

ИНВЕСТИЦИИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ

Министерство образования и науки Российской Федерации
ГОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет»

ИНВЕСТИЦИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ



Тамбов
Издательство ТГТУ
2006

УДК 330.322
ББК У9(2)-56я73-5
И585

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Рецензент
кандидат экономических наук, доцент
Л.С. Тишина

Составитель
Л.В. Минько

И585 Инвестиции : методические указания / сост. Л.В. Минько. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 28 с. – 100 экз.

Методические указания предназначены для практических занятий по предмету «Инвестиции» для студентов специальности 08.01.05 «Финансы и кредит». Содержат практические задачи по основным темам курса и методику выполнения задач.

УДК 320,322

ББК У(9)-56я73-5

© ГОУ ВПО «Тамбовский государственный
технический университет» (ТГТУ), 2006

Учебное издание

ИНВЕСТИЦИИ

Методические указания

Составитель

Минько Людмила Васильевна

Редактор *Е.С. Мордасова*

Компьютерное макетирование *Т.Ю. Зотовой*

Подписано в печать 12.09.06.

Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
1,58 уч.-изд. л. Тираж 100 экз. Заказ № 428

Издательско-полиграфический центр ТГТУ
392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14

ВВЕДЕНИЕ

Целью методических указаний является систематизация и углубление теоретических и практических знаний по лекциям курса «Инвестиции», их применение при решении конкретных практических задач, приобретение навыков самостоятельной работы, овладение методиками оценки эффективности инвестиций.

В процессе изучения курса рассматриваются темы, касающиеся экономической сущности инвестиций, их классификации по различным признакам и структуры, форм финансирования инвестиций, методологического инструментария оценки эффективности реальных и финансовых инвестиций, инвестиционного бизнес-планирования, анализа проектных рисков, формирования инвестиционной политики предприятия.

Курс взаимосвязан с такими дисциплинами как «Финансы», «Финансы предприятий», «Рынок ценных бумаг», «Инвестиции», «Экономический анализ», «Банковское дело», «Финансовый менеджмент» и т.д. и изучается в течение одного семестра.

Тема 1 ФОРМИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Задание 1 На конфетной фабрике решено рассмотреть проект выпуска новой продукции, для чего необходимо приобрести за счет кредита новую технологическую линию за 50 млн. р. под 25 % годовых сроком на 5 лет. Увеличение оборотного капитала составляет 10 млн. р., в первый год эксплуатационные затраты на оплату труда рабочих с отчислениями увеличатся на 20 млн. р., а в последующие годы – на 1 млн. р. ежегодно. На приобретение исходного сырья (какао, сахара, орехов и др.) для производства новой продукции в первый год будет израсходовано 25 млн. р. Расходы будут увеличиваться на 2,5 млн. р. ежегодно. Другие ежегодные затраты составят 1 млн. р.

Цена реализации (продаж) в первый год составит 100 р. за единицу изделия и будет увеличиваться на 10 р. ежегодно. Объемы реализации новой продукции в первый год достигнут 750 тыс. ед., во второй – 800 тыс. ед., в третий – 850 тыс. ед., в четвертый – 900 тыс. ед. и в пятый – 750 тыс. ед.

Возврат основной суммы кредита предусматривается равными долями начиная со второго года. Норма дохода на капитал принимается равной 15 % годовых; налоги и другие отчисления от прибыли – 35 %.

Продолжительность жизненного цикла проекта определяется сроком эксплуатации оборудования и составляет 5 лет. Амортизация производится равными долями в течение срока службы оборудования. Через 5 лет рыночная стоимость оборудования составит 10 % от первоначальной стоимости. Затраты на ликвидацию составят 5 % от рыночной стоимости оборудования через 5 лет.

Необходимо рассчитать эффект от инвестиционной, операционной и финансовой деятельности; поток реальных денег и их сальдо, чистую ликвидационную стоимость и сальдо накопленных реальных денег.

Задание 2 Существующая система водоснабжения города X обладает мощностью 40 млн. м³ в год. В то же время спрос на воду постоянно увеличивается (см. табл.)

Таблица 1

Год	Ежегодное потребление, млн. м ³
1	20
2	30
3	40
4	50
5	60
6	70
7...15	80

Уровень ее потребления в настоящее время составляет 20 млн. м³ и прогнозируется его постепенный рост в течение 7 лет. Затем спрос постоянно стабилизируется. Через 15 лет срок службы системы водоснабжения закончится и потребуются ее реконструкция. С целью упрощения допустим, что вся произведенная вода потребляется.

В связи с создавшейся ситуацией муниципалитет вынужден рассматривать проект расширения системы городского водоснабжения. Проект добавит 40 млн. м³ ежегодной мощности. После ознакомления с финансовыми характеристиками проекта требуется ответить на вопрос: «Будет ли данный проект убыточным для городского бюджета?»

При рассмотрении подобных проектов применяется норма дисконтирования, равная 10 %¹. Допустим, что

¹Норма дисконтирования будет использована при расчете показателей эффективности проекта, которые рассматриваются в следующих практических заданиях.

все притоки и оттоки средств приходятся на конец соответствующего года (см. табл. 2).

Модернизация системы водоснабжения потребует единовременных затрат (в конце третьего года) на повышение квалификации работников в размере 3000 тыс. долл.

2 Инвестиционные затраты по проекту (тыс. долларов)

№ п / п	Наименование показателя	Год		
		1	2	3
1	Стоимость земли	5000		
2	Здания и сооружения	10 000	60 000	
3	Оборудование		25 000	50 000
4	Прирост оборотного капитала	2000	2000	
	Итого			

В дополнение к инвестиционным затратам проект включает эксплуатационные затраты, которые перечислены в табл. 3.

3 Эксплуатационные затраты (тыс. долларов)

Годы	Наименование затрат, тыс. долларов					Итого
	Материальные затраты	Расходы на оплату труда	Обслуживание и ремонт	Накладные расходы	Издержки по сбыту	
4...15	3000	6000	2000	1650	1270	

Муниципальный бюджет получит выгоды за счет:

1. Платы за пользование системой городского водоснабжения (плата составляет 1,5 долл. за м³).
2. Дополнительной (сверх суммы, указанной в п.1) платы от предприятий за пользование водой в размере 0,5 долл. за 1 м³. На долю предприятий приходится 30 % от всего объема потребляемой в городе воды.
3. Дополнительных налоговых сборов в связи с развитием городского хозяйства: 500 тыс. долл. в четвертый год, 1000 тыс. долл. – в пятый год, 1500 тыс. долл. – в шестой год и 2000 тыс. долл., начиная с седьмого года.

С целью упрощения принято, что модернизация системы водоснабжения не повлияет на другие составляющие доходов и расходов бюджета.

Требуется определить бюджетный эффект для каждого года реализации проекта и построить график притока (оттока) денежных средств из бюджета. Определить интегральный бюджетный эффект.

Задание 3 Промышленное предприятие закупило новое технологическое оборудование для производства кирпича на сумму 2 млн. долл. и приступило к производству и сбыту продукции (см. табл. 4).

4 Статьи поступлений и затрат (доллары)

Показатели	Годы			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Поступления от реализации продукции	4 000 000	6 000 000	7 000 000	8 000 000
Производственные издержки и налоги	3 500 000	5 000 000	5 500 000	6 000 000
Затраты на приобретение активов	2 000 000			
Акционерный капитал	1 000 000			
Полученные кредиты	2 000 000			
Проценты по кредитам	500 000	500 000	500 000	0
Выплаты в погашение займов	0	0	2 000 000	0
Сальдо на начало периода				
Сальдо на конец периода				

Определить сальдо на конец периода и определить целесообразность приобретения оборудования.

Методика выполнения задач

При реализации инвестиционного проекта следует выделять три вида деятельности и соответствующие им притоки и оттоки денежных средств:

- 1 Инвестиционная деятельность.
- 2 Операционная деятельность.
- 3 Финансовая деятельность.

Поток реальных денег от инвестиционной деятельности определяется как разность между притоками (от продажи активов и уменьшения оборотного капитала) и оттоками (на приобретение активов и прирост оборотного капитала) денежных средств.

Ликвидационная стоимость объектов определяется как разность между рыночной ценой на момент ликвидации и уплачиваемыми налогами.

Поток реальных денег от операционной деятельности рассчитывается как разница между притоком и оттоком денежных средств на основании таблицы 1. Основным притоком реальных денег от операционной деятельности является выручка от реализации продукции, определяемая по конечной (реализуемой на сторону) продукции, а также прочие внереализационные доходы. К оттокам можно отнести затраты на производство и сбыт продукции, проценты по ссудам, включаемые в себестоимость продукции, налоги и т.д.

Потоком реальных денег называют разность между притоком и оттоком денежных средств от инвестиционной и операционной деятельности. Данный поток является основным для расчета показателей эффективности инвестиционного проекта (чистого дисконтированного дохода, внутренней нормы прибыли, индекса доходности, дисконтированного и недисконтированного срока окупаемости).

Поток реальных денег от финансовой деятельности представляет собой разницу между притоками и оттоками денежных средств. К притокам относится увеличение краткосрочного и долгосрочного кредита банка, эмиссия акций. К оттокам – выплата дивидендов, погашение задолженности по основным суммам кредитов, помещение средств на депозитные вклады и т.д.

Сальдо реальных денег определяется как разность между притоком и оттоком денежных средств от всех трех видов деятельности.

Положительная величина сальдо накопленных реальных денег означает наличие денежных средств для реализации инвестиционного проекта или финансовую реализуемость проекта.

Для решения задачи 1 все необходимые расчеты выполняются в форме табл. 1 – 3.

1 Формирование денежных потоков при реализации инвестиционного проекта (млн. р.)

Показатели	Годы				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
1 Инвестиционная деятельность					
1.1 Стоимость технологической линии					
1.2 Прирост оборотного капитала					
1.3 Итого инвестиций, тыс. р.					
2 Операционная деятельность					
2.1 Объем реализации, тыс. ед.					
2.2 Цена за единицу продукции, р.					
3 Финансовая деятельность					
Показатели	Годы				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
2.3 Выручка от реализации (стр. 2.1 × стр. 2.2)					
2.4 Заработная плата рабочих с отчислениями					
2.5 Стоимость исходного сырья					
2.6 Постоянные издержки					

Продолжение табл. 1

2.7 Амортизация					
2.8 Проценты по кредитам					
2.9 Прибыль до вычета налогов (стр. 2.3 – (стр. 2.4 + стр. 2.5 + ... + стр. 2.8))					
2.10 Налог на прибыль					
2.11 Проектируемый чистый до- ход (стр.2.9 – стр. 2.10)					
2.12 Чистый приток от операци- онной деятельности (стр.2.11 + стр. 2.7)					
3 Финансовая деятельность					
3.1 Собственный капитал					
3.2 Долгосрочный кредит					
3.3 Погашение основной суммы кредита					
3.4 Сальдо финансовой деятель- ности					
4 Приток реальных денег (стр. 2.12 + стр. 1.3)					
5 Сальдо реальных денег (стр. 4 + стр. 3.4)					
6 Сальдо накопленных реальных денег (последовательное сложение сумм стр. 5)					

Продолжение табл. 1

Показатели	Годы				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
7 Эффект от инвестиционной деятельности					
8 Эффект от операционной дея- тельности					
9 Поток реальных денег					
10 Коэффициенты дисконтирова- ния при ставке, %:					
15 %					
40 %					
50 %					
11 Дисконтированный поток реальных денег, текущая стои- мость (стр.9 × стр.10) при ставке:					
15 %					
40 %					
50 %					

**2 График погашения кредита
для приобретения технологической линии млн. р.)**

Показатели	Годы				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
1 Выплата основной суммы долгосрочного кредита					
2 Выплата процентов по долгосрочному кредиту					

3 Расчет чистой ликвидационной стоимости технологической линии (млн. р.)

Номера строк	Наименование	Расчет
1	Рыночная стоимость на момент ликвидации	
2	Балансовая стоимость	
3	Начислено амортизации за весь срок службы оборудования	
4	Остаточная стоимость на T-м шаге (стр. 2 – стр. 3)	
5	Затраты по ликвидации	
6	Операционный доход (убытки) (стр.1 – стр. 4 – стр. 5)	
7	Налоги	
8	Чистая ликвидационная стоимость (стр. 6 – стр. 7)	

Тема 2 ЦЕНА КАПИТАЛА

Задание 1 Для организации нового бизнеса требуется сумма в 200 000 долл. Имеются два варианта:

1 Выпуск необеспеченных долговых обязательств на сумму 100 000 долл. под 10 % годовых плюс 100 000 долл. обыкновенных акций номиналом 1 долл.;

2 Выпуск необеспеченных долговых обязательств на сумму 20 000 долл. под 10 % годовых плюс 180 000 долл. обыкновенных акций номиналом 1 долл.

Прибыль до выплаты процентов, налогов и дивидендов прогнозируется по годам в следующем объеме (тыс. долл.): 2000 г. – 40; 2001 г. – 60; 2002 г. – 80. Ставка налога на прибыль составляет 33 %. Определите доход на акцию, на который могут рассчитывать акционеры в каждом из вариантов.

Задание 2 АОЗТ приняло решение приобрести новые швейные машины. По расчетам, для такой закупки потребуется 12 млн. р. Срок жизни проекта составляет 1 год, а он обеспечит приток денежных средств в сумме 1,5 р. Проработка проекта показала, что на четверть он может быть профинансирован за счет дополнительной эмиссии акций для существующих акционеров, а на три четверти его придется финансировать за счет заемного капитала.

Средняя ставка для кредиторов составляет в данный период 8 %. Акционеры же требуют доходы на уровне 12 %. У них есть на это причины; их права принадлежат удовлетворению после погашения обязательств перед кредиторами, а значит, их вложения подвергаются большему риску. Спрашивается, какова же должна быть прибыльность инвестиционного проекта, чтобы удовлетворить всех инвесторов?

Задание 3 Компания имеет три источника капитала: облигации, обыкновенные и привилегированные акции. Их оценки даны в табл. 1.

1 Исходные данные

Источники	Их стоимость, %	Рыночная стоимость, долл.
Облигации	10	300
Обыкновенные акции	16	400
Привилегированные акции	14	100

Требуется найти средневзвешенную стоимость капитала.

Задание 4 Найти оптимальную структуру капитала исходя из условий, приведенных в табл. 2.

2 Исходные данные

Показатели	Варианты структуры капитала и его цена						
	1	2	3	4	5	6	7
Доля собственного капитала	100	90	80	70	60	50	40
Доля заемного капитала	0	10	20	30	40	50	60
Цена собственного капитала	13,0	13,3	14,0	15,0	17,0	19,5	25,0
Цена заемного капитала	–	7,0	7,1	7,5	8,0	12,0	17,0
Взвешенная цена							

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ

Общая сумма средств, которую нужно уплатить за использование определенного объема финансовых ресурсов, выраженная в процентах к этому объему, называется ценой капитала.

С определенной долей условности можно утверждать, что существуют соотношения между ценами отдельных источников капитала предприятия:

$$k_e < k_b < k_{ps} < k_{rp} < k_{cs},$$

где k_e – цена источника «банковская ссуда»; k_b – цена источника «облигационный займ»; k_{ps} – цена источника «привилегированные акции»; k_{rp} – цена источника «нераспределенная прибыль»; k_{cs} – цена источника «обыкновенные акции».

Цена капитала (Weighted Average Cost of Capital, WACC, %) рассчитывается по формуле средневзвешенной:

$$WACC = \sum_{j=1}^n k_j d_j,$$

где k_j – цена j -го источника средств, %; d_j – удельный вес j -го источника средств в общей их сумме.

Тема 3 АНАЛИЗ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ВО ВРЕМЕНИ

Задание 1 Предприятие получило кредит на один год в размере 10 млн. р. с условием возврата 16 млн. р. Рассчитайте процентную и учетную ставки.

Задание 2 На счете в банке 1,2 млн. р. Банк платит 12,5 % годовых. Предполагается войти всем капиталом в совместное предприятие, при этом прогнозируется удвоение капитала через 5 лет. Принимать ли это предложение?

Задание 3 Вы имеете 10 тыс. р. и хотели бы удвоить эту сумму через пять лет. Каково минимально приемлемое значение процентной ставки?

Задание 4 Банк предлагает 15 % годовых. Чему должен быть равен первоначальный вклад, чтобы через 3 года иметь на счете 5 млн. р.?

Задание 5 Каков ваш выбор – получение 5000 долл. через год или 12 000 долл. через 6 лет, если коэффициент дисконтирования равен:

а) 0 %; б) 12 %; в) 20 %?

Задание 6 Приведены данные о денежных потоках (см. табл. 3)

3 Исходные данные

Поток	Год				
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й
А	100	200	200	300	300
Б	600	–	–	–	–

В	–	–	–	–	1200
Г	200	–	200	–	200

Рассчитайте для каждого потока показатели FV при $r = 12\%$ и PV при $r = 15\%$ для двух случаев: а) потоки имеют место в начале года; б) потоки имеют место в конце года.

Задание 7 Анализируются два варианта накопления средств по схеме аннуитета постнумерандо, т.е. поступление денежных средств осуществляется в конце соответствующего временного интервала:

План 1: вносится вклад на депозит 500 долл. каждые полгода при условии, что банк начисляет 8% годовых с полугодовым начислением процентов.

План 2: делается ежегодный вклад в размере 1000 долл. на условиях 9% годовых при ежегодном начислении процентов.

Определите:

а) какая сумма будет на счете через 10 лет при реализации каждого плана? Какой план более предпочтителен?

б) изменится ли ваш выбор, если процентная ставка в плане 2 будет снижена до 8,5%?

Задание 8 Анализируются два варианта накопления средств по схеме аннуитета пренумерандо; т.е. поступление денежных средств осуществляется в начале соответствующего временного интервала:

План 1: вносится вклад на депозит 500 долл. каждые полгода при условии, что банк начисляет 8% годовых с полугодовым начислением процентов.

План 2: делается ежегодный вклад в размере 1000 долл. на условиях 9% годовых при ежегодном начислении процентов.

Определите:

а) какая сумма будет на счету через 12 лет при реализации каждого плана?

б) какой план более предпочтителен?

в) изменится ли ваш выбор, если процентная ставка в плане 2 будет снижена до 8,5%?

Задание 9 Вы заняли на пять лет 10 000 долл. под 8% годовых, начисляемых по схеме сложных процентов на непогашенный остаток. Возвращать нужно равными суммами в конце каждого года. Определите общую сумму процентов к выплате.

Задание 10 Оплата по долгосрочному контракту предполагает выбор одного из двух вариантов: 25 млн. р. через 6 лет или 50 млн. р. через 12 лет. При каком значении коэффициента дисконтирования выбор безразличен.

Задание 11 Участок сдан в аренду на 15 лет. Сумма годового платежа (схема постнумерандо) 1200 долл., причем каждые 5 лет происходит индексация величина платежа на 15%. Рассчитайте текущую цену договора на момент его заключения, если банковская процентная ставка равна 10%.

Методика выполнения задач

Инвестирование представляет собой «предоставление денег в долг» с надеждой вернуть их с прибылью в виде денежных поступлений, генерируемых принятым проектом. Результативность такой операции оценивается с помощью специального коэффициента – ставки. Ставка рассчитывается по одной из двух формул:

– темп прироста (процентная ставка, «норма прибыли», доходность)

$$r = FV - PV / PV, \quad (1)$$

– темп снижения (учетная ставка, «дисконт»)

$$d = FV - PV / FV, \quad (2)$$

где PV (present value) – текущая (современная или приведенная) величина суммы, которую необходимо инвестировать ради получения дохода в будущем; FV (future value) – будущая величина суммы, которую необходимо инвестировать сегодня.

Дисконтирование – операция по нахождению текущей стоимости будущих денежных поступлений

Обе ставки взаимосвязаны, т.е. зная один показатель, можно рассчитать другой:

$$r = d / (1 + d), \quad (3)$$

$$d = r / (1 + r), \quad (4)$$

Будущая величина денежных поступлений (формула сложных процентов):

$$FV = PV (1 + r)^n, \quad (5)$$

где $(1+r)^n$ – мультиплицирующий множитель $FM 1$ ($r\%$; n), характеризующий будущую стоимость одной денежной единицы.

Текущая величина денежных поступлений (формула сложных процентов):

$$PV = FV/(1+r)^n, \quad (6)$$

где $1/(1+r)^n$ – дисконтирующий множитель $FM 2 (r\%; n)$, характеризующий текущую или приведенную стоимость одной денежной единицы.

Приведенная стоимость денежного потока с неравными поступлениями:

$$P = \sum_{k=1}^n F_k / (1+r)^k, \quad (7)$$

Формула простых процентов:

$$FV = P(1+nr). \quad (8)$$

При пользовании финансовыми таблицами необходимо следить за соответствием длины периода и процентной ставки. Так, например, если базисным периодом начисления процентов является квартал, то в расчетах должна использоваться квартальная ставка, если базисным периодом начисления процентов является полугодие – то ставка за полугодие.

$$FV = PV (1+r/m)^{mn}, \quad (9)$$

где r – годовая ставка, m – количество начислений в году, n – количество лет.

Нахождение текущей стоимости денежных поступлений обеспечивает возможность оценить привлекательность инвестиционных проектов на сегодняшний день.

Денежные потоки, генерируемые в рамках одного временного периода имеют место либо в его начале, либо в его конце. В первом случае поток называется потоком пренумерандо, во втором – потоком постнумерандо. В своем большинстве финансовые операции носят не разовый характер, а характер последовательного поступления денег в течение определенного периода. Такая последовательность называется потоком платежей или аннуитетами (финансовой рентой). Аннуитет – ежегодный платеж (annuity) или денежный поток с равными поступлениями в течение ограниченного промежутка времени. Примерами аннуитета могут быть регулярные взносы в пенсионный фонд, погашение долгосрочного кредита, выплата процентов по ценным бумагам.

Будущая стоимость аннуитета постнумерандо рассчитывается по формуле:

$$FV_{pst}^A = A \sum_{i=1}^n (1+r)^{n-1} = A(1+r)^n - 1/r = A FM 3(r;n), \quad (10)$$

где $FM 3 (r ; n)$ – мультиплицирующий множитель для определения будущей стоимости срочного аннуитета постнумерандо в одну денежную единицу. Значения мультиплицирующего множителя табулированы.

Будущая стоимость аннуитета пренумерандо рассчитывается по формуле:

$$FV_{pre}^A = A FM 3(r;n)(1+r), \quad (11)$$

Текущая стоимость аннуитета постнумерандо рассчитывается по формуле:

$$PV_{pst}^a = A \sum_{i=1}^n 1/(1+r)^i = A1 - 1/(1+r)^n / r = A FM 4(r;n), \quad (12)$$

где $FM 4 (r ; n)$ – дисконтирующий множитель для определения текущей стоимости срочного аннуитета постнумерандо в одну денежную единицу.

Текущая стоимость аннуитета пренумерандо рассчитывается по формуле:

$$PV_{pre}^A = A FM 4(r;n)(1+r). \quad (13)$$

Тема 4 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Задание 1 Предприятие приобретает новую технологическую линию. Стоимость линии составляет 10 млн. долл. Срок эксплуатации – 5 лет, износ на оборудование начисляется по методу прямолинейной амортизации, т.е. 20 % годовых. Ликвидационной стоимости будет достаточно для покрытия расходов, связанных с демонтажем линии. Выручка от реализации продукции прогнозируется по годам в следующих объемах (тыс. долл.): 6800; 7400; 8200; 8000; 6000. Текущие расходы по годам оцениваются следующим образом (тыс. долл.): 3400 тыс. долл. – в первый год эксплуатации линии с последующим ежегодным ростом их на 3 %. В текущие расходы не включена амортизация линии. Налоги и сборы от прибыли составляют 30 %. Цена авансированного капитала 19 %. В соответствии со сложившейся практикой принятия решений в области инвестиционной политики руководство предприятия не считает целесообразным участвовать в проектах со сроком окупаемости более 4 лет.

Целесообразен ли данный проект к реализации? Определить IRR, NPV, PI, PP, DPP .

Задание 2 Проект, требующий инвестиций в размере 160 000 долл., предполагает получение годового дохода в размере 30 000 долл. на протяжении пятнадцати лет. Оцените целесообразность такой инвестиции,

если коэффициент дисконтирования – 15 %.

Рассчитайте критерии: *NPV*, *PI*, *IRR*, *PP*.

Задание 3 Даны два проекта:

Проекты	<i>IC</i>	<i>C</i> 1	<i>C</i> 2
А	– 4000	2500	3000
Б	– 2000	1200	1500

Ранжируйте проекты по критериям *IRR*, *PP*, *NPV*, если $r = 10\%$.

Задание 4 Проект, рассчитанный на пятнадцать лет, требует инвестиций в размере 150 000 долл. В первые пять лет никаких поступлений не ожидается, однако в последующие 10 лет ежегодный доход составит 50 000 долл. Следует ли принять этот проект, если коэффициент дисконтирования равен 15 %?

Задание 5 Рассчитайте *IRR* проекта:

А: – 200 20 40 60 60 80

Задание 6 Величина инвестиции – 1 млн. р.; прогнозная оценка генерируемого по годам дохода (тыс. р.) 344; 395; 393; 322. Рассчитайте значения показателей *IRR* и *MIRR* если $CC = 10\%$.

Задание 7 Найдите *IRR*, *MIRR* денежного потока, если цена капитала равна 10 %.

Проект	Денежные потоки по годам, тыс.р.			
	<i>C</i> 0	<i>C</i> 1	<i>C</i> 2	<i>C</i> 3
А	– 1	8	– 14	7

Задание 8 Рассматриваются два альтернативных проекта:

А: – 50 000 15 625 15 625 15 625 15 625 15 625
 Б: – 80 000 – – – – 140 000

Найдите точку Фишера 2. Сделайте выбор при $r = 5\%$ и при $r = 10\%$.

Задание 9 Найдите *IRR* денежного потока: – 100, 230, – 132.

Методика выполнения заданий

Методы оценки инвестиционных проектов подразделяются на две категории:

- 1 Основанные на дисконтированных оценках.
- 2 Основанные на учетных оценках.

К первой категории методов относятся:

- 1 Метод определения чистой текущей стоимости, *NPV* (net present value).

$$NPV = \sum_{i=1}^n S_i / (1+r)^i - I_0, \quad (14)$$

$$NPV = \sum_{i=1}^n S_i / (1+r)^i - \sum_{i=1}^n I_i / (1+r)^i, \quad (15)$$

где S_i – денежные поступления в i -м году; r – желаемая норма прибыльности; n – общая сумма лет, в течение которых будут обеспечены денежные притоки; I_0 – инвестиции.

Если чистая текущая стоимость проекта является положительной, то это будет означать, что в результате реализации проекта ценность фирмы возрастет, и проект может считаться приемлемым.

- 2 Метод расчета индекса рентабельности инвестиций, *PI* (profitability index).

$$PI = \frac{\sum S_i / (1+r)^i}{I_0}. \quad (16)$$

Проект принимается в случае, когда индекс рентабельности больше 1.

3 Метод расчета внутренней нормы прибыли, *IRR* (internal rate of return) или внутренний коэффициент окупаемости инвестиций.

Характеризует коэффициент дисконтирования, при котором чистая текущая стоимость проекта равна нулю. Показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые может позволить себе предприятие при реализации данного проекта. Например, если проект полностью финансируется за счет ссуды

коммерческого банка, то значение IRR показывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает проект убыточным.

Критерий рассчитывается методом линейной аппроксимации.

$$IRR = r_1 + \{f(r_1) : [f(r_1) - f(r_2)]\}(r_2 - r_1), \quad (17)$$

где r_1 – значение коэффициента дисконтирования, при котором $NPV_1 > 0$ ($NPV_2 < 0$), r_2 – значение коэффициента дисконтирования, при котором $NPV_1 < 0$ ($NPV_2 > 0$).

Если $IRR > WACC$, то проект принимается. Если $IRR < WACC$, то проект отвергается. Если $IRR = WACC$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

4 *Дисконтированный срок окупаемости, DPP* (discounted payback period). Это период, за который инвестиции должны окупиться дисконтированными денежными притоками. Метод является одним из самых распространенных в мировой учетной практике. Расчет срока окупаемости зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов.

Если годовые доходы равны между собой, то срок окупаемости определяется как отношение первоначальных инвестиций к годовым денежным поступлениям. Такой способ в большей части используется при расчете недисконтированного срока окупаемости.

Если доходы распределены неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиция была погашена дисконтированным кумулятивным доходом. Общая формула срока окупаемости при этом будет иметь вид: $PP = n$, при котором

$$\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{(1+r)^i} \approx I_0. \quad (18)$$

Для более точного расчета срока окупаемости существует правило:

1 Находится кумулятивная сумма дисконтированных денежных поступлений за целое число периодов, при котором такая сумма оказывается наиболее близкой к величине инвестиций, но меньше ее.

2 Определяется какая часть суммы инвестиций осталась еще непокрытой дисконтированными денежными поступлениями и этот непокрытый остаток соотносится с величиной дисконтированных денежных поступлений в следующем периоде, чтобы узнать какую часть остаток составляет от этой величины.

3 Складывается целое число периодов, полученных в первом пункте с полученным результатом во втором пункте.

5 *Модифицированная внутренняя норма прибыли, MIRR* (modified internal rate of return).

Может использоваться для оценки любых денежных потоков, как ординарных, так и неординарных. Является аналогом IRR и устраняет его недостатки в случае оценки неординарных потоков, когда значений IRR может быть несколько, в зависимости от того, сколько раз меняет знак денежный поток с «+» на «-».

$$MIRR = \sqrt[n]{\sum_{i=0}^n IF_i (1+r)^{n-i} / \sum_{i=0}^n OF_i / (1+r)^i} - 1, \quad (19)$$

где OF_i – отток денежных средств в i -м периоде (по абсолютной величине), IF_i – приток денежных средств в i -м периоде, r – цена источника финансирования данного проекта, n – продолжительность проекта.

Если $MIRR > CC$, то проект приемлем, где CC – цена источника финансирования.

Между критериями NPV , PI , IRR , CC имеются очевидные взаимосвязи:

если $NPV > 0$, $IRR > CC$, $PI > 1$ – проект приемлем,

если $NPV < 0$, $IRR < CC$, $PI < 1$ – проект необходимо отвергнуть,

если $NPV = 0$, $IRR = CC$, $PI = 1$ – проект ни прибыльный, ни убыточный.

Ко второй категории методов оценки инвестиционных проектов относятся:

1 *Метод определения недисконтированного срока окупаемости проектов, PP*:

$$PP = I_0 / S_i, \quad (20)$$

где I_0 – единовременные затраты (первоначальные инвестиции), S_i – годовой доход, обусловленный единовременными затратами, распределенный равномерно по периодам.

Если доходы распределены по годам не равномерно, то срок окупаемости рассчитывается по правилу, рекомендуемому для расчета дисконтированного срока окупаемости.

2 *Метод расчета коэффициента эффективности инвестиций, ARR* (accounting rate of return):

$$ARR = PN / \frac{1}{2}(IC_1 + IC_2), \quad (21)$$

где PN – среднегодовая прибыль; $\frac{1}{2} IC_1 / IC_2$ – средняя величина инвестиций.

Если по истечении срока реализации анализируемого проекта допускается наличие остаточной или ликви-

дационной стоимости, то она вычитается из средней величины инвестиций.

Тема 5 ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ

Задание 1 Промышленное предприятие может при полной загрузке своей мощности изготовить в один месяц 40 тыс. шт. одного определенного продукта. Цена реализации изготовленного продукта равна 4,5 тыс. р. О расходах имеются следующие данные в табл. 1 (в р.).

Таблица 1

Количество, шт. (К)	Совокупные постоянные издержки (З _с)	Совокупные переменные издержки (С _п К)	Совокупные расходы (Р)	Совокупные расходы на одну штуку (Р _{уд})	Совокупный доход (Д)	Прибыль «+» / убыток «-»
0	50 000	0				
5000	50 000	10 000				
10 000	50 000	20 000				
15 000	50 000	30 000				
20 000	50 000	40 000				
25 000	50 000	50 000				
30 000	50 000					
35 000	50 000					
40 000	50 000					

а) заполнить таблицу и определить, когда прибыль равна «0». Какое количество штук соответствует точке безубыточности?

б) рассчитайте, чему равны переменные издержки на единицу продукции;

в) рассчитайте: сколько штук при загрузке 75 % будет изготовлено; какова прибыль и какой процент она составит к совокупным доходам (выручке с оборота) при загрузке 75 %; определите точку безубыточности, когда продажная цена для произведенных изделий должна быть снижена с 4,5 тыс. р. до 4 тыс. р.

Задание 2 Пусть спрос на изделие А составит 120 ед., а мощности выпускаемого оборудования для его производства образуют параметрический ряд со значениями 100; 150; 200 ед.

Требуется выбрать оборудование так, чтобы потери предприятия были минимальными. При этом цена изделия А принимается равной 1 р., постоянные затраты равны 30 и 37 р. для варианта мощности оборудования 150 и 200 ед. соответственно, переменные затраты составляют 40 % от совокупных затрат на единицу продукции.

Задача 3 Имеются два объекта инвестирования. Величина требуемых капитальных вложений одинакова. Величина планируемого дохода в каждом проекте не определена и приведена в виде следующего распределения в табл. 2.

Таблица 2

Проект А		Проект Б	
Доход, долл.	Вероятность	Доход, долл.	Вероятность
3000	0,10	2000	0,1
3500	0,15	3000	0,25
4000	0,40	4000	0,35
4500	0,20	5000	0,20
5000	0,15	8000	0,10

Какой проект предпочтительней? Рассчитать среднее математическое значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, оценить степень риска каждого проекта.

Задача 4 На рынке имеются две модификации требуемого для внедрения новой технологической линии станка. Модель М1 стоит 15 000 долл., модель М2 – 21 000 долл. Вторая модель более производительна по сравнению с первой: прогнозируемая прибыль на единицу продукции при использовании станков М1 и М2 составит соответственно: 20 долл. и 24 долл. Спрос на продукцию может варьироваться и оцениваться следующим образом: 1200 единиц с вероятностью 0,4 и 2000 единиц с вероятностью 0,6. Проанализируйте стратегии

поведения и выберите наилучшее решение.

Методика выполнения заданий

Среди наиболее используемых методов оценки проектных рисков можно выделить определение точки безубыточности и использование показателей теории вероятности.

Критический объем производства продукции (точка безубыточного состояния):

$$Q_{кр} = \frac{ПЗ}{Ц - ПР}, \quad (22)$$

где ПЗ – постоянные затраты на весь выпуск; Ц – отпускная цена на одно изделие; ПР – переменные затраты на одно изделие.

Проектные риски можно оценить с помощью показателей теории вероятности:

- 1 Вероятности – возможности получения определенного результата.
- 2 Математического ожидания – это произведение абсолютной величины события на вероятность его наступления.
- 3 Среднего математического ожидаемого значения.
- 4 Дисперсии – среднее взвешенное из квадратов отклонений действительных результатов от средних ожидаемых:

$$G^2 = \sum (x - \bar{x})^2 n / \sum n, \quad (23)$$

- 5 Среднего квадратического отклонения:

$$G = \sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 n / \sum n}, \quad (24)$$

где x – значение события; \bar{x} – среднее математическое ожидаемое значение; n – число случаев наблюдения события.

6 Коэффициента вариации (V) – относительная величина, с помощью которой можно сравнивать колеблемость признаков, выраженных в разных единицах измерения. Коэффициент вариации может изменяться от 0 до 100 %. Чем больше значение коэффициента, тем выше колеблемость признака, тем более рискован инвестиционный проект. Установлена следующая качественная оценка различных значений коэффициента вариации: до 10 % – слабая колеблемость, от 10 до 25 % – умеренная колеблемость, от 25 % и выше – высокая колеблемость признака (события)

$$V = \frac{G}{X}. \quad (25)$$

Тема 6 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ

Задание 1 Проанализируйте два альтернативных проекта, если цена капитала 10 %.

А: –100 120

Б: –100 – – – 174

При анализе учесть фактор различной продолжительности проектов.

Задание 2 АО необходимо возвести новую котельную для отопления построенного им для своих работников жилого микрорайона. Возможно использование для этой цели трех видов топлива: угля, газа и мазута. Проведенный заводскими энергетиками и экономистами расчет позволил построить аналитическую таблицу для каждого из вариантов энергообеспечения (см. табл. 1).

При условии, что все три проекта имеют различный срок реализации, необходимо сравнить их, используя метод цепного повтора в рамках общего срока действия проектов. Какой из них является более предпочтительным?

Таблица 1

Проект	IC	C 1	C 2	C 3	C 4
Уголь	–1000	750	500		
Газ	–1000	350	350	350	350
Мазут	–500	180	180	180	180

Цена капитала 10 %. При этом в целях упрощения будем считать, что через 4 года микрорайон подключат к централизованному энергоснабжению и котельную можно будет закрыть, причем остаточная стоимость ее к тому времени будет нулевой.

Задание 3 Областная администрация должна решить вопрос о том, какую систему обогрева – вода-

ную или электрическую – следует включить в проект реконструкции здания больницы. Коэффициент дисконтирования при анализе принимается на уровне 10 %. Срок службы водяной системы отопления равен 5 годам, а дисконтированные текущие затраты по ее созданию и поддержанию составят за этот срок 100 млн. р. Для системы электрообогрева аналогичные показатели составят 7 лет и 120 млн. р. Какому варианту следует отдать предпочтение?

Задание 4 Анализируются четыре проекта (тыс. долл.), (табл 2).

Таблица 2

Годы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	-31	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Б	-60	20	20	40	10	-	-	-	-	-	-
В	-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
Г	-40	30	25	-	-	-	-	-	-	-	-

Цена капитала – 12 %. Бюджет ограничен и составляет 120 000 долл. Предполагая, что проекты независимы и делимы, составьте оптимальную комбинацию. При расчетах используйте фактор различной продолжительности проектов.

Задание 5 Требуется выбрать наиболее предпочтительный проект методом бесконечного цепного повтора сравниваемых проектов, если цена капитала 10 %.

Таблица 3

Проект	IC	C1	C2	C3
А	-100	55	70	
В	-100	30	40	60
С	-100	30	50	50

Продолжение табл. 3

Задание 6 Какой из приведенных проектов предпочтительней, если цена капитала 8 %?

А – 250	60	140	120	–
Б – 300	100	100	100	100

Задание 7 Проанализируйте два альтернативных проекта, если цена капитала 10 %.

А – 100	50	70	–
Б – 100	30	40	60

Методика выполнения задач

При сравнении проектов различной продолжительности используют следующие методы:

- 1 Метод цепного повтора в рамках общего срока действия проектов.
- 2 Метод бесконечного цепного повтора сравниваемых проектов.
- 3 Метод эквивалентного аннуитета.

1 Метод цепного повтора в рамках общего срока действия проектов

$$NPV(i; n) = NPV(i) \left(1 + \frac{1}{(1+r)^i} + \frac{1}{(1+r)^{2i}} + \frac{1}{(1+r)^{3i}} + \dots + \frac{1}{(1+r)^{N-i}} \right), \quad (26)$$

где $NPV(i; n)$ – суммарная чистая текущая стоимость повторяющегося проекта; $NPV(i)$ – чистый приведенный эффект исходного проекта; i – продолжительность этого проекта; коэффициент дисконтирования в долях единицы; N – наименьшее общее кратное сроков действия проектов; n – число повторений исходного проекта

2 Метод бесконечного цепного повтора сравниваемых проектов

$$NPV(i; \infty) = \lim NPV(i; n) = NPV(i) \frac{1}{1 - (1+r)^{-i}} - 1, \quad (27)$$

Из двух сравниваемых проектов тот является предпочтительным, у которого $NPV(i; r)$ является наибольшим.

3 Метод эквивалентного аннуитета

$$EA = NPV(i) / FM4(r; i), \quad (28)$$

Тема 7 ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Задание 1 Облигации с нулевым купоном нарицательной стоимостью 100 р. и сроком погашения через пять лет продаются за 63,12 р. Проанализировать целесообразность приобретения этих облигаций, если имеется возможность альтернативного инвестирования прибыли 12 %.

Задание 2 Рассчитать рыночную цену облигации нарицательной стоимостью 100 р., купонной ставкой 15 % годовых и сроком погашения через четыре года, если рыночная норма прибыли по финансовым инструментам такого класса равна 10 %. Процент по облигации выплачивается дважды в год.

Задание 3 Инвестор намеревается инвестировать 99 тыс. р. в компанию А, акции которой продаются по цене 1800 р. Варрант на эти акции стоит 1100 р. Один варрант дает право приобрести 5 акций компании А по цене 1600 р. Инвестор ожидает, что в ближайшее время цена акции поднимется до 2100 р./шт. Что для инвестора предпочтительней: покупка акций на 99 тыс. р. или покупка варрантов на эту сумму. Сколько варрантов нужно купить, чтобы первый и второй вариант были равноценны.

Задание 4 АО планирует выпустить облигационный займ на 8 млн. р. (800 обл. по 10 тыс. р. каждая). К каждой облигации прикладывается варрант, дающий право купить 2 акции по 1300 р. По данным, приведенным в табл. 1, проанализировать возможное изменение структуры капитала после исполнения варранта.

Таблица 1

Источник финансирования	До выпуска займа (млн. р.)	После выпуска займа (млн. р.)	После исполнения варранта (млн. р.)
Обыкновенные акции (номинал 1000) р.	10,0	10,0	?
Премия на акции	1,0	1,0	?
Нераспределенная прибыль	15,0	15,0	?
Итого собственный капитал	26,0	26,0	?
Заемный капитал	–	?	?
Итого авансированный капитал	26,0	?	?

Методика выполнения заданий

Оценка акций с изменяющимся темпом прироста:

$$V_t = C_0 \sum_{i=1}^k (1+g)^i / (1+r)^i + C_k \sum_{i=k+1}^{\infty} (1+p)^i / (1+r)^i, \quad (29)$$

где C_0 – дивиденд, выплаченный в базисный момент времени; C_k – прогноз дивиденда в k -м периоде; g – прогноз темпа прироста дивиденда в первые k подпериодов; p – прогноз темпа прироста дивиденда в первые k подпериодов.

Условия конверсии облигаций определяются заданием коэффициента конверсии (конверсионного соотношения), либо конверсионной цены, которая рассчитывается делением номинальной цены облигации на коэффициент конверсии. Коэффициент конверсии представляет собой количество акций, на которые можно обменять одну облигацию.

Цена финансового инструмента «право на покупку» носит название теоретической цены. Если акции дают право на покупку новых акций, то теоретическая цена равна:

$$Ц_{\text{фи}} = (РЦ_c - ПЦ_a) / (k + 1), \quad (30)$$

где $РЦ_c$ – рыночная цена акции с правом покупки новых акций; $ПЦ_a$ – подписная цена на акции; k – число «прав», необходимых для покупки новых акций.

Если акции не обладают правом покупки новых акций, то теоретическая цена равна:

$$Ц_{\text{фи}} = (РЦ_b - ПЦ_a) / k (РЦ_b - ПЦ_a) / k (РР_b - ПЦ_a) / k, \quad (31)$$

Долговые обязательства с варрантами – долг предприятия или обязательство возратить кредитору определенную сумму денежных средств через фиксированный срок времени и с премией в виде процентного дохода.

Опцион (или варрант) – это документ, гарантирующий инвестору право или привилегию приобретения акций компании по фиксированной (на момент оформления варранта) цене, но в пределах фиксированного срока. Варрант может обращаться на рынке ценных бумаг самостоятельно, и возможные операции с ним могут принести как доход, так и убыток.

Варрант имеет теоретическую и рыночную цену:

$$C_{\text{вар}}^{\text{теор}} = (P_{\text{и}} - C_{\text{в}}) K_{\text{и}}, \quad (32)$$

где $C_{\text{вар}}^{\text{теор}}$ – теоретическая цена варранта; $P_{\text{и}}$ – рыночная цена финансового инструмента, указанного в варранте; $C_{\text{в}}$ – цена исполнения варранта (т.е. цена, указанная в варранте, по которой можно будет приобрести акции); $K_{\text{и}}$ – количество финансовых инструментов, указанных в варранте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Быковский, В.В. Инвестиционная деятельность регионов : учебное пособие / В.В. Быковский, Л.В. Минько, В.Л. Пархоменко, Л.С. Тишина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002.
- 2 Бланк, И.А. Инвестиционный менеджмент / И.А. Бланк. – Киев : «Ника», «Эльга-центр», 2001.
- 3 Жуков, Е.Ф. Инвестиционные институты / Е.Ф. Жуков. – М. : «Банки и биржи», «Юнити», 1998.
- 4 Игошин, И.В. Инвестиции / И.В. Игошин. – М., 2000.
- 5 Ковалев, В.В. Введение в финансовый менеджмент / В.В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 2004.
- 6 Ковалев, В.В. Сборник задач по финансовому анализу / В.В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 2001.
- 7 Ковалев, В.В. Практикум по финансовому менеджменту / В.В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 2003.
- 8 Ковалев, В.В. Финансовый анализ. Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. / В.В. Ковалев. – 2-е издание, перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 1998.
- 9 Колтынюк, Б.А. Инвестиционные проекты / Б.А. Колтынюк. – СПб. : Изд-во В.А. Михайлова, 2002.
- 10 Крылов, Э.И. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия / Э.И. Крылов, В.М. Власова, И.В. Журавкова. – М. : Финансы и статистика, 2003.
- 11 Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. – М. : Экономика, 2000.