

Волго-Вятская академия государственной службы
Кафедра системного анализа, управления проектами и математики

К.В.Мальцев

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Методическое пособие

Нижний Новгород – 2007

Аннотация

Данное пособие содержит методический материал, предназначенный для студентов и слушателей вузов, изучающих методы оценки и анализа инвестиционных проектов. Пособие может быть использовано как для проведения практических занятий, лабораторных заданий, так и для самостоятельной работы. Для его использования на практических занятиях необходимо наличие персональных компьютеров с установленным MS Excel и базовых навыков работы с MS Office у обучающихся.

Методическое пособие состоит из 5 параграфов. Первый параграф содержит основные понятия, определения и сущность инвестиционного проекта и его оценки. Второй и третий параграф посвящен вопросам изменения стоимости денег во времени и расчету основных критериев оценки инвестиционных проектов. Четвертый параграф содержит пример расчета основных критериев оценки проекта с помощью MS Excel. Последний пятый параграф предназначен для самостоятельного решения задач. В заключении пособия находится список дополнительной литературы, рекомендуемой для изучения методов оценки и анализа инвестиционных проектов.

Для удобства в работе с пособием используются следующие обозначения:



- определение, которое необходимо запомнить.



- практический пример.



- важное примечание.

Содержание

| | |
|--|----|
| Аннотация | 2 |
| 1. Сущность и содержание инвестиционного проекта | 4 |
| 2. Ценность денег во времени | 5 |
| 3. Дисконтированные критерии оценки инвестиционных проектов..... | 7 |
| 3.1. чистая текущая ценность (net present value, NPV) | 8 |
| 3.2. индекс прибыльности (profitability index, PI)..... | 9 |
| 3.3. отношение выгоды/затраты (benefit to cost ratio, B/Cratio)..... | 9 |
| 3.4. внутренняя норма доходности (internal rate of return, IRR) | 10 |
| 3.5. период окупаемости (payback period, PBP) | 12 |
| 4. Расчет критериев оценки инвестиционных проектов с помощью MS Excel..... | 13 |
| 5. Задачи для самостоятельного решения. | 22 |
| Литература | 24 |

1. Сущность и содержание инвестиционного проекта

Существует множество определений понятия «проект». В рамках данного методического пособия и курсов по управлению проектами целесообразно использовать следующее определение:



Проект – это целенаправленное ограниченное во времени мероприятие, направленное на создание уникального продукта или услуги.

В самом широком понимании – проект, это ограниченное по времени целенаправленное изменение отдельной системы с установленными требованиями к качеству результатов, возможными рамками расхода средств и ресурсов и специфической организацией.

Проект представляет собой мероприятие, для которого людские, материальные и финансовые ресурсы организуются каждый раз новым способом для выполнения работ проекта. При этом время и затраты на выполнение проекта строго ограничены.

Многообразие осуществляемых проектов чрезвычайно велико. Они могут сильно отличаться по сфере приложения, конфигурации предметной области, масштабам, длительности, составу участников, степени сложности и т.п.

По характеру предметной области выделяют различные виды проектов: инвестиционные, инновационные, научно-исследовательские, учебно-образовательные, смешанные.

В рамках данного методического пособия рассматривается инструментарий оценки эффективности инвестиционных проектов.



Инвестиционный проект - это проект, предусматривающий вложение определенного количества ресурсов, в том числе интеллектуальных, финансовых, материальных, человеческих, для получения запланированного результата и достижения определенных целей в обусловленные сроки.

Инвестиции в самом общем смысле – денежные средства, целевые банковские вклады, паи, акции и другие ценные бумаги, технологии, машины, оборудование, лицензии, в том числе на товарные знаки, кредиты, любое другое имущество или имущественные права, интеллектуальные ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской деятельности в целях получения прибыли (дохода) и достижения положительного социального эффекта.

Инвестирование представляет собой обмен удовлетворения сегодняшней потребности на ожидание удовлетворить ее в будущем с помощью инвестиционных благ.

Финансовым результатом инвестиционного проекта чаще всего является прибыль/доход, материально-вещественным результатом – новые и реконструированные основные фонды (объекты) или приобретение и использование финансовых инструментов или нематериальных активов с последующим получением дохода.

Любой инвестиционный проект связан с использованием ресурсов: помещение, оборудование, финансы, персонал и др. В процессе реализации проекта эти ресурсы расходуются, и в результате производится проектная продукция или услуги. Этот процесс можно представить в виде схемы, представленной на рис.1.1. Где входные потоки (С) – это все ресурсы, которые потребляет проект, или, иначе говоря, затраты, а выходные потоки (В) – это произведенная продукция, услуги и другие результаты проекта, которые можно определить как доход.



Рис.1.1. Входные и выходные проектные потоки.

Оценка инвестиционных проектов заключается в сравнении входных и выходных потоков. Если сумма выходных потоков (доходов) больше, чем сумма входных потоков (затрат), то экономический эффект от проекта положительный.

Сравнение входных и выходных потоков, как правило, состоящих из комплекса разнородных ресурсов, продуктов, услуг, возможно лишь в стоимостном выражении.

Оценка инвестиционного проекта может с разными целями проводиться на разных стадиях жизненного цикла проекта, с различной степенью погрешности.

Возможные цели осуществления оценки инвестиционных проектов:

- Вывод о целесообразности инвестирования и принятие решения об инвестировании
- Выбор проекта из ряда альтернативных объектов инвестирования
- Разработка оптимальной схемы инвестирования
- Промежуточная оценка эффективности реализуемого проекта для принятия решения о целесообразности дальнейшего инвестирования, объемах, схемах финансирования проекта
- Оценка результатов уже реализованного проекта

2. Ценность денег во времени

Продолжительность жизненного цикла проектов может быть от нескольких дней, до десятков лет. При принятии решения об инвестировании любого проекта необходимо учитывать, что ценность денег во времени меняется под воздействием различных факторов: инфляция, риск, неопределенность, возможность альтернативного вложения средств.



Пример №1.

Предположим, что мы вложили 1000руб. в инвестиционный проект, благодаря чему мы получили через год 1100руб. (вернули вложенную сумму – 1000руб. и заработали еще 100руб. в качестве процента на

вложенный капитал). Оценить эффективность этого проекта можно, сравнив входной и выходной потоки:

$$1100\text{руб.} - 1000\text{руб.} = 100\text{руб.}$$

С одной стороны, очевидно, что мы получили прибыль в размере 100руб.

С другой стороны, если учесть инфляцию (например: 10% в год), то можно утверждать, на 1100руб. через год мы сможем купить столько товаров и услуг, сколько сегодня можем купить на следующую сумму:

$$1100\text{руб.} - 1100\text{руб.} \cdot \frac{10\%}{100\%} = 990\text{руб.}$$

Это означает, что ценность вложенной суммы уменьшилась, несмотря на то, что в рублевом выражении она стала больше. То есть мы не заработали в течение года, а наоборот, потеряли 10 руб., что свидетельствует об убыточности данного проекта.

Пример №1 демонстрирует, что для адекватной и объективной оценки инвестиционного проекта необходимо сравнивать входные и выходные денежные потоки, рассчитав их стоимость в один момент времени: на пример на дату начала проекта, на дату окончания или на дату текущей оценки.



Процесс приведения будущих денежных сумм к их стоимости в текущий момент времени называется дисконтированием.

Дисконтирование осуществляется с помощью сложного процента.

Для дальнейших расчетов необходимо ввести условные обозначения:

- F(t) – будущая ценность денег в период времени t;
- P – текущая ценность денег;
- r – ставка процента (дисконтирования);
- t – продолжительность временного периода.

Расчет текущей ценности будущих денежных сумм осуществляется по формуле:

$$(1) \quad P = \frac{F(t)}{(1+r)^t}$$



Пример №2.

С.С.Горбунков хочет сегодня положить на расчетный счет банка определенную сумму, чтобы через год у него на счете была накоплена сумма - 1 000 000 руб. Банковская ставка – 10% в год. Необходимо определить какую сумму С.С.Горбункову необходимо сегодня положить на банковский счет.

Дано:
 $F(t) = 1\,000\,000$ руб.
 $r = 10\%$
 $t = 1$ год

$$P = \frac{1000000 \text{ руб.}}{(1 + 0,1)^1} = 909\,090 \text{ руб. } 91 \text{ коп.}$$

Ответ: С.С.Горбункову необходимо сегодня положить на счет в банк 909 090 руб. 91 коп. под 10% годовых, чтобы через год стать миллионером.

3. Дисконтированные критерии оценки инвестиционных проектов.

В расчетах дисконтированных критериев используется понятие ставки дисконтирования, на величину которой влияют три составляющие – инфляция, риск и альтернативная возможность использования денег.



Ставка дисконтирования – это ежегодная ставка доходности, которая могла бы быть получена в настоящий момент от аналогичных инвестиций.

Существует три основных подхода определения ставки дисконтирования.

1-ый подход основан на модели оценки доходности активов (capital asset pricing model – CAPM).

Согласно этой модели ставка дисконтирования зависит от риска вложения:

$$(2) \quad r = R_f + (R_m - R_f)b, \text{ где}$$

R_f – доходность безрисковых активов
 R_m – среднерыночная норма прибыли
 b – коэффициент (измеритель риска вложений).

2-ой подход связан с вычислением текущей стоимости бездолгового денежного потока (debt free cash flow). Для его вычисления применяют величину стоимости капитала, используемого компанией для финансирования своей деятельности. Поскольку в таком финансировании участвуют как собственные, так и заемные средства, то в качестве величины стоимости капитала выступает средневзвешенная стоимость капитала (weighted average cost of capital – WACC), которая вычисляется по формуле:

$$(3) \quad WACC = \sum_{i=1}^n r_i * \frac{V_i}{V}, \text{ где}$$

n – кол-во источников капитала

r_i – стоимость i -го источника капитала

V_i/V – доля i -го источника в общем привлеченном капитале

3-ий подход использует метод кумулятивного построения. Согласно этому подходу к величине безрисковой ставки дохода добавляются премии за различные виды риска, связанные с конкретным инвестированием (страновой риск, риски, связанные с размером компании, с зависимостью от ключевой фигуры, с товарной диверсификацией, с финансовой структурой и т.д.). Обычно конкретная величина премии за каждый из видов риска определяется экспертным путем в вероятном интервале от 0 до 5%.

3.1. чистая текущая ценность (*net present value, NPV*)

$$(4) \quad NPV = \frac{B_1 - C_1}{1+r} + \frac{B_2 - C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}, \text{ где}$$

B_t – доход проекта в год t ;

C_t – затраты проекта в год t ;

r – ставка дисконтирования

$t = 1, \dots, n$ – периоды (годы, кварталы, месяца) жизни проекта

Для проектов, где затраты осуществляются единовременно лишь в самом начале проекта в виде капитальных вложений (C_0), формулу (1) можно преобразовать следующим образом:

$$(5) \quad NPV = \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+r)^i} - C_0$$



Корректный расчет и использование показателя NPV возможен при соблюдении ряда условий:

- Объем денежных потоков в рамках инвестиционного проекта должен быть оценен для всего планового периода и привязан к определенным временным интервалам.
- Денежные потоки в рамках инвестиционного проекта должны рассматриваться изолированно от остальной производственной деятельности предприятия, т.е. характеризовать только платежи и поступления, непосредственно связанные с реализацией данного проекта.
- При расчете NPV, как правило, используется постоянная ставка дисконтирования, однако в зависимости от обстоятельств (например, ожидается изменение уровня процентных ставок) ставка дисконтирования может дифференцироваться по годам.

Возможные варианты решений по результатам оценки NPV проекта представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Варианты решений по проекту, в зависимости от значений NPV

| Варианты значений | Характеристика проекта | Варианты решений |
|-------------------|------------------------|------------------|
|-------------------|------------------------|------------------|

| | | |
|------------|--------------------------------|--|
| показателя | | |
| NPV < 0 | проект является убыточным | необходимо отказаться от проекта или изменить параметры проекта и повторно осуществить расчет. |
| NPV = 0 | проект на грани убыточности | |
| NPV > 0 | проект прибыльный | следует принять проект и продолжить анализ и оценку проекта. |

При сравнении нескольких проектов, большее значение NPV не всегда является свидетельством наиболее эффективного варианта капиталовложений, поскольку NPV является абсолютной величиной и зависит от масштаба инвестиций.

3.2. индекс прибыльности (*profitability index, PI*)

PI показывает относительную прибыльность проекта или дисконтированную стоимость денежных поступлений от проекта в расчете на единицу вложений.

Данный показатель рассчитывается по формуле:

$$(6) \quad PI = \frac{NPV}{C_0}$$

PI является относительным показателем, отражает эффективность вложений и используется для сравнения нескольких проектов.

Проекты с бо́льшим значением индекса прибыльности являются более устойчивыми.

Однако необходимо отметить, что очень большие значения индекса прибыльности не всегда соответствуют высокому значению NPV и наоборот. Дело в том, что имеющие высокую чистую ценность проекты не обязательно эффективны, а значит, имеют весьма небольшой индекс прибыльности.

3.3. отношение выгоды/затраты (*benefit to cost ratio, B/Cratio*)

Отношение выгоды/затраты или прибыли/издержки (*benefit to costs ratio*) является частным от деления дисконтированного потока выгод на дисконтированный поток затрат и рассчитывается по формуле:

$$(7) \quad B/C_{ratio} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}}$$

Если отношение B/Cratio больше единицы, то доходность проекта выше, чем минимально требуемая, и проект считается привлекательным.

Отношение выгоды/затраты показывает, насколько можно увеличить затраты и при этом проект останется прибыльным предприятием. Т.е. если

$B/Cratio = 2$, то это означает, что если более, чем вдвое увеличить затраты на проект, то он станет убыточным.

Таблица 3.2. Варианты решений по проекту, в зависимости от значений $B/Cratio$

| Варианты значений показателя | Характеристика проекта | Варианты решений |
|------------------------------|-----------------------------|--|
| $B/Cratio < 1$ | проект является убыточным | необходимо отказаться от проекта или изменить параметры проекта и повторно осуществить расчет. |
| $B/Cratio = 1$ | проект на грани убыточности | |
| $B/Cratio > 1$ | проект прибыльный | следует принять проект и продолжить анализ и оценку проекта. |

3.4. внутренняя норма доходности (internal rate of return, IRR)

Внутренняя норма доходности (ВНД или IRR) является значением процентной ставки r , при котором $NPV = 0$. В этой точке r^* суммарный дисконтированный поток затрат равен суммарному дисконтированному потоку выгод.

$IRR = r$, при котором $NPV=0$

Можно утверждать, что эта точка имеет конкретный экономический смысл дисконтированной «точки безубыточности» и называется внутренней нормой рентабельности – внутренней нормой доходности или прибыльности. Этот критерий позволяет инвестору данного проекта оценить целесообразность вложения средств. Если банковская учетная ставка больше IRR, то, по-видимому, положив деньги в банк, инвестор сможет получить бо́льшую выгоду.

Если нет возможности использовать для расчета IRR специального финансового калькулятора, то можно применить формулу (8), для чего необходимо выбрать два значения коэффициента дисконтирования $r_1 < r_2$ таким образом, чтобы в интервале (r_1, r_2) функция $NPV=f(r)$ меняла свое значение с положительного на отрицательное.

$$(8) \quad IRR = r_1 + \frac{f(r_1)}{f(r_1) - f(r_2)} * (r_2 - r_1)$$

Точность вычислений по формуле (8) обратно пропорциональна длине интервала (r_1, r_2) .

IRR целесообразно сравнивать с базовой ставкой процента r , которая характеризует минимальное значение стоимости инвестиций, или стоимость альтернативных вариантов вложения средств (например: ставка рефинансирования). В качестве базовой ставки процента можно использовать текущую ставку дисконтирования проекта r .

Если капиталовложения осуществляются только за счет привлечения средств, причем кредит получен по ставке i , то разность $(IRR - i)$ показывает эффект инвестиционной деятельности. При $IRR < i$ возврат вложенных средств невозможен.

Таблица 3.3. варианты принятия решений по проекту в зависимости от значений IRR и r

| Варианты значений показателя | Характеристика проекта | Варианты решений |
|------------------------------|-----------------------------|--|
| $IRR < r$ | проект является убыточным | необходимо отказаться от проекта или изменить параметры проекта и повторно осуществить расчет. |
| $IRR = r$ | проект на грани убыточности | |
| $IRR > r$ | проект прибыльный | следует принять проект и продолжить анализ и оценку проекта. |

При одинаковых ставках дисконтирования r предпочтение отдается проекту с бо́льшим IRR. В случае, если ставки дисконтирования r для проектов различны, то более эффективным признается проект, у которого больше разность: $IRR - r$.



Пример №3.

Инвестор планирует вложить средства в строительство бизнес-центра.

Ожидаемые входные и выходные потоки проекта представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4. Ожидаемые денежные потоки проекта по строительству бизнес-центра.

| Годы: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------|----|---|----|----|----|
| <i>C (затраты), млн.долларов</i> | 25 | | | | |
| <i>B (выгоды), млн.долларов</i> | | 5 | 10 | 10 | 15 |

Рассчитаем NPV проекта при различных ставках дисконтирования. Результаты расчета представим в виде графика (рис.3.1).

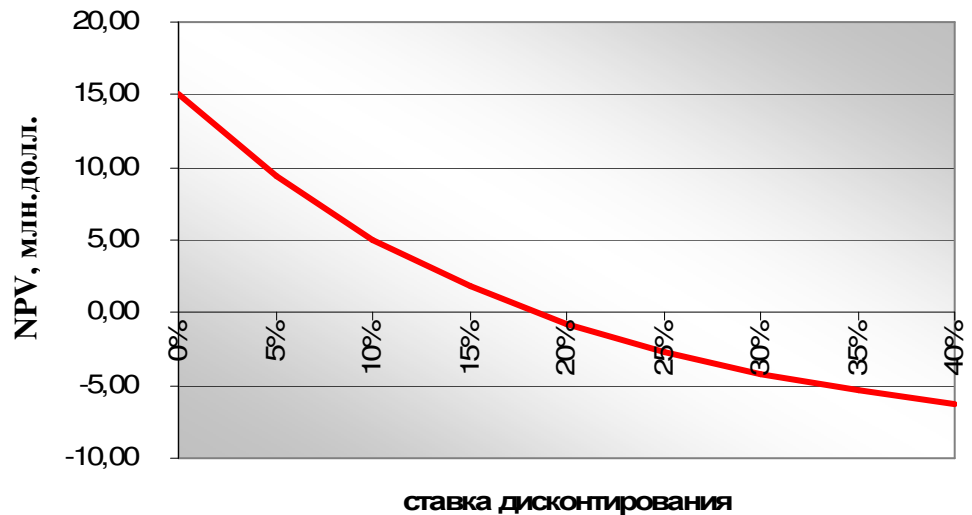


Рисунок 3.1. Расчет IRR для Примера№3.

На графике мы видим, что $NPV=0$ при ставке дисконтирования, которая находится в интервале $17\% < IRR < 20\%$. Рассчитываем NPV для значений ставки дисконтирования в интервале (17%,20%) (Таблица 3.5.) и используем формулу (8) для расчета IRR

Таблица 3.5. Расчет IRR для Примера №3

| Ставка дисконтирования | NPV, млн.долларов |
|------------------------|----------------------|
| 17% | 0,71 |
| $r1=18\%$ | $f(r1)=0,21$ |
| $r2=19\%$ | $f(r2)=-0,27$ |
| 20% | -0,72 |

$$IRR = 18\% + \frac{0,21}{0,21 - (-0,27)} * (19\% - 18\%) = 18,43\%$$

3.5. период окупаемости (payback period, PBP)

PBP = n, при котором:

$$\sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+r)^i} = \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+r)^j} \text{ или (как частный случай): } \sum_{i=1}^n \frac{B_i}{(1+r)^i} = C_0$$

Данный критерий использует дисконтированные значения затрат и выгод, т.е. под периодом окупаемости (PBP) понимается тот период времени, за который накопленный поток дисконтированных проектных доходов станет равным

накопленному потоку дисконтированных затрат. Ясно, что значение критерия не должно превышать срока жизни проекта.



Пример №4.

Инвестор планирует вложить средства в строительство бизнес-центра.

Ожидаемые входные и выходные потоки проекта представлены в таблице 3.4. Ставка дисконтирования $r=10\%$.

Расчет накопленных дисконтированных проектных потоков представлен в таблице 3.6.

Таблица 3.6. накопленные дисконтированные денежные потоки проекта для Примера №4, млн.долларов

| Годы: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Дисконтированные затраты | 22,73 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Дисконтированные выгоды | 0 | 4,13 | 7,51 | 6,83 | 9,31 |
| Накопленные дисконтированные затраты | 22,73 | 22,73 | 22,73 | 22,73 | 22,72 |
| Накопленные дисконтированные выгоды | 0 | 4,13 | 11,65 | 18,48 | 27,79 |

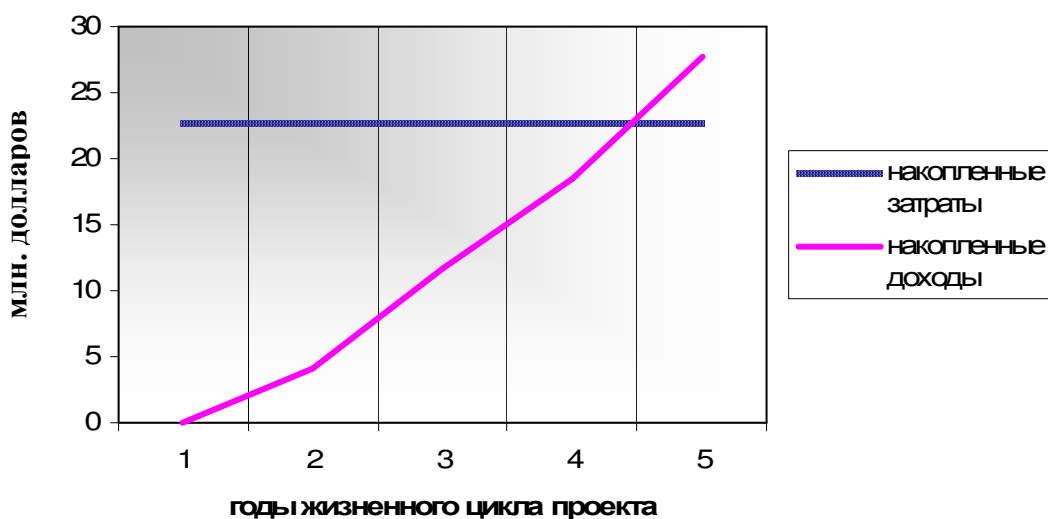


Рис. 3.2. Расчет периода окупаемости для проекта из Примера №4

Из графика (рис. 3.2.) видно, что период окупаемости данных инвестиций будет примерно 4,5 года, когда кривые накопленных доходов и затрат пересекаются.

4. Расчет критериев оценки инвестиционных проектов с помощью MS Excel

Задача №1. Анализ проекта.

Входящие и выходящие денежные потоки проекта распределены следующим образом:

| | 1 год | 2 год | 3 год | 4 год |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| В (доходы), млн.руб. | | 2 | 5 | 7 |
| С (затраты), млн.руб. | 10 | | | |

Ставка дисконтирования: $r=12\%$

Необходимо рассчитать основные критерии оценки проекта: NPV, PI, В/С, IRR и период окупаемости (РВР).

Решение



При использовании MS Excel для проектного анализа необходимо обладать элементарными знаниями и навыками пользователя MS Office: создавать и сохранять документ, вводить значения и формулы, копировать данные, использовать абсолютные и относительные ссылки и др. Если у Вас возникают затруднения с работой в MS Excel, пользуйтесь Справкой или специальной литературой по MS Excel.

1. Открываем новый документ MS Excel и сохраняем его как **task1.xls**
2. Вводим исходные данные и готовим для дальнейших расчетов соответствующие ячейки электронной таблицы, как показано на рис.4.1. В ячейку В4 вносим затраты в первый год, в ячейки С3, D3, E3 записываем доход во 2-ой, 3-ий, 4-ый годы соответственно; в ячейке В6 указываем ставку дисконтирования.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|---------------------------|-----|---|---|---|---|
| 1 | Дано: | | | | | |
| 2 | годы: | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 3 | В | | 2 | 5 | 6 | |
| 4 | С | 10 | | | | |
| 5 | В-С | | | | | |
| 6 | r = | 12% | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | дисконтированные критерии | | | | | |
| 9 | В | | | | | |
| 10 | С | | | | | |
| 11 | В-С | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 13 | NPV= | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | В/С= | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | IRR= | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | IRR= | | | | | |

Рис. 4.1. Ввод исходных данных для задачи №1

3. Рассчитываем величину В-С (доход минус затраты) для каждого года.
 - Для этого в ячейке В5 указываем соответствующую формулу: **=B3-B4**
 - Копируем ячейку В5 в ячейки С5, D5, E5
 - В итоге должны получиться результаты, указанные на рис.4.2.

| | A | B | C | D | E |
|---|-------|-----|---|---|---|
| 1 | дано: | | | | |
| 2 | годы: | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | B | | 2 | 5 | 7 |
| 4 | C | 10 | | | |
| 5 | B-C | -10 | 2 | 5 | 7 |

Рис.4.2. Расчет B-C для задачи №1

4. Рассчитаем NPV.

4.1. В ячейку B13 вставляем функцию ЧПС.

- Активируем ячейку B13. Нажимаем кнопку «Вставка» в верхнем меню окна. В появившемся дополнительном меню выбираем строку «Функция». Появляется окно «Мастер функций» (рис.4.4.). В строке «Категория» выбираем «Финансовые». Из предлагаемых ниже функций выбираем ЧПС и нажимаем кнопку «ОК» внизу окна «Мастер функций». Если в Вашей версии MS Excel нет финансовых функций, то переходите к шагу 4.2.

| | A | B | C | D | E |
|----|---------------------------|-----|---|---|---|
| 1 | дано: | | | | |
| 2 | годы: | 1 | 2 | 3 | |
| 3 | B | | 2 | 5 | |
| 4 | C | 10 | | | |
| 5 | B-C | -10 | 2 | 5 | |
| 6 | r = | 12% | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | дисконтированные критерии | | | | |
| 9 | B | | | | |
| 10 | C | | | | |
| 11 | B-C | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | NPV = | = | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | PI = | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | B/Cratio = | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | IRR = | | | | |

Рис.4.3. Расчет NPV для задачи №1: вставка функции ЧПС.

- в появившемся окне «Аргументы функции» в предлагаемых строках Ставка, Значение1, Значение2, Значение3, Значение4 указываем ссылки на соответствующие ячейки, как показано на рис. 4.4. и нажимаем кнопку «ОК» в окне «Аргументы функции».

Рис.4.4. Расчет NPV для задачи №1: аргументы функции ЧПС.

- В ячейке появится число 0,67, соответствующее значению NPV для данного проекта. Переходите к шагу 5.
- 4.2. Рассчитаем дисконтированные значения величины В-С в каждый год проекта.
- В ячейке В11 вводим формулу, соответствующую формуле (1): $=B5/(1+\$B\$6)^B2$
 - Копируем ячейку В11 в ячейки С11, D11, E11.



Для того чтобы было удобно работать с расчетной информацией, для ячеек, в которых содержатся денежные значения, рекомендуется указать числовой формат: денежный; число десятичных знаков: 2; обозначение: нет, как показано на рисунке 4.5. (окно «Формат ячеек» активируется с помощью кнопки «Формат» на верхнем меню окна и строки «Ячейки...» в открытом дополнительном меню.)

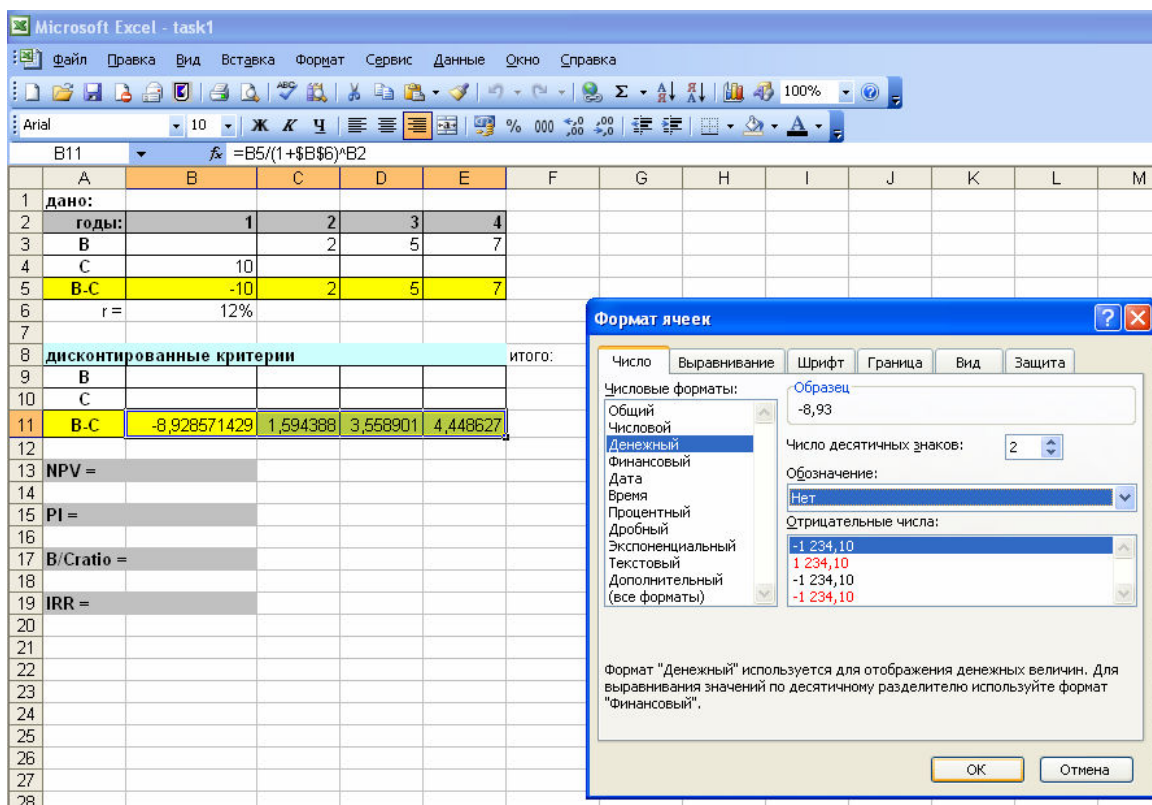


Рис.4.5. Изменение формата ячеек.

4.3. Рассчитаем значение NPV, указав в ячейке B13 формулу, соответствующую формуле (4): **=СУММ(B11:E11)**

5. Рассчитаем В/Сratio

- Сначала необходимо рассчитать сумму дисконтированных величин доходов и затрат за все годы реализации проекта. Вводим в ячейку B9 формулу, соответствующую формуле (1): **=B3/(1+\$B\$6)^B\$2**
- Затем копируем ячейку B9 в ячейки: C9, D9, E9, B10, C10, D10, E10. Таким образом, мы рассчитаем дисконтированные величины доходов и расходов за каждый год.
- Рассчитаем сумму дисконтированных величин доходов, указав в ячейке F9 формулу: **=СУММ(B9:E9)**
- Рассчитаем сумму дисконтированных величин расходов, указав в ячейке F10 формулу: **=СУММ(B10:E10)**
- Рассчитаем В/Сratio, указав в ячейке B17 формулу, соответствующую формуле (7): **=F9/F10**

6. Рассчитаем PI. Для этого в ячейку B15 вводим формулу: **=B13/B10**, соответствующую формуле (6).

7. Рассчитаем IRR

7.1. Активируем ячейку B19. Нажимаем кнопку «Вставка» в верхнем меню окна. В появившемся дополнительном меню выбираем строку «Функция». Появляется окно «Мастер функций». В строке «Категория» выбираем «Финансовые». Из предлагаемых ниже функций выбираем ВСД и нажимаем кнопку «ОК» внизу окна «Мастер функций». Если в Вашей версии MS Excel нет финансовых функций, то переходите к шагу 7.2.

- в появившемся окне «Аргументы функции» в предлагаемой строке «Значения» указываем ссылку на соответствующие ячейки (B5:E5), как показано на рис. 4.6. и нажимаем кнопку «ОК» в окне «Аргументы функции».

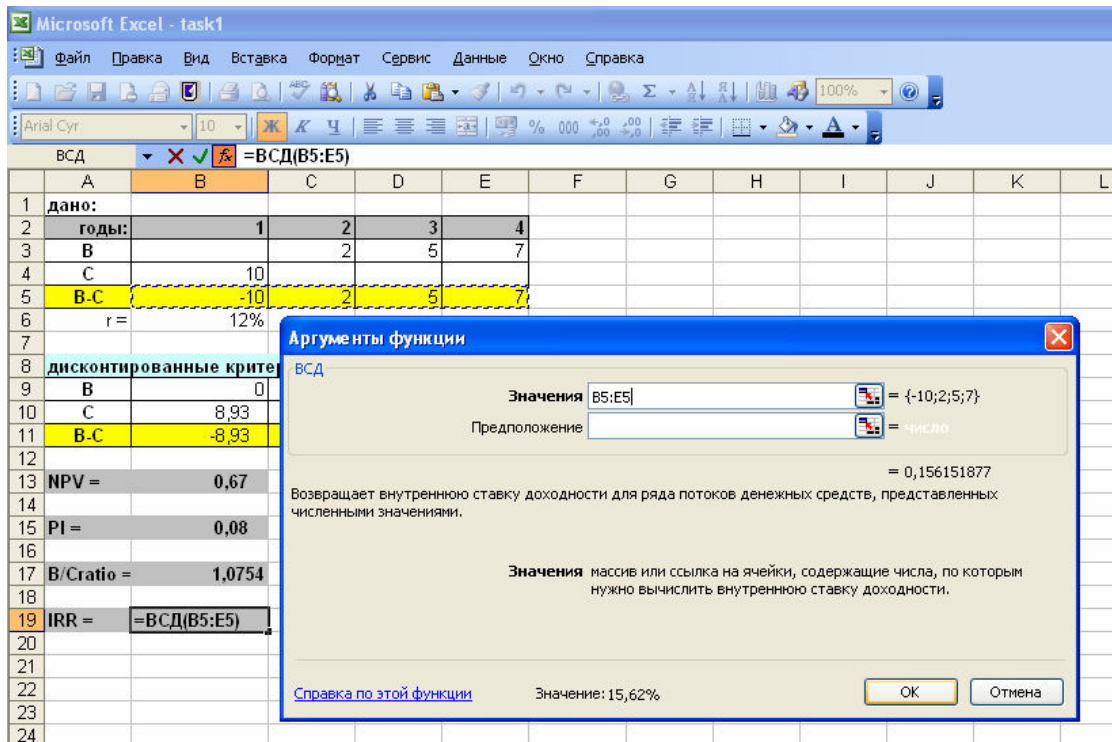


Рис.4.6. Расчет IRR для задачи №1: вставка функции ВСД.

- В ячейке появится число 15,62, соответствующее значению IRR для данного проекта. Переходите к шагу 8.
- 7.2.** Если в Вашей версии MS Excel отсутствует финансовая функция ВСД, необходимо рассчитать IRR по формуле (8).
- Для этого сначала необходимо найти ставку дисконтирования r_1 , при которой $NPV > 0$ и ставку дисконтирования r_2 , при которой $NPV < 0$, при этом, чем меньше разница между r_1 и r_2 , тем точнее получится значение IRR. Подставляем в ячейку B6 различные значения r , начиная с 12%, увеличивая каждый раз ее на 1%, и анализируем значение NPV в ячейке B13. Чем больше r , тем меньше NPV. При $r = 16\%$ NPV становится отрицательным. Значит, значение IRR лежит в интервале $15\% < IRR < 16\%$.
 - Чтобы рассчитать более точную IRR, меняем в ячейке B6 значение r , начиная с 15,1%, увеличивая его каждый раз на 0,1%. При $r = 15,7\%$ NPV становится отрицательным.
 - В ячейку B22 заносим значение $r_1 = 15,6\%$, а в ячейку B24 – значение NPV1 при $r_1 = 15,6$ (рис.4.7.). В ячейку B23 заносим значение $r_2 = 15,7\%$, а в ячейку B25 – значение NPV2 при $r_2 = 15,7$ (рис.4.7.).
 - В ячейке B19 указываем формулу, соответствующую формуле (8): $=B21+B23/(B23-B24)*(B22-B21)$

| | A | B | C | D | E | F |
|----|---------------------------|------------------------------|----------|----------|----------|--------|
| 1 | Дано: | | | | | |
| 2 | годы: | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 3 | B | | 2 | 5 | 7 | |
| 4 | C | 10 | | | | |
| 5 | B-C | -10 | 2 | 5 | 7 | |
| 6 | r = | 12,00% | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | дисконтированные критерии | | | | | итого: |
| 9 | B | 0 | 1,594388 | 3,558901 | 4,448627 | 9,60 |
| 10 | C | 8,93 | 0 | 0 | 0 | 8,93 |
| 11 | B-C | -8,93 | 1,59 | 3,56 | 4,45 | 0,67 |
| 12 | | | | | | |
| 13 | NPV = | 0,67 | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | PI = | 0,08 | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 17 | B/Cratio = | 1,0754 | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 19 | IRR = | =B21+B23/(B23-B24)*(B22-B21) | | | | |
| 20 | | | | | | |
| 21 | r1 = | 15,60% | | | | |
| 22 | r2 = | 15,70% | | | | |
| 23 | NPV1 = | 0,002591 | | | | |
| 24 | NPV2 = | -0,01444 | | | | |

Рис.4.7. Расчет IRR для задачи №1.

8. Рассчитаем период окупаемости.

- Подготовим ячейки A26:E28 для расчета накопленных доходов и затрат как показано на рис.4.8.


| | A | B | C | D | E | F |
|----|-------|---|---|---|---|---|
| 25 | | | | | | |
| 26 | годы: | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 27 | нак.В | | | | | |
| 28 | нак.С | | | | | |
| 29 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |
| 31 | | | | | | |

Рис. 4.8. Подготовка к расчету накопленных доходов и затрат для задачи №1

- В ячейку B27 вносим формулу: =B9
- В ячейку C27 вносим формулу: =B27+C9
- Копируем ячейку C27 в ячейки D27, E27
- Копируем ячейки B27:E27 в ячейки B28:E28
- Получаем результаты как на рис.4.9.

| | A | B | C | D | E | F |
|----|-------|----------|----------|----------|----------|---|
| 25 | | | | | | |
| 26 | годы: | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 27 | нак.В | 0 | 1,594388 | 5,153289 | 9,601916 | |
| 28 | нак.С | 8,928571 | 8,928571 | 8,928571 | 8,928571 | |
| 29 | | | | | | |
| 30 | | | | | | |

Рис.4.9. Расчет накопленных доходов и затрат для задачи №1.

- Выделяем ячейки A27:E28 и нажимаем кнопку мастера диаграмм  на стандартной панели верхнего меню окна MS Excel. В открывшемся окне мастера диаграмм указываем тип диаграммы: График, и нажимаем кнопку «Далее»; в открывающихся друг за другом окнах мастера диаграмм при желании или необходимости вносим соответствующие корректировки, либо просто нажимаем кнопку «Далее». В последнем окне нажимаем кнопку «Готово». В результате получаем график, как на рис.4.10.

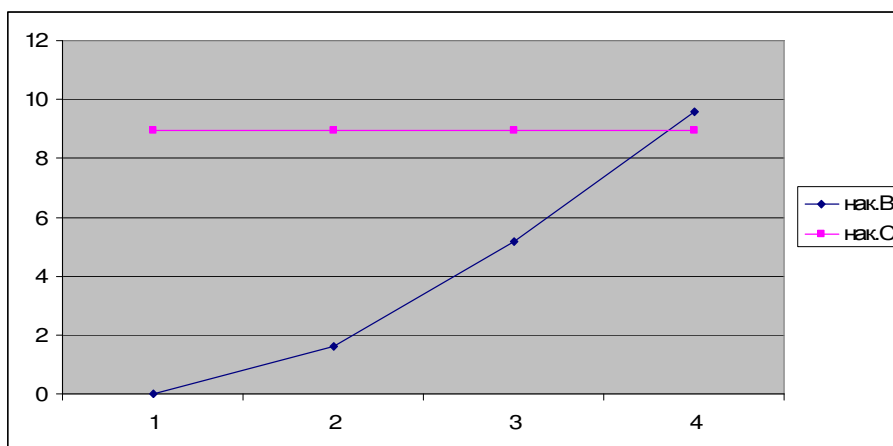


Рис.4.10. Расчет периода окупаемости проекта для задачи №1

- Из графика видно, что кривая накопленных доходов пересекается с линией накопленных затрат в момент времени равный примерно 3 годам и 10 месяцам. Соответственно, можно утверждать, что период окупаемости данного проекта – примерно 3,8 года.
9. Приведите внешний вид информации, представленной в Вашем файле в вид, удобный для анализа и печати в бумажном варианте. Сохраните файл в исправленном состоянии. При необходимости распечатайте полученные данные.
 10. Анализ полученных данных:
 - $NPV=670000$ руб. Этот показатель демонстрирует текущую ценность суммарной прибыли от проекта. Она положительна, что говорит о прибыльности данного проекта.
 - $PI=0,0754$ - это означает, что на каждый вложенный в проект рубль инвестор заработает 7,5 копеек прибыли. Такое значение показателя не свидетельствует о высокой эффективности проекта, тем не менее, говорит о неубыточности проекта.
 - $V/Cratio=1,0754$. Этот показатель также демонстрирует, что на каждый рубль затрат по проекту, инвестор заработает 7,5 копеек прибыли. Если затраты на

проект увеличатся более чем на 7,54% при тех же доходах, то проект станет убыточным.

- $IRR=15,6\%$. Цена капитала для данного проекта по условию задачи: 12%. Если по каким-либо причинам цена капитала увеличится более чем на 3,6%, проект станет убыточным. Тем не менее, для данного проекта $IRR > r$, что говорит о его прибыльности.

В целом можно сказать, что проект является прибыльным и инвестор может принимать положительное решение об инвестировании проекта, однако его эффективность и финансовая устойчивость проекта относительно невысоки и требуют детального анализа проекта на протяжении всего его жизненного цикла.

5. Задачи для самостоятельного решения.

Задача №2. Сравнительный анализ проектов.

Сравните показатели двух взаимоисключающих проектов и сделайте вывод о целесообразности инвестирования одного из них. Варианты исходных данных представлены в Таблице 5.1.

Таблица 5.1. Варианты исходных данных для Задачи №3

| I Вариант | | | | | | |
|---------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | I-ый проект | 1-ый год | 2-ой год | 3-ий год | 4-ый год | 5-ый год |
| $r=30\%$ | В, млн. руб | 0,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| | С, млн. руб | 2,00 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,40 |
| II-ой проект | | | | | | |
| $r=30\%$ | В, млн. руб | 0,00 | 1,00 | 1,50 | 2,00 | 2,00 |
| | С, млн. руб | 1,00 | 0,60 | 0,60 | 0,60 | 0,60 |
| II Вариант | | | | | | |
| | I-ый проект | 1-ый год | 2-ой год | 3-ий год | 4-ый год | 5-ый год |
| $r=28\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 9,00р. |
| | С, млн. руб | 3,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |
| II-ой проект | | | | | | |
| $r=28\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 4,00р. | 4,00р. |
| | С, млн. руб | 3,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |
| III Вариант | | | | | | |
| | I-ый проект | 1-ый год | 2-ой год | 3-ий год | 4-ый год | 5-ый год |
| $r=28\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 0,50р. | 0,60р. | 0,70р. | 0,80р. |
| | С, млн. руб | 1,20р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |
| II-ой проект | | | | | | |
| $r=25\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 0,60р. | 0,70р. | 0,80р. | 0,90р. |
| | С, млн. руб | 1,50р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |
| IV Вариант | | | | | | |
| | I-ый проект | 1-ый год | 2-ой год | 3-ий год | 4-ый год | 5-ый год |
| $r=15\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 0,00р. | 1,00р. | 1,00р. | 1,00р. |
| | С, млн. руб | 1,00р. | 1,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |
| II-ой проект | | | | | | |
| $r=25\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 0,00р. | 2,00р. | 2,00р. | 2,00р. |
| | С, млн. руб | 2,00р. | 2,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |
| V Вариант | | | | | | |
| | I-ый проект | 1-ый год | 2-ой год | 3-ий год | 4-ый год | 5-ый год |
| $r=20\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 1,00р. | 3,00р. | 2,00р. | 4,00р. |
| | С, млн. руб | 2,60р. | 0,00р. | 1,10р. | 1,00р. | 1,00р. |
| II-ой проект | | | | | | |
| $r=20\%$ | В, млн. руб | 0,00р. | 1,20р. | 3,20р. | 2,20р. | 4,00р. |
| | С, млн. руб | 3,00р. | 0,00р. | 1,10р. | 0,00р. | 1,00р. |

| VI Вариант | | | | | | |
|---------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | I-ый проект | 1-ый год | 2-ой год | 3-ий год | 4-ый год | 5-ый год |
| r=20% | В, млн. руб | 0,00р. | 1,00р. | 2,00р. | 3,00р. | 5,00р. |
| | С, млн. руб | 5,50р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |
| II-ой проект | | | | | | |
| r=20% | В, млн. руб | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 8,00р. |
| | С, млн. руб | 3,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. | 0,00р. |

Задача №3. Проект по разработке, производству и продаже нового продукта.

Компания Y разрабатывает проект по разработке, производству и продаже нового продукта. Планируемые капитальные вложения на разработку продукта и запуск его производства составляют 10 000 000руб. Анализ жизненного цикла аналогичных товаров позволяет сделать предположение, что

Постоянные затраты на производство и продажу продукта: 100 000руб. в год

Переменные затраты на производство и продажу продукта: 11,5руб./шт.

Продолжительность проекта: 5 лет

Основные этапы проекта:

Начало проекта 1 января 2010 г.

Окончание проекта: 1 января 2015 г.

Разработка и запуск производства продукта: 1 января 2010г. – 1 января 2011г.

Производство и продажа продукта: 1 января 2011г.-1 января 2015г.

Планируемый объем производства

| Годы: | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Объем производства, шт. | 0 | 1000 | 4000 | 3000 | 500 |

Планируемый объем продаж: 90% от объема производства

Планируемая цена продажи:

| Годы: | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Цена продажи, руб. | 0 | 2500 | 3000 | 3000 | 2000 |

Требуемая доходность проекта: 25%

Необходимо осуществить анализ проекта и сделать вывод о целесообразности его инвестирования.

Литература

1. Волков И.М., Грачева М.В. Проектный анализ: Учебник для вузов. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1998. – 423 С.
2. Воропаев В.И. Управление проектами в России. М.: Аланс, 1995.
3. Мазур И.И., Шапиро В.Д. Управление проектами: Справочное пособие. М.: Высшая школа, 2001.
4. Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г. Управление проектами. – М.: Экономика, 2001.
5. Марко Д.А., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования: Пер. с англ. М., 1993.
6. Разу М.Л., Воропаев В.И., Якутин Ю.В. и др. Управление программами и проектами: 17-ая модульная программа для менеджеров «Управление развитием организации». Модуль 8. –М.: ИНФРА-М, 2000. – 320 С.
7. Толковый словарь по управлению проектами. Под редакцией: В.К. Иванец, А.И. Кочетков, В.Д. Шапиро, Г.И. Шмаль. Москва, ИНСАН, 1992.
8. Управление инвестициями: В 2-х тт. / В.В. Шеремет, В.М. Павлюченко, В.Д. Шапиро и др. М.: Высшая школа, 1998.
9. Арсланова З., Лившиц В. Принципы оценки инвестиционных проектов в разных системах хозяйствования//Инвестиции в России, 1995, №1-2.
10. Беренс В., Хавранек П.Мю Руководство по оценке эффективности инвестиций. – М.: ИНФРА-М (Интерэксперт), 1995.
11. Бизнес-план инвестиционного проекта: отечественный и зарубежный опыт. Современная практика и документация: Учеб. пособие/ под ред. В.М.Попова; - М.: Финансы и статистика, 1997.
12. Дунаев В.Ф. Капитальные вложения и начальные инвестиции//Экономика и математические методы. – 1990. Т.26, вып. 6.
13. Идрисов А.Б. Планирование и анализ эффективности инвестиций. –М.:1994.
14. Липсиц И.В., Косов В.В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа. Учеб.-справ. Пособие. – М.:БЕК, 1996.
15. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования. – М.:Терринвест, 1994.