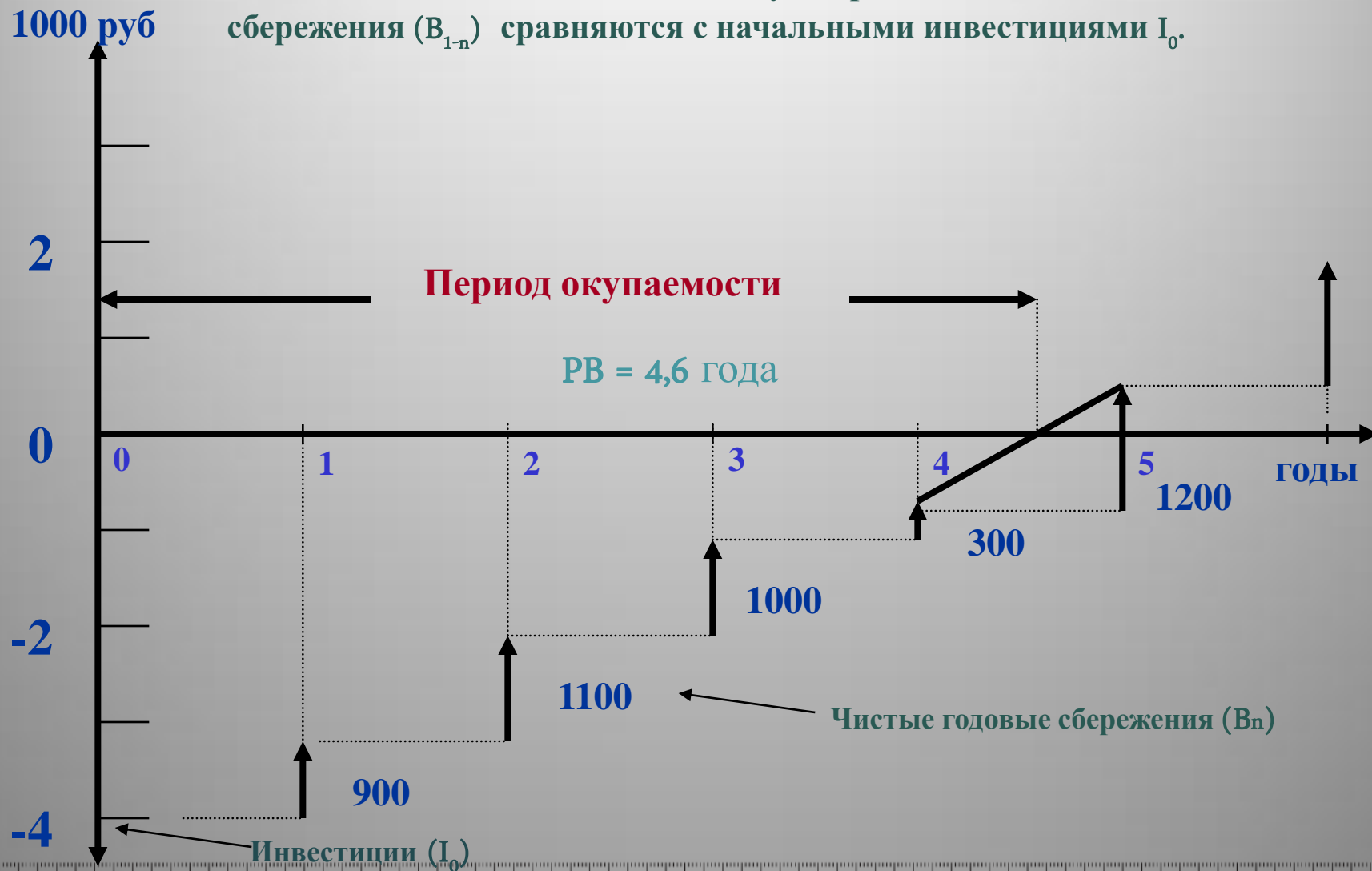
Различные годовые сбережения,

Инвестиции **4000 руб**

| Год, n | Сбережения |
|----------|------------|
| 0 | -4000 |
| 1 | 900 |
| 2 | 1100 |
| 3 | 1000 |
| 4 | 300 |
| 5 | 1200 |
| 6 | 1200 |
| Σ | 1700 |

Период окупаемости

Ожидаемое количество лет, когда суммарные чистые годовые сбережения (B_{1-n}) сравниваются с начальными инвестициями I_0 .



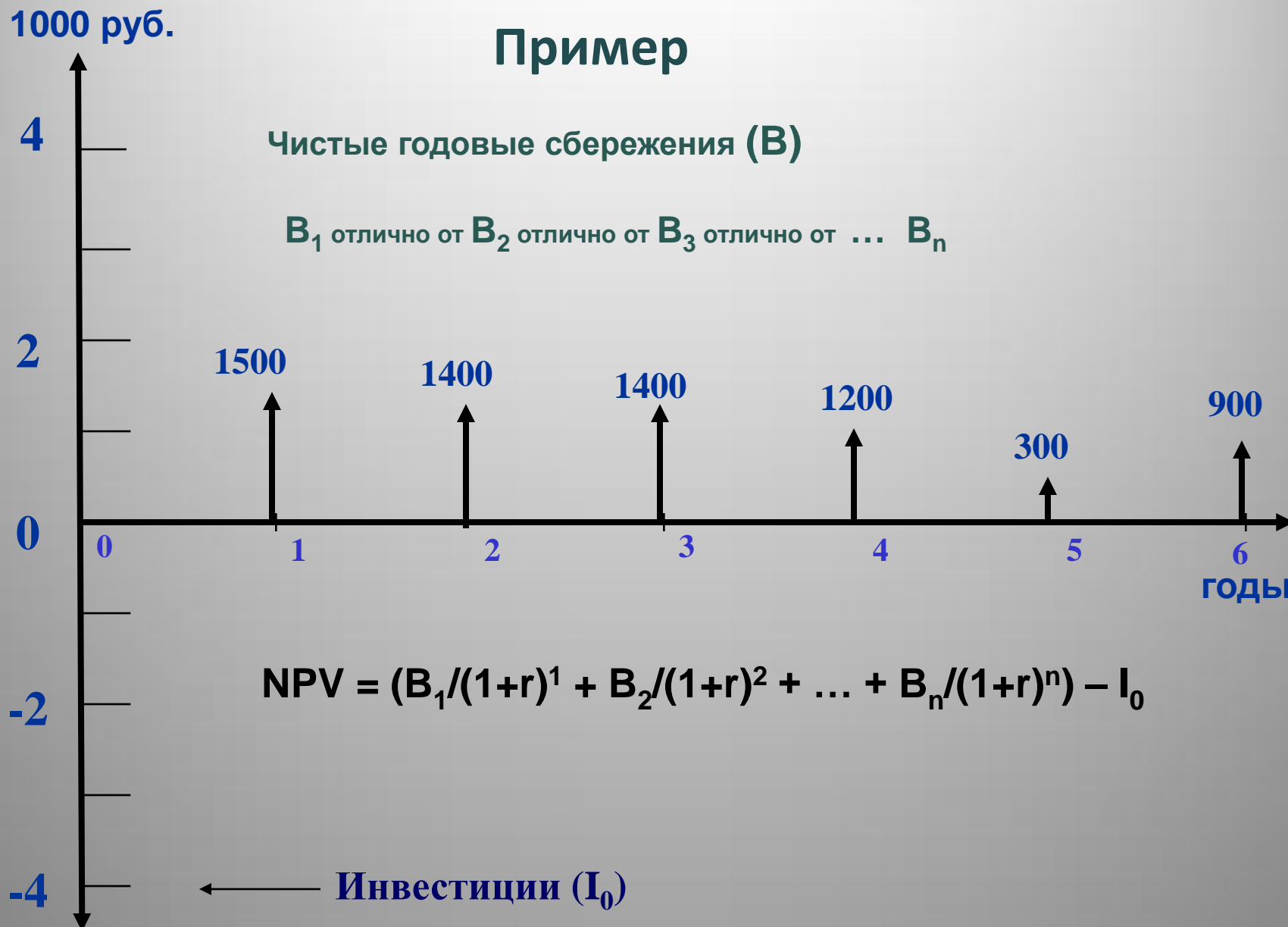
Расчёт чистой существующей стоимости (NPV)

**NPV = Дисконтированная стоимость будущих чистых
сбережений (денежные доходы) минус инвестиции**

**Дисконтированная стоимость PV = стоимость будущих
денег на сегодня**

Критерий рентабельности : $NPV > 0$

Пример



Пример 2: Инвестиции 4000 руб,

$$r = 0,2 * 100\% \quad PV = B_n / (1+r)^n$$

| Год, n | B | $(1+r)^n$ | PV |
|----------|-------|-------------------------|-------|
| 0 | -4000 | 1 | -4000 |
| 1 | 1500 | 1,2 | 1250 |
| 2 | 1400 | 1,44 | 972 |
| 3 | 1400 | 1,728 | 810 |
| 4 | 1200 | 2,074 | 579 |
| 5 | 300 | 2,488 | 121 |
| 6 | 900 | 2,986 | 301 |
| Σ | 2700 | $NPV = \Sigma PV - I_0$ | 33 |

Коэффициент чистой существующей стоимости

Коэффициент чистой существующей стоимости $NPVQ = NPV/I_0$

Более высокий NPVQ указывает на более прибыльный проект.

Коэффициент равен чистой существующей стоимости на один рубль инвестиций.

Наилучший метод ранжирования мероприятий/ подпроектов или альтернативных решений/ проектов.

Наиболее прибыльный проект?

| | | Термостатические краны | Утилизатор тепла |
|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|
| Инвестиции | I_0 | 2 300 руб | 10 000 руб |
| Чистая годовая экономика | B | 570 руб/год | 2 500 руб/год |
| Экономический срок службы | n | 10 лет | 15 лет |
| Реальная процентная ставка | $r \times 100$ | 7 % | 7 % |
| Период окупаемости | | 4 года | 4 года |

NPVQ инвестиционных проектов ?

Термостатические краны

$$NPV = 1703 \text{ руб} \quad (\text{расчёт здесь не показан})$$

$$NPVQ = NPV/I_0 = 1703/2300 = \underline{0,74}$$

Утилизатор тепла

$$NPV = B \times (1 - (1+r)^{-n})/r - I_0$$

$$NPV = 2500 \times (1 - (1 + 0,07)^{-15})/0,07 - 10000 = 12770 \text{ руб}$$

$$NPVQ = 12770/10000 = \underline{1,28}$$

Установка утилизатора тепла наиболее рентабельна

Внутренняя норма рентабельности IRR

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

Рентабельность

Пример 1

Номинальная процентная ставка: $r = 20\% (0,2)$

Экономический срок службы: $n = 6$ лет

Годовые сбережения B

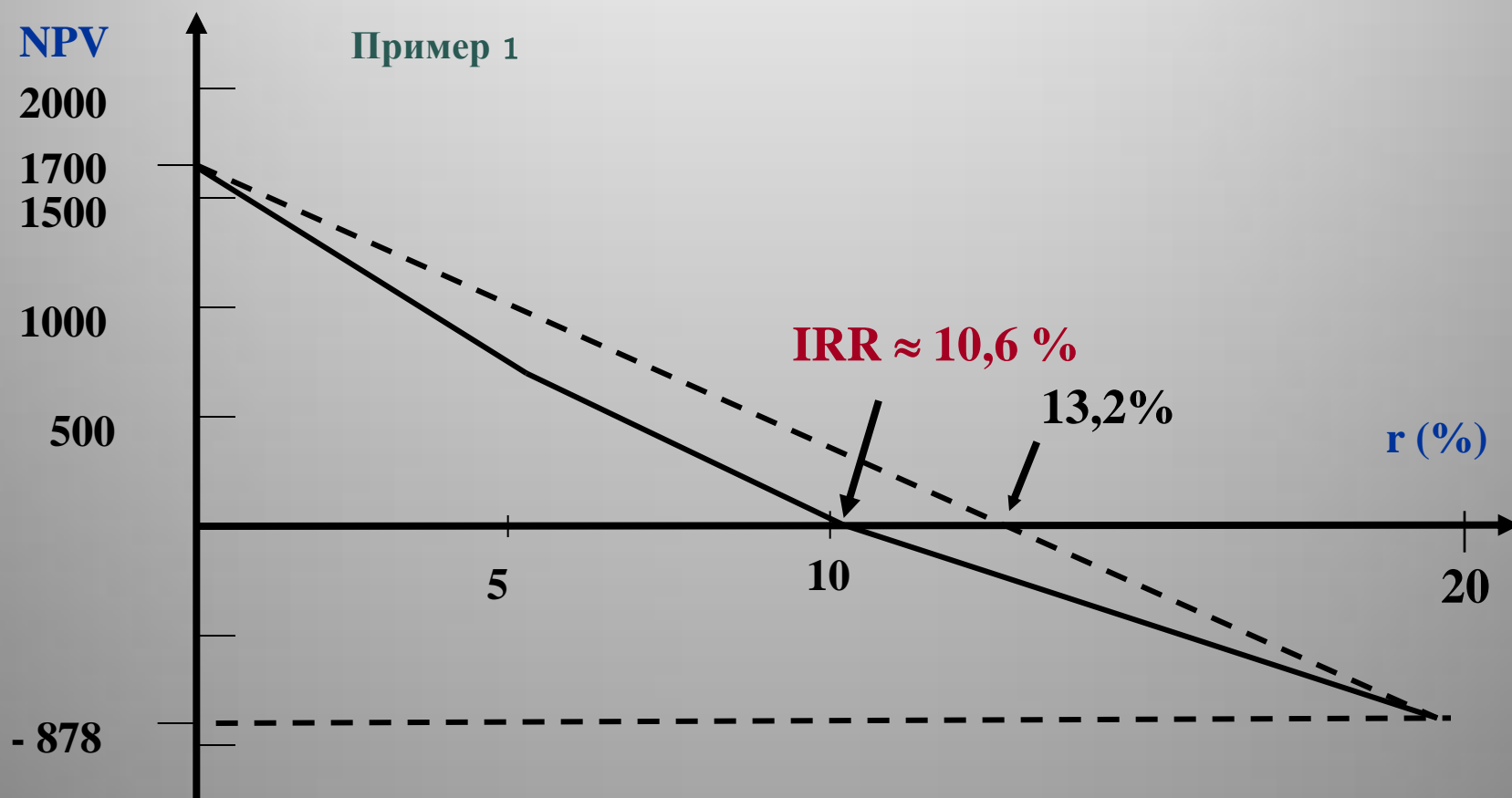
$$PV = B_n / (1+r)^n$$

| y | $(1 + 0.2)^y$ | B | PV |
|-----|---------------|-------|-------|
| 0 | 1 | -4000 | -4000 |
| 1 | 1,2 | 900 | 750 |
| 2 | 1,44 | 1100 | 764 |
| 3 | 1,728 | 1000 | 579 |
| 4 | 2,074 | 300 | 145 |
| 5 | 2,488 | 1200 | 482 |
| 6 | 2,986 | 1200 | 402 |
| NPV | | 1700 | -878 |

Вывод: Этот проект нерентабельный.

Внутренняя норма рентабельности IRR

Стоимость капитала при которой $NPV = 0$



Различные методы:

Период окупаемости **(PB):**

Процентная ставка не учитывается

Чистая существующая стоимость **(NPV):**

Рентабельно, если **$NPV > 0$**

Коэффициент чистой существующей
стоимости **(NPVQ):**

Прибыль на каждый инвестированный рубль

Внутренняя норма рентабельности **(IRR):**

Минимальная процентная ставка,
дающая положительный **NPV**