

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ»**



МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Институт № 5  
«Инженерной экономики и гуманитарных наук»

Кафедра «Инновационная экономика,  
финансы и управление проектами»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ»**

**Направления подготовки:**

**38.03.01 Экономика**

**38.03.02 Менеджмент**

*Рекомендовано Редакционно-издательским советом  
Московского авиационного института  
(национального исследовательского университета)*

Москва  
Издательство «Доброе слово»  
2019

УДК 336.7  
ББК 65.263  
Н 65

**Н 65 Никулина Е.Н., Тарасова Е.В., Феломешкин Д.М.** Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Инвестиционный анализ». – М.: Издательство «Доброе слово», 2019. – 48 с.

**ISBN 978-5-89796-638-9**

Методические рекомендации для студентов по выполнению и защите курсовой работы по инвестиционному анализу для студентов направлений:

- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;

составлены к.э.н., доцентом Никулиной Е.Н., к.э.н., профессором Тарасовой Е.В., ст. преподавателем Феломешкиным Д.М.

Методические указания обсуждены и утверждены на заседании кафедры «Инновационная экономика, финансы и управление проектами».

Настоящие методические рекомендации разработаны в соответствии с:

- требованиями СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлениям: 38.03.01 «Экономика» (бакалавр экономики) и 38.03.02 «Менеджмент» (бакалавр менеджмента);
- содержанием рабочих программ кафедры «Инновационная экономика, финансы и управление проектами».

© Никулина Е.Н., Тарасова Е.В.,  
Феломешкин Д.М., 2019

© Издательство «Доброе слово», 2019

## 1. ЦЕЛЬ НАПИСАНИЯ И ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Целью написания курсовой работы по дисциплине «Инвестиционный анализ» являются закрепление и апробация знаний, умений и навыков, полученных студентом при изучении данной дисциплины.

Компетенции, которыми должен обладать студент при написании курсовой работы по дисциплине «Инвестиционный анализ», вытекают из требований СУОС НИУ МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО по направлениям: 38.03.01 «Экономика» (бакалавр экономики) и 38.03.02 «Менеджмент» (бакалавр менеджмента). Компетенции и результаты освоения прописаны в стандарте, отражены в рабочих программах дисциплины «Инвестиционный анализ» и перечислены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№	Шифр	Компетенция	Результаты освоения
<b>38.03.01 «Экономика»</b>			
1	ОК-4	Готовность применять основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах	Знать экономическое содержание инвестиций, их правовые основы и роль в экономике предприятия, отрасли и государства
			Владеть навыками реализации расчетов с использованием финансовых функций электронных таблиц Excel
			Уметь применять основы экономических знаний для анализа эффективности инвестиционного проекта, оценки рисков проекта и обоснования ставки дисконтирования
2	ПК-11	Способность критически оценивать предлагаемые варианты управленческих решений, разрабатывать и обосновывать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий	Знать основные методы оценки социально-экономической эффективности инвестиционных проектов при различных условиях инвестирования и финансирования
			Уметь рассчитывать критерии эффективности инвестиционных проектов
			Владеть методами анализа и оценки экономической эффективности инвестиционных проектов

Окончание таблицы 1.1

38.03.02 «Менеджмент»			
	ПК-16	Владеть навыками оценки инвестиционных проектов, финансового планирования и прогнозирования с учетом роли финансовых рынков и институтов	Знать структуру и модели формирования потоков платежей инвестиционных проектов: операционного, инвестиционного и финансового
			Знать основные методы оценки эффективности инвестиционных проектов
			Уметь обосновывать ставки дисконтирования с учетом влияния факторов инфляции и риска
			Владеть навыками расчета и трактовки основных критериев эффективности инвестиционных проектов
	ДПК-11	Способность проводить оценку экономической эффективности инвестиционных проектов, обладающих отраслевой спецификой	Знать инвестиционную политику России, законодательную базу Российской Федерации по вопросам инвестирования, основы финансовой математики, основные направления и формы инвестирования
			Уметь применять теорию дисконтирования в практике инвестиционных расчетов. Формировать потоки платежей, использовать весь спектр критериев эффективности для оценки инвестиционных решений, использовать различные методики оценки риска
			Владеть навыками реализации расчетов инвестиций с использованием финансовых функций электронных таблиц Excel

Кроме вышеперечисленных компетенций, знаний, умений и навыков по дисциплине, студент должен продемонстрировать умение работать с первоисточниками, анализировать и обобщать информацию, выявлять положительные и отрицательные моменты в функционировании объекта исследования и тенденции его развития, формулировать и аргументировано обосновывать собственные выводы.

*1. Цель написания и общие положения  
к курсовой работе*

Курсовая работа является итоговой работой по дисциплине «Инвестиционный анализ». Ее защита завершает процесс изучения дисциплины и является промежуточной формой контроля по данной дисциплине.

По содержанию и структуре материала курсовая работа должна представлять собой законченный отчет, оформленный самостоятельно студентом под общим руководством преподавателя.

План-график работы над курсовой работой определяется преподавателем дисциплины.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

В работе рассматривается инвестиционный проект по модернизации действующего производства. Суть проекта состоит в следующем.

Завод по производству комплектующих изделий для электронного оборудования решает проблему модернизации производства электронных плат, которые изготавливаются на морально и физически устаревшем оборудовании. Вследствие полного износа оборудования много продукции уходит в брак. Эксплуатация требует существенных издержек на текущий ремонт и дорогостоящее техобслуживание. Завод может приобрести оборудование нового поколения, производительность которого значительно выше вследствие использования новой технологии изготовления электронных плат.

Стоимость приобретения нового оборудования включает доставку, установку и наладку. В момент приобретения нового оборудования старое можно продать. По окончании срока службы новое оборудование может быть реализовано по ликвидационной стоимости. Продажная цена на электронные платы определяется спросом на рынке и в обоих случаях одинакова. В таблицы 2.1 и 2.2 сведены основные исходные данные для расчета эффективности проекта. В таблице 2.3 указана информация, необходимая для анализа рисков проекта.

На основании приведенных исходных данных и в соответствии с вариантом задания необходимо:

Рассчитать критерии эффективности инвестиционного проекта ( $NPV$ ,  $IRR$ ,  $MIRR$ ,  $PI$ ,  $PPS$ ,  $PPD$ ,  $NTV$ ). Расчет провести двумя методами: с учетом инфляции и без учета инфляционного фактора.

Оценить уровень риска проекта. Определить критические значения случайных входных параметров (цена единицы продукции). Рассчитать количественные показатели риска: размах вариации, среднеквадратическое отклонение и коэффициент вариации.

Таблица 2.1

**Динамика годовых объемов продаж и  
производственных издержек на единицу продукции**

Год	Годовой объем продаж (шт.)		Производственные издержки на единицу продукции (руб.)	
	При реализации проекта	При отказе от реализации	При реализации проекта	При отказе от реализации
1	11 000	10 000	500	550
2	12 000	9900	510	570
3	13 000	9800	520	590
4	14 000	9700	530	620
5	14 000	9600	540	640
6	14 000	9500	550	660
7	14 000	9400	560	680
8	14 000	9300	570	700
9	14 000	9200	580	720
10	14 000	9100	590	740

**Варианты заданий на курсовую работу**

№ варианта	Срок службы нового оборудования (лет)	Цена един. продукции (руб.)	Цена нового оборудования (млн. руб.)	Срок амортизации нового оборудования (лет)	Потребность в оборотном капитале (%) при модернизации	Потребность в оборотном капитале (%) при отказе от модернизации	Ликвидационная стоимость нового оборудования (тыс. руб.)	Ликвидационная стоимость старого оборудования (тыс. руб.)	Требуемый уровень доходности (%)	Темп инфляции (%)
1	7	635	4.80	4	6	8	700	200	10	4
2	10	685	5.20	5	4	7	900	800	12	6
3	9	775	6.60	9	5	7	600	900	15	7
4	8	805	6.50	10	5	6	500	800	13	5
5	7	645	4.00	5	1	6	500	800	22	15



Окончание таблицы 2.2

6	9	745	4.30	5	3	8	400	500	16	6
7	8	685	4.00	7	4	7	500	500	18	12
8	9	795	5.30	8	5	10	600	600	17	11
9	7	825	5.00	8	5	10	700	700	18	10
10	10	865	6.60	10	5	9	800	800	16	9
11	6	815	5.20	5	6	8	900	900	18	8
12	6	665	4.40	6	4	7	1000	800	13	7
13	8	775	5.50	4	4	6	300	900	17	6
14	8	680	6.45	8	6	10	400	600	12	4
15	9	700	6.00	7	7	6	500	500	14	5
16	10	750	5.50	8	10	7	600	500	16	12
17	6	780	6.00	8	8	8	400	600	16	8
18	5	755	6.70	5	8	9	700	900	18	7
19	7	685	5.80	6	2	8	800	700	16	8
20	10	835	6.90	9	3	8	900	700	19	5
21	8	650	5.5	6	4	6	800	500	17	5
22	7	750	6.00	8	5	7	750	800	15	10
23	6	875	6.00	5	4	8	1000	400	18	10
24	10	615	4.10	6	2	7	900	800	19	11

Таблица 2.3

## Данные для расчета рисков проекта

№ варианта	Цена ед. продукции		Удельные произв. издержки при модернизации		Ликвидационная стоимость нового оборудования		Вероятность		
	Пес.	Опт.	Пес.	Опт.	Пес.	Опт.	Пес.	Н В	Опт.
1	-5%	+4%	+2%	-5%	-10%	+10%	25%	50%	25%
2	-6%	+5%	+3%	-6%	-12%	+12%	25%	45%	30%
3	-3%	+6%	+5%	-4%	-10%	+10%	10%	60%	30%
4	-4%	+3%	+4%	-5%	-11%	+11%	25%	55%	20%
5	-5%	+4%	+5%	-6%	-5%	+5%	25%	50%	25%
6	-3%	+5%	+2%	-3%	-6%	+6%	35%	45%	20%
7	-6%	+4%	+3%	-4%	-7%	+7%	30%	50%	20%
8	-2%	+5%	+4%	-5%	-8%	+8%	20%	65%	15%
9	-3%	+4%	+5%	-6%	-9%	+9%	20%	60%	20%
10	-4%	+5%	+6%	-7%	-1%	+1%	25%	50%	25%
11	-5%	+6%	+6%	-8%	-10%	+10%	30%	45%	25%
12	-6%	+7%	+5%	-2%	-9%	+9%	30%	50%	20%
13	-2%	+2%	+4%	-3%	-5%	+5%	25%	55%	20%
14	-3%	+3%	+3%	-4%	-12%	+12%	20%	60%	20%
15	-4%	+4%	+4%	-5%	-11%	+11%	15%	65%	20%
16	-5%	+0%	+5%	-6%	-8%	+8%	15%	70%	15%
17	-6%	+6%	+6%	-7%	-7%	+7%	25%	50%	25%
18	-7%	+7%	+5%	-8%	-6%	+6%	25%	55%	20%
19	-8%	+8%	+4%	-2%	-5%	+5%	30%	45%	25%
20	-3%	+5%	+3%	-3%	-6%	+6%	10%	60%	30%
21	-4%	+3%	+4%	-4%	-7%	+7%	20%	65%	15%
22	-5%	+4%	+5%	-5%	-8%	+8%	15%	70%	15%
23	-6%	+5%	+6%	-6%	-9%	+9%	25%	50%	25%
24	-7%	+6%	+7%	-7%	-10%	+10%	25%+	45%	30%

6

В заключении по выполненной работе необходимо сделать выводы о целесообразности вложения в проект денежных средств с учетом его доходности и риска, а также оценить влияние инфляции на показатели эффективности проекта.

Пояснительная записка должна включать описание исходных данных по каждому этапу расчетов, полученные результаты, оформленные в виде таблиц, выводы по вариантам расчетов с графической иллюстрацией зависимостей между показателями эффективности проекта и анализируемыми факторами экономического окружения. Общий объем пояснительной записки составляет 15–30 страниц.

Курсовая работа подлежит защите. На защите студент отвечает на замечания преподавателя и теоретические вопросы членов комиссии. За защиту курсовой работы студент может получить оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценку «отлично» получает студент, который полностью выполнил требования при подготовке курсовой работы, проявил самостоятельность, творчество при ее написании; во время защиты продемонстрировал глубокие знания по теме, исчерпывающе ответил на все вопросы, поставленные преподавателем.

Оценку «хорошо» получает студент, который полностью выполнил требования при подготовке курсовой работы. Во время защиты продемонстрировал хорошие знания по теме, ответил на большинство поставленных вопросов.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который выполнил основные требования при подготовке курсовой работы. Во время защиты продемонстрировал удовлетворительные знания по теме, ответил на некоторые вопросы.

Оценку «неудовлетворительно» получает студент, который не полностью выполнил основные требования при написании курсовой работы. Во время защиты не продемонстрировал достаточные знания по теме дисциплины, не ответил на большинство заданных вопросов.

### **3. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

В соответствии с вариантом задания выполняются следующие блоки расчетов:

1) Формирование реальных и номинальных денежных потоков инвестиционного проекта. Реальные потоки формируются без учета инфляции, при формировании номинальных потоков учитывается инфляционный фактор.

2) Расчет динамических показателей эффективности инвестиционного проекта.

3) Оценка устойчивости проекта к изменению входных параметров и расчет количественных показателей риска инвестиционных вложений.

#### **1 этап. Формирование денежных потоков инвестиционного проекта**

Базой для расчета всех показателей эффективности инвестиционных проектов является вычисление чистого потока платежей (англ. Cash flow). В наиболее общем виде денежный поток состоит из двух элементов: требуемых инвестиций (отток средств) и поступления доходов от продаж за вычетом текущих расходов (приток средств).

С финансовой точки зрения потоки текущих доходов и расходов, а также чистый поток платежей полностью характеризуют инвестиционный проект. Поэтому вычисление этой характеристики инвестиционного проекта крайне важно. В этом разделе представлены алгоритм и основные формулы для расчета чистого потока платежей.

При расчете потока платежей инвестиционного проекта на первых этапах инвестиционного анализа учитывают движение денежных средств в двух областях, это операционная и инвестиционная деятельность. Инвестиционная деятельность – приобретение и реализация имущества проекта. Операционная – производство продукции и оказание услуг.

Такой поток денежных средств называют свободным денежным потоком (FCF или CF), так как источники финансирования проекта

еще не определены и движение денежных средств по финансовой деятельности не учитывается. Движение финансовых ресурсов учитывается на заключительных этапах анализа при оценке ликвидности инвестиционного проекта.

Если обозначить чистый доход по основной деятельности, как *CFFO* (Cash Flow from Operations), а чистый доход по инвестиционной деятельности, как *CFFI* (Cash Flow from Investments), формулу для расчета потока платежей проекта в самом общем виде можно записать так:

$$CF = CFFO + CFFI. \quad (3.1)$$

Срок реализации инвестиционного проекта делят на интервалы. В качестве интервала времени обычно выбирают год, но это может быть также квартал или месяц. Размер чистого дохода определяется на каждом временном интервале.

Чистый доход по основной деятельности  $CFFO_t$  складывается из чистой прибыли и амортизационного фонда. На временном интервале  $t$  он определяется по формуле:

$$CFFO_t = ЧП_t + A_t, \quad (3.2)$$

где  $ЧП_t$  – чистая прибыль;

$A_t$  – амортизационные отчисления за период.

Чистая прибыль рассчитывается по формуле:

$$ЧП_t = D_t - ИП_t - H_t, \quad (3.3)$$

где  $D_t$  – общий объем продаж  $t$ -го периода (за вычетом НДС);

$ИП_t$  – издержки производства в  $t$ -м периоде;

$H_t$  – налог на прибыль в  $t$ -м периоде.

Издержки производства включают следующие затраты:

$$\begin{aligned} ИП_t = & C_t + M_t + КИ_t + Э_t + РС_t + РМ_t + \\ & + 3Ч_t + 3НР_t + АНР_t + СБ_t + A_t, \end{aligned} \quad (3.4)$$

где  $C_t$  – затраты на сырье;

$M_t$  – затраты на материалы;

$KИ_t$  – затраты на покупку комплектующих изделий;

$\mathcal{E}_t$  – затраты на топливо, тепло, пар и т.п.;

$РС_t$  – расходы на оплату производственного персонала, включая отчисления на социальные нужды;

$PM_t$  – затраты на обслуживание и ремонт оборудования (без зарплаты);

$ЗЧ_t$  – затраты на запасные части для ремонта основного и вспомогательного оборудования;

$ЗНР_t$  – заводские накладные расходы;

$АНР_t$  – административные накладные расходы;

$СБ_t$  – издержки сбыта и распределения;

$A_t$  – амортизационные отчисления.

Особое место среди производственных издержек занимают амортизационные отчисления. Поскольку при исчислении прибыли амортизация вычитается, увеличение амортизационных отчислений уменьшает налогооблагаемую базу. Однако амортизация не вызывает оттока денежных средств, не затрагивает денежных потоков. Следует сказать, что наличие амортизации является благоприятным фактором, поскольку увеличение амортизации приводит к уменьшению налога на прибыль, а, следовательно, к увеличению сальдо денежного потока. Учитывая сказанное, формулу для расчета чистого дохода по основной деятельности можно представить также в следующем виде:

$$CFFO_t = (D_t - ИП_t)(1 - T) + A_t, \quad (3.5)$$

где  $T$  – ставка налога на прибыль.

При расчете чистого дохода по инвестиционной деятельности  $CFFI$  выделяют два вида инвестиций: инвестиции в постоянные активы и инвестиции в оборотный капитал. Среди постоянных активов основное место занимают основные средства. Это здания, производственное оборудование и транспортные средства. К постоянным активам относятся также нематериальные активы и долгосрочные

финансовые вложения (ценные бумаги). Продажа постоянных активов вызывает приток денег на расчетный счет инвестиционного проекта, приобретение постоянных активов, а также капитальное строительство связаны с оттоком денежных ресурсов.

Оборотный капитал – это денежные средства, вложенные в текущие активы, которые вовлечены в производственный оборот. Рассчитывается оборотный капитал как разность между текущими активами и текущими обязательствами.

Размер оборотного капитала определяется особенностями производства. На величину оборотного капитала влияет длительность производственного цикла, размер производственных запасов, сложившаяся практика оплаты счетов поставщиков и потребителей. Однако при расчете денежного потока инвестиционного проекта во внимание принимается не сама величина оборотного капитала, а ее изменение в последующем периоде по сравнению с предыдущим. Обычно рост объемов производства вызывает рост оборотного капитала и необходимость дополнительных инвестиций в текущие активы. Напротив, сокращение объемов производства приводит к сокращению оборотного капитала и высвобождению денежных средств из производственного оборота. В формулу, применяемую для расчета денежного потока инвестиционного проекта, вводят показатель  $ПОК_t$  – прирост оборотного капитала. Он определяется как разность между размером оборотного капитала в периодах  $t$  и  $(t+1)$ :

$$ПОК_t = ОК_{t+1} - ОК_t, \quad (3.6)$$

где  $ОК_t$  – размер оборотного капитала в момент времени  $t$ .

В свою очередь, размер оборотного капитала определяют как долю от выручки соответствующего периода времени. Формула расчета имеет вид:

$$ОК_t = Д_t \cdot k, \quad (3.7)$$

где  $k$  – коэффициент потребности в оборотном капитале, определяется на основе обработки статистических данных.

Обобщая вышеприведенные формулы, можно написать формулу для расчета чистого потока платежей инвестиционного проекта  $CF_t$  во временном интервале  $t$  в следующем виде:

$$CF_t = ЧП_t + A_t - KV_t - ПОК_t, \quad (3.8)$$

где  $t = 0, 1, 2, \dots, n$ ;

$ЧП_t$  – чистая прибыль;

$A_t$  – амортизационные отчисления;

$KV_t$  – капитальные вложения;

$ПОК_t$  – прирост оборотного капитала.

Одним из самых важных моментов в процедуре формирования денежных потоков инвестиционного проекта является четкое определение того, что должно быть включено в проект, а что не относится к проекту. Если проводится оценка эффективности проекта, который состоит в создании нового производства, то особых трудностей не возникает, все понесенные издержки по строительству и оснащению производства включаются в проект по фактическим затратам. Но когда проект реализуется на действующем производстве, определить, какие издержки относятся к проекту, не всегда просто.

При анализе проектов, связанных с модернизацией действующего производства, абсолютно верным является следующий метод построения денежного потока инвестиционного проекта:

- просчитываются потоки платежей, получаемые на предприятии при реализации проекта. График потока платежей при осуществлении проекта имеет вид, указанный на рисунке 3.1.
- просчитываются потоки платежей, которые имели бы место на предприятии при отклонении проекта (рисунок 3.2);
- путем вычитания из потока платежей в условиях модернизации (рисунок 3.1) потока платежей при отказе от проекта (рисунок 3.2) получаем поток платежей, характеризующий оцениваемый проект (рисунок 3.3).



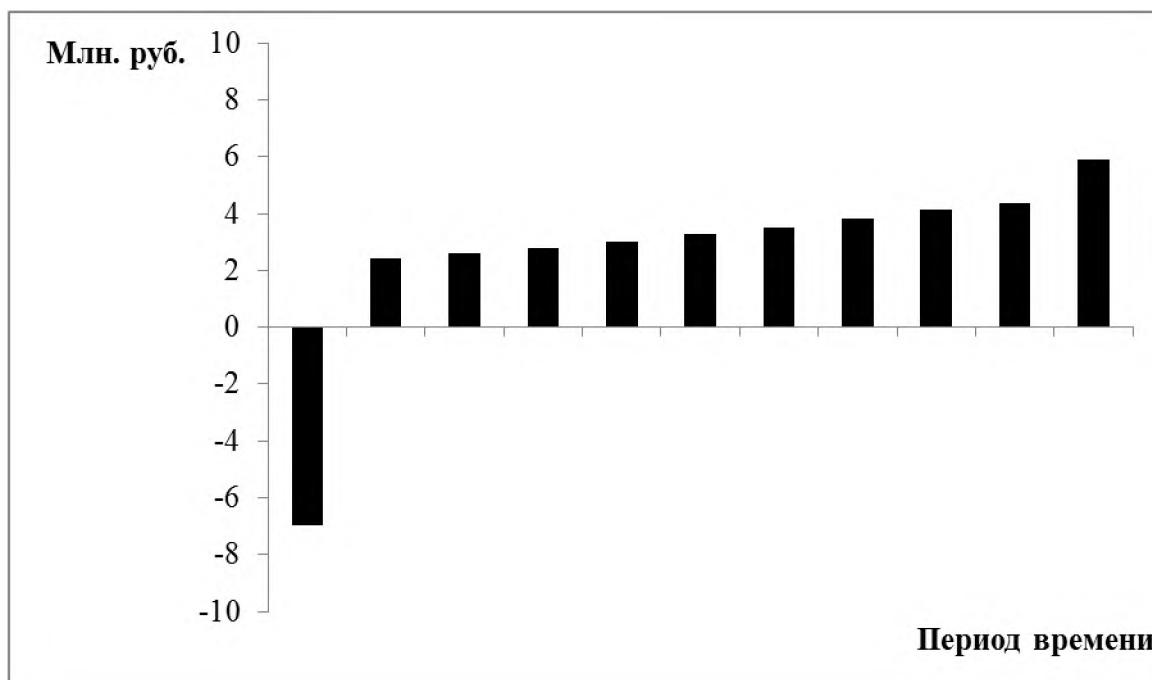


Рис. 3.1. Поток платежей при реализации модернизации

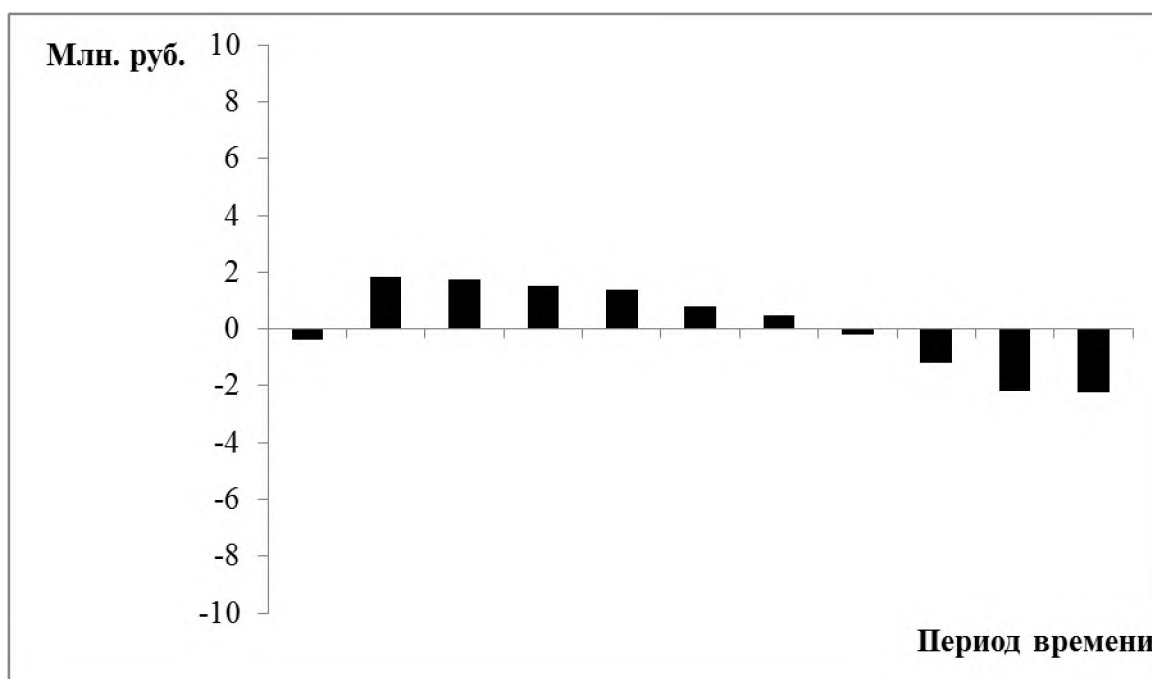


Рис. 3.2. Поток платежей при отказе от модернизации

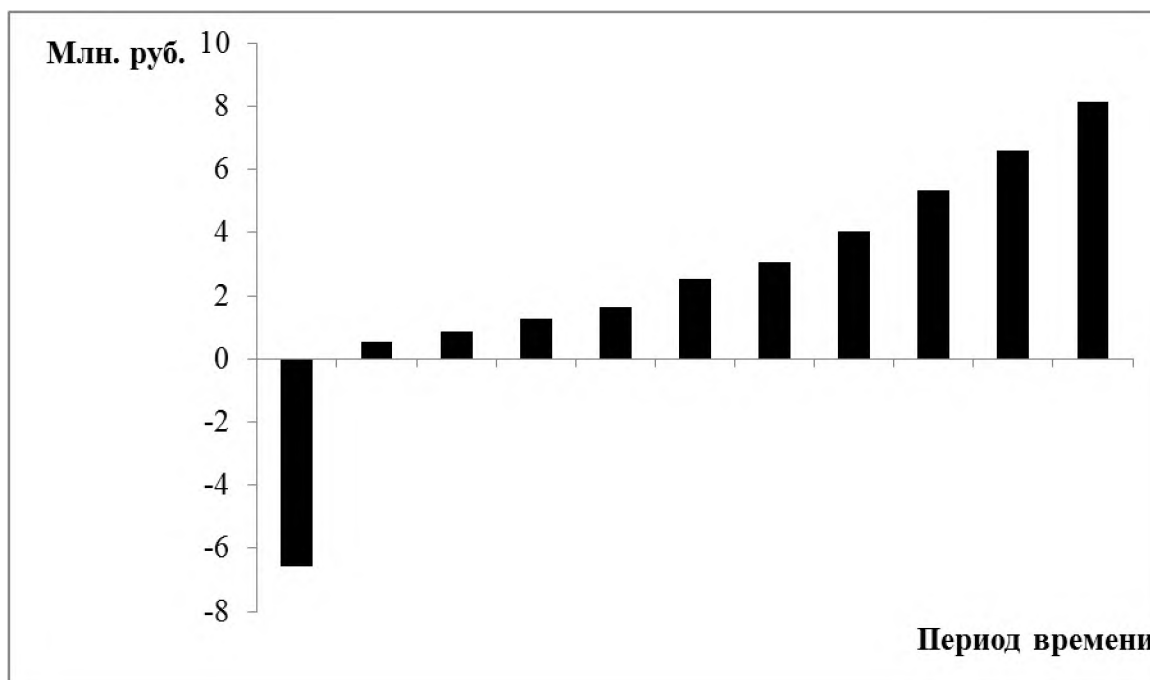


Рис. 3.3. Приростный поток платежей

Подобный метод гарантирует, что будут учтены все изменения как полученной прибыли, так и понесенных затрат.

Таким образом, поток платежей, характеризующий инвестиционный проект, представляет собой приростной денежный поток (incremental cash flow). Все критерии эффективности инвестиций рассчитываются на основе приростного денежного потока.

В процессе выполнения курсовой работы требуется построить номинальный и реальный денежные потоки проекта. При расчете номинального денежного потока учитывается фактор инфляции. Реальный денежный поток строится на основе действующих в данный момент на рынке цен.

Инфляция представляет собой рост цен и снижение покупательной способности денег во времени. В процессе инвестиционного анализа корректно учитывать влияние инфляционного фактора на денежные потоки проекта, так как обычно инвестиционные проекты реализуются в течение длительного периода времени.

Показатели эффективности инвестиционных вложений зависят от двух основных факторов: денежного потока по проекту и уровня ставки дисконтирования. Фактор инфляции оказывает непосредственное влияние на оба показателя. Его можно учитывать при расчете будущих

выплат, а можно не учитывать. *Реальный денежный поток* рассчитывается в реальных ценах, то есть ценах, действующих на рынке в текущий момент времени. *Номинальный денежный поток* формируется в номинальных ценах с учетом инфляционного фактора. Для расчета цен в будущих периодах времени используют коэффициент начисления сложных процентов. Формула для расчета имеет вид:

$$C_t = C_0 \cdot (1 + h)^t, \quad (3.9)$$

где  $C_t$  – цена в момент времени  $t$ ;

$C_0$  – цена в текущий момент времени;

$h$  – темп инфляции, показывающий, на сколько процентов растут цены за единичный период времени.

Процентные ставки также бывают реальные и номинальные. *Реальные процентные ставки* характеризуют рост покупательной способности денег во времени. *Номинальные процентные ставки* характеризуют рост номинальной стоимости денег во времени, они включают в себя инфляционную премию. Соотношение между реальными и номинальными процентными ставками характеризует следующее уравнение:

$$i_n = i_r + h + i_r \cdot h, \quad (3.10)$$

где  $i_n$  – номинальная процентная ставка;

$i_r$  – реальная процентная ставка;

$h$  – годовой темп инфляции.

При анализе инвестиционного проекта необходимо сформировать реальный поток платежей в действующих на текущий момент ценах. Но в этом случае при расчете коэффициентов эффективности инвестиций ставка дисконтирования должна быть реальной ставкой, очищенной от влияния инфляции. Учитывая, что все ставки на финансовом рынке являются номинальными, в том числе ставка среднерыночной доходности капитала (приведенная в табл. 3.2), надо определить ее реальный эквивалент по формуле:

$$i_r = \frac{(i_n - h)}{(1 + h)}. \quad (3.10)$$

Более достоверный результат дает анализ доходности инвестиционного проекта с учетом инфляционного фактора. Поэтому на следующем шаге расчетов необходимо сформировать номинальные потоки платежей по проекту, а в качестве ставки дисконтирования использовать номинальные процентные ставки, действующие на рынке.

Результатом первого этапа расчетов по курсовой работе являются два потока платежей проекта: реальный и номинальный.

## 2 этап. Расчет критериев эффективности инвестиционного проекта

Основу оценки инвестиционных проектов представляют динамические критерии, состав которых позволяет учесть различные аспекты эффективности инвестиционных вложений: *NPV*, *IRR*, *PI*, *PPD*, *MIRR*, *NTV*, а также статический показатель *PPS*.

***NPV* (Net Present Value)** – чистый дисконтированный доход от реализации проекта, т.е. приведенный по фактору времени к моменту начала доход от реализации проекта.

*NPV* – это сумма дисконтированного потока платежей по проекту, или – это разница между приведенными к начальному моменту (дисконтированными) затратами по проекту и суммой дисконтированных поступлений по проекту. Значение критерия *NPV* при заданном потоке платежей в значительной степени определяется ставкой дисконтирования, поэтому этот критерий, как правило, называют относительным, т.е. зависящим от дисконтного множителя.

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^N CF_t \cdot (1+i)^{-t} \quad \text{или} \quad (3.12)$$

$$NPV = CF_0 + \sum_{t=1}^N CF_t \cdot (1+i)^{-t} \quad \text{или} \quad NPV = \sum_{t=0}^N DCF_t,$$

где  $CF_0$  – как правило, начальные инвестиционные затраты;

$\sum_{t=1}^N CF_t \cdot (1+i)^{-t}$  – общая сумма дисконтированных чистых де-

нежных поступлений  $DCF_t$ ;

если  $NPV < 0$ , то в случае принятия проекта ценность компании уменьшится, т.е. владельцы компании понесут убыток;

если  $NPV = 0$ , то в случае принятия проекта ценность компании не изменится, т.е. благосостояние ее владельцев останется на прежнем уровне;

если  $NPV > 0$ , то в случае принятия проекта ценность компании, а следовательно, и благосостояние ее владельцев увеличатся.

Для расчета значения критерия  $NPV$  может быть использована финансовая функция электронных таблиц Excel, которая в англоязычных версиях имеет то же название, что и критерий, а в русифицированных пакетах последних версий называется ЧПС.

**IRR (Internal Rate of Return)** – внутренняя норма доходности.

Под внутренней нормой доходности (синонимы: внутренняя норма прибыли инвестиции, внутренняя окупаемость) понимают значение ставки дисконтирования, при которой  $NPV$  проекта равна нулю. Это пороговая процентная ставка, которая говорит о предельной доходности инвестиционного проекта.

Иными словами,  $IRR$  – это процентная ставка, при которой дисконтированный поток затрат окупается дисконтированным потоком поступлений.

Критерий  $IRR$  называют абсолютным, так как его значение не зависит от процентной ставки дисконтирования, и при заданном, сформированном потоке платежей не изменяет своего значения.

Для того чтобы найти значение критерия  $IRR$  необходимо аналитически решить нижеприведенное уравнение относительно процентной ставки  $i$ .

$$NPV = \sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} = 0 \Rightarrow IRR. \quad (3.13)$$

При  $i = IRR$  чистая приведенная стоимость проекта будет равна нулю:  $NPV = f(i) = 0$ .

Смысл расчета внутренней нормы прибыли при анализе эффективности планируемых инвестиций заключается в следующем:  $IRR$  показывает ожидаемую доходность проекта и, следовательно, коммерческая организация может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя  $IRR$ .

Для расчета значения критерия  $IRR$  может быть использована финансовая функция электронных таблиц Excel, которая в англоязычных версиях имеет то же название, что и критерий, а в русифицированных пакетах последних версий называется ВСД.

**PI (Profitability Index)** – динамическая рентабельность.

$PI$  – это отношение суммы дисконтированных поступлений по проекту (платежей со знаком «плюс» в итоговом потоке платежей) к сумме дисконтированных оттоков средств (платежей со знаком «минус»).

$$PI = \frac{\sum_{t=0}^N \frac{CIF_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^N \frac{|COF_t|}{(1+i)^t}}, \quad (3.14)$$

где  $CIF_t$  (*Cash In Flow*) – платежи со знаком «плюс»;

–  $COF_t$  (*Cash Out Flow*) – платежи со знаком «минус».

Очевидно, что если:

$PI > 1$ , то проект принимается;

$PI < 1$ , то проект отвергается;

$PI = 1$ , это означает, что проект не приносит ни убытков, ни доходов.

Индекс рентабельности является относительным показателем: он характеризует уровень доходов на единицу затрат, т.е. эффективность вложений – чем больше значение этого показателя, тем выше отдача каждого рубля, инвестированного в данный проект.

Финансовой функции для расчета значения критерия  $PI$  нет.

**PP (Payback Period)** – период окупаемости, **DPP (Discounted Payback Period)** – дисконтированный период окупаемости. В настоящее время наиболее часто употребляются аббревиатуры *PPS* и *PPD* соответственно, или *PP* – статический срок окупаемости, а *DPP* – динамический.

*PPS*, *PPD* – показатели периода окупаемости проекта. Период окупаемости – это время, необходимое компании для возмещения ее первоначальных инвестиций. Как правило, логичнее выбирать проект с более коротким сроком окупаемости. Такие проекты являются менее рискованными и имеют большую ликвидность. Для того чтобы проект мог быть принят, необходимо, чтобы период окупаемости был меньше длительности проекта, его жизненного цикла.

Статический период окупаемости (*PP*, *PPS*) – это время, требуемое для покрытия начальных инвестиций за счет чистого денежного потока, иными словами, это срок, за который затраты по проекту окупаются потоком поступлений.

Дисконтированный период окупаемости (*DPP*, *PPD*) рассчитывается аналогично простому периоду окупаемости, однако при суммировании чистого денежного потока производится его дисконтирование.

$$\begin{aligned} PPS &= N \text{ период} + |CFkn|/CF_{n+1} \\ PPD &= N \text{ период} + |CFkdn|/CFd_{n+1}, \end{aligned} \quad (3.15)$$

где *PPS* – статический период окупаемости;

*PPD* – динамический период окупаемости;

*N период* – номер периода, после которого кумулятивный поток меняет свой знак

*CFkn* – величина кумулятивного потока в *n*-м периоде;

*CF<sub>n+1</sub>* – величина исходного потока в *n+1*-м периоде;

*CFkdn* – величина кумулятивного дисконтированного потока в *n*-м периоде;

*CFd<sub>n+1</sub>* – величина дисконтированного потока в *n+1*-м периоде;

*Cfkn+Cf<sub>n+1</sub>* – алгоритм построения кумулятивного потока;

*Cfkdn+Cfd<sub>n+1</sub>* – алгоритм построения кумулятивного дисконтированного потока.

Главный недостаток критерия периода окупаемости состоит в том, что этот критерий не учитывает того, что происходит с потоком платежей после наступления срока окупаемости. Как правило, период окупаемости используется как ограничение при более мощных критериях (для проекта с отрицательной  $NPV$  динамический период окупаемости не рассчитывается, так как он просто не существует).

Финансовые функции для определения значений этих критериев не существуют. Пользователь сам должен строить алгоритм и модель их расчета в электронных таблицах.

**MIRR (Modified Internal Rate of Return)** – модифицированная внутренняя норма доходности.

Разработка критерия  $MIRR$  связана с недостатками, органически присущими критерию  $IRR$ . Первый из них – возможная множественность  $IRR$ , которая предопределена математически, так как полином

$N$ -ой степени  $\sum_{t=0}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t} = 0$  может иметь  $N$  действительных корней.

Множественность  $IRR$  существенно усложняет инвестиционный анализ, так как приходится сравнивать ставку дисконтирования с несколькими значениями  $IRR$ , постоянно проверяя, какие значения имеет критерий  $NPV$  в различных диапазонах изменения процентных ставок.

Математически доказано, что в случае ординарного потока, каким является классический инвестиционный поток,  $IRR$  имеет единственное значение.

В теории инвестиционных расчетов ординарным считается поток платежей, в котором знак в потоке меняется один раз, то есть сначала идут инвестиционные издержки, а затем поток меняет знак, и следуют поступления. Неординарным называется поток, в котором знак меняется более одного раза. В этом случае может возникнуть множественность.

Кроме того, критерий  $IRR$  завышает требования к ставке реинвестирования доходов от проекта, предполагая, что доходы реинвестируются по ставке, равной  $IRR$ . Так как инвестор стремится к максимизации значения  $IRR$ , то реинвестировать доходы от проекта под такую высокую ставку, как правило, практически невозможно. Реальная



ставка реинвестирования доходов от проекта ниже  $IRR$  и определяется средней стоимостью финансовых ресурсов на рынке капитала.

Критерий  $MIRR$  позволяет уйти от множественности  $IRR$  и учитывает реальную ставку реинвестирования получаемых доходов.

Критерий  $MIRR$  рассчитывается при равенстве ставок дисконтирования и реинвестирования, так как они рассматриваются как цена финансового капитала, сложившаяся на рынке. Показатель  $MIRR$  может рассчитываться при любом, обоснованном инвестором, соотношении этих процентных ставок.

$$\sum_{t=0}^N \frac{|COF_t|}{(1+i_{фин})^t} = \frac{\sum_{t=0}^N CIF_t \cdot (1+i_{реинвест})^{(N-t)}}{(1+MIRR)^N} \Rightarrow \quad (3.16)$$

$$\Rightarrow PV = \frac{TV}{(1+MIRR)^N},$$

где  $PV$  (Present Value) – приведенные затраты;

$TV$  (Terminal Value) – будущая стоимость проекта – стоимость поступлений, полученных от реализации проекта, отнесенная к концу проекта с использованием нормы рентабельности реинвестиций.

$i_{фин}$  – ставка финансирования, то есть ставка, по которой привлечены финансовые ресурсы;

$i_{реинвест}$  – ставка, по которой реинвестируются доходы от проекта.

$$MIRR = \left( \frac{TV}{PV} \right)^{\left( \frac{1}{N} \right)} - 1 = \sqrt[N]{\frac{TV}{PV}} - 1. \quad (3.17)$$

$MIRR$  существует при  $TV > PV$ .

Для проектов с положительной  $NPV$  значение критерия  $MIRR$  будет больше ставки дисконтирования  $i$ , но меньше  $IRR$ . При отрицательной  $NPV$  возможен вариант, когда  $MIRR$  будет больше  $IRR$ , так как реинвестирование будет вестись по ставке большей, чем предельная доходность проекта.

Учитывая значимость критерия *MIRR*, его широкое применение в инвестиционном анализе, а также достаточно сложную модель расчета, на практике этот критерий определяется с помощью финансовой функции МВСД (или *MIRR* для англоязычных версий электронных таблиц).

***NTV* – чистая конечная стоимость.** Это эффект от реализации проекта, приведенный по фактору времени к моменту его завершения. В каком-то смысле это антипод *NPV*, которая приводит потоки к моменту начала реализации проекта.

$$NTV = \sum_{t=0}^N CF_t \cdot 1+i^{N-t} . \quad (3.18)$$

Между *NPV* и *NTV* существует простая функциональная зависимость:

$$NTV = NPV \cdot 1+i^N . \quad (3.19)$$

Эту зависимость можно использовать для определения значения критерия *NTV* с помощью финансовой функции БС (*FV* в английском варианте), так как отдельной финансовой функции для расчета *NTV* нет.

Критерий *NTV* целесообразно использовать для оценки долгосрочных инвестиционных проектов и главным образом, для оценки бизнеса и стоимости компании.

В процессе выполнения второго этапа курсовой работы студент должен рассчитать выше приведенные критерии эффективности проекта для двух случаев:

- с учетом инфляции, используя показатели номинального потока платежей;
- без учета инфляционного фактора на основе реальных денежных выплат и поступлений.

Как уже было сказано, в первом случае в качестве ставки дисконтирования (*i*) в расчетах используется номинальная процентная ставка (среднерыночная доходность капитала), во втором случае – реальный эквивалент рыночной доходности.

По завершении второго этапа расчетов необходимо сделать выводы об экономической привлекательности инвестиционного проекта, а также оценить влияние инфляции на показатели эффективности инвестиционных вложений.

### **3 этап. Анализ рисков инвестиционного проекта**

Реализация инвестиционных проектов почти всегда связана с риском. Риск – это вероятность возникновения неблагоприятных ситуаций, приводящих к росту расходов по проекту или к сокращению ожидаемых доходов.

Оценка уровня риска инвестиционного проекта на практике обычно осуществляется с использованием четырех методов:

- 1) Анализа чувствительности.
- 2) Анализа сценариев.
- 3) Анализа дерева решений.
- 4) Метода статистического моделирования.

В курсовой работе необходимо реализовать первые два метода.

Начальный этап оценки риска проекта связан с выявлением неопределенностей, присущих его денежным потокам. Для этого выявляют исходные параметры проекта, являющиеся случайными величинами. К таким параметрам относятся объем реализации продукции, цены на изготавливаемую продукцию, составляющие себестоимости, среднерыночная ставка доходности капитала и многие другие. Для оценки чувствительности показателей эффективности инвестиционного проекта к изменению входных параметров поступают следующим образом.

В основном расчете обычно рассматривается наиболее вероятное значение входных параметров. Затем ставится вопрос, что будет, если изменится один из входных параметров при том, что остальные параметры останутся на базовом уровне. Для ответа на поставленный вопрос анализируемый параметр изменяют с постоянным шагом, и для каждого нового значения входного параметра рассчитывается новое значение критериев  $NPV$  и  $IRR$ . Затем строят графики зависимости критериев эффективности проекта от анализируемого входного параметра.

Анализ чувствительности можно проводить по двум направлениям.

1. Оценивать, что будет с результирующими показателями при изменении входных параметров на 10%, 20% и т.д. В этом случае необходимо рассчитать показатель эластичности критериев эффективности проекта к изменению анализируемого параметра. Этот коэффициент показывает, на сколько процентов меняется показатель доходности при изменении входного параметра на 1%.

2. Находить значения входных параметров, при которых результирующий показатель становится нулевым. Значение входного параметра, при котором показатель  $NPV$  проекта обращается в ноль, называется критическим. Анализ чувствительности, как метод оценки риска проекта, предполагает поиск критических значений всех случайных входных параметров инвестиционного проекта.

В процессе выполнения курсовой работы необходимо определить критическое значение цены на электронные платы и построить графики зависимости значений критериев  $NPV$  и  $IRR$  от уровня цен на выпускаемую продукцию.

Сценарный анализ – метод анализа риска, при котором сравниваются несколько вариантов развития событий по проекту. Обычно пессимистический и оптимистический сценарии сравниваются с наиболее вероятным. Анализ каждого сценария предполагает изменение всех входных параметров проекта в соответствии с рассматриваемой ситуацией. В отличие от анализа чувствительности, когда меняется только один параметр, а все остальные фиксируются на базовом уровне, сценарный подход является более точным.

Для каждого сценария экспертным путем задается вероятность его наступления. Сумма вероятностей по всем рассматриваемым сценариям равно 100%. Имея значение критерия  $NPV$  и вероятность для каждого сценария, можно рассчитать количественные показатели риска инвестиционного проекта:

- математическое ожидание: 
$$E(NPV) = \sum_i (NPV_i \cdot P_i),$$

где  $P_i$  – вероятность  $i$ -сценария;

- среднеквадратическое отклонение:  $\sigma = \sqrt{\sum_i (E(NPV) - NPV_i)^2}$ ;
- коэффициент вариации:  $CV = \frac{\sigma}{E(NPV)}$ .

Коэффициент вариации является главным показателем риска проекта. Он позволяет сравнивать между собой риск отдельных проектов.

Исходные данные для анализа рисков инвестиционного проекта приведены в табл. 2.3. Третий этап курсовой работы завершается выводами о степени риска, присущего инвестиционному проекту. Для рискованных проектов с высоким значением коэффициента вариации ( $CV$ ) необходимо рассмотреть мероприятия по сокращению неопределенности.

## 4. ПРИМЕР АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Рассмотрим пример анализа эффективности инвестиционного проекта, связанного с модернизацией производства.

### Этап 1. Анализ проекта без учета инфляционного фактора

В таблицы 4.1 и 4.2 сведены основные исходные данные для расчета эффективности проекта. Расчеты выполнены с использованием электронных таблиц Excel.

В таблицах 4.3 и 4.4 проведен расчет денежных потоков при модернизации производства и отказе от модернизации.

Результирующий денежный поток, характеризующий проект, а также дисконтированный и кумулятивные потоки представлены в таблице 4.5.

В таблице 4.6 показаны значения критериев эффективности анализируемого проекта по модернизации производства электронных плат.

Расчет показателей окупаемости и рентабельности говорит о том, что данный проект является эффективным, так как  $NPV > 0$  и внутренняя норма доходности проекта (16.01%) превышает требуемую доходность собственного капитала компании (10%).

Таблица 4.1

#### Исходные данные

Цена единицы продукции (руб.)	740
Цена нового оборудования (руб.)	7 500 000
Срок службы нового оборудования (лет)	10
Ликвидационная стоимость нового оборудования (руб.)	500 000
Срок амортизации (лет)	10
Ликвидационная стоимость старого оборудования (руб.)	1 000 000
<b>Среднегодовой уровень оборотных средств (% от объема продаж):</b>	
• при реализации проекта	4
• при отказе от модернизации	6
Стоимость капитала (%)	10
Ставка налога на прибыль (%)	20
Инфляция (%)	10

Таблица 4.2

Динамика годовых объемов продаж и производственных издержек на единицу продукции

Год	Годовой объем продаж		Производственные издержки	
	При реализации проекта (шт.)	При отказе от проекта (шт.)	При реализации проекта (руб./ед.)	При отказе от проекта (руб./ед.)
0				
1	7 700	7 700	402	462
2	7 900	7 650	415	502
3	8 100	7 600	429	545
4	8 400	7 550	444	580
5	8 700	7 500	455	654
6	8 900	7 450	467	689
7	9 200	7 400	479	750
8	9 500	7 350	491	812
9	9 800	7 300	506	864
10	10 100	7 250	521	945

Таблица 4.3

Движение денежных средств при модернизации производства

Т	ОР	ИП	А	НОП	Н
1	2	3	4	5	6
0					
1	5 698 000	3 095 400	750 000	1 852 600	370 520,00
2	5 846 000	3 278 500	750 000	1 817 500	363 500,00
3	5 994 000	3 474 900	750 000	1 769 100	353 820,00
4	6 216 000	3 729 600	750 000	1 736 400	347 280,00
5	6 438 000	3 958 500	750 000	1 729 500	345 900,00
6	6 586 000	4 156 300	750 000	1 679 700	335 940,00
7	6 808 000	4 406 800	750 000	1 651 200	330 240,00
8	7 030 000	4 664 500	750 000	1 615 500	323 100,00
9	7 252 000	4 958 800	750 000	1 543 200	308 640,00
10	7 474 000	5 262 100	750 000	1 461 900	292 380,00

4. Пример анализа эффективности инвестиционного проекта

Продолжение таблицы 4.3

ЧП	Сфоперац	ОК	ПОК	КВ	СФ
7	8	9	10	11	12
			-227 920	-6 700 000	<b>-6 472 080,00</b>
1 482 080	2 232 080,00	227 920	-5920		2 238 000,00
1 454 000	2 204 000,00	233 840	-5920		2 209 920,00
1 415 280	2 165 280,00	239 760	-8880		2 174 160,00
1 389 120	2 139 120,00	248 640	-8880		2 148 000,00
1 383 600	2 133 600,00	257 520	-5920		2 139 520,00
1 343 760	2 093 760,00	263 440	-8880		2 102 640,00
1 320 960	2 070 960,00	272 320	-8880		2 079 840,00
1 292 400	2 042 400,00	281 200	-8880		2 051 280,00
1 234 560	1 984 560,00	290 080	-8880		1 993 440,00
1 169 520	1 919 520,00	298 960	29 8960	<b>400 000</b>	2 020 560,00

Таблица 4.4

Движение денежных средств при отказе от модернизации производства

Т	ОР	ИП	А	НОП	Н
1	2	3	4	5	6
0					
1	5 698 000	3 557 400	0	2 140 600	428 120,00
2	5 661 000	3 840 300	0	1 820 700	364 140,00
3	5 624 000	4 142 000	0	1 482 000	296 400,00
4	5 587 000	4 379 000	0	1 208 000	241 600,00
5	5 550 000	4 905 000	0	645 000	129 000,00
6	5 513 000	5 133 050	0	379 950	75 990,00
7	5 476 000	5 550 000	0	-74 000	0,00
8	5 439 000	5 968 200	0	-529 200	0,00
9	5 402 000	6 307 200	0	-905 200	0,00
10	5 365 000	6 851 250	0	-1 486 250	0,00

Продолжение таблицы 4.4

ЧП	Сфоперац	ОК	ПОК	КВ	СФ
7	8	9	10	11	12
		0	-341 880	0	341 880,00
1 712 480	1 712 480,00	341 880	2220		1 710 260,00
1 456 560	1 456 560,00	339 660	2220		1 454 340,00
1 185 600	1 185 600,00	337 440	2220		1 183 380,00
966 400	966 400,00	335 220	2220		964 180,00
516 000	516 000,00	333 000	2220		513 780,00
303 960	303 960,00	330 780	2220		301 740,00
-74 000	-74 000,00	328 560	2220		-76 220,00
-529 200	-529 200,00	326 340	2220		-531 420,00
-905 200	-905 200,00	324 120	2220		-907 420,00
-1 486 250	-1 486 250,00	321 900	321900	<b>800 000</b>	-1 008 150,00



Таблица 4.5

**Итоговые потоки платежей инвестиционного проекта**

T	CF проекта	DCF	CFcum	DCFcum
0	-6 813 960,00	-6813 960,00	-6 813 960,00	-6 813 960,00
1	527 740,00	479 763,64	-6 286 220,00	-6 334 196,36
2	755 580,00	624 446,28	-5 530 640,00	-5 709 750,08
3	990 780,00	744 387,68	-4 539 860,00	-4 965 362,40
4	1 183 820,00	808 564,99	-3 356 040,00	-4 156 797,42
5	1 625 740,00	1 009 456,63	-1 730 300,00	-3 147 340,78
6	1 800 900,00	1 016 561,10	70 600,00	-2 130 779,68
7	2 156 060,00	1 106 399,69	2 226 660,00	-1 024 379,99
8	2 582 700,00	1 204 848,61	4 809 360,00	180 468,62
9	2 900 860,00	1 230 247,82	7 710 220,00	1 410 716,44
10	3 028 710,00	1 167 698,82	10 738 930,00	2 578 415,25

Таблица 4.6

**Критерии эффективности проекта**

Ставка дисконтирования	10%
$NPV=$	2578415,25р.
$IRR=$	16,01%
$MIRR=$	13,59%
$PI=$	1,38
$PPs=$	5,96
$PPd=$	7,85
$NTV=$	6 687 745,12р.

**Этап 2. Оценка инвестиционного проекта с учетом инфляционного фактора**

В рассмотренном выше примере оценки эффективности инвестиционного проекта все денежные величины устанавливались с учетом действующих цен, то есть снижение реальной покупательной способности денег за период, охватываемый проектом, не принималось во внимание. Однако в современных, особенно российских, условиях инфляция играет часто решающую роль, и без ее учета результаты расчетов не являются достаточно достоверными.

Определим эффективность рассмотренного выше проекта, учитывая, что годовой темп инфляции в России составляет 10% и, следовательно, номинальная ставка доходности, рассчитанная по формуле (3.10), равна 21%.

4. Пример анализа эффективности инвестиционного проекта

В таблицах 4.7 и 4.8 отражены денежные потоки проекта при модернизации производства и отказе от модернизации, рассчитанные с учетом инфляционного фактора.

Итоговый поток платежей, характеризующий проект, и критерии, позволяющие оценить эффективность проекта, представлены в таблицах 4.9 и 4.10.

Таблица 4.7

Движение денежных средств при модернизации производства с учетом инфляции

Т	ОР	ИП	А	НОП
1	2	3	4	5
0				
1	6 267 800,00	3 404 940,00	750 000	2 112 860,00
2	7 073 660,00	3 966 985,00	750 000	2 356 675,00
3	7 978 014,00	4 625 091,90	750 000	2 602 922,10
4	9 100 845,60	5 460 507,36	750 000	2 890 338,24
5	10 368 463,38	6 375 203,84	750 000	3 243 259,55
6	11 667 500,75	7 363 138,98	750 000	3 554 361,76
7	13 266 866,02	8 587 606,52	750 000	3 929 259,50
8	15 069 429,33	9 998 770,00	750 000	4 320 659,33
9	17 099 836,66	11 692 591,01	750 000	4 657 245,65
10	19 385 631,15	13 648 532,20	750 000	4 987 098,95

Таблица 4.8

Движение денежных средств при отказе от модернизации производства с учетом инфляции

Т	ОР	ИП	А	НОП	Н
1	2	3	4	5	6
0					
1	6 267 800,00	3 913 140,00	0	2 354 660,00	470 932,00
2	6 849 810,00	4 646 763,00	0	2 203 047,00	440 609,40
3	7 485 544,00	5 513 002,00	0	1 972 542,00	394 508,40
4	8 179 926,70	6 411 293,90	0	1 768 632,80	353 726,56
5	8 938 330,50	7 899 551,55	0	1 038 778,95	207 755,79
6	9 766 615,79	9 093 511,19	0	673 104,60	134 620,92
7	10 671 174,84	10 815 379,91	0	-144 205,07	0,00
8	11 658 979,54	12 793 366,74	0	-1 134 387,20	0,00
9	12 737 633,43	14 872 047,68	0	-2 134 414,25	0,00
10	13 915 428,30	17 770 378,03	0	-3 854 949,73	0,00

Продолжение таблицы 4.8

ЧП	Сфоперац	ОК	ПОК	КВ	Сфотказ
7	8	9	10	11	12
		0	-376 068,00	0	-376 068,00
1 883 728,00	1 883 728,00	376 068,00	-34 920,60		1 848 807,40
1 762 437,60	1 762 437,60	410 988,60	-38 144,04		1 724 293,56
1 578 033,60	1 578 033,60	449 132,64	-41 662,96		1 536 370,64
1 414 906,24	1 414 906,24	490 795,60	-45 504,23		1 369 402,01
831 023,16	831 023,16	536 299,83	-49 697,12		781 326,04
538 483,68	538 483,68	585 996,95	- 54 273,54		484 210,14
-144 205,07	- 144 205,07	640 270,49	- 59 268,28		- 203 473,35
- 1 134 387,20	- 1 134 387,20	699 538,77	- 64 719,23		- 1 199 106,43
- 2 134 414,25	- 2 134 414,25	764 258,01	- 70 667,69		- 2 205 081,94
- 3 854 949,73	- 3 854 949,73	834 925,70	834 925,70	800000,00	- 2 220 024,03

Таблица 4.9

Расчет итогового потока платежей

T	Сфпроекта	DCF	Cfcum	DCFcum
0	- 6 574 644,00	- 6574 644,00	- 6 574 644,00	- 6 574 644,00
1	559 246,20	462 186,94	- 6 015 397,80	- 6 112 457,06
2	874 872,28	597 549,54	- 5 140 525,52	- 5 514 907,52
3	1 251 053,78	706 187,24	- 3 889 471,74	- 4 808 720,28
4	1 642 163,87	766 081,56	- 2 247 307,87	- 4 042 638,71
5	2 511 320,10	968 222,61	264 012,23	- 3 074 416,10
6	3 045 304,66	970 327,91	3 309 316,89	- 2 104 088,19
7	4 024 778,41	1 059 849,95	7 334 095,30	- 1 044 238,24
8	5 324 417,60	1 158 748,40	12 658 512,90	114 510,16
9	6 589 446,68	1 185 169,91	19 247 959,58	1 299 680,07
10	8 135 128,44	1 209 235,01	27 383 088,02	2 508 915,07

Таблица 4.10

Критерии эффективности проекта

Ставка дисконтирования	21,00%
NPV=	2 508 915,07
IRR=	27,62%
MIRR=	24,98%
PI=	1,3816
PPs=	4,89
PPd=	7,90
NTV=	16878726,04

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод о том, что инвестиционный проект является эффективным, так как внутренняя норма прибыли проекта (27,62%) выше номинальной

ставки доходности (21%), и критерий чистой приведенной стоимости положителен. Однако, учет фактора инфляции в расчетах привел к уменьшению объема чистой приведенной прибыли и увеличению динамического срока окупаемости проекта.

### Этап 3. Анализ рисков инвестиционного проекта

Рассчитанные выше критерии эффективности инвестиционного проекта модернизации действующего производства характеризуют проектное решение при детерминированных значениях основных составляющих потока платежей. Однако на практике для уточнения степени влияния различных параметров исходных данных на показатели эффективности требуется провести анализ чувствительности проектных решений к различным возмущающим воздействиям.

В рассмотренном примере в качестве возмущающего воздействия возьмем цену единицы выпускаемой продукции.

Процедура анализа чувствительности проводится в следующей последовательности. На первом шаге рассчитываются значения показателей *NPV* и *IRR* при изменении цены единицы продукции. Результаты расчетов показаны в таблице 4.13. На следующем шаге строятся графики зависимости чистого приведенного дохода и внутренней нормы доходности от заданного фактора. Графики приведены на рисунках 4.1 и 4.2.

Таблица 4.13

Значения критериев *NPV* и *IRR* при изменении цены единицы продукции

Цена ед. прод (руб.)	NPV (руб.)	IRR
940	3 380 639	30,0%
840	2 892 763	28,8%
740	2 508 915	27,6%
640	2 266 873	27,0%
540	2 187 288	26,8%
440	1 645 494	25,5%
340	950 611	23,7%
240	255 728	21,8%
140	- 439 153	19,6%

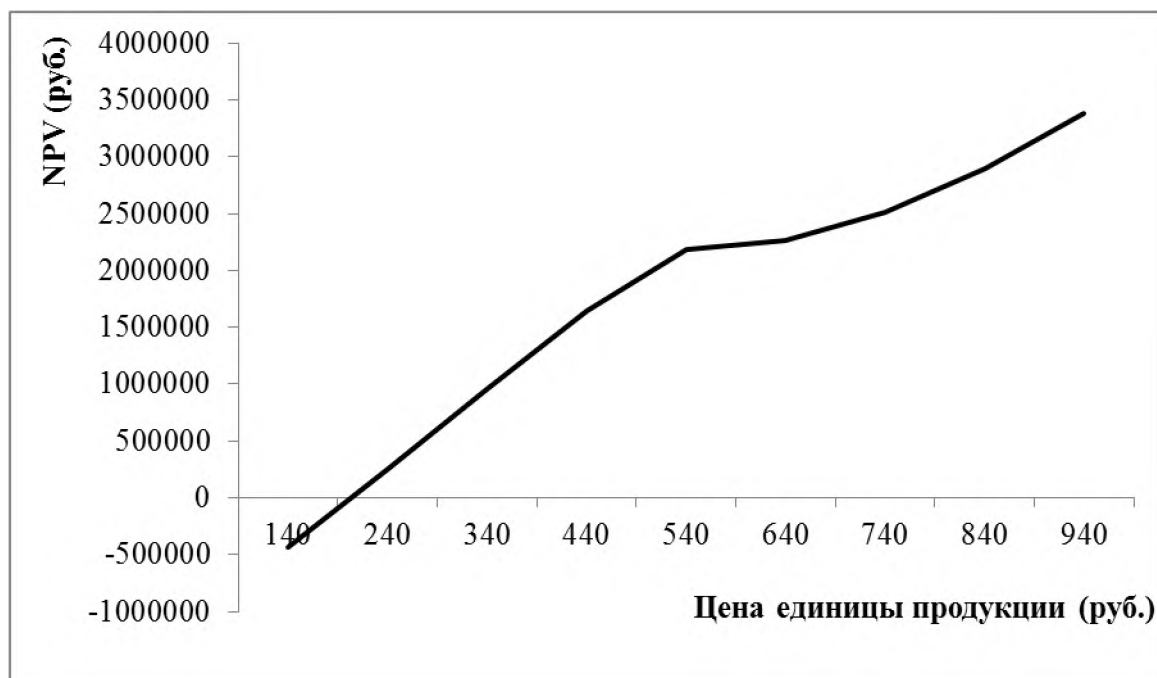


Рис. 4.1. Значения критерия *NPV*

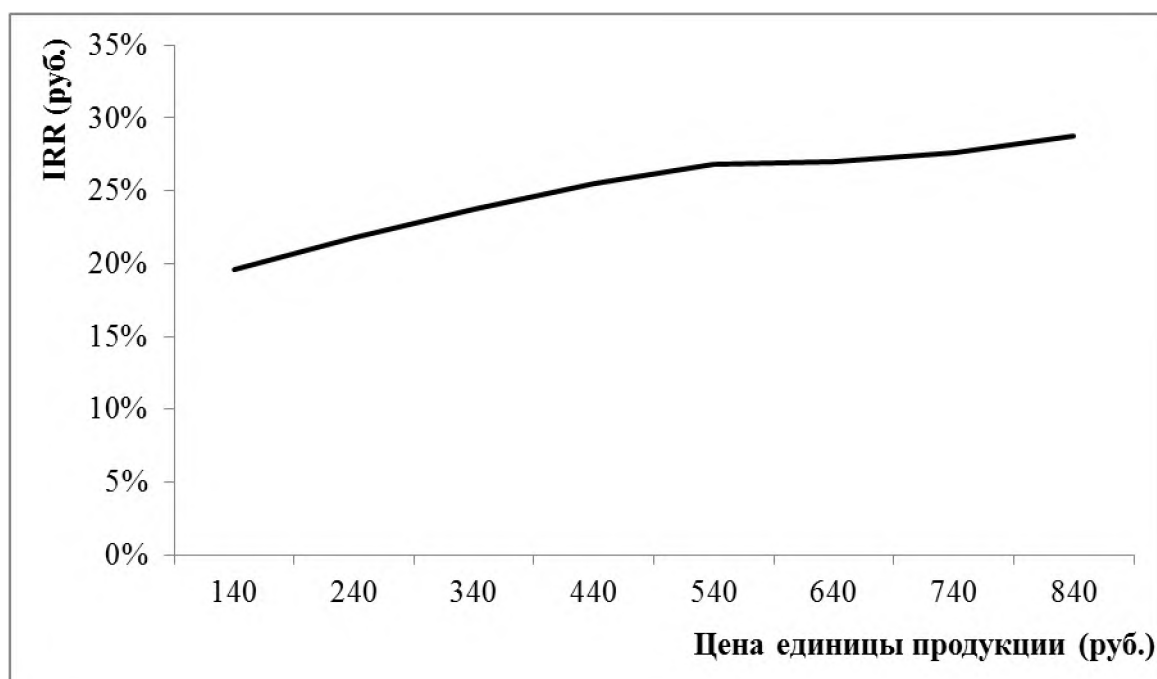


Рис. 4.2. Значения критерия *IRR*

Из полученных результатов следует, что пороговое значение цены, при котором  $NPV=0$ , составляет 220 руб. Доходность проекта при этом опускается ниже требуемых 21%.

Сценарный анализ предполагает рассмотрение трех вариантов набора исходных данных: пессимистического, наиболее вероятного и оптимистического. Наиболее вероятному сценарию соответствует базовый набор входных параметров и расчет критериев эффективности, представленный в предыдущих разделах учебного пособия. Пессимистический и оптимистический наборы исходных данных формируются студентом на основе показателей таблицы 2.3 в соответствии с вариантом задания. Вариант, рассмотренный в данном разделе, основан на информации из таблицы 4.14.

Оптимистическому сценарию соответствуют входные параметры, представленные в таблицах 4.15 и 4.16.

Пессимистическому сценарию соответствуют входные параметры, представленные в таблицах 4.17 и 4.18.

Результаты расчета математического ожидания  $NPV$  и количественных показателей риска инвестиционного проекта: среднеквадратического отклонения чистой приведенной стоимости и коэффициента вариации, приведены в таблице 4.19.

Как показали расчеты, анализируемый проект является достаточно рискованным, так как коэффициент вариации составляет 50%. Для таких проектов необходимо предусмотреть мероприятия по повышению их устойчивости.

Таблица 4.14

Исходные данные для расчета рисков проекта

Цена продукции пессимистическая	сокр. на 5%
Цена продукции оптимистическая	рост 5%
Издержки произв. оптимистические при реализации проекта	сокр. на 5%
Издержки произв. пессимистические при реализации проекта	рост 10%
Ликвидационная стоимость нового оборудования опт.	рост 10%
Ликвидационная стоимость нового оборудования песс.	сокр. на 20%
Вероятность пессимистического сценария	25%
Вероятность наиболее вероятного сценария	50%
Вероятность оптимистического сценария	25%

Таблица 4.15

Оптимистический вариант входных параметров проекта

Цена единицы продукции	777
Цена нового оборудования	7 500 000
Срок службы нового оборудования	10
Ликвидационная стоимость нового оборудования	550 000
Срок амортизации	10
Ликвидационная стоимость старого оборудования	1 000 000
Потребность в оборотных средствах (в % от объема продаж):	
• при покупке нового оборудования	4%
• при отказе от модернизации	6%
Стоимость запасов материалов после 10 лет:	
• при покупке нового оборудования	0
• при отказе от модернизации	0
Требуемый уровень доходности проекта	10%
Уровень инфляции	10%
Ставка налога на прибыль	20%

Таблица 4.16

Реализация продукции

Год	Годовой объем продаж		Производственные издержки		
	При реализации проекта (шт)	При отказе от проекта (шт)	При реализации проекта (руб/ед)	При отказе от проекта (руб/ед)	Издержки при реализации Оптимистические (руб/ед)
0					
1	7 700	7 700	402	462	381,9
2	7 900	7 650	415	502	394,25
3	8 100	7 600	429	545	407,55
4	8 400	7 550	444	580	421,8
5	8 700	7 500	455	654	432,25
6	8 900	7 450	467	689	443,65
7	9 200	7 400	479	750	455,05
8	9 500	7 350	491	812	466,45
9	9 800	7 300	506	864	480,7
10	10 100	7 250	521	945	494,95

4. Пример анализа эффективности инвестиционного проекта

Таблица 4.17

Пессимистический вариант входных параметров проекта

Цена единицы продукции	703
Цена нового оборудования	7 500 000
Срок службы нового оборудования	10
Ликвидационная стоимость нового оборудования	400 000
Срок амортизации	10
Ликвидационная стоимость старого оборудования	1 000 000
Потребность в оборотных средствах (в % от объема продаж):	
• при покупке нового оборудования	4%
• при отказе от модернизации	6%
Стоимость запасов материалов после 10 лет:	
• при покупке нового оборудования	0
• при отказе от модернизации	0
Требуемый уровень доходности проекта	10%
Уровень инфляции	10%
Ставка налога на прибыль	20%

Таблица 4.18

Реализация продукции

Год	Годовой объем продаж		Производственные издержки		
	При реализации проекта (шт)	При отказе от проекта (шт)	При реализации проекта (руб/ед)	При отказе от проекта (руб/ед)	Издержки при реализации пессимистические (руб/ед)
0					
1	7 700	7 700	402	462	442,2
2	7 900	7 650	415	502	456,5
3	8 100	7 600	429	545	471,9
4	8 400	7 550	444	580	488,4
5	8 700	7 500	455	654	500,5
6	8 900	7 450	467	689	513,7
7	9 200	7 400	479	750	526,9
8	9 500	7 350	491	812	540,1
9	9 800	7 300	506	864	556,6
10	10 100	7 250	521	945	573,1

Таблица 4.19

Показатели риска проекта

Показатель	Значение (руб)
$NPV_{opt}$	358 1132
$NPV_b$	2 508 915
$NPV_{press}$	463 007
Мат. ожидание $NPV$	2 265 492,25
$\sigma NPV$	1 128 979
$CV$ (%)	50%



## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

При оформлении пояснительной записки к курсовой работе рекомендуется придерживаться требований стандарта ГОСТ 7.32-2017. «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (раздел 6)<sup>1</sup>

Пояснительная записка к курсовой работе начинается с титульного листа. Пример оформления титульного листа приведен на рисунке 5.1.

Основные установки для печати.

Пояснительная записка должна быть выполнена на листах формата А4 (размером 297x210 мм) в режиме односторонней печати с использованием принтера. Поля (границы печати) устанавливаются следующим образом:

- левое – 30 мм;
- правое – 15 мм;
- верхнее – 20 мм;
- нижнее – 20 мм.

Характеристики шрифта:

- высота символов основного текста (кегель) не менее 12.
- межстрочный интервал 1.5.

Каждый раздел первого уровня начинается с новой страницы. Подразделы и пункты каждого раздела печатаются сплошным потоком.

Если заголовок содержит несколько предложений, то их разделяют точками, но в конце заголовка точка не ставится. Переносы в заголовках любого уровня не допускаются.

Расстояние между заголовками структурных элементов пояснительной записки и текстом должно быть не менее 2–3 интервалов.

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами внизу страницы, без точки в конце, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Титульный лист не нумеруется, но включается в общее количество страниц!

---

<sup>1</sup> См. [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_292293/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_292293/)

<p>Министерство науки и высшего образования РФ</p> <p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования</p> <p><b>«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» (МАИ НИУ)</b></p> <p>Институт инженерной экономики и гуманитарных наук</p> <p>Кафедра 505 «Инновационная экономика, финансы и управление проектами»</p> <p><b>Курсовая работа по дисциплине «Инвестиционный анализ»</b></p>	
Выполнил:	ФИО: Группа: Подпись:
Проверил:	Должность: ФИО: Дата: Подпись:
<p>Москва, 2018</p>	

Рис. 5.1. Пример оформления титульного листа

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию.

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы диаграммы и т.д.) следует располагать в записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице (если иллюстрация занимает отдельный лист).

На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте пояснительной записки.

Иллюстрация обязательно должна иметь название, которое помещается под иллюстрацией.

Нумерация рисунков возможна в пределах глав (Рисунок. 1.1, Рисунок 1.2.)

Ссылаясь на рисунок в тексте, пишут: ...на рисунке 1..., ...на рисунке 2.2.

Таблицы.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминалась впервые или на следующей странице. На все таблицы должна быть ссылка в пояснительной записке. Таблицы нумеруются аналогично рисункам.

Пример оформления таблицы:

Таблица 1.3 – Название таблицы

Заголовок столбца			
1	2	...	n

Если таблица не умещается на странице, то на следующей странице указывается: Продолжение таблицы (номер). Можно повторить шапку таблицы

1	2	...	n

Ссылки на таблицы: ...в таблице 1.3

Недопустимо: размещение на листе только одной шапки таблицы.

При записи текста в таблице можно использовать более мелкие размеры шрифта.

Формулы.

При использовании текстового редактора формулы рекомендуются вводить с помощью мастера формул. Формулы нумеруются в круглых скобках в пределах всей пояснительной записки:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{m_i}{P_i \times n_i}, \quad (1)$$

где  $S$  – сумма;

- $i - i=1 \div n$ ;
- $n$  –
- $m$  –
- $P$  –

Ссылка на формулу: по формуле (1).

Список использованных источников

Список использованных источников оформляется в следующем виде:

Пример:

*Бригхем Ю., Гапенски Л.* Финансовый менеджмент. – Пер. с англ./ Под ред. В.В. Ковалева. – СПб.: Экономическая школа, 1997.

*Ван Хорн Дж.* Основы управления финансами. – Пер. с англ./ Под ред. Я.В. Соколова. – М.: Финансы и статистика, 1996.

Сведения об источниках можно располагать в алфавитном порядке, либо в порядке появления ссылок в тексте отчета.

Ссылки на источники в тексте оформляются в виде номера ссылки по списку использованных источников, заключенного в квадратные скобки.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ковалев В.В.* Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 2002.
2. *Ковалев В.В.* Практикум по анализу и финансовому менеджменту. Конспект лекций с задачами и тестами. – М.: Финансы и статистика, 2006.
3. *Липсиц И.В., Коссов В.В.* Инвестиционный анализ. Подготовка и оценка инвестиций в реальные активы: Учебник для бакалавров. – М.: ИНФРА-М, 2011.
4. *Никулина Е.Н., Тарасова Е.В., Феломешкин Д.М.* Экономическая оценка инвестиций: Учебное пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2005.
5. *Никулина Е.Н., Тарасова Е.В.* Инвестиционный анализ: Учебное пособие. – М.: Изд-во МАИ, 2017. – 172 с.: ил.
6. *Никулина Е.Н., Тарасова Е.В.* Инвестиционный анализ: Электронный учебник. МАИ. 2016 <http://distance.mai.ru/finmat/>
7. *Трошин А.Н., Никулина Е.Н., Тарасова Е.В., Фомкина В.И.* Финансовая математика для инвестора: – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2009.
8. Финансовый менеджмент. – Под ред. Трошина А.Н. Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2016.

### ИСТОЧНИКИ В ИНТЕРНЕТЕ

<http://www.cfin.ru/investor/index.shtml>:

<http://www.cfin.ru/finanaiysis/invest/>:

[http://gaap.ru/biblio/investment/inv\\_prj//015.asp](http://gaap.ru/biblio/investment/inv_prj//015.asp):

<http://www.forbesrussia.ru>

<http://www.d-ria.ru/blog/method>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель написания и общие положения к курсовой работе .....	3
2. Содержание курсовой работы.....	6
3. Технология выполнения курсовой работы.....	11
1 этап. Формирование денежных потоков инвестиционного проекта .....	11
2 этап. Расчет критериев эффективности инвестиционного проекта .....	19
3 этап. Анализ рисков инвестиционного проекта.....	26
4. Пример анализа эффективности инвестиционного проекта .....	29
Этап 1. Анализ проекта без учета инфляционного фактора.....	29
Этап 2. Оценка инвестиционного проекта с учетом инфляционного фактора .....	32
Этап 3. Анализ рисков инвестиционного проекта.....	35
5. Требования к оформлению курсовой работы .....	40
Список литературы .....	44

*Для заметок*

*Для заметок*



**Никулина Елена Николаевна  
Тарасова Елена Владимировна  
Феломешкин Дмитрий Михайлович**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ»**

Корректурa: Яковлева С.Ю.  
Верстка: Агаева Т.В.

Издательство «Доброе слово»  
Заказ книг: <http://www.dobroeslovo.info>

Подписано в печать: 07.02.2019  
П.л. 3. Формат 60x90/16  
Тираж 100 экз.