

*Анализ решений по капиталовложениям.  
Методы оценки эффективности инвестиций*

## Анализ решений по капиталовложениям

- Стратегическая перспектива
- Основы принятия решений
- Компоненты анализа
- Методы оценки эффективности капиталовложений

## Стратегическая перспектива

- Анализ решений по новым капиталовложениям затрагивает достаточно сложный комплекс вопросов и экономических альтернатив, с которыми имеют дело менеджеры компании.
- Поскольку капиталовложения, в отличие от расходов по производственной деятельности, обычно являются долгосрочными вложениями, они должны производиться в русле общей стратегии компании. Таким образом, инвестиции сначала следует оценивать с точки зрения стратегической перспективы компании.

# Стратегическая перспектива

Выбор инвестиционных проектов должен отражать желаемое направление развития компании и учитывать:

- ожидаемые экономические условия;
- перспективы для специфической отрасли или сегмента рынка, где работает компания;
- конкурентоспособность компании.

Множество шагов по определению, анализу и выбору возможных инвестиций обычно называют *составлением капитального бюджета* (capital budgeting).

**Основная задача** — это выбрать при имеющихся ограниченных ресурсах те инвестиции, которые обещают дать желаемый уровень доходности при приемлемой степени риска.

# Основы принятия решений

Эффективный анализ капиталовложений требует от аналитика и от лица, принимающего решения, четкого осознания того, как много переменных здесь затрагивается. Требуется установить ряд основных правил для того, чтобы результаты получались **точными, постоянными и значимыми**. Эти базовые правила относятся к:

- определению проблемы;
- природе инвестиций;
- оценкам будущих затрат и выгод;
- дополнительным денежным потокам;
- важным данным учета;
- необратимым затратам (sunk costs);
- дисконтированию будущих денежных потоков.

## Компоненты анализа

Чтобы судить о привлекательности любого инвестиционного проекта, следует рассматривать четыре элемента:

- объем затрат — *чистые инвестиции* (net investment);
- потенциальные выгоды — *чистый денежный приток от проекта* (net cash inflows);
- период, в течение которого инвестиционный проект, как ожидается, будет давать доход - *жизненный цикл* (economic life) инвестиции;
- любое высвобождение капитала в конце срока экономической жизни инвестиции — *ликвидационная стоимость* (terminal value).

# Жизненный цикл инвестиционного проекта

- Для целей инвестиционного анализа единственным важным периодом является **жизненный цикл (economical life)** в отличие от *физического срока службы (phisycal life)* оборудования и срока использования *технологии (technological life)*.
- Даже если здание или часть оборудования в отличном состоянии, **жизненный цикл инвестиции заканчивается, как только исчезает рынок для данного продукта или услуги.**

## Ликвидационная стоимость

Обычно, если ожидают получить значительное высвобождение капитала (recovery of capital) путем постепенной продажи активов к концу срока их службы, то предполагаемую сумму выручки следует ввести в анализ. Такое высвобождение средств у можно получить от оборудования, а также от высвобождения любого оборотного капитала, имеющего отношение к данному проекту.



# Методы оценки эффективности капиталовложений 9

Международная практика оценки экономической эффективности капитальных вложений базируется на концепции временной стоимости денег и основана на следующих принципах:

- Оценка возврата инвестируемого капитала производится на основе показателя денежного потока (Cash flow)
- Инвестируемый капитал, равно как и денежный поток, приводится к настоящему времени или к определенному расчетному году (который, как правило, предшествует началу реализации проекта)
- Процесс дисконтирования капитальных вложений и денежных потоков производится по различным ставкам дисконта, которые определяются в зависимости от особенностей инвестиционных проектов
- При определении ставки дисконта учитываются структура капитальных вложений и стоимость отдельных составляющих капитала.

# Простые показатели оценки

## Простая окупаемость:

Чистые инвестиции  
(Net investment)

Простая окупаемость = -----

(Payback)

Средний годовой приток  
денежных средств от проекта  
(Average annual cash inflow)

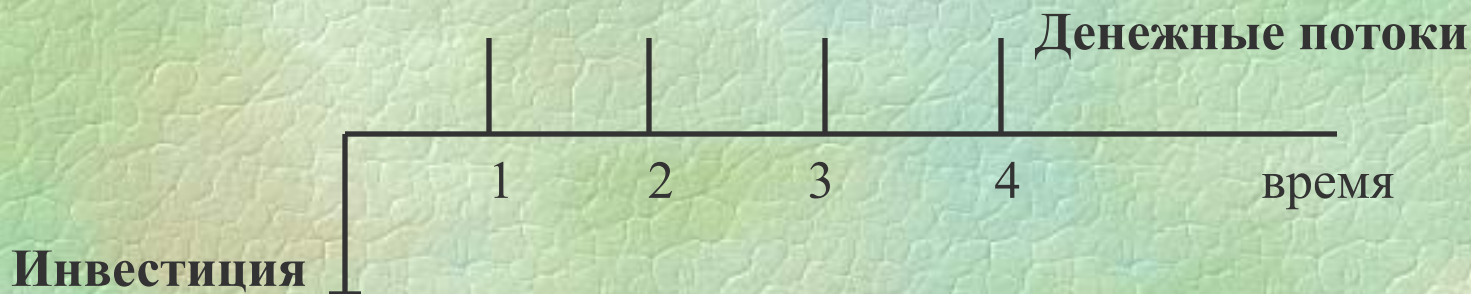
# Простые показатели оценки

## Простая ставка доходности инвестиций:

$$\begin{array}{l} \text{Среднегодовой приток денежных} \\ \text{средств от проекта} \\ \text{Простая ставка доходности} \quad (\text{Average annual cash flow}) \\ \text{инвестиций} \quad = \frac{\text{-----}}{\text{Чистые инвестиции}} \\ (\text{Return on investment}) \quad (\text{Net investment}) \end{array}$$

Исходные инвестиции путем создания или улучшения бизнеса генерируют денежные потоки  $CF_1, CF_2, \dots, CF_n$ . Капитальные вложения признаются эффективными, если поток достаточен для:

- возврата исходной суммы капитальных вложений,
- обеспечения требуемой отдачи на вложенный капитал.



Наиболее распространены следующие показатели эффективности капитальных вложений:

- чистое современное значение инвестиционного проекта (NPV),
- внутренняя норма прибыльности (доходности, рентабельности) IRR,
- дисконтированный период окупаемости.
- индекс прибыльности

# Метод дисконтированного периода окупаемости

13

Рассмотрим этот метод на конкретном примере анализа двух взаимоисключающих друг друга проектов.

Пример. Пусть оба проекта предполагают одинаковый объем капитальных вложений \$1,000 и рассчитаны на 4 года.

- Проект А генерирует следующие денежные потоки по годам: 500, 400, 300, 100;
- Проект Б генерирует следующие денежные потоки по годам: 100, 300, 400, 600.

Показатель дисконтирования 10%.

## Метод дисконтированного периода окупаемости

Решение для проекта А:  $DPB = 2 + 214 / 225 = 2,95$

Год	0	1	2	3	4
Чистый денежный поток (ЧДП)	-1 000	500	400	300	100
Дисконтированный ЧДП	-1 000	455	331	225	68
Накопленный дисконтированный ЧДП	-1 000	-545	-214	11	79

Решение для проекта В:  $DPB = 3 + 360 / 410 = 3,87$

Год	0	1	2	3	4
Чистый денежный поток (ЧДП)	-1 000	100	300	400	600
Дисконтированный ЧДП	-1 000	91	248	301	410
Накопленный дисконтированный ЧДП	-1 000	-909	-661	-360	50

### Недостаток метода:

- учитывает только первые денежные потоки, которые “укладываются” в период окупаемости,
- может конфликтовать с другими методами.

# Метод чистого современного значения (NPV<sup>15</sup>)

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+r)^k}$$

Суть метода. Современное чистое значение входного денежного потока сравнивается с современным значением выходного потока, обусловленного капитальными вложениями. Разница между первым и вторым есть чистое современное значение, величина которого определяет принимаемое решение.

## Процедура метода

Шаг 1. Определяется современное значение каждого денежного потока, входного и выходного.

Шаг 2. Суммируются все дисконтированные значения элементов денежного потока, определяется NPV.

Шаг 3. Производится принятие решения.

- для независимого проекта - проект принимается, если NPV больше или равно 0;
- для нескольких альтернативных проектов принимается тот проект, который имеет большее значение NPV, если только оно неотрицательное.

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций

# Метод чистого современного значения<sup>16</sup> (поясняющий пример)

Пример. Руководство предприятия собирается внедрить новую машину, которая выполняет операции, производимые в настоящее время вручную. Машина стоит вместе с установкой \$5,000 со сроком эксплуатации 5 лет и нулевой ликвидационной стоимостью. По оценкам финансового отдела предприятия внедрение машины за счет экономии ручного труда позволит обеспечить дополнительный входной поток денег \$1,800. На четвертом году эксплуатации машина потребует ремонт стоимостью в \$300.

Экономически целесообразно ли внедрять новую машину, если предприятие требует отдачу на заработанные деньги минимум 20%?

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций



# Метод чистого современного значения<sup>17</sup> (поясняющий пример)

Решение:

Наименование денежного потока	Год(ы)	Денежный поток	Множитель	Современное значение
Исходная инвестиция	Сейчас	(\$5,000)	1	(\$5,000)
Входной денежный поток	(1-5)	\$1,800	2,991	\$5,384
Ремонт машины	4	(\$300)	0,482	(\$145)
Современное чистое значение (NPV)				\$239

В результате расчетов  $NPV = \$239 > 0$ , поэтому с позиций финансовой эффективности проект следует принять.

Интерпретация значения NPV: сумма \$239 - это “запас прочности”, призванный компенсировать возможную ошибку при прогнозировании денежных потоков. Американские финансовые менеджеры говорят, что это деньги, отложенные на “черный день”.

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций

# Метод чистого современного значения<sup>18</sup> (поясняющий пример)

Что, если требуемый показатель отдачи (показатель дисконта) будет больше?



Расчет показывает, что при  $r = 24\%$  получим  $NPV = -185,90$ , то есть в этом случае проект не принимается.

# Метод чистого современного значения<sup>19</sup> (типичные денежные потоки)

## Типичные входные денежные потоки:

- дополнительный объем продаж или увеличение цены товара,
- уменьшение расходов (себестоимости товаров),
- остаточное значение стоимости оборудования после окончания проекта,
- освобождение оборотных средств (закрытие счетов дебиторов, продажа остатков ТМЗ, продажа акций и облигаций других компаний).

## Типичные выходные денежные потоки:

- начальные инвестиции,
- увеличение потребностей в оборотных средствах (увеличение счетов дебиторов для привлечения новых клиентов, приобретение сырья и комплектующих для начала производства),
- ремонт и техническое обслуживание оборудования,
- дополнительные производственные расходы (социальные, экологические и т. п.).

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций

# Метод чистого современного значения<sup>20</sup> (влияние инфляции)

Анализ влияния инфляции может быть произведен двумя способами:

- используются различные темпы инфляции по отдельным составляющим затрат и доходов,
- используется одинаковый темп инфляции для различных составляющих затрат и доходов.

В рамках первого подхода, который в большей степени отвечает реальной ситуации, особенно в странах с нестабильной экономикой, метод чистого современного значения используется в своей стандартной форме, но все составляющие расходов и доходов, а также показатели дисконта корректируются в соответствии с ожидаемым темпом инфляции по годам.

В рамках второго подхода влияние инфляции носит своеобразный характер: инфляция влияет на числа (промежуточные значения), получаемые в расчетах, но не влияет на конечный результат и вывод относительно судьбы проекта.

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций

# Метод чистого современного значения<sup>21</sup> (влияние инфляции)

Пример. Компания планирует приобрести новое оборудование по цене \$36,000, которое обеспечивает \$20,000 экономии затрат (в виде входного денежного потока) в год в течение ближайших трех лет. За этот период оборудование подвергнется полному износу. Стоимость капитала компании составляет 16%, и ожидается инфляция 10% в год.

Решение без учета инфляции:

	Год	Сумма денег	Дисконтный множитель	Современное значение
<b>Исходная инвестиция</b>	<b>Сейчас</b>	<b>(\$36,000)</b>	<b>1</b>	<b>(\$36,000)</b>
<b>Годовая экономия</b>	<b>(1-3)</b>	<b>\$20,000</b>	<b>2,246</b>	<b>44,920</b>
<b>Чистое современное значение</b>				<b>\$8,920</b>

Вывод: проект следует принять, отмечая высокий запас «на черный день».

# Метод чистого современного значения<sup>22</sup> (влияние инфляции)

Решение с учетом инфляции:

Прежде всего, необходимо скорректировать на влияние инфляции требуемое значение стоимости капитала. Это делается так:

основной показатель отдачи: 16%

эффект от инфляции: 10%

смешанный эффект (10% от 16%): 1,6%

приведенный показатель дисконта: 27,6%

	Год	Сумма денег	Индекс цен	Приведенный денежный поток	27,6%-ый множитель	Настоящее значение
Исходная инвестиция	0	(\$36,000)	-	(\$36,000)	1,0000	(\$36,000)
Годовая экономия	1	20,000	1,10	22,000	0,7837	17,241
Годовая экономия	2	20,000	1,21	24,200	0,6142	14,864
Годовая экономия	3	20,000	1,33	26,620	0,4814	12,815
Чистое современное значение						\$8,920

**РЕЗУЛЬТАТЫ ОБОИХ МЕТОДОВ СОВПАДАЮТ**

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций

# Внутренняя норма прибыльности (IRR)<sup>23</sup>

IRR - значение показателя дисконта, при котором

- настоящее значение инвестиции равно настоящему значению потоков денежных средств за счет инвестиций, или
- обеспечивается нулевое значение чистого настоящего значения инвестиционных вложений.

Математическое решение:

$$\sum_{j=1}^n \frac{CF_j}{(1 + IRR)^j} = CF_0,$$

где  $CF_j$  - входной денежный поток в  $j$ -ый период,  
 $CF_0$  - настоящее значение инвестиции.

Правило принятия решения на основе IRR:

- если IRR больше стоимости капитала, то **проект принимается**,
- если IRR меньше стоимости капитала, то **проект отклоняется**.

# Внутренняя норма прибыльности (IRR)<sup>24</sup>

Средства для расчета IRR:

- финансовые таблицы,
- финансовый калькулятор,
- электронные таблицы (Excel).

Пример решения с помощью финансовых таблиц и интерполяции

- Требуемая инвестиция \$6,000
- Годовая экономия \$1,500
- Полезная жизнь 10 лет
- Множитель дисконта:  $k = 6,000 / 1,500 = 4$ .

С помощью финансовой таблицы современного значения аннуитета для  $n = 10$  лет находим: при  $r = 20\%$ ,  $k = 4,19$ , а при  $r = 24\%$ ,  $k = 3.68$ . Значит,  $20\% < IRR < 24\%$ .

$$IRR \cong 20\% + \frac{4.19 - 4.00}{4.19 - 3.68} \cdot 4\% = 21,49\%.$$



# Сравнение NPV и IRR методов

25

Рассмотрим два проекта с одинаковыми исходными инвестициями, но с различными входными денежными потоками

<b>Год</b>	<b>Проект А</b>	<b>Проект В</b>
<b>0</b>	<b>(\$1,000)</b>	<b>(\$1,000)</b>
<b>1</b>	<b>500</b>	<b>100</b>
<b>2</b>	<b>400</b>	<b>300</b>
<b>3</b>	<b>300</b>	<b>400</b>
<b>4</b>	<b>100</b>	<b>600</b>

Рассчитаем NPV для различных значений стоимости капитала

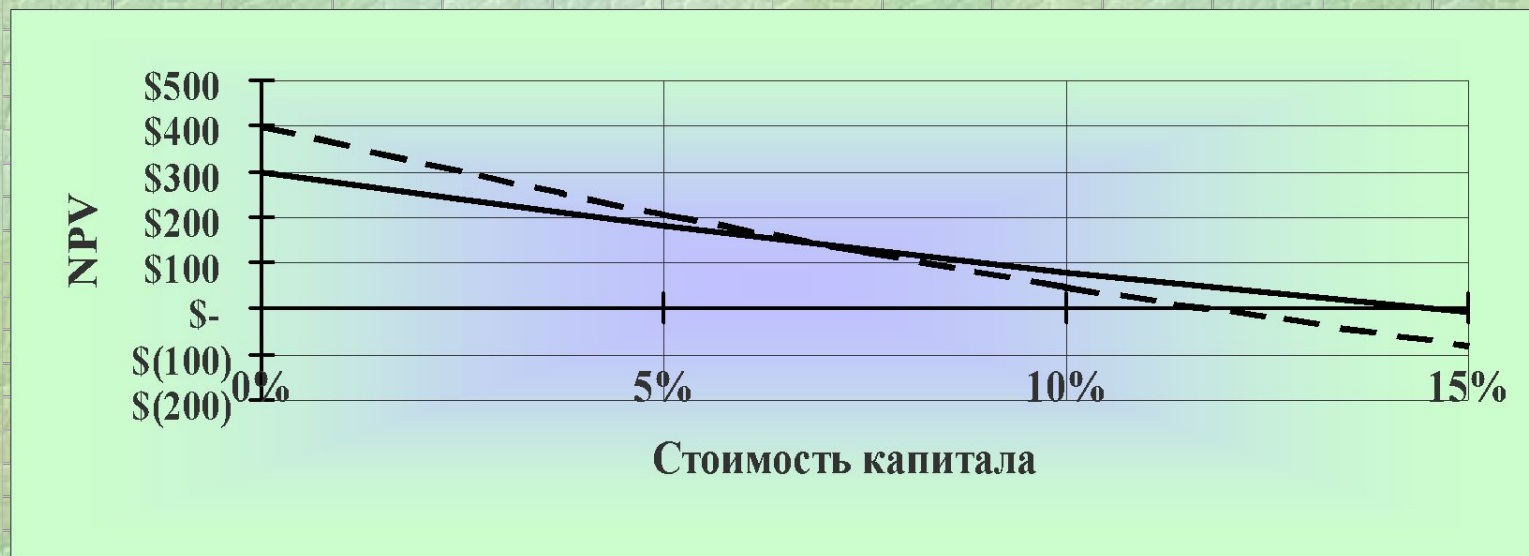
<b>r, %</b>	<b>Проект А</b>	<b>Проект В</b>
<b>0</b>	<b>\$300</b>	<b>\$400</b>
<b>5%</b>	<b>180,42</b>	<b>206,5</b>
<b>10%</b>	<b>78,82</b>	<b>49,18</b>
<b>15%</b>	<b>-8,33</b>	<b>-80,14</b>

# Сравнение NPV и IRR методов

26

Для проекта А IRR = 14,5%, для проекта В IRR = 11,8%.

Точка пересечения NPV профилей  $r^*=7,2\%$ .



□ Для взаимоисключающих проектов:

- если  $r > r^*$ , оба метода дают одинаковый результат,
- если  $r < r^*$ , методы конфликтуют: NPV-метод принимает проект В, IRR-метод принимает проект А.

# Индекс прибыльности

Текущая стоимость доходов

(Present value of inflows, benefit)

$$\text{Индекс прибыльности} = \frac{\text{Текущая стоимость чистых инвестиций}}{\text{Текущая стоимость чистых инвестиций}}$$

(Profitability index)

Текущая стоимость чистых инвестиций

(Present value of net investment, cost)

# Принятие решения по критерию наименьшей стоимости

28

Данный подход используется, когда трудно или невозможно вычислить денежный доход.

Пример: трактор участвует во многих производственных процессах.  
Нужно решить: эксплуатировать старый или купить новый.

Исходные данные:

	Старый трактор	Новый трактор
Стоимость покупки	0	\$25,000
Остаточная стоимость сейчас	\$3,000	0
Годовые денежные затраты на эксплуатацию	\$15,000	\$9,000
Капитальный ремонт сейчас	\$4,000	0
Остаточная стоимость через 6 лет	0	\$5,000
Время проекта	6 лет	6 лет

Необходимо принять решение в пользу одного из вариантов

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций

# Принятие решения по критерию наименьшей стоимости

29

Покупка новой машины:

	Годы	Денежный поток	Коэффициент пересчета для 10%	Настоящее значение
Исходные инвестиции	0	(\$25,000)	1.000	(\$25,000)
Остаточная стоимость старого трактора	0	3,000	1.000	3,000
Годовая стоимость эксплуатации	1-6	(9,000)	4.355	(39,195)
Остаточная стоимость нового трактора	6	5,000	0.564	2,820
Настоящее значение денежных потерь				(\$58,375)

Использование старого трактора:

	Годы	Денежный поток	Коэффициент пересчета для 10%	Настоящее значение
Капитальный ремонт	0	(\$4,000)	1.000	(\$4,000)
Годовая стоимость эксплуатации	1-6	(15,000)	4.355	(65,325)
Настоящее значение денежных потерь				(\$69,325)

Савчук В.П. - Финансовый менеджмент предприятий: прикладные вопросы с анализом деловых ситуаций