

От автора:



В диссертации на тему "Совершенствование методики оценки эффективности инвестиционных проектов" автором в октябре 2006г. были предложены новые методы нахождения внутренней нормы доходности инвестиционных проектов (IRR): Метод дифференциального исчисления Ньютона (касательных), упрощённый метод Ньютона (касательных), комбинированный метод хорд и Ньютона (касательных). До этого использовали графический способ, метод итераций (хорд) и метод половинного деления для нахождения IRR. На защиту в диссертационном совете числовые примеры были представлены в виде сравнения – существующие методы: графический, метод хорд, метод половинного деления и предлагаемый автором метод дифференциально исчисления Ньютона (касательных) для нахождения IRR. Критерием истинности служило совпадение числовых ответов. Совпадение числовых ответов выделил красным цветом. Привести числовые примеры на защиту диссертации, было обязательным требованием членов диссертационного совета в силу необычности этого события, так как метод Ньютона (касательных) вызвал удивление. Слишком уж сильно имя Исаака Ньютона связано с физикой, а не с экономикой. Хотя по сути, ничего удивительно тут нет, исторически метод касательных был разработан Ньютоном для решения алгебраических уравнений (полиномов), а чтобы найти внутреннюю норму доходности (IRR) надо решать алгебраическое уравнение. Мне как автору очень приятно, что метод дифференциального исчисления Ньютона (Касательных) для нахождения внутренней нормы доходности инвестиционных проектов (IRR), который я защитил в диссертации в октябре 2006г. вошёл в учебники по финансовой математике, как в России, так и за рубежом. Скриншоты из учебников по финансовой математике.

В учебниках по финансовой математике часто упоминают и более сложные теоремы о числе корней многочлена: теорему Бюдана-Фурье, теорему Штурма и т.п., но практическая польза от них не очень велика.

Реально используют:

- график функции $NPV(i)$;
- классические алгоритмы для численного решения уравнения $NPV(i) = 0$; основной – метод касательных Ньютона (the Newton-Raphson method).

Классический метод Ньютона (метод касательных)

Метод Ньютона вычисляет приближённое значение корня x уравнения $f(x) = 0$ на заданном промежутке $[a; b]$ с заданной точностью по формуле

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

Newton's method. The IRR is calculated using an iterative tangent method formula. The resulting equation for IRR is as follows, that is, it is a polynomial in the form of an entire rational function. a_n is investment. a_0 total income from the project.

$$f(x) = a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_nx^n + \dots - a_0.$$

$$\text{Its first derivative } f'(x) = a_1 + 2a_2x + 3a_3x^2 + na_nx^{n-1}$$

$$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$$

На вопрос, почему до меня не применили метод Ньютона (касательных) для нахождения IRR, заключается в том, что не сам метод Ньютона (касательных) вызывает трудность применения. Его геометрическая интерпретация понятна: задаётся начальное приближение вблизи предположительного корня, после чего строится касательная к графику исследуемой функции в точке приближения, для которой находится пересечение с осью абсцисс. Эта точка берётся в качестве следующего приближения. И так далее, пока не будет достигнута необходимая точность. Дело в том, чтобы применение этого метода было целесообразным нужно иметь непрерывно дифференцируемую функцию на всём участке в виде целой рациональной (полиномиальной функции), так как её производная легко находится с помощью элементарных правил дифференцирования. Языком математики её вид: $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} + dx^{n-3} + \dots - P_n$. Производная: $f'(x) = nax^{n-1} + (n-1)bx^{n-2} + (n-2)cx^{n-3} + (n-3)dx^{n-4} + \dots$

Способ получения непрерывно дифференцируемой функции для IRR в виде целой рациональной функции (полиномиальной функции: $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + cx^{n-2} + dx^{n-3} + \dots - P_n$), что позволило применить метод Ньютона (касательных) я подробно изложил в диссертации. В рассуждениях я опирался на книгу Ирвинга Фишера «Теория процента», где для получения уравнения для IRR Ирвинг Фишер сравнивает два инвестиционных проекта с одинаковыми затратами и доходами, но отличающимися по продолжительности. Историческая справка: IRR придумал Ирвинг Фишер (Рис.2).



Рис 2.

Важно следующее, что алгебраическое уравнение для IRR будет иметь n корней, так как число корней роняется степени алгебраического уравнения. Полученные корни могут быть мнимыми и действительными. У выведенной мной непрерывно дифференцируемой функции для IRR в виде целой рациональной (полиномиальной функции) только два действительных корня: один положительный, другой отрицательный, остальные корни мнимые. То есть если построить график этой функции (рис.3), то ось абсцисс график пересекает два раза – слева от нулевой точки координат и справа от нулевой точки координат. Корней будет n (мнимые и

действительные в сумме), но действительных корней только два (положительный и отрицательный). Причём как бы не увеличивалась степень алгебраического уравнения для IRR, действительных корней будет два, увеличиваться будут только мнимые корни. Методом Ньютона (касательных) мы находим только положительный действительный корень. Это уравнение в силу своего экономического смысла всегда имеет один единственный действительный положительный корень. Отрицательный корень и мнимые корни находить не надо, так как они экономического смысла не имеют.

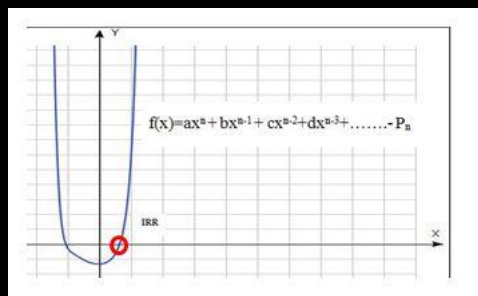
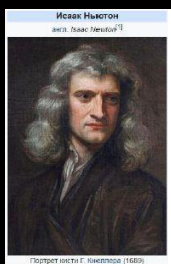


Рис.3



Историческая справка: В 1707 году вышла книга «Универсальная арифметика» — монография английского физика, математика, астронома Исаака Ньютона (1643-1727), впервые опубликованная в 1707 году на латинском языке. Универсальной арифметикой Ньютон называл алгебру, и данный труд внёс существенный вклад в развитие этого раздела математики. Позднее книгу под таким же названием опубликовал Эйлер в 1768—1769 годах. В ней приведены разнообразные численные методы. Ньютон всегда уделял большое внимание приближённому решению уравнений. Знаменитый метод Ньютона (касательных) позволял находить корни уравнений с немыслимой ранее скоростью и точностью (опубликован в «Алгебре» Валлиса, 1685). Современный вид итерационному методу Ньютона придал Джозеф Рафсон (1690).

С уважением, Канд.эк.наук Валягин Дмитрий Андреевич.

Приятного просмотра автореферата

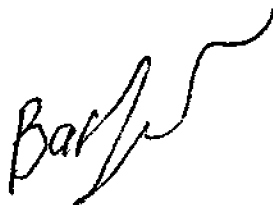
На правах рукописи

ВАЛЯГИН ДМИТРИЙ АНДРЕЕВИЧ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством:
экономика, организация и управление предпри-
ятиями, отраслями, комплексами (строительство)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук



Санкт-Петербург
2006

Работа выполнена на кафедре экономики и менеджмента в строительстве
ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный инженерно-экономический
университет»

Научный руководитель доктор экономических наук,
профессор Чепаченко Николай Васильевич

Официальные оппоненты доктор экономических наук,
профессор Колтышок Борис Аронович

доктор экономических наук,
профессор Ардинов Василий Дмитриевич

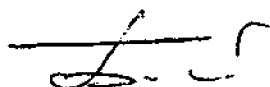
Ведущая организация: ГОУ ВПО «Северо-Западный
государственный заочный технический
университет» (г. Санкт-Петербург)

Защита состоится «27» октября 2006г. в 13 часов на заседании
диссертационного совета Д 212.219.01 при ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский
государственный инженерно-экономический университет» по адресу: 191002,
Санкт-Петербург, ул.Марата, 27, ауд.324.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГОУ ВПО «Санкт-
Петербургский государственный инженерно-экономический университет»
по адресу: 196084, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103-а.

Автореферат разослан «27» сентября 2006г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор экономических наук, профессор



В.С. Боголюбов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Выбор надежных и достоверных критериев эффективности инвестиций в различные проекты с целью получения прибыли является актуальной задачей для инвесторов и исследователей. Развитие технического прогресса и мировой экономики, социальных отношений диктуют необходимость разработки новых методов оценки эффективности инвестиций реализуемых проектов или совершенствование фундаментальных.

В теории и практике принятия инвестиционных решений широко применяются следующие абсолютные и относительные критерии оценки эффективности инвестиционных проектов: прибыль, срок окупаемости, рентабельность, индекс доходности, NPV, внутренняя норма доходности (IRR). Интенсивное развитие кредитно банковской системы и транснациональных международных отношений выдвигают критерий NPV на первый план. Данный критерий является абсолютным, а применение абсолютных показателей ограничено сравнением статических величин. Объективная оценка динамических процессов в инвестиционной сфере требует применения относительных показателей, каким в частности является внутренняя норма доходности (IRR). Для получения более достоверной картины оценки экономической эффективности инвестиционных проектов целесообразно наряду с абсолютными показателями использовать относительные. В этой связи очевидна необходимость разработки новых методических подходов к оценке экономической эффективности инвестиционных проектов.

При всей позитивности критерия NPV существуют определенные трудности в его практическом использовании применительно к различным моделям инвестиционных проектов. В настоящее время существуют самостоятельные аналитические выражения для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов. Поскольку речь идет об одной и той же экономической категории, то представляется целесообразным создание обобщенного аналитического метода, для которого предыдущие соотношения являются частным случаем.

Целью диссертационного исследования является создание обобщенного аналитического метода для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов, позволяющего совершенствовать метод экономической оценки эффективности инвестиционных проектов развития строительного комплекса региона.

Для достижения намеченной цели были поставлены и решены следующие исследовательские задачи:

- произведен анализ состояния и перспектив развития инвестиционно-строительного комплекса региона (на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области за период с 2001 по 2005г.г.);

- изучены проблемы и пути повышения эффективности инвестиций в условиях формирования рыночных отношений;

- произведен сравнительный анализ применяемых методов экономической оценки эффективности инвестиционных проектов;

- изучены вопросы развития теории методов оценки экономической эффективности инвестиций;

- сформулированы проблемные вопросы оценки экономической эффективности инвестиционных решений;

- обоснован аналитический метод для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов;

- предложен логарифмический и графоаналитический метод определения внутренней нормы рентабельности инвестиционного проекта;

- разработан программный пакет для оценки эффективности инвестиционных решений по предложенным методам.

В диссертации в качестве объекта исследования выступают инвестиционные проекты, реализуемые в сфере инвестиционно-строительного комплекса Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Предметом исследования являются применяемые методы и методики оценки эффективности инвестиций при разработке и реализации инвестиционных проектов строительства объектов промышленно-гражданского назначения.

Теоретической и методологической основой проведенного исследования послужили труды отечественных и зарубежных авторов по вопросам оценки эффективности инвестиционных проектов: В.Д. Ардинова, В.В. Бузырева, Б.А. Колтынюка, В.С. Кабакова, В.В. Ковалева, С.Н. Максимова, В.Л. Полкова, В.С. Чекалина, С.Б. Барнеса, Ю. Блеха, У. Гетце, П.Н. Массе, Ш.Ф. Уильяма, Р.Н. Холта, и других.

В процессе проведения настоящего исследования использованы следующие методы исследования: методы математической статистики и моделирования, метод экспертных оценок, логический и экономический метод исследования, отдельные элементы системного подхода.

Информационную основу диссертационной работы составили законодательные и нормативные акты по оценке эффективности инвестиционных проектов, публикации отечественных и зарубежных авторов, информация с вэб сайтов, массивы реферативной и другой информации, данные Госкомстата России.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

- обобщен и предложен аналитический метод для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов, позволяющий совершенствовать метод экономической оценки эффективности инвестиционных решений;

- предложен формализованный вид уравнения для определения внутренней нормы доходности инвестиционного проекта, применительно к различным моделям его реализации;

- разработаны рекомендации по применению графоаналитических методов определения внутренней нормы доходности инвестиционного проекта, что позволяет упростить исчисление данного показателя;

- обоснован и предложен логарифмический метод определения внутренней нормы доходности инвестиционного проекта с разовой инвестицией, что позволяет упростить определение данного показателя;

- разработано и апробировано программное приложение в среде Turbo Pascal 7.0. для оценки эффективности инвестиционных решений по предложенным методам.

Практическая значимость проведенного исследования.

Основные методические положения, изложенные в диссертации, могут быть использованы в качестве практических рекомендаций по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в любой сфере деятельности, а также в качестве учебно-методической базы для обучения и повышения квалификации специалистов в области менеджмента и управления проектами.

Апробация результатов. Основные положения диссертационной работы докладывались и получили одобрение на ежегодных научно-практических конференциях Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета в 2003- 2006 гг. Выводы и предложения автора были использованы при оценке экономической эффективности инвестиционных проектов в научно-производственном предприятии ООО «Научфанпром» и ЗАО «Кронекс СПб».

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 научных работ общим объемом 1,7 п.л.

Структура диссертации определяется логикой проведенного исследования и отражена в содержании диссертационной работы, состоящей из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы, включающего 99 наименований и 1 приложения. Объем диссертации составляет 146 страниц, содержит 19 рисунков, 15 таблиц, 53 формул.

Во введении дана краткая характеристика состояния проблемы, обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы цели и задачи проведенной работы.

В первой главе диссертации «Анализ состояния и перспектив развития инвестиционно-строительного комплекса региона (на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области за 2001-2005г.г.) – проведен анализ состояния и перспективы развития инвестиционно-строительного комплекса региона; выявлены основные факторы, сдерживающие инвестиционную деятельность обследованных организаций.

Во второй главе «Методы оценки эффективности инвестиционных проектов и мероприятий в развитии строительного комплекса региона» изучены вопросы развития теории методов оценки экономической эффективности инвестиций; произведен сравнительный анализ применяемых методов экономической оценки, эффективности инвестиционных проектов;

сформулированы проблемные вопросы оценки экономической эффективности инвестиционных решений.

В третьей главе «Совершенствование и апробация метода экономической оценки эффективности инвестиций в сфере строительного комплекса региона» - обобщен и предложен аналитический метод для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов; предложен логарифмический и графоаналитический методы определения внутренней нормы рентабельности инвестиционного проекта; разработано программное приложение в среде Turbo Pascal 7.0. для оценки эффективности инвестиционных решений по предложенным методам.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В данной работе в качестве абсолютного показателя оценки эффективности инвестиционного проекта выступает показатель NPV (другие названия - ЧДД, интегральный эффект, Net Present Value), в качестве относительного IRR.

Из множества определений понятия NPV автору наиболее информативным представляется следующее: сущность метода NPV состоит в сравнении анализируемого инвестиционного проекта с эталонным в качестве которого выступает размещение денежных средств в коммерческий банк под сложный процент.

Формула NPV – текущая стоимость денежных притоков за минусом текущей стоимости денежных оттоков – это результат весьма сложных математических преобразований по нахождению разности между доходами от реализации анализируемого и эталонного инвестиционного проекта.

Показатель NPV является математически приемлемым инструментом, дает объективную количественную оценку и выводится последовательностью четких математических действий. Обоснование уточнения вывода данной формулы и послужило основой исследования диссертационной работы.

При всей позитивности данного критерия существуют определенные трудности в его практическом использовании применительно к различным моделям инвестиционных проектов. Поэтому центральным понятием работы является понятие модель инвестиционного проекта - поступающие платежи от реализации проекта повторно в него инвестируются, либо вкладываются в другой проект (например, в коммерческий банк), или то и другое.

Важным понятием диссертационной работы является понятие схема реализации инвестиционного проекта, под которым автор понимает период времени инвестирования и генерации дохода от реализации проекта.

В настоящее время существуют самостоятельные аналитические выражения для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов. Поскольку речь идет об одной и той же экономической категории, то представляется целесообразным создание обобщенного аналитического метода, для которого предыдущие соотношения являются частным случаем.

В результате диссертационного исследования выявлена общая аналитическая зависимость для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов, представленная ниже (1):

$$NPV = \frac{P_n}{(1+d)^n} - \frac{\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1+d)^{n-i}}{(1+d)^n}, \text{ где} \quad (1)$$

P_n – общий суммарный доход от реализации инвестиционного проекта;

k - период инвестирования финансовых средств в проект;

n - период времени реализации инвестиционного проекта;

i - номер текущего промежутка;

IC_i - инвестиция в период времени i ;

d - коэффициент дисконтирования.

Общий суммарный доход проекта (P_n), в котором поступающие платежи от его реализации вкладываются в другой проект (коммерческий банк) можно найти из выражения:

$$P_n = \sum_{i=0}^m P_i (1+d)^{m-i}, \text{ где} \quad (2)$$

P_i - доход в период времени i ;

m - период времени генерации дохода.

Данный метод оценки приемлемости инвестиций обладает достаточной устойчивостью при разных комбинациях исходных условий, позволяет во всех случаях находить экономически рациональное решение, отвечая на вопрос, способствует ли анализируемый вариант вложения средств в проект росту ценности фирмы или богатства инвестора вообще или нет.

Соответственно, в работе показано, что индекс рентабельности инвестиций можно найти из выражения:

$$PI = \frac{P_n}{(1+d)^n} / \frac{\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1+d)^{n-i}}{(1+d)^n} \quad (3)$$

В этой связи представляет научный интерес обоснование метода определения величины внутренней нормы доходности (IRR) различных моделей инвестиционных проектов.

Поскольку IRR - это то значение коэффициента дисконтирования, при котором $NPV = 0$, то IRR определяется из уравнения:

$$\frac{P_n}{(1+IRR)^n} - \frac{\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1+IRR)^{n-i}}{(1+IRR)^n} = 0 \quad (4)$$

Отсюда,

$$\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1 + IRR)^{n-i} = P_n \quad (5)$$

Таким образом, в ходе исследования выявлено, что уравнение для определения IRR применительно к различным моделям инвестиционных проектов может быть представлено в следующем виде:

$$IC_0 (1 + IRR)^n + IC_1 (1 + IRR)^{n-1} \dots - P_n = 0 \quad (6)$$

Внутренняя норма доходности представляет собой такую ставку дисконтирования, при которой NPV, соответствующий данному проекту равен нулю, т.е. приведенные эффекты равны приведенным капитальным вложениям.

Экономический смысл этого критерия состоит в том, что в качестве альтернативы вложения финансовых средств в инвестиционный проект рассматривается размещение тех же средств (так же распределенных по времени вложения) под некоторый сложный (прогрессивный) банковский процент. При ставке ссудного процента d , равной внутренней норме доходности IRR, инвестирование финансовых средств в проект дает в итоге тот же суммарный доход, что и помещение их в банк на депозитный счет. Таким образом, при этой ставке ссудного процента обе альтернативы вложения финансовых средств экономически эквивалентны.

Если инвестиция в проект разовая, то расчет NPV данного проекта может быть представлен в виде:

$$NPV = \frac{P_n}{(1+d)^n} - \frac{\sum_{i=0}^0 IC_0 (1+d)^{n-0}}{(1+d)^n} = \frac{P_n}{(1+d)^n} - IC_0 \quad (7)$$

Представим расчет внутренней нормы доходности инвестиционного проекта применительно к данной ситуации.

Поскольку при ставке ссудного процента d , равной внутренней норме доходности IRR, инвестирование финансовых средств в проект дает в итоге тот же суммарный доход, что и помещение их в коммерческий банк на депозитный расчетный счет, следовательно, как уже было показано выше, значение IRR может быть определено из уравнения:

$$IC_0 \times (1 + IRR)^n = P_n \quad (8)$$

Автор в ходе диссертационного исследования обосновывает и предлагает логарифмический метод решения уравнения, как наиболее рациональный. Для обоснования данного метода прологарифмируем левую и правую часть уравнения (8) по основанию числа e :

$$\ln IC_0 \times (1 + IRR)^n = \ln P_n \quad (9)$$

Используя свойства логарифмов, перенесем показатель степени в начало уравнения:

$$\ln IC_0 + n \ln (1 + IRR) = \ln P_n \quad (10)$$

$$\ln (1 + IRR) = \frac{\ln P_n - \ln IC_0}{n} \quad (11)$$

$$IRR = e^{\left[\frac{\ln \frac{P_n}{IC_0}}{n} \right] \times n} - 1, \text{ где} \quad (12)$$

e - экспонента;

P_n - общий суммарный доход от реализации инвестиционного проекта;

IC_0 - разовая инвестиция.

При расчете IRR по формуле (12) все необходимые значения находятся по таблице функций логарифмов.

Главная ценность предлагаемого автором метода определения IRR состоит в том, что использование значений функций логарифмов, позволяет упростить нахождение данного показателя. Однако практическое применение данного метода имеет место только при разовом вложении денежных средств в инвестиционный проект. В случае последовательного инвестирования финансовых средств в инвестиционный проект дело обстоит сложнее.

Существующие методы определения внутренней нормы доходности (IRR) инвестиционного проекта представлены ниже:

1. Графический способ

Поскольку под IRR понимают значение коэффициента дисконтирования, при котором NPV проекта равен нулю:

$$IRR = d, \text{ при котором } NPV = f(d) = 0,$$

то для решения данного уравнения строится график $NPV = f(d)$ и находится пересечение графика с осью абсцисс [рис.1]. Однако данный метод решения не обеспечивает необходимую точность расчета, поэтому чаще используют другой метод.

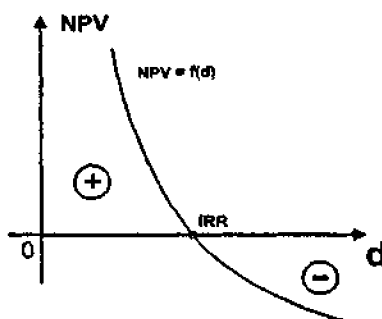


Рис.1. Графический способ определения IRR

2. Метод итераций (метод последовательных приближений)

Строится график $NPV = f(d)$ и находится по возможности самый короткий промежуток изоляции (а, b), на концах которого $f(d)$ имеет противоположные знаки (рис.2).

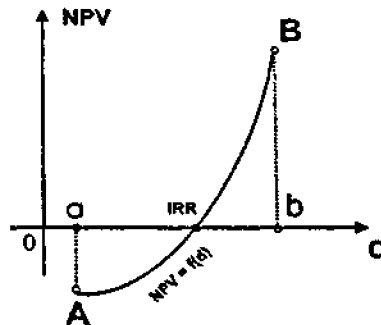


Рис.2. Метод итераций (хорд) для определения IRR

Затем, последовательно применяя формулу (13) метода пропорциональных частей (метод хорд) на заданном отрезке [a, b] ищется корень уравнения $f(d) = 0$.

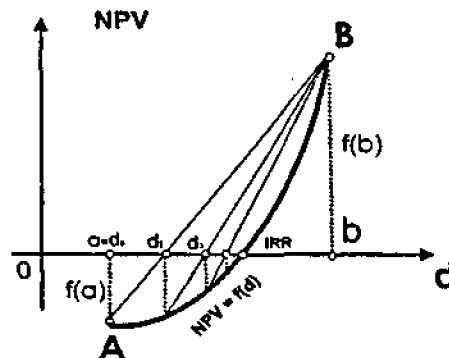


Рис.3 Метод хорд для определения IRR

$$IRR = d_n + \frac{NPV(d_n)}{NPV(d_n) - NPV(b)} \times (b - d_n) \quad (n=0,1,2,\dots) \quad (13)$$

Разработанная автором обобщенная аналитическая зависимость для определения NPV позволяет применить методы дифференциального исчисления для нахождения внутренней нормы доходности (IRR) инвестиционного проекта. Сам метод дифференциального исчисления не является самоцелью, а продиктован стремлением добиться максимального удобства и простоты расчета данного показателя.

В ходе исследования показано, что результирующее уравнение для определения IRR может быть представлено в следующем виде:

$$\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1 + IRR)^{-i} - P_n = 0 \quad (14)$$

Автор диссертационного исследования предлагает графоаналитические методы его решения, в частности применение: а) метода касательных; б) упрощенного метода касательных; в) комбинированного метода хорд и касательных. Применение любого из этих методов позволяет упростить нахождение внутренней нормы доходности инвестиционного проекта. Содержание и обоснование каждого из предлагаемых методов определения значения IRR представлено ниже:

а) Метод касательных

$$\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1 + IRR)^{n-i} - P_n = 0 \quad (15)$$

$$(1 + IRR) = t \quad (16)$$

$$f(t) = IC_0 t^n + IC_1 t^{n-1} + \dots - P_n = 0 \quad (17)$$

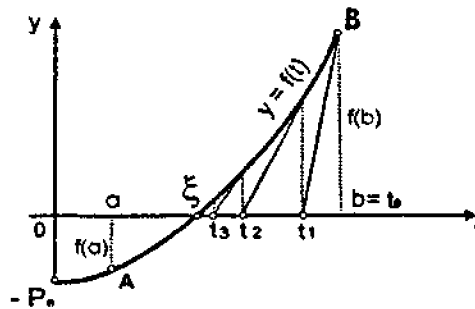


Рис. 4. Метод касательных для определения IRR

$$t_1 = b - \frac{f(b)}{f'(b)} \quad (18)$$

$$IRR = t_n - \frac{f(t_n)}{f'(t_n)} - 1 \quad (n = 0, 1, 2 \dots) \quad (19)$$

б) Упрощенный метод касательных

$$\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1 + IRR)^{n-i} - P_n = 0 \quad (20)$$

$$(1 + IRR) = t \quad (21)$$

$$f(t) = IC_0 t^n + IC_1 t^{n-1} + \dots - P_n = 0 \quad (22)$$

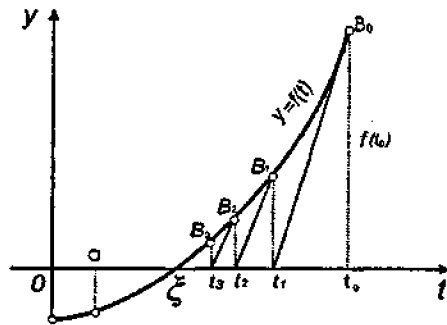


Рис.5 Упрощенный метод касательных для определения IRR

$$IRR = t_n - \frac{f(t_n)}{f'(t_n)} - 1 \quad (n = 0, 1, 2 \dots) \quad (23)$$

в) Комбинированный метод хорд и касательных

$$\sum_{i=0}^{k-1} IC_i (1 + IRR)^{n-i} - P_n = 0 \quad (24)$$

$$(1 + IRR)^n = t \quad (25)$$

$$f(t) = IC_0 t^n + IC_1 t^{n-1} + \dots - P_n = 0 \quad (26)$$

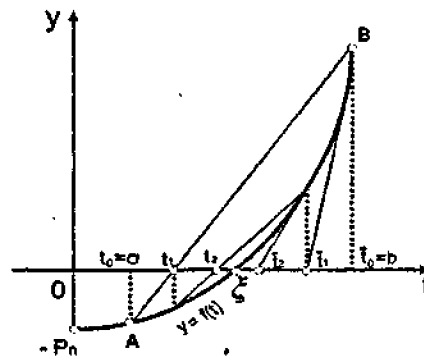


Рис.6 Комбинированный метод хорд и касательных для определения IRR

$$t_{n+1} = t_n - \frac{f(t_n)}{f'(t_n)} (\bar{t}_n - t_n); \quad (27)$$

$$\bar{t}_{n+1} = \bar{t}_n - \frac{f(\bar{t}_n)}{f'(\bar{t}_n)} \quad (28)$$

$$IRR = \frac{1}{2} (t_n + \bar{t}_n) - 1 \quad (n = 0, 1, 2 \dots) \quad (29)$$

Разработанное в ходе исследования программное приложение – автоматизированная система финансового моделирования, планирования и анализа эффективности инвестиционных проектов на базе имитационной модели денежных потоков. Пользователю предоставляется возможность построить финансовую модель предприятия, реализующего инвестиционный проект и проанализировать варианты его осуществления в соответствии с различными сценариями.

Формально программное приложение – «закрытая» система. Пользователь не может поменять основные алгоритмы работы. Он лишь вводит исходную информацию и получает итоговые результаты, что, конечно, является как достоинством, так и недостатком в зависимости от целей, которые стоят перед инвестором. Достаточно квалифицированные пользователи могут имитировать довольно сложные и разнообразные сценарии реализации проекта, используя гибкие возможности «открытой» системы. В то же время такие возможности пакета таят в себе угрозу ошибок. Заметим, что при использовании «закрытых» пакетов возможность ошибки минимальна, поскольку в программу заложен четкий алгоритм расчетов с учетом всех возможных особенностей проекта. Таким образом, в работу программы нельзя вмешаться, что в известной степени гарантирует надежность получаемых результатов.

Отличительная, позитивная черта разработанного и предлагаемого программного приложения – интегрированность. Это означает, что пользователь одновременно может видеть на экране и входные данные (возмущающие воздействия) и их финансовые последствия.

Следует отметить, что разработанное автором программное приложение не является средством полного проведения инвестиционно-финансового анализа, а служит инструментом содержательного интерпретирования только тех показателей эффективности инвестиционных проектов, изучению которых посвящено диссертационное исследование.

Областью применения предлагаемого программного продукта является анализ финансовой состоятельности и экономической эффективности инвестиционных проектов любого типа независимо от отраслевой принадлежности, схемы финансирования, сроков и объемов инвестиций.

Методика расчетов, реализованная в программном продукте, соответствует рекомендациям ЭНИЦО и других международных организаций.

Система автоматически представляет расчет показателей, характеризующих эффективность проекта в целом: индекс прибыльности (PI), чистый приведенный доход (NPV), внутреннюю норму рентабельности (IRR).

В процессе апробации было выявлено, что главными особенностями предлагаемого пакета, отличающими его от других программных продуктов того же профиля, являются (табл. 1):

- простота и наглядность работы для пользователя;
- не имеющая аналогов аналитическая часть;
- относительно скромные требования к компьютерному обеспечению.

Пользовательский интерфейс предполагает:

- упрощение и минимизацию трудоемкости ввода информации;
- возможность защиты от ошибок при вводе;
- наглядность результатов;

Качество программной реализации определяется:

- возможностью распространения пакета на распространенных типах ЭВМ с использованием достаточной операционной среды;
- надежностью в работе;
- быстродействием, позволяющим в приемлемые сроки производить расчеты необходимого количества вариантов, их сравнение, учет неопределенности и др.;

Функциональные возможности предполагают:

- использование современной методики расчета, основанной на имитации потока реальных денег;
- минимизацию ограничений на горизонт и шаг расчета;
- стандартный набор финансовых экономических показателей, используемых для оценки проекта;
- разнообразие сценариев реализации проекта;
- возможность сохранения в памяти ЭВМ приемлемых вариантов расчета для последующего сравнения и окончательного отбора.

Таблица 1

Особенности разработанного программного приложения для расчета показателей оценки эффективности инвестиционных проектов

| Главные особенности | Пользовательский интерфейс предполагает | Качество программной реализации определяется | Функциональные возможности определяют |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- программа написана на языке «Turbo Pascal 7.0» работает в среде «MS DOS» «Windows 3.1.», «Windows 95», «Windows NT» и «Windows XP»;</p> <p>- эффективное использование пакета требует компьютера с процессором 486DX66 и выше, оперативной памятью от 8 Мбайт;</p> <p>- программа занимает дисковое пространство объемом 500 Кб.</p> | <p>- упрощение и минимизацию трудоемкости ввода информации;</p> <p>- возможность защиты от ошибок при вводе;</p> <p>- наглядность результатов;</p> | <p>- возможностью реализации пакета на распространенных типах ЭВМ с использованием достаточно доступной операционной среды;</p> <p>- надежностью в работе;</p> <p>-быстродействием, позволяющим в</p> | <p>- использование современной методики расчета, основанной на имитации потока реальных денег;</p> <p>- минимизация ограничений на горизонт и шаг расчета;</p> <p>- разнообразие сценариев</p> |

| Главные особенности | Пользовательский интерфейс предполагает | Качество программной реализации определяется | Функциональные возможности определяют |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| -инвестиционный анализ включает: 1. Расчет показателей эффективности (NPV, IRR, PI) при различных ставках дисконтирования; 2. Анализ чувствительности | | приемлемые сроки производить расчеты необходимого количества вариантов, их сравнение | реализации проекта; - возможность сохранения в памяти ЭВМ приемлемых вариантов расчета |

Эффективная реализация «проектов города» требует от городских властей сохранения за собой функций инициирования, организации и ведения процесса, для чего создана специальная рабочая группа, возглавляемая губернатором Санкт-Петербурга. Она призвана координировать деятельность разнообразных органов хозяйственного управления, операторов развития территорий, которые могут иметь форму открытых акционерных обществ, агентств территориального развития. Определяющим в инвестиционной деятельности является ее эффективность. Одна из задач автора настоящей работы – определение путей повышения эффективности инвестиций в Санкт-Петербурге.

На сегодняшний день в строительном комплексе России разрабатываются и создаются все новые инженерно-технологические программы, направленные на повышение эффективности инвестиций. Предлагаются концепции, предусматривающие совершенствование всей системы инвестиционно-строительного комплекса как в рамках отдельных регионов, так и на общегосударственном уровне.

К сожалению, ни в России в целом, ни на региональном уровне, не существует пока еще системы эффективной грамотно сформулированных программ развития инвестиционно-строительной сферы. Существующие же концепции, как правило, грешат либо чрезмерной «региональностью», либо, наоборот, оторванностью от тех или иных региональных особенностей.

Проведенные автором исследования позволяют сформулировать основные направления деятельности, ведущее к повышению эффективности инвестиций в Санкт-Петербурге. Эти направления предусматривают решение следующих исследовательских задач, связанных с развитием строительного комплекса.

1. Приведение темпа роста производства современных строительных материалов и прогрессивных конструкций (в том числе и на базе конверсионных предприятий) в соответствии с существующими потребностями и перспективами развития строительного комплекса региона.

2. Совершенствование механизма функционирования строительных фирм в соответствии с современными условиями, используя при этом опыт других отраслей как отечественной, так и зарубежной промышленности.

3. Постоянное развитие и совершенствование инновационного механизма системы ускорения темпов технологического прогресса в производстве строительных материалов и строительстве, имеющее своей целью внедрение принципиально новых инженерных решений в индустрии.

4. Интенсификация строительно-монтажных работ на основе дальнейшего повышения механовооруженности труда строительных рабочих, в частности, за счет значительного повышения качества и степени готовности исходных конструкций, выпускаемых поставщиками, малой механизации, оснащения рабочих мест автоматизированным и механизированным инструментом.

5. Непрерывное развитие и совершенствование системы управления инвестиционно-строительной сферой и строительным комплексом в Санкт-Петербурге, обуславливающееся многообразием организационно-правовых форм хозяйствования.

6. Постоянное повышение профессионального уровня аппарата управления, инженерно-технических работников, повышение качества рабочей силы, повышение уровня квалификации строительных рабочих в связи с появлением новых машин, оборудования, материалов технологий, а также с необходимостью реализации нестандартных решений при сооружении все большего количества строящихся объектов.

Каждое из перечисленных направлений повышения эффективности инвестиций в условиях формирования рыночных отношений может и должно, по мнению автора, стать предметом отдельного научного исследования.

Решение данной задачи усложняется тем, что коммерческие интересы участников ИСД неопределенны, имеют непредсказуемый характер и выявляются только на момент совершаемых сделок. Поэтому реальные цели участников определяются мониторингом на всех стадиях реализации ИП в противном случае государственные органы не будут иметь адекватного представления об объекте управления. Значительную роль в формировании бизнес - идеи (например, в интересах развития инфраструктуры города) играют маркетинговые исследования и исследования конъюнктуры рынка.

В силу большого количества участников рынка ИСД, сложности принятия оптимального решения из множества комбинаций в каждой аналитической задаче ИСД управляющее воздействие без инструментальной (информационно-аналитической) поддержки возможно только на интуитивном уровне, следовательно, имеет высокую вероятность ошибки.

Информационное обеспечение ИСД в СУ ИСК по мнению автора должно быть основано на принципах:

- разумной достаточности, подразумевающей максимально полное решение поставленных задач с минимальными затратами по их достижению с помощью интерфейса для обмена данными между абонентами сети;

- приоритета потребителя при формировании БД, означающего ориентацию ее информационных ресурсов не решение задач, круг которых очерчен проблемами, стоящими перед всеми заинтересованными сторонами;
- доступности информации в реальном режиме времени, позволяющей любому юридическому или физическому лицу в Санкт-Петербурге, России, СНГ и за рубежом знать обстановку ИСК.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Обобщен и предложен аналитический метод для определения NPV различных моделей инвестиционных проектов, позволяющий совершенствовать метод экономической оценки эффективности инвестиционных решений;
2. Предложен формализованный вид уравнения для определения внутренней нормы доходности инвестиционного проекта, применительно к различным моделям его реализации;
3. Разработаны рекомендации по применению графоаналитических методов определения внутренней нормы доходности инвестиционного проекта, что позволяет упростить исчисление данного показателя;
4. Обоснован и предложен логарифмический метод определения внутренней нормы доходности инвестиционного проекта с разовой инвестицией, что позволяет упростить определение данного показателя;
5. Разработано и апробировано программное приложение в среде Turbo Pascal 7.0. для расчета показателей оценки эффективности инвестиционных проектов по предложенным методам.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. *Валягин Д.А.* Экономическая эффективность инвестиций в инновационно-автоматизированные системы управления строительным предприятием.// Журнал «Вестник ИНЖЭКОНа».№3(12).-СПб.:СПбГИЭУ, 2006.- 0,3 п.л.
2. *Валягин Д.А.* Экономические особенности инвестирования в научную деятельность.//Вопросы экономических наук: Сб. науч. трудов.Вып.4.- Москва: Изд-во «Компания Спутник+», 2005.- 0,2 п.л.
3. *Валягин Д.А.*Определение интегрального показателя оценки эффективности инвестиций в производство строительных материалов на основе инновационных технологий со стороны портфельного инвестора.// Вопросы экономических наук: Сб. науч. трудов.Вып.4. – Москва: Изд-во «Компания Спутник+», 2005.-0,3 п.л.
4. *Валягин Д.А.* Уточнение методических подходов к оценке эффективности инвестиций в объекты строительства.//Проблемы эффективного функционирования регионального инвестиционно-строительного комплекса в условиях экономической нестабильности: Сб. науч. тр./Редкол.: В.В.Бузырев (отв.ред.) и др. -СПб.: СПбГИЭУ, 2004.- 0,4 п.л.

5. *Валягин Д.А., Федосеев С.А.* Определение интегрального показателя инвестиционной привлекательности экономического развития предприятия // Проблемы эффективного функционирования регионального инвестиционно-строительного комплекса в условиях экономической стабильности: Сб. науч. тр./Редкол.: В.В.Бузырев (отв.ред.) и др.-СПб.: СПбГИЭУ, 2004.- 0,4 п.л./0,2 п.л.

6. *Валягин Д.А.* Оценка и прогнозирование финансового состояния строительных предприятий // Современные проблемы экономики и управления народным хозяйством: Сб. науч. ст. асп СПбГИЭУ. Вып.11/Редкол.: Е.Б.Смирнов (отв.ред) и др.-СПб.: СПбГИЭУ, 2004.-0,2 п.л.

Подписано в печать 27.09.2006.

Формат 60x84 ¹/₁₆ Печ. л. 1,0. Тираж 90 экз. Заказ 929.

ИзПК СПбГИЭУ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Марата, 31

