

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники»

Кафедра менеджмента

Е. В. Ермакова, И. М. Рыковский

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методическое пособие
к практическим занятиям для студентов
экономических специальностей БГУИР

Минск 2006

УДК 330.322 (075.8)
ББК 65.262.1 я73
Е 72

Р е ц е н з е н т :
зав. кафедрой экономики БГУИР, канд. экон. наук, доцент А. В. Сак

Ермакова Е.В.
Е 72 **Инвестиционное проектирование : Метод. пособие к практ. занятиям для студ. экон. спец. БГУИР / Е. В. Ермакова, И. М. Рыковский. – Мн.: БГУИР, 2006. – 55 с.**
ISBN 985-488-030-3

Методическое пособие к практическим занятиям разработано на основе рабочей программы по курсу «Инвестиционное проектирование» для студентов экономических специальностей. Содержит методические указания по выполнению задач, задачи для самостоятельного решения и список литературы.

УДК 330.322 (075.8)
ББК 65.262.1 я73

ISBN 985-488-030-3

© Ермакова Е.В., Рыковский И.М., 2006
© БГУИР, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Тема 1. Оценка стоимости денег во времени (2 ч.)	4
Тема 2. Оценка инвестиционных рисков и ликвидности инвестиций (2 ч.)	12
Тема 3. Обоснование и оценка эффективности реальных инвестиционных проектов (2 ч.)	20
Тема 4. Модели оценки эффективности отдельных инструментов фондового рынка (2 ч.)	29
Тема 5. Конверсионные операции (2 ч.)	36
Тема 6. Консолидация платежей (2 ч.)	39
Тема 7. Содержание и оценка реальных инвестиций (4 ч.)	42
Литература	54

ТЕМА 1. ОЦЕНКА СТОИМОСТИ ДЕНЕГ ВО ВРЕМЕНИ (2 Ч.)*

В инвестиционном проектировании постоянно необходимо учитывать корректирующий фактор инфляции, который с течением времени обесценивает стоимость денежных средств. Целью изучения данной темы является формирование практических навыков у студентов по учету фактора инфляции при наращении стоимости, формировании реальной ставки процента и уровня доходов от инвестиций.

Задача 1

Определить, в каком из вариантов вложения инвестируемых средств происходит наращение реальной стоимости, несмотря на инфляцию. Определить реальную будущую стоимость инвестируемых денежных средств и реальную ставку процента с учетом инфляции. Варианты и условия указаны в табл. 1.

Таблица 1

Варианты вложений инвестируемых средств	Объем инвестиций, млн р. Р	Период инвестирования n	Используемая ставка процента с учетом инфляции в год i	Ожидаемый темп инфляции в год T_i
«А»	250	2	0,3	0,2
«Б»	300	4	0,1	0,2
«В»	400	2	0,2	0,2

Методические указания к решению задачи 1

Расчет будущей реальной стоимости денежных средств S_p можно осуществить по формуле [4, с. 47]

$$S_p = P \left(\frac{1+i}{1+T_i} \right)^n,$$

где T_i – темп инфляции, характеризующий прирост среднего уровня цен в рассматриваемом периоде n, выражаемый в десятичной дроби;

Р – объем инвестиций.

* В скобках – количество часов, отведенных этой теме рабочей программой по курсу «Инвестиционное проектирование».

Формирование с учетом инфляции реальной ставки процента, используемой для наращивания или дисконтирования стоимости денежных средств, осуществляется по формуле

$$i_p = \frac{i - T_i}{1 + T_i},$$

где i_p – реальная ставка процента;

i – номинальная ставка процента с учетом инфляции, сформированная на денежном рынке.

Реальная будущая стоимость денежных средств будет возрастать, несмотря на инфляцию, при условии, что $i > T_i$ будет оставаться неизменной при условии, что $i = T_i$, и уменьшаться, если $i < T_i$.

Например, необходимо определить реальную будущую стоимость инвестируемых денежных средств и реальную ставку процента с учетом инфляции при следующих условиях: объем инвестиций – 200 млн р.; период инвестирования – 2 года; используемая ставка процента с учетом инфляции – 0,3 в год, ожидаемый темп инфляции в год – 0,2.

$$S_p = 200 \left(\frac{1 + 0,3}{1 + 0,2} \right)^2 = 234,7 \text{ млн р.},$$

$$i_p = \frac{0,3 - 0,2}{1 + 0,2} = 0,083.$$

Вывод: реальная будущая стоимость денежных средств возрастает несмотря на инфляцию, так как используемая ставка процента с учетом инфляции превышает ожидаемый темп инфляции.

Задача 2

Определить, какой из инвестиционных проектов «А», «В», «С» является более предпочтительным в условиях инфляции. Данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Показатели	Инвестиционный проект «А»	Инвестиционный проект «В»	Инвестиционный проект «С»
1	2	3	4
1. Объем инвестиций, млн р.	500	900	700
2. Срок эксплуатации инвестиционного проекта n, лет	3	4	2
3. Ставка дисконтирования без учета инфляции i , в год	0,10	0,08	0,05
4. Среднегодовой темп инфляции T_i	0,10	0,12	0,09

1	2	3	4
5. Денежные потоки, млн р., по годам:			
n=1	200	400	500
n=2	300	400	600
n=3	400	500	–
n=4	–	600	–

Задача 3

Инвестор анализирует целесообразность реализации инвестиционного проекта при разных сроках его эксплуатации. Определить, при каком из вариантов сроков эксплуатации и используемой ставки дисконтирования с учетом среднегодовой инфляции инвестиционный проект наиболее выгоден для инвестора. Данные указаны в табл. 3.

Таблица 3

Показатели	Варианты сроков эксплуатации инвестиционного проекта		
	1	2	3
1. Объем инвестиций ИС, млн р.	400	400	400
2. Срок эксплуатации инвестиционного проекта n, лет	4	3	2
3. Денежные потоки ДП по годам,			
1-й год	100	100	300
2-й год	150	200	400
3-й год	200	400	–
4-й год	250	–	–
4. Сумма денежного потока, всего, млн р.	700	700	700
5. Используемая ставка дисконтирования с учетом инфляции в год i	0,3	0,2	0,15
6. Ожидаемый темп инфляции в год T_i	0,1	0,1	0,1

Задача 4

Инвестор вкладывает в банк сумму P 70 млн р. на один год по годовой ставке y с учетом инфляции 55 %. Найти наращенную сумму TV , величину полученного процента I и эффективную ставку i_3 для следующих вариантов начисления процентов: а) ежемесячного; б) ежеквартального; в) полугодового.

Методические указания к решению задачи 4

Для расчета наращенной суммы TV необходимо использовать следующую формулу [3, с. 12]:

$$TV = P (1 + y/m)^m,$$

где P – первоначальная сумма;

y – номинальная процентная ставка;

m – количество начислений процента в течение года.

Для расчета величины полученного процента I необходимо использовать формулу

$$I = TV - P,$$

где TV – наращенная сумма;

P – первоначальная сумма.

Для расчета эффективной ставки i_3 используем формулу

$$i_3 = [(1 + y/m)^m - 1] \cdot 100 \ %.$$

Например, в банк положена сумма P 50 млн р. сроком на 1 год по годовой ставке $y=60$ % годовых. Найти наращенную сумму, величину полученного процента и эффективную ставку для следующих вариантов начисления процентов: а) ежемесячного; б) ежеквартального; в) полугодового.

а) $TV = 50 (1 + 0,6/12)^{12} = 89,5$ млн р.

$I = 89,5 - 50 = 39,5$ млн р.

$i_3 = [(1 + 0,6/12)^{12} - 1] \cdot 100 = 79$ %.

б) $TV = 50 (1 + 0,6/4)^4 = 87,45$ млн р.

$I = 87,45 - 50 = 37,45$ млн р.

$i_3 = [(1 + 0,6/4)^4 - 1] \cdot 100 = 74,9$ %.

в) $TV = 50 (1 + 0,6/2)^2 = 84,5$ млн р.

$I = 84,5 - 50 = 34,5$ млн р.

$$i_3 = [(1 + 0,6/2)^2 - 1] \cdot 100 = 69 \%$$

Задача 5

Перед инвестором стоит задача: разместить 100 000 у.е. на депозитный вклад сроком на один год. Один банк предлагает инвестору выплачивать доход по сложным процентам в размере 20 % в квартал; второй – в размере 30 % один раз в четыре месяца; третий – в размере 45 % два раза в год; четвертый – в размере 100 % один раз в год. Определить, какой вариант инвестирования выгоднее.

Задача 6

Инвестор размещает вклад P на сумму 15 млн р. 1 марта, 5 июля вклад изъят. Проценты начисляются по простой ставке i – 35 % в год. Найти сумму TV , полученную вкладчиком, исходя из практики: а) английской; б) французской; в) германской.

Методические указания к решению задачи 6

Для решения задачи необходимо воспользоваться формулой [3, с. 17]

$$TV = P \left(1 + \frac{t}{k} \cdot i \right),$$

где TV – сумма, полученная вкладчиком, р.;

t – период вклада, дн.;

k – количество дней в году;

i – процентная ставка, % [3, с. 17].

Например, вклад P 10 млн р. сделан 1 марта, 5 июля вклад изъят. Проценты начисляются по простой ставке i 20 % годовых. Найти сумму TV , полученную вкладчиком, исходя из практики: а) английской; б) французской; в) германской.

а) Для начала нам необходимо подсчитать количество дней вклада (t), исходя из английской системы подсчета:

$$t = 31 + 30 + 31 + 30 + 5 - 1 = 126 \text{ дн.}$$

Количество дней в году k принимаем равным 365.

$$TV = 10 \left(1 + \frac{126}{365} \cdot 0,2 \right) = 10,69 \text{ млн р.}$$

б) Подсчет количества дней t во французской практике проводится аналогично английской, $t = 126$ дн. Однако количество дней в году k равно 360 дн.

$$TV = 10 \left(1 + \frac{126}{360} \cdot 0,2 \right) = 10,7 \text{ млн р.}$$

в) В немецкой практике время вклада рассчитывается следующим образом:

$$t = 30 + 30 + 30 + 30 + 5 - 1 = 124 \text{ дн.}$$

Количество дней в году равно 360 дн.

$$TV = 10 \left(1 + \frac{124}{360} \cdot 0,2 \right) = 10,688 \text{ млн р.}$$

Задача 7

Первоначальная величина инвестиций – 200 млн р. при уровне инфляции 12% в год и годовой процентной ставке 10 %. Найти дисконтированную стоимость проекта через четыре года с учетом инфляции. Целесообразны ли данные инвестиции?

Задача 8

Два платежа FV_j и FV_k со сроками уплаты n_j и n_k заменяются одним со сроком уплаты n_o . Процентная ставка i с учетом инфляции равна 25 %. Найти консолидированный платеж FV_o , если $FV_j = 4$ млн р.; $FV_k = 5$ млн р.; $n_j = 90$ дн.; $n_k = 140$ дн.; $n_o = 90$ дн. Количество дней в году $t_k = 360$ дн.

Методические указания к решению задачи 8

Консолидация платежей – это объединение нескольких платежей в один. Консолидацию можно считать частным случаем конверсии. Сумма заменяемых платежей должна быть эквивалентна одному заменяющему платежу [3, с. 26].

$$FV_o = \sum_j FV_j (1 + t_j \cdot i) + \sum_k FV_k (1 + t_k \cdot i)^{-1},$$

где FV_o – консолидированный платеж;

i – процентная ставка;

FV_j – 1-й первоначальный платеж;

FV_k – 2-й первоначальный платеж;

$$t_j = \frac{n_o - n_j}{t_k},$$

где n_o – будущий срок платежа;

n_j – 1-й первоначальный срок платежа;

t_k – количество дней в году;

$$t_k = \frac{n_i - n_o}{t_k},$$

где n_o – будущий срок платежа;

n_j – 2-й первоначальный срок платежа;

t_k – количество дней в году.

Например, два платежа со сроками уплаты $n_j = 100$ дн. и $n_k = 150$ дн. и суммами $FV_j = 3$ млн р. и $FV_k = 5$ млн р. заменяются одним со сроком уплаты $n_o = 130$ дн. Процентная ставка с учетом инфляции равна 30 %. Количество дней в году $t_k = 360$ дн. Найти консолидированный платеж FV_o .

$$FV_o = 3\left[1 + \left(\frac{130 - 100}{360}\right) \cdot 0,3\right] + 5\left[1 + \left(\frac{150 - 130}{360}\right) \cdot 0,3\right]^{-1} = 7,8 \text{ млн р.}$$

Полученный платеж меньше, чем суммарная сумма 1-го и 2-го платежа, т.к. консолидированный платеж осуществлялся раньше окончательного срока первоначальной серии платежей.

Задача 9

Инвестор вкладывает первоначальную сумму 550 тыс. р. и рассчитывает получить наращенную сумму 800 тыс. р. Необходимо найти реальный доход инвестора при темпе инфляции 10 %. При каком уровне инфляции инвестор понесет убыток?

Задача 10

Определите реальную годовую доходность финансовых инвестиций. Проценты начисляются ежеквартально. Как изменяется реальная годовая доходность под воздействием инфляции и уровня годовой процентной ставки? Сравните полученные значения по различным показателям.

Условия указаны в табл. 4.

Таблица 4

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Уровень ин-	8	9	12	10	7	9	11	5	14	12	10

фляции, % в месяц j_r												
Период инве- стирования n лет	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Годовая про- центная ставка $i, \%$	180	190	220	150	120	175	135	125	156	200	135	
Количество на- числений про- центов m	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Задача 11

Определить эквивалентную ставку простых процентов. Как влияют период инвестирования и годовая процентная сложная ставка на изменение эквивалентной ставки простых процентов? Сравните полученные значения ставки простых процентов при различных значениях показателей. Условия указаны в табл. 5.

Таблица 5

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Период инвестирования, лет n	3	4	3	5	2	3	4	3	2	5	4
Годовая процентная сложная ставка $i_{сл}, \%$	10	12	8	7	6	12	11	7	9	15	9

Задача 12

Для создания сберегательного фонда в конце каждого года вносится платеж R по 100 млн р. На этот платеж ежеквартально начисляются сложные проценты j по ставке 10 % годовых с учетом инфляции. Определить коэффициент наращивания и общую сумму сберегательного фонда через 5 лет. Условия указаны в табл. 6.

Как влияют на наращенную сумму S период инвестирования n , годовая ставка сложных процентов с учетом инфляции j и сумма платежа R ? Сравните полученные значения наращенной суммы при различных показателях.

Таблица 6

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сумма платежа, млн р. R	100	120	130	140	150	110	120	115	125	150	155

Период инвестирования n лет	5	4	5	7	3	7	6	5	4	7	3
Кол-во начислений процентов за год m	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Годовая ставка сложных процентов j , %	10	15	12	18	12	11	8	14	15	12	8

Методические указания к решению задачи 12

1. Определяем коэффициент наращивания ($K_{n,m}$) по формуле [3, с. 43]:

$$K_{n,m} = \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} - 1}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1} = \frac{\left(1 + \frac{0,1}{4}\right)^{4 \cdot 5} - 1}{\left(1 + \frac{0,1}{4}\right)^4 - 1} = 6,15.$$

2. Наращенная сумма 5 определяется по формуле

$$S = R \cdot K_{n,m} = 100 \text{ млн р.} \cdot 6,15 = 615 \text{ млн р.}$$

Задача 13

Инвестор рассматривает вопрос о целесообразности вложения 200 млн р. в инвестиционный проект, который через четыре года может принести 800 млн р., а годовой доход от инвестиций составляет 20 %. Определить, является ли такой проект выгодным. Какой должна быть годовая процентная ставка, чтобы проект был выгодным?

ТЕМА 2. ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ РИСКОВ И ЛИКВИДНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ (2 Ч.)

Инвестиционное проектирование во всех его формах и видах сопряжено с риском, степень которого необходимо учитывать при выборе вариантов инвестиционных проектов. Целью изучения данной темы является формирование практических навыков у студентов по учету факторов инвестиционных рисков и ликвидности инвестиций в процессе их оценки по каждому инвестиционному проекту.

Задача 14

Определить, какой из предлагаемых инвестиционных проектов «А» или «Б» является наименее рискованным, если известны возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка и вероятности их наступления, приведенные в табл. 7.

Таблица 7

Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка	Инвестиционный проект «А»			Инвестиционный проект «Б»		
	Расчетный доход, млн р.	Значение вероятности	Сумма ожидаемых доходов (2·3)	Расчетный доход, млн р.	Значение вероятности	Сумма ожидаемых доходов, млн р. (5·6)
Высокая	700	0,2	140	700	0,25	175
Средняя	600	0,6	360	400	0,5	200
Низкая	500	0,2	100	100	0,25	25
В целом	–	1	600	–	1	400

Методические указания к решению задачи 14

Одним из методов оценки инвестиционных рисков является расчет среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации по каждому инвестиционному проекту [4, с. 52].

Механизм оценки рисков на основе определения среднеквадратического отклонения приведен в табл. 8.

Таблица 8

Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка	Инвестиционный проект «А»			Инвестиционный проект «Б»		
	Расчетный доход, млн р. E_i	Значение вероятности P_i	Сумма ожидаемых доходов (2·3) E_R	Расчетный доход, млн р. E_i	Значение вероятности P_i	Сумма ожидаемых доходов, млн р. (5·6) E_R
Высокая	600	0,25	150	800	0,2	160
Средняя	500	0,5	250	450	0,6	270
Низкая	200	0,25	50	100	0,2	20
В целом	–	1,0	450	–	1,0	450

Показатель среднеквадратического отклонения (σ) рассчитывается по формуле

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_i - E_R)^2 \cdot P_i},$$

где n – число наблюдений;

E_i – расчетный доход по проекту при разных значениях конъюнктуры;

E_R – средний ожидаемый доход по проекту;

P_i – значение вероятности, соответствующее расчетному доходу.

Расчет этого показателя по рассмотренным данным приведен в табл. 9.

Таблица 9

Расчет среднеквадратического отклонения по двум инвестиционным проектам [4, с. 53]

Варианты проектов	Возможные значения конъюнктуры инвестиционного рынка	E_i	E_R	$(E_{ин} - E_R)$	$(E_i - E_R)^2$	P_i	$(E_i - E_R)^2 \cdot p_i$	σ
Проект «А»	Высокая	600	450	150	22 500	0,25	5 625	–
	Средняя	500	450	50	2 500	0,5	1 250	–
	Низкая	200	450	–250	62 500	0,25	15 625	–
	В целом	–	450	–	–	1,00	22 500	150
Проект «Б»	Высокая	800	450	350	122 500	0,2	24 500	–
	Средняя	450	450	–	–	0,6	–	–
	Низкая	100	450	–350	122 500	0,2	24 500	–
	В целом	–	450	–	–	1,0	49 000	221

Результаты расчета показывают, что среднеквадратическое отклонение по инвестиционному проекту «А» меньше, чем по проекту «Б», что свидетельствует о большем уровне риска проекта «Б».

Коэффициент вариации CV рассчитывается по формуле

$$CV = \frac{\sigma}{E_R}$$

Например, для проекта «А» $CV = \frac{150}{450} = 0,33$, для проекта «Б»

$CV = \frac{221}{450} = 0,49$. Результаты показывают, что наименьшее значение коэффициента вариации по проекту «А», а это свидетельствует о наилучшем соотношении риска и дохода.

Вывод: при сравнении уровней рисков по отдельным инвестиционным проектам предпочтение следует отдавать тому из них, по которому значение коэффициентов вариации самое низкое.

Задача 15

Определить, какой из предлагаемых инвестиционных проектов «А», «В», «С» является выгодным для инвестора по критерию риска. Условия даны в табл. 10. Рассчитать среднеквадратическое отклонение и коэффициенты вариации по трем проектам.

Таблица 10

Возможная конъюнктура инвестиционного рынка	Инвестиционный проект «А»		Инвестиционный проект «В»		Инвестиционный проект «С»	
	Расчетный доход E_i , млн р.	Значение вероятности P_i	Расчетный доход E_i , млн р.	Значение вероятности P_i	Расчетный доход E_i	Значение вероятности P_i
Высокая	600	0,25	700	0,2	800	0,3
Средняя	500	0,5	500	0,6	600	0,4
Низкая	400	0,25	300	0,2	400	0,3
В целом	–	1	–	1	–	1

Задача 16

Инвестору требуется оценить уровни риска по пяти проектам. Рассчитайте коэффициенты вариации по данным табл. 11. Проведите ранжирование проектов по критерию риска.

Таблица 11

Варианты проектов	Среднеквадратическое отклонение σ	Средний ожидаемый доход по проекту A_R
Проект № 1	150	300
Проект № 2	320	400
Проект № 3	400	850
Проект № 4	600	1 000
Проект № 5	550	1 200

Задача 17

Определить, рискует ли инвестор, вкладывая средства в покупку оборудования стоимостью 850 млн р., если ожидается, что ежегодная прибыль в течение пяти лет составит (без учета амортизации) 400 млн р., а через пять лет оборудование можно будет реализовать за 100 млн р. Все значения денежных средств приведены в текущих ценах. Процент на капитал и уровень инфляции приняты одинаковыми, в размере 10 % в год.

Методические указания к решению задачи 17

Если ожидается, что величина всех затрат и доходов будет возрастать в соответствии с темпом инфляции (индексом различных цен), то можно либо не учитывать инфляцию и применять реальную ставку дохода к денежным поступлениям, оцениваемым в текущих ценах, либо при учете инфляции использовать в качестве учетной ставки денежную ставку доходов. В любом случае сумма чистой текущей стоимости должна быть одинаковой, если не считать возможных незначительных расхождений за счет округлений.

Например, требуется определить целесообразность вложения средств в покупку оборудования стоимостью 800 млн р., если ожидается, что ежегодная прибыль в течение пяти лет составит (без учета амортизации) 300 млн р., а через пять лет оборудование можно будет реализовать за 50 млн р. Все значения денежных средств приведены в текущих ценах. Процент на капитал и уровень инфляции приняты одинаковыми, в размере 10 % в год [8, с. 274].

1-й метод решения

Денежные потоки в текущих ценах необходимо дисконтировать по реальной ставке 10 % (табл. 12).

Таблица 12

Расчет чистой текущей стоимости путем дисконтирования по реальной ставке 10 %

Год	Денежные потоки, млн р.	Коэффициент дисконтирования $\frac{1}{(1+i)^n}$, где $i=0,1$	Текущая стоимость, млн р.
0	-800	1,0	-800
1	300	0,909	272,7

2	300	0,826	247,8
3	300	0,751	225,3
4	300	0,683	204,9
5	350	0,621	217,4
Итого	–	–	368,1

Вывод: Инвестиционный проект имеет положительную чистую текущую стоимость и, следовательно, выгоден для инвестора.

2-й метод решения

Расчет чистой текущей стоимости проекта путем применения денежной ставки дохода к откорректированным денежным поступлениям выполнен в табл. 9. Необходимая денежная ставка дохода D определяется по формуле [8, с.270]:

$$D = i_p + T + i_p \cdot T,$$

где i_p – реальная ставка процента (процент на капитал);
 T – годовой темп инфляции.

$$D = 0,1 + 0,1 + 0,1 \cdot 0,1 = 0,21.$$

Таблица 13

Расчет чистой текущей стоимости проекта путем применения денежной ставки дохода к денежным поступлениям [8, с. 275]

Год	Денежные потоки, млн р.	Коэффициент учета инфляции, 10 % в год	Реальные денежные потоки, млн р.	Коэффициент дисконтирования $D = 0,21$	Текущая стоимость, млн р.
0	–800	1,0	–800	1,0	–800
1	300	1,1	330	0,826	272,7

2	300	1,21	363	0,683	247,9
3	300	1,331	399,3	0,564	225,5
4	300	1,464	439,2	0,466	204,9
5	350	1,611	563,9	0,385	217,4
Итого	–	–	–		368,4

Вывод: чистая текущая стоимость равна 368,4 млн р. Незначительные расходы (368,1 и 368,4) вызваны округлением. Таким образом, не имеет значения, применялась ли денежная ставка дохода к оценке денежных потоков в действующих ценах, учитывающих их рост, или реальная ставка – к денежным поступлениям, начисленным в постоянных (сопоставимых) ценах.

Задача 18

Определить, какой из инвестиционных проектов является менее рискованным с учетом инфляции, если известно, что ее уровень и процент на капитал приняты одинаковыми в размере 20 % в год. Денежные потоки по годам приведены в табл. 14.

Таблица 14

Год	Денежные потоки по инвестиционным проектам, млн р.			
	Инвестиционный проект № 1	Инвестиционный проект № 2	Инвестиционный проект № 3	Инвестиционный проект № 4
0	-800	-500	-200	-400
1	200	300	100	200
2	200	300	100	200
3	200	400	150	200
4	350	450	300	250

Задача 19

Инвестор рассматривает вопрос о покупке оборудования стоимостью 600 млн р., использование которого позволит увеличить годовой объем реализации продукции в постоянных ценах на 1 500 млн р. в течение трех лет. Материальные и трудовые затраты составят 400 млн р. в год. Реальная ставка дохода – 10 %. Ожидаемая общая инфляция, соответствующая индексу розничных цен, может составить 10 % в год. Однако в случае реализации проекта цены на выпускаемую продукцию будут увеличиваться всего на 10 %, в то время как материальные и трудовые ресурсы (текущие затраты) вырастут на 20 % в год. Является ли данный проект

эффективным? Рискует ли инвестор, вкладывая средства в покупку оборудования?

Методические указания к решению задачи 19

Для определения целесообразности реализации данного инвестиционного проекта необходимо найти значение чистой текущей стоимости. Если оно положительно, проект является эффективным, если отрицательно либо равно нулю, – неэффективным.

Для определения коэффициентов дисконтирования чистых денежных поступлений по годам необходимо найти размер денежной ставки D по формуле, используемой в предыдущей задаче.

Например, требуется определить целесообразность вложения средств в покупку оборудования стоимостью 800 млн р., использование которого позволит увеличить годовой объем реализации продукции в постоянных ценах на 1200 млн р. в течение трех лет. Материальные и трудовые затраты составят 500 млн р. в год. Реальная ставка дохода – 10 %. Ожидаемая общая инфляция, соответствующая индексу розничных цен, может составить 10 % в год. В случае реализации проекта цены на выпускаемую продукцию будут увеличиваться всего на 5 %, в то время как материальные и трудовые ресурсы (текущие затраты) вырастут на 20 % в год [8, с. 275].

Расчет чистой текущей стоимости приведен в табл. 15.

Вывод: поскольку затраты растут более высокими темпами (20 %), чем выручка от реализации (5 %), проект имеет отрицательную чистую текущую стоимость и, следовательно, невыгоден для инвестора.

Задача 20

Инвестор проводит экспертизу отобранных инвестиционных проектов по критерию ликвидности. Определить средний срок реализации инвестиционных проектов портфеля, если известно, что удельный вес инвестиционных ресурсов по проектам, реализуемым до 1 года, составляет 20 %; от 1 до 2 лет – 30 %; от 2 до 3 лет – 40 %; и свыше 3 лет – 10 %. Сроки реализации проектов принять соответственно 0,5; 1,5; 2,5 и 4 года.

ТЕМА 3. ОБОСНОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ (2 Ч.)

Обоснование и оценка эффективности реальных инвестиционных проектов необходимы для принятия управленческих решений при выборе вариантов вложения средств. Целью изучения данной темы является освоение методов оценки эффективности реальных инвестиционных проектов и формирование практиче-

ских навыков при расчете основных показателей оценки эффективности реальных инвестиций – чистого приведенного дохода, индекса доходности, периода окупаемости, внутренней нормы доходности.

Задача 21

Рассчитать эффективность реализации инвестиционного проекта в условиях инфляции, если известно, что его период реализации $n = 3$ года, доходы по годам – 2 000, 3 000, 3 500 тыс. р., объем инвестиций ИС – 4 млн р., ставка дисконтирования без учета инфляции в год $i_1 = 0,08$, среднегодовой темп инфляции $T_i = 0,06$.

Методические указания к решению задачи 21

Для оценки эффективности реализации инвестиционного проекта в условиях инфляции необходимо прежде всего определить ставку дисконтирования с учетом инфляции i_2 по формуле

$$i_2 = i_1 + i_1 \cdot T_i + T_i,$$

где i_1 – ставка дисконтирования без учета инфляции в год;

T_i – среднегодовой темп инфляции, выражаемый в десятичной дроби.

Например, необходимо определить ставку дисконтирования с учетом инфляции при условиях: ставка дисконтирования без учета инфляции $i_1 = 0,095$ в год, среднегодовой темп инфляции $T_i = 0,05$. Подставляя эти значения в формулу, получим

$$i_2 = 0,095 + 0,095 \cdot 0,05 + 0,05 = 0,149 \approx 0,15.$$

С учетом рассчитанной ставки дисконтирования i_2 находим чистый приведенный доход (ЧПД) по формуле

$$\text{ЧПД} = \text{ДП} - \text{ИС},$$

Таблица 15

Расчет чистой текущей стоимости

Год	Денежные потоки	Коэффициент учета роста цен на выпускаемую продукцию, 5 %	Реальные денежные потоки, млн р. (2 · 3)	Затраты, млн р.	Коэффициент учета роста затрат, 5 %	Реальные затраты, млн р. (5 · 6)	Чистые денежные поступления, млн р. (4 – 7)	Коэффициент дисконтирования Д = 21 %	Чистая текущая стоимость, млн р. (8 · 9)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	– 800	1,0	– 800	–	–	–	– 800	1,0	– 800
1	400	1,05	420	500	1,2	600	– 180	0,826 4	– 148,7
2	400	1,102 5	441	500	1,44	720	– 279	0,683 0	– 190,5
3	400	1,157 6	463	500	1,728	864	– 401	0,564 7	– 226,4
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	– 1 365,7

где ДП – сумма денежного потока (в настоящей стоимости) за весь период эксплуатации инвестиционного проекта (до начала новых инвестиций);

ИС – сумма инвестиционных средств, направляемых на реализацию инвестиционного проекта.

Например, необходимо определить чистый приведенный доход, если объем инвестиций в инвестиционный проект ИС – 5 000 тыс. р., его период реализации n составляет 3 года, а сумма денежного потока составляет 6 500 тыс. р., в том числе в 1-й год – 2 000 тыс. р., во 2-й год – 2 000 тыс. р., в 3-й год – 2 500 тыс. р.; ставка дисконтирования с учетом инфляции $i_2 = 0,15$ [9, с. 295].

Расчет настоящей стоимости денежных потоков по инвестиционному проекту приведен в табл. 16.

Таблица 16

Годы	Будущая стоимость, тыс. р.	Дисконтный множитель при ставке 15 % $\left(\frac{1}{(1+i)^n} \right)$	Настоящая стоимость, тыс. р.
1-й год	2 000	0,870	1 740
2-й год	2 000	0,756	1 512
3-й год	2 500	0,658	1 645
Итого	6 500	–	4 897

С учетом рассчитанной настоящей стоимости денежных потоков определим чистый приведенный доход:

$$4\,897 - 5\,000 = -103 \text{ (тыс. р.)}$$

Вывод: инвестиционный проект, по которому показатель чистого приведенного дохода является отрицательной величиной или равен нулю, должен быть отвергнут, так как он не принесет инвестору дополнительного дохода на вложенный капитал. Инвестиционные проекты с положительным значением показателя чистого приведенного дохода принимаются к реализации, поскольку позволяют увеличить капитал инвестора.

Задача 22

На предприятии оценивается возможность осуществления инвестиций, направленных на приобретение оборудования.

На выбор предлагаются два инвестиционных проекта «А» и «В», по которым получены следующие данные (табл. 17).

Таблица 17

Данные	Инвестиционный проект «А»	Инвестиционный проект «В»
Выплаты на приобретение оборудования, у.е.	100 000	60 000
Срок эксплуатации (лет)	5	4
Выручка от ликвидации, у.е.	5 000	3 000
Приток денежных средств, у.е.		
в период $t=1$	28 000	20 000
в период $t=2$	30 000	26 000
в период $t=3$	35 000	28 000
в период $t=4$	32 000	28 000
в период $t=5$	30 000	–
Ставка дисконтирования без учета инфляции в год i	0,08	0,08
Среднегодовой темп инфляции T_i	0,09	0,09

Определить, какой из инвестиционных проектов является более эффективным.

Задача 23

Определить, какой из предлагаемых инвестиционных проектов является более эффективным. Все необходимые показатели приведены в табл. 18.

Таблица 18

Варианты проектов	Объем инвестиций ИС, млн р.	Срок эксплуатации инвестиционного проекта n , лет	Ставка дисконтирования в год i	Ожидаемые ежегодные денежные потоки ДП, млн р.
«А»	800	7	0,10	300
«Б»	700	5	0,20	400
«С»	900	6	0,30	500

Методические указания к решению задачи 23

В технике дисконтирования денежных потоков термин «аннуитет» означает равномерные ежегодные (ежемесячные и т.п.) денежные платежи или поступления в течение ряда временных периодов (лет, месяцев и т.п.), осуществляемые в равных размерах. Текущая стоимость аннуитета T_c в конце каждого периода n при ставке дисконтирования i определяется по формуле [8, с. 202]

$$T_c = (1 - (1/(1+i)^n))/i.$$

Для срока эксплуатации проекта n в пять лет при $i = 0,1$

$$T_c = (1 - (1/(1+0,1)^5))/0,1 = (1 - 0,6207)/0,1 = 3,793.$$

При $n = 7$ лет

$$T_c = (1 - (1/(1+0,1)^7))/0,1 = (1 - 0,513)/0,1 = 4,870.$$

Если проект предусматривает инвестиции ИС в сумме 600 млн р. и от его реализации ожидаются ежегодные поступления ДП=200 млн р., то

при $n = 5$ лет чистый приведенный доход ЧПД составит:

$$200 \cdot 3,793 - 600 = 758,6 - 600 = 158,6 \text{ млн р.}, \text{ а при } n = 7 \text{ лет}$$

$$\text{ЧПД} = 200 \cdot 4,870 - 600 = 977 - 600 = 374 \text{ млн р.}$$

Таким образом, при длительности инвестиционного проекта в 5 лет он является менее эффективным, чем в 7 лет, поскольку его чистый приведенный доход при сроке жизни в 5 лет оказывается меньшим, чем при 7-летнем периоде его эксплуатации. Чистый приведенный доход в данном случае может быть найден по формуле

$$\text{ЧПД} = \text{ДП} \cdot T_c - \text{ИС},$$

где ДП – ожидаемые ежегодные денежные потоки;

T_c – текущая стоимость аннуитета;

ИС – инвестируемые средства.

В случае, если оба значения ЧПД положительны, выбирается проект, где ЧПД выше. Если ЧПД ≤ 0 , то такие проекты неэффективны.

Задача 24

Определить, при какой длительности эксплуатации в 5 или 6 лет инвестиционный проект является эффективным, если он предусматривает инвестиции в сумме 500 млн р., и от его осуществления ожидается прибыль (без учета амортизации) 120 млн р. при ставке дисконтирования 0,1.

Задача 25

Инвестору поступили для рассмотрения два альтернативных инвестиционных проекта. Необходимо определить, какой из предлагаемых проектов является более эффективным. Данные, характеризующие эти проекты, приведены в табл. 19.

Таблица 19

Данные инвестиционных проектов «А» и «Б»

Показатели	Инвестиционные проекты	
	«А»	«Б»
1. Объем инвестируемых средств, долл. США	8 000	5 000
2. Период эксплуатации инвестиционного проекта, лет	2	3
3. Сумма денежного потока, всего, долл. США	12 000	8 000
в том числе	5 000	2 000
1-й год	7 000	3 000
2-й год	–	3 000
3-й год		
4. Ставка дисконтирования в год	0,10	0,12

Методические указания к решению задачи 25

Для того чтобы определить, какой из предлагаемых проектов является более эффективным, необходимо найти чистый приведенный доход, индекс доходности, период окупаемости и внутреннюю норму доходности.

Расчет чистого приведенного дохода осуществляется по формуле [4, с. 168]

$$\text{ЧПД} = \text{ДП} - \text{ИС},$$

где ЧПД – чистый приведенный доход;

ДП – сумма денежного потока (в настоящей стоимости) за весь период эксплуатации инвестиционного проекта (до начала новых инвестиций в него);

ИС – сумма инвестиционных средств, направляемых на реализацию инвестиционного проекта.

Например, необходимо найти ЧПД для следующих двух инвестиционных проектов: объем инвестиций в проект «А» – 7 000 долл. США, а в проект «Б» –

6 700 долл. США. Остальные данные по ним и методика расчета настоящей стоимости денежных потоков представлены в табл. 20.

Таблица 20

Расчет настоящей стоимости денежных потоков по инвестиционным проектам, долл. США [4, с. 169]

Годы	Инвестиционные проекты					
	«А»			«Б»		
	Будущая стоимость	Дисконтный множитель при ставке 10 %	Настоящая стоимость	Будущая стоимость	Дисконтный множитель при ставке 12 %	Настоящая стоимость
1-й год	6 000	0,909	5 454	2 000	0,893	1 786
2-й год	4 000	0,826	3 304	3 000	0,797	2 391
3-й год	–	–	–	3 000	0,712	2 135
4-й год	–	–	–	3 000	0,636	1 908
	10 000	–	8 758	11 000	–	8 221

С учетом рассчитанной настоящей стоимости денежных потоков определим ЧПД. ЧПД по проекту «А» составит: $8\,758 - 7\,000 = 1\,758$ долл. США. По проекту «Б»: $8\,221 - 6\,700 = 1\,521$ долл. США.

Таким образом, сравнение показателей чистого приведенного дохода по рассматриваемым проектам показывает, что проект «А» является более эффективным, чем проект «Б».

Индекс доходности рассчитывается по формуле [4, с. 170]

$$ИД = \frac{ДП}{ИС},$$

где *ИД* – индекс доходности по инвестиционному проекту;

ДП – сумма денежного потока в настоящей стоимости;

ИС – сумма инвестиционных средств, направленных на реализацию инвестиционного проекта (при одновременности вложений также приведенная к настоящей стоимости).

Период окупаемости рассчитывается по формуле

$$ПО = \frac{ИС}{ДП_n},$$

где *ПО* – период окупаемости вложенных средств по инвестиционному проекту;

IS – сумма инвестиционных средств (при одновременности вложений приведенная к настоящей стоимости);

$ДП_n$ – средняя сумма денежного потока (в настоящей стоимости) в периоде.

Например, ИД по проекту «А» составит $\frac{8758}{7000} = 1,25$.

По проекту «Б» $ИД = \frac{8221}{6700} = 1,23$.

Сравнение инвестиционных проектов по показателю «индекс доходности» показывает, что проект «А» является более эффективным.

Для определения периода окупаемости по проекту «А» необходимо найти среднегодовую сумму денежного потока в настоящей стоимости. По проекту «А» он составит $\frac{8758}{2} = 4379$ долл. США, а по проекту «Б» $\frac{8221}{4} = 2055$

долл. США. Период окупаемости по проекту «А» составит: $\frac{7000}{4379} = 1,6$ года, а

по проекту «Б»: $\frac{6700}{2055} = 3,3$ года.

Сравнение инвестиционных проектов по показателю «период окупаемости» свидетельствует о существенных преимуществах проекта «А» перед проектом «Б».

Внутреннюю форму доходности можно охарактеризовать как дисконтную ставку, при которой чистый приведенный доход в процессе дисконтирования будет приведен к нулю. Если положительные и отрицательные значения чистого приведенного дохода близки к нулю (чем ближе к нулю, тем выше считается точность расчета), рекомендуется использовать формулу линейной интерполяции [8, с. 160]

$$ВНД = i_1 + \left(\frac{П(i_2 - i_1)}{П - О} \right),$$

где $ВНД$ – внутренняя норма доходности;

$П$ – положительное значение чистого приведенного дохода при низкой стоимости процента i_1 ;

$О$ – отрицательное значение ЧПД при высокой норме процента i_2 ;

i_1 и i_2 не должны отличаться более чем на один или два процента.

Можно начать с любой ставки дисконтирования и для нее определить ЧПД. В случае, если ЧПД > 0 , используют более высокую ставку дисконтирования. Если отрицательное (ЧПД < 0) найдено, то ВНД находится между ставками процентов, дающих положительное и отрицательное значения ЧПД, близкие к нулю. Если же более высокая ставка процента (дисконтирования) все еще

дает ЧПД > 0 , ее следует увеличивать до тех пор, пока ЧПД не будет отрицательным.

Пусть $i_{A1} = 0,29$, тогда

$$\text{ЧПД}_{A1} = -7\,000 + 6\,000 \cdot 0,775 + 4\,000 \cdot 0,601 = 54 \text{ долл. США.}$$

При $i_{A2} = 0,30$

$$\text{ЧПД}_{A2} = 6\,000 \cdot 0,769 + 4\,000 \cdot 0,592 - 7\,000 = -18 \text{ долл. США}$$

$$\text{ВНД}_A = 29 + (54(30 - 29)/(54 + 18)) = 29,75\%.$$

Проверка

$$\frac{1}{1 + 0,2975} = 0,7707,$$

$$\frac{1}{(1 + 0,2975)^2} = 0,5940.$$

$$6\,000 \cdot 0,7707 + 4\,000 \cdot 0,5940 = 7\,000 \text{ долл. США.}$$

$$7\,000 - 7\,000 = 0.$$

Пусть $i_{B1} = 0,22$, тогда

$$\text{ЧПД}_{B1} = 2\,000 \cdot 0,820 + 3\,000 \cdot 0,672 + 3\,000 \cdot 0,551 + 3\,000 \cdot 0,451 - 6\,700 = -38 \text{ долл. США.}$$

При $i_{B2} = 0,21$

$$\text{ЧПД}_{B2} = 2\,000 \cdot 0,826 + 3\,000 \cdot 0,683 + 3\,000 \cdot 0,564 + 3\,000 \cdot 0,467 - 6\,700 = 94 \text{ долл. США.}$$

$$\text{ВНД}_B = 21 + (94(22 - 21)/(38 + 94)) = 21,71\% .$$

Проверка

$$\frac{1}{1 + 0,2171} = \frac{1}{1,2171} = 0,8216,$$

$$\frac{1}{1,4813} = 0,670,$$

$$\frac{1}{1,8028} = 0,5546,$$

$$\frac{1}{2,1941} = 0,4557.$$

$$2\,000 \cdot 0,8216 + 3\,000(0,6750 + 0,5546 + 0,4557) = 6\,700 \text{ долл. США.}$$

$$6\,700 - 6\,700 = 0.$$

Таким образом, $VНД_A > VНД_B$, что свидетельствует о более высокой эффективности инвестиционного проекта «А».

Задача 26

Рассчитайте чистый приведенный доход, индекс доходности, период окупаемости и внутреннюю норму доходности по двум инвестиционным проектам. Определить, какой из них является более эффективным. Данные указаны в табл. 21. Дисконтные ставки $i_1=0,1$, $i_2=0,12$.

Таблица 21

Денежные потоки инвестиционных проектов, млн р.

Показатели	Расчетный период, лет				
	0	1	2	3	4
Инвестиционный проект «А»					
Отток денежных средств (капиталовложений)	-50,0	0	0	0	0
Денежный поток в форме чистой прибыли и амортизационных отчислений	0	30	35	40	0
Инвестиционный проект «В»					
Отток денежных средств (капиталовложений)	-30	0	0	0	0
Денежный поток в форме чистой прибыли и амортизационных отчислений	0	10	10	20	20

ТЕМА 4. МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ФОНДОВОГО РЫНКА (2 Ч.)

В инвестиционном проектировании необходимо оценивать инвестиционные качества фондовых инструментов. Целью данного занятия является формирование практических навыков оценки эффективности финансовых инвестиций по показателям уровня доходности и реальной рыночной стоимости ценных бумаг.

Задача 27

На фондовом рынке предлагается к продаже облигация одного из предприятий. Она была выпущена сроком на 3 года, до погашения осталось 2 года. Номинал ее – 100 тыс. р. Цена облигации – 95 тыс. р. Процентные выплаты – 35 % к номиналу в год. Норма ее текущей доходности – 40 % в год. Необхо-

димом определить текущую рыночную стоимость облигации и ее соответствие цене продажи.

Методические указания к решению задачи 27

Показатели текущей рыночной стоимости рассчитываются по формуле [4, с. 208]

$$CO_T = \sum_{t=1}^n \left(\frac{P_o}{(1 + HD)^t} \right) + \frac{H_o}{(1 + HD)^n},$$

где CO_T – текущая рыночная стоимость облигации;

P_o – ежегодная сумма процента по облигации, представляющая собой произведение ее номинала на объявленную ставку процента;

H_o – номинал облигации, подлежащий погашению в конце периода ее обращения;

HD – норма текущей доходности, используемая как дисконтная ставка в расчетах настоящей стоимости, в десятичной дроби;

n – число лет (или иных периодов), остающихся до погашения облигации.

Например, продается облигация по цене 90 тыс. р., выпущенная сроком на 3 года. До погашения осталось 2 года. Номинал ее – 100 тыс. р. Процентные выплаты по облигации осуществляются один раз в год по ставке 30 % к номиналу. Норма ее текущей доходности – 35 % в год. Необходимо определить текущую рыночную стоимость облигации и ее соответствие цене продажи.

$$CO_T = \sum \left(\frac{30}{(1+0,35)^1} + \frac{30}{(1+0,35)^2} \right) + \frac{100}{(1+0,35)^2} = \left(\frac{30}{1,35} + \frac{30}{1,82} \right) + \frac{100}{1,82} = 93,6 \text{ тыс. р.}$$

Сопоставив текущую рыночную стоимость облигации и цену ее продажи, можно увидеть, что, кроме текущей нормы дохода, по ней может быть получен дополнительный доход в сумме 3,6 тыс. р. (93,6 – 90) в связи с занижением рыночной стоимости.

Модель расчета ожидаемой текущей доходности по облигациям с периодической выплатой процентов имеет следующий вид [4, с. 211]:

$$DO_{III} = \frac{H_o \cdot PC}{ЦП_o},$$

где DO_{III} – ожидаемая текущая доходность по облигации с периодической выплатой процентов, в десятичной дроби;

H_o – номинал облигации, к которому начисляется сумма процента;

$ПС$ – ставка, по которой начисляется сумма процента по облигации, в десятичной дроби;

$ЦП_0$ – цена, по которой облигация реализуется на рынке.

Например, необходимо определить ожидаемую текущую доходность облигации, используя данные предыдущего примера.

Подставив в формулу соответствующие значения показателей, получим ожидаемую текущую доходность по облигации:

$$ДО_{III} = \frac{100 \cdot 0,3}{90} = \frac{30}{90} = 0,333 \text{ (или } 33,3\%).$$

Сопоставив ожидаемую (33,3 %) и нормативную текущую доходность (35 %) по облигации, видим, что нормативная на 1,7 % выше, что говорит о не-много меньшей доходности по ней, по сравнению со среднерыночной.

Задача 28

На фондовом рынке предлагаются к продаже 4 облигации разных предприятий. Они были выпущены сроком на 2 года, до погашения остался 1 год. Необходимо определить, какая из облигаций является более выгодной для инвестора. Рассчитать их текущую рыночную стоимость и ожидаемую текущую доходность. Условия указаны в табл. 22.

Таблица 22

Показатели	Облигация № 1	Облигация № 2	Облигация № 3	Облигация № 4
Цена облигации ЦП, тыс. р.	80	100	60	100
Номинал облигации H_0 , тыс. р.	100	120	90	80
Ставка процента к номиналу в год ПС, %	20	40	10	30
Норма текущей доходности облигации в год НД, %	25	20	15	40

Задача 29

Облигация предприятия реализуется на фондовом рынке. Погашение облигации и разовая выплата суммы процента по ней по ставке 30 % предусмотрены через 2 года. Необходимо определить ожидаемую текущую доходность и текущую рыночную стоимость данной облигации, если номинал облигации – 100 тыс. р., цена продажи – 70 тыс. р., а норма текущей доходности по облигации – 25 % в год.

Модель расчета ожидаемой текущей доходности по облигациям с выплатой всей суммы процентов при погашении имеет следующий вид [4, с. 212]:

$$ДО_{ПК} = \frac{1 + ПС_K}{\left(\frac{ЦП_o}{H_o}\right)^{1/n}} - 1,$$

где $ДО_{ПК}$ – ожидаемая текущая доходность по облигации с выплатой всей суммы процентов при погашении, в десятичной дроби;

$ЦП_o$ – цена, по которой облигации реализуются на рынке;

H_o – номинал облигации, к которому при погашении будет начислена сумма процента;

$ПС_K$ – ставка, по которой будет начислена сумма процента по облигации при ее погашении, в десятичной дроби.

Модель расчета текущей рыночной стоимости облигации с выплатой всей суммы процентов при погашении имеет вид [4, с. 213]

$$СО_{ПК} = \frac{H_o + П_K}{(1 + НД)^n},$$

где $СО_{ПК}$ – текущая рыночная стоимость облигации с выплатой всей суммы процентов при погашении;

H_o – номинал облигации, подлежащей погашению в конце периода ее обращения;

$НД$ – норма текущей доходности, используемая как дисконтная ставка в расчетах настоящей стоимости, в десятичной дроби;

n – число лет (или иных периодов), остающихся до погашения облигации.

Например, облигация номиналом в 100 тыс. р. продается по цене 67,5 тыс. р. Погашение облигации и разовая выплата суммы процента по ней по ставке 20 % предусмотрены через 3 года. Норма текущей доходности по облигации – 35 %. Необходимо найти ожидаемую текущую доходность и текущую рыночную стоимость данной облигации.

$$ДО_{ПК} = \frac{1 + 0,2}{\left(\frac{67,5}{100}\right)^{1/3}} - 1 = \frac{1,2}{0,877} - 1 = 0,37 \text{ (или 37 \%)},$$

$$CO_{ПК} = \frac{100 + 20}{(1 + 0,35)^3} = \frac{120}{2,46} = 48,9 \text{ тыс. р.}$$

Сравнивая норму текущей доходности по облигации (35 %) и ожидаемую текущую доходность (37 %), а также сопоставляя цену продажи облигации (67,5 тыс. р.) и текущую рыночную стоимость данной облигации (48,9 тыс. р.), приходим к выводу о ее выгодности для инвестора.

Задача 30

Облигация номиналом в 100 тыс. р. продается по цене 60 тыс. р.

Погашение облигации и разовая выплата суммы процента по ней предусмотрены через два года по ставке 20 %. Определить, как изменятся ее ожидаемая текущая доходность и текущая рыночная стоимость, если норма текущей доходности по облигации увеличится с 30 % до 35 %, а цена продажи увеличится на 10 %.

Задача 31

Бескупонная облигация номиналом $N=120$ тыс. р. Процентная ставка j по альтернативному вложению с таким же сроком и риском, как и данная облигация, равна 20 %. Облигация размещается сроком n на 3 года.

Определить максимальную курсовую стоимость ее покупки P и курс облигации P_k . Условия указаны в табл. 23.

Таблица 23

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Номинал облигации N , тыс. р.	120	150	110	200	180	170	250	230	100	135	180
2. Процентная ставка i , %	20	25	20	35	15	20	35	40	15	18	25
3. Период размещения n , лет	3	4	5	5	2	4	5	4	2	2	5

Задача 32

Инвестор приобрел на аукционе 20 облигаций по номинальной стоимости N 100 тыс. р., каждая по курсу P_k 90 % со сроками погашения $n=2$ года. Определить общую сумму дохода от такой сделки и доходность облигации, используя эффективную ставку простых и сложных процентов. Результаты расчетов сопоставить. Условия указаны в табл. 24.

Таблица 24

Показатели	При- мер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальная стоимость N, тыс. р.	100	200	100	300	200	400	500	150	100	200	100
Курс облигации P_k , %	90	80	70	90	50	80	80	90	80	90	70
Срок погашения n, лет	2	2	4	8	4	2	4	4	2	2	2
Кол-во дней от момента получения до погашения t	720	720	1 440	2 880	1 440	720	1 442	1 440	720	720	720
Размер финансового года K	360	360	630	360	360	360	360	360	360	360	360

Методические указания к решению задачи 32

1. Найти доход от приобретения одной облигации согласно формуле [6, с. 150–151]

$$D = N \left(1 - \frac{P_k}{100} \right) = 100 \left(1 - \frac{90}{100} \right) = 100 \cdot 0,1 = 10 \text{ тыс. р.}$$

Соответственно доход от приобретения 20 облигаций составит:

$$D = 20 \cdot 10 \text{ 000} = 200 \text{ тыс. р.}$$

2. Определим доходность облигации по эффективной ставке простых процентов:

$$i_{\text{эн}} = \frac{(100 - P_k) K}{P_k \cdot t} = \frac{(100 - 90) \cdot 360}{90 \cdot 720} = 0,056 \text{ или } 5,6 \%$$

3. Определим доходность облигации по эффективной ставке сложных процентов:

$$j_{эс} = t/\kappa \sqrt[t/\kappa]{\frac{100}{P_k}} - 1 = 720/360 \sqrt[2]{\frac{100}{90}} - 1 = 0,054 \text{ или } 5,4 \%$$

Сопоставив результаты расчета доходности такой облигации по ставкам простых и сложных процентов, видим, что доходность их несколько выше, если осуществлять расчеты по эффективной ставке простых процентов.

Задача 33

Инвестор приобрел акцию, которую собирается использовать в течение продолжительного периода. На ближайшие пять лет им составлен прогноз дивидендов, в соответствии с которым в первый год сумма дивидендов составит 200 тыс. р., а в последующие годы будет ежегодно возрастать на 40 тыс. р. Норма текущей доходности акций данного типа составляет 10 % в год. Необходимо определить текущую рыночную стоимость акции.

Задача 34

По акции выплачивается ежегодный постоянный дивиденд в сумме 200 тыс. р. Норма текущей доходности акций данного типа составляет 20 % в год. Найти текущую рыночную стоимость акции при ежегодных постоянных дивидендах и текущую рыночную стоимость акции с постоянно возрастающими дивидендами, если предприятие примет решение об увеличении суммы ежегодно выплачиваемых дивидендов на 20 % при норме текущей доходности 30 % в год.

Методические указания к решению задачи 34

Модель оценки текущей рыночной стоимости акций с постоянными дивидендами имеет вид [4, с. 217]

$$CA_n = \frac{D}{HD},$$

где CA_n – текущая рыночная стоимость акции с постоянными дивидендами;

D – годовая сумма постоянного дивиденда;

HD – норма текущей доходности акций данного типа, в десятичной дроби.

Например, по акции выплачивается ежегодный постоянный дивиденд в сумме 250 тыс. р. Норма текущей доходности акций данного типа составляет 25 % в год. Текущая рыночная стоимость акции будет составлять

$$CA_n = \frac{250}{0,25} = 1\,000 \text{ тыс. р.}$$

Модель оценки текущей рыночной стоимости акций с постоянно возрастающими дивидендами (она известна как «модель Гордона») имеет вид [4, с. 217]

$$CA_{ПВ} = \frac{D_0(1 + \Pi_0)}{HD - \Pi_0},$$

где $CA_{ПВ}$ – текущая рыночная стоимость акции с постоянно возрастающими дивидендами;

D_0 – сумма последнего уплаченного дивиденда;

HD – норма текущей доходности акций данного типа, в десятичной дроби;

Π_0 – темп роста дивидендов, в десятичной дроби.

Например, последний дивиденд, выплаченный по акции, составлял 150 тыс. р. Предприятие постоянно увеличивает сумму ежегодно выплачиваемых дивидендов на 10 %. Норма текущей доходности акций данного типа составляет 20 % в год. Текущая рыночная стоимость акции будет составлять

$$CA_{ПВ} = \frac{150(1 + 0,1)}{0,2 - 0,1} = 1650 \text{ тыс. р.}$$

Задача 35

В соответствии с принятой дивидендной политикой предприятие ограничивает выплату дивидендов в предстоящие четыре года суммой 50 тыс. р. в год. В последующие три года оно обязывается выплачивать постоянные дивиденды в размере 80 тыс. р. в год. Норма текущей доходности акций данного типа составляет 30 % в год. Найти текущую рыночную стоимость акции.

ТЕМА 5. КОНВЕРСИОННЫЕ ОПЕРАЦИИ (2 ч.)

Конверсионные операции – это замена одних финансовых обязательств другими. В основе конверсионных операций лежит принцип финансовой эквивалентности, заключающийся в неизменности финансовых взаимоотношений сторон в случае замены финансовых обязательств.

При проведении расчетов возможно определение:

- суммы заменяющего платежа при известном сроке замены;
- срока заменяющего платежа при известной его сумме;
- являются ли платежи при известных суммах и сроках эквивалентны-

ми;

– критического уровня процентной ставки.

5.1. Определение суммы заменяющего платежа

Сумма заменяющего платежа FV_2 определяется при известных сумме первоначального (заменяемого) платежа FV_1 , сроках заменяемого и заменяющего платежей n_1 и n_2 и заданной величине процентной ставки.

Современная стоимость PV платежа FV_1

$$PV_1 = FV_1 (1 + in_1)^{-1} . \quad (1)$$

Аналогично для платежа FV_2

$$PV_2 = FV_2 (1 + in_2)^{-1} . \quad (2)$$

Если приравнять PV_1 и PV_2 , то получим уравнение эквивалентности (для простой процентной ставки), откуда получаем

$$FV_2 = FV_1 (1 + in_1)^{-1} (1 + in_2) . \quad (3)$$

При использовании сложной процентной ставки

$$FV_2 = FV_1 (1 + i)^{-n_1} (1 + i)^{n_2} . \quad (4)$$

5.2. Определение срока заменяющего платежа

При использовании простой процентной ставки

$$n_2 = \frac{FV_2(1 + in_1) - FV_1}{FV_1 \cdot i} . \quad (5)$$

При использовании сложной процентной ставки

$$n_2 = \frac{\ln \frac{FV_2}{FV_1} (1 + i)^{n_1}}{\ln (1 + i)} . \quad (6)$$

5.3. Определение эквивалентности платежей

Для определения эквивалентности платежей необходимо рассчитать современные стоимости платежей, используя формулы (2) и (3).

Если в результате проведенных расчетов PV_1 и PV_2 , то платежи эквивалентны; в случае если $PV_1 > PV_2$, то в выигрыше от замены окажется сторона, осуществляющая выплату денежной суммы, и наоборот, если большим будет заменяющий платеж.

5.4. Критический уровень процентной ставки

В определенных случаях условием эквивалентности является определенный уровень процентной ставки, учитываемой в расчетах. Уровень процентной ставки, при котором платежи являются эквивалентными, называется критическим.

При использовании простой процентной ставки критический уровень процентной ставки i_b определяется следующим образом:

$$i_b = \frac{1 - FV_1 / FV_2}{FV_1 / FV_2 \cdot n_2 - n_1} \quad (7)$$

При использовании сложной процентной ставки:

$$i_b = (n_2 - n_1) \sqrt[n_2]{\frac{FV_2}{FV_1}} - 1 \quad (8)$$

Задача 36

Можно ли считать равноценными два обязательства: первое – уплатить 200 млн р. через 2 мес.; второе – уплатить 400 млн р. через 5 мес. (Использовать в расчетах простую ставку 15 % годовых нельзя, так как $PV_1 = 195,12$ млн р., $PV_2 = 376,5$ млн р.)

Задача 37

Обосновать ответ задачи 1 приведением суммы первого платежа к моменту уплаты второго.

Задача 38

Какой из вариантов платежа более предпочтителен для получателя: получение через год 5 тыс. р. или через два года 6 тыс. р.? Издержки упущенных возможностей – 15 % годовых (второй платеж).

Задача 39

Найти критический размер простой процентной ставки для условий задачи 38.

Задача 40

Платеж 200 млн р. со сроком уплаты через 2 мес. заменяется платежом со сроком уплаты через четыре мес. Определить сумму второго платежа при использовании простой (сложной) ставки 40 % годовых.

Задача 41

Платеж 40 млн р. с уплатой через три месяца заменяется на платеж 50 млн р. Определить срок второго платежа, если в расчете используется простая (сложная) ставка 40 % годовых.

Задача 42

Обязательство уплатить 100 млн р. через 1 мес. предполагается заменить платежом в сумме 110 млн р. через 2 мес. Определить, являются ли два указанных платежа эквивалентными.

Задача 43

Имеется обязательство выплатить 200 млн р. через 3 мес., которое заменяется на другое обязательство – выплатить 250 млн р. через 6 мес. Определить критический уровень процентной ставки.

Задача 44

Сравнить два платежа: 4 млн р. с выплатой через 3 года и 6 млн р. с выплатой через 2 года. Определить процентную ставку, при которой данные платежи являются эквивалентными.

ТЕМА 6. КОНСОЛИДАЦИЯ ПЛАТЕЖЕЙ (2 ч.)

Консолидация платежей представляет собой объединение нескольких платежей в один.

6.1. Определение размера консолидированного платежа

Серия платежей FV_1, FV_2, \dots, FV_n со сроками n_1, n_2, \dots, n_m заменяется на один платеж FV_0 со сроком уплаты n_0 . Для определения консолидационного платежа FV_0 рассмотрим два варианта расчета [3, с. 26]:

1. Срок n_0 находится внутри ряда n_1, n_2, \dots, n_m , т.е. удовлетворяет условию $n_1 < n_0 < n_m$:

$$FV_o = \sum_j FV_j(1+t_j \cdot i) + \sum_{\kappa} FV_{\kappa}(1+t_{\kappa} \cdot i)^{-1}, \quad (9)$$

где FV_j – 1-й первоначальный платеж;

FV_{κ} – 2-й первоначальный платеж;

i – процентная ставка;

t_j, t_{κ} – разница в сроках уплаты;

$$t_j = n_o - n_j, \quad (10)$$

где n_o – будущий срок платежа;

n_j – срок 1-го первоначального платежа;

$$t_{\kappa} = n_{\kappa} - n_o, \quad (11)$$

где n_{κ} – срок 2-го первоначального платежа.

2. Если $n_o > n_m$, то в этом случае расчет FV_o осуществляется следующим образом:

$$FV_o = \sum_j FV_j(1+t_j \cdot i). \quad (12)$$

При использовании сложной процентной ставки нахождение FV_o осуществляется по формуле

$$FV_o = \sum_j FV_j(1+i)^{t_j} + \sum_{\kappa} FV_{\kappa}(1+i)^{-t_{\kappa}}. \quad (13)$$

6.2. Определение срока консолидированного платежа (n_o)

При использовании простой процентной ставки

$$n_o = \frac{1}{i} \left(\frac{FV_o}{\sum FV_j(1+n_j \cdot i)^{-1}} - 1 \right). \quad (14)$$

При использовании сложной процентной ставки

$$n_o = \frac{l_n(FV_o / \sum FV_j(1+i)^{-n_j})}{l_n(1+i)}. \quad (15)$$

Задача 45

Осуществляется объединение двух платежей – 3 и 5 млн р. со сроками уплаты соответственно через 100 и 130 дн. – в один со сроком уплаты через 160 дн. Найти размер консолидированного платежа при использовании в расчетах простой ставки 12 % годовых (временная база – 360 дн.). (8,11 млн р.)

Задача 46

Платежи 10 и 15 млн р. со сроком уплаты соответственно через 2 и 5 лет объединяются в один со сроком уплаты через 4 года. В расчетах используется сложная ставка 15 %. Найти размер консолидированного платежа. (26,27 млн р.)

Задача 47

Платежи 100, 150 и 180 млн р. с выплатами через 30, 50 и 70 дн. соответственно заменяются одним платежом 450 млн р. Найти срок консолидированного платежа, если в расчетах используется простая ставка 20 % (временная база – 365 дн.). (144 дн.)

Задача 48

Объединяются три платежа – 3,5 и 10 млн р. – со сроками уплаты через 1, 2 и 3 года в один платеж – 16 млн р. В расчетах используется сложная ставка 10 % годовых. Найти срок консолидированного платежа. (1,13 года.)

Задача 49

Долг разделен на две суммы – 20 и 10 млн р., которые по начальному соглашению должны быть выплачены соответственно 1 апреля и 1 сентября. Впоследствии порядок выплат был изменен: 1 июня должны быть выплачены 15 млн р., а оставшуюся сумму предполагалось погасить 1 декабря. Найти оставшуюся часть долга при использовании в расчетах простой ставки 15 % годовых (временная база – 365 дн., точное число дней ссуды). Принять за базовую дату приведения момент выплаты 10 млн р. (16,3 млн р.)

Задача 50

По начальному договору должна быть произведена выплата 500 млн р. через 4 года. Эти условия изменены следующим образом: через первые 2 года выплатить 300 млн р., а оставшуюся сумму – через следующие 3 года. В расчетах используется сложная ставка 10 % годовых. Найти оставшуюся сумму. (150,7 млн р.)

Задача 51

По первоначальному обязательству необходимо заплатить 20 марта сумму 500 тыс. р., а 25 августа – 300 тыс. р. После пересмотра данного обязательства было решено заплатить 400 тыс. р. 5 мая, а остальную сумму – 25 сентября. Определить величину оставшейся выплаты, если в расчетах использовалась простая ставка 40 % годовых. Все выплаты привести к дате последнего платежа. (450,4 тыс. р.)

Задача 52

По условиям договора г-н Смоленский должен выплатить г-ну Гусинскому 5 тыс. р. сегодня и 3 тыс. р. через два года. Г-н Смоленский предлагает изменить условия платежа следующим образом: вернуть 30 % совокупной выплаты через один год, а оставшуюся сумму – через следующие два года. Какими должны быть новые платежи, чтобы финансовые взаимоотношения сторон не изменились при использовании в расчетах сложной ставки 30 % годовых? (3,7 и 8,6 тыс. р.)

Задача 53

Предприниматель должен выплатить своему смежнику за поставку продукции 100 тыс. р. через 3 мес., еще 200 тыс. р. через 5 мес. и 150 тыс. р. через последующие 2 мес. Предприниматель предлагает сделать выплату одним платежом в сумме 470 тыс. р. К какому сроку он должен сделать эту выплату, если в расчетах учитывается сложная ставка 45 % годовых? (6,4 мес.)

Задача 54

Предприятие обязалось уплатить своему поставщику за поставленные материалы 3 млн р. через 3 мес. после поставки, 2 млн р. – через 4 мес. и 3 млн р. – через 6 мес. Далее стороны решили объединить платежи и выплатить единую сумму через 5 мес. после поставки. Чему равна величина этого платежа при начислении простых процентов по ставке 30 % (8,13 млн р.)

Задача 55

В банк положены 300 тыс. р, на которые ежемесячно начисляются сложные проценты по ставке 24 % годовых. Через 4 мес. сняты 50 тыс. р., а через 8 мес. вклад был закрыт. Какая сумма была на счете в момент закрытия вклада (решить задачу при помощи дисконтирования)? (297,4 тыс. р.)

ТЕМА 7. СОДЕРЖАНИЕ И ОЦЕНКА РЕАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИЙ (4 ч.)

Реальные инвестиции предполагают вложение средств в физические и нематериальные активы. Существуют следующие виды реальных инвестиций:

1. Вынужденные (обязательные) – это инвестиции, связанные с удовлетворением различных стандартов и нормативов (экономические стандарты, стандарты безопасности продукта и т.д.).
2. Инвестиции, связанные со снижением текущих затрат, инвестиции для текущего совершенствования технологического процесса и продукции.
3. Инвестиции в обновление основного капитала.
4. Инвестиции в расширение производства.
5. Инвестиции в новое строительство.
6. Инвестиции в новые товары, технологии и рынок.
7. Инвестиции в рискованные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) [3].

7.1. Показатели экономической оценки реальных инвестиций

Достаточно широкое распространение получили следующие показатели оценки эффективности реальных инвестиций:

1. Чистая современная стоимость.
2. Срок окупаемости.
3. Рентабельность.
4. Внутренняя норма доходности.

7.1.1. Расчет чистой современной стоимости (NPV)

Для общего случая можем рассчитать NPV по формуле

$$NPV = \sum_{t=0}^n CF_t (1+r)^{-t},$$

(16)

где CF_t – суммарная величина денежного потока в году t ;

r – норма дисконта;
 $t = 0 \dots n$.

7.1.2. Срок окупаемости

Для краткосрочных проектов целесообразно использовать следующую формулу:

$$n'_{ок} = \frac{\sum |I_t|}{\bar{E}}, \quad (17)$$

где I_t – капиталовложения в период t ;
 \bar{E} – среднегодовой уровень дохода.

Второй метод основан на сопоставлении суммарных инвестиций с суммарными доходами за определенный период.

Для этого предварительно определим часть инвестиций, которая не окупилась за период $(m - 1)$ и должна окупиться за последний год срока окупаемости, т.е. за год m по формуле

$$\Delta I = \left| \sum_{t=1}^{n1} I_t + \sum_{t=1}^{m-1} E_j \right|. \quad (18)$$

Величина дисконтированных инвестиций равна ΔI , окупится за некоторую часть года m (обозначим ее через Δm), численное значение которой определится по формуле

$$\Delta m = \frac{|\Delta I|}{E_m}, \quad (19)$$

где E_m – величина дохода, полученного в году m .

Таким образом, длительность периода окупаемости инвестиций:

$$n_{ок} = (m - 1) + \Delta m. \quad (20)$$

7.1.3. Показатель рентабельности (PI)

$$PI = \frac{\sum E'}{\sum I'}, \quad (21)$$

где $\sum E'$ и $\sum I'$ – суммарные доходы за период существования проекта и суммарные инвестиции, дисконтированные на единый момент времени.

7.1.4. Показатель внутренней нормы доходности (IRR)

$$IRR = r_n + \frac{r_g - r_n}{NPV_n - NPV_g} \cdot NPV_n, \quad (22)$$

где NPV_n – нижняя граница чистой современной стоимости;
 NPV_g – верхняя граница чистой современной стоимости;
 r_n, r_g – нижняя и верхняя границы ставки дисконтирования.

7.2. Внутренняя норма доходности проектов с неординарными денежными потоками

Ряд инвестиционных проектов имеют денежные потоки, в которых инвестиционные затраты возникают на заключительных стадиях существования проектов. С целью измерения доходности проектов с нетрадиционными денежными потоками принято рассчитывать модифицированную норму доходности (MIRR).

Один из способов расчета заключается в использовании подхода, в котором MIRR является ставкой, уравнивающей современную стоимость инвестиций данного проекта и конечную стоимость поступлений.

То есть можно записать

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} + \frac{\sum_{t=0}^n E_t (1+r)^{n-t}}{(1+MIRR)^n} = 0.$$

После ввода обозначений

$$\sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} = PV(I),$$

$$\sum_{t=0}^n E_t (1+r)^{n-t} = TV(E)$$

можно записать

$$-PV(I) = \frac{TV(E)}{(1 + MIRR)^n}.$$

В приведенных выше формулах получим

$$MIRR = \sqrt[n]{\frac{TV(E)}{-PV(I)}} - 1, \quad (23)$$

где I_t – инвестиции в году t ;

E_t – доходы, которые предполагается получить в году t ;

r – ставка дисконтирования;

$PV(I)$ – суммарная современная стоимость инвестиций;

$TV(E)$ – суммарная конечная стоимость инвестиций.

7.3. Определение инвестиционных и производственных издержек

Инвестиционные издержки отражают формирование основного и оборотного капиталов предприятия и формируются, как правило, на производственной стадии процесса инвестирования.

При расчете инвестиционных издержек может быть использована формула

$$I_t = \sum I_{tk} - K_3, \quad (24)$$

где I_{tk} – величина k -го элемента инвестиционных издержек в году t ;

K_3 – величина кредиторской задолженности.

7.4. Планирование денежных потоков в процессе оценки инвестиционных проектов

Затраты и доходы, связанные с инвестиционным проектом, принимают форму оттока и притока денежных средств.

Будем использовать две группы понятий:

1. Поступление и отток денежных средств – термины, связанные с движением наличности.

2. Доход и издержки – показатели фактические или планируемые, но не обязательно связанные с движением денежных средств.

Расчет величины дохода целесообразно осуществлять следующим образом:

$$E_j = \left[\sum_i C_{ij} Q_{ij} - S_j \right] (1 - T) + A_j - H_j, \quad (25)$$

где C_{ij} – цена единицы I-го вида продукции в году j ;

Q_{ij} – объем производства i -го вида продукции в году j ;

S_j – совокупные затраты на производство продукции в году j (включая амортизацию);

T – ставка налога на прибыль;

A_j – сумма амортизационных отчислений в году j ;

H_j – сумма прочих налогов (кроме налога на прибыль), уплачиваемых в году j .

$$S_j = \sum_i \sum_k S_{ij}^k Q_{ij} + \sum_l U_{lj}, \quad (26)$$

где S_{ij}^k – величина k -го элемента прямых затрат в расчете на единицу i -й продукции в году j ;

U_{lj} – совокупная величина накладных расходов по l -му элементу в году j .

Чистый денежный поток можно рассчитать как разность между притоком и оттоком денежных средств. Остаток денежных средств на конец периода может быть определен по формуле

$$OC_k = OC_n + П - ОТ, \quad (27)$$

где OC_k – остаток денежных средств на конец периода;

OC_n – остаток денежных средств на начало периода;

$П$ – приток;

$ОТ$ – отток.

Задача 56

Денежный поток инвестиционного проекта (млн р.) имеет вид

1-й год	2-й год
– 200	220

Инвестиционные затраты взяты с минусом, доход – с плюсом. Если предположить, что инвестиции осуществляются за счет кредитных ресурсов, по какой максимальной ставке процентов можно привлечь ресурсы? (10 %.)

Задача 57

Компании необходимо вложить средства в покупку одного из двух станков. Более дорогой станок требует инвестиций на 5 тыс. р. больше, но обеспечивает ежегодную экономию в 2 тыс. р. в течение 5 лет. Стоимость капитала – 15 %. Приобретение какого станка является более эффективным? (Приобрете-

ние более дорогого станка более эффективно, так как NPV дополнительного потока – 1,704 тыс. р.)

Задача 58

В результате приобретения нового оборудования компания будет иметь следующие денежные поступления (на конец года, тыс. р.):

1-й год	2-й год	3-й год
1 000	2 000	5 000

Какую максимальную цену компания может заплатить за оборудование, покупаемое в начале первого года при стоимости капитала 30 %? (4 228,6 тыс. р.)

Задача 59

Прогнозируется, что действующий завод будет обеспечивать следующие денежные потоки (млн р.):

1-й год	2-й год	3-й год
100	80	50

Модернизация завода требует инвестиций в первый год в сумме 200 млн р., которые обеспечат ежегодный доход в последующие три года в сумме 300 млн р. Построить абсолютный и относительный денежные потоки варианта модернизации. (–200; 300; 300; 300 и –100; 220; 250; 300.)

Задача 60

Имеются два альтернативных проекта, А и Б, со следующими денежными потоками (млн р.):

	1-й год	2-й год	3-й год
А	–200	500	800
Б	–400	600	1000

Ставка дисконтирования – 20 %.

Показать, что чистая современная стоимость относительного денежного потока равна разности чистых современных стоимостей указанных проектов. (Чистая современная стоимость – 18,6 млн р.)

Задача 61

Доход от инвестиций 100 тыс. р., получаемый через год, равен 120 тыс. р. Альтернативные издержки равны 30 %. Не рассчитывая непосредственно величину чистой современной стоимости, определить, отрицательной или положительной будет ее величина. Ответ обоснуйте. (Отрицательный.)

Задача 62

Инвестиции в строительство зданий в размере 200 тыс. р. должны обеспечить через один год доход в 300 тыс. р. Вложение средств в этот объект заставляет отказаться от приобретения акций, позволяющих получить доход 15 % годовых. Чему равна чистая современная стоимость инвестиций в строительство здания? (60,9 тыс. р.)

Задача 63

Осуществление проекта требует в первый год инвестиций в размере 300 тыс. р., во второй год – 100 тыс. р. В третьем году доходы составят 100 тыс. р., в четвертом – 200 тыс. р., в пятом – 300 тыс., в шестом году – 800 тыс. Ставка дисконтирования – 10 %. Найти дисконтированный срок окупаемости с начала периода инвестирования. (4,8 года.)

Задача 64

Предприятие планирует инвестировать 5 млн р. в модернизацию участка с целью организации производства нового продукта, который будет изготавливаться в течение 5 лет. Для осуществления инвестиций привлекается кредит по

ставке 25 % годовых. Объем производства будет зависеть от спроса и конкурентных позиций предприятия. Маркетинговые службы считают, что объем производства нового продукта составит 15 тыс. шт.

Таблица 25

Объем производства		Цена единицы продукции		Прямые материальные затраты		Прямые затраты на заработную плату		Прочие прямые затраты	
количество единиц продукта	вероятность	р.	условная вероятность	р.	условная вероятность	р.	условная вероятность	р.	условная вероятность
10 000	0,3	1 200	0,3	200	0,2	300	0,2	100	0,2

				220	0,7	340	0,7	120	0,7
				240	0,1	380	0,1	140	0,1
		1 000	0,5	180	0,2	280	0,2	80	0,2
				200	0,7	300	0,7	100	0,7
				220	0,1	320	0,1	120	0,1
		800	0,2	160	0,2	260	0,2	70	0,2
				180	0,7	280	0,7	80	0,7
				200	0,1	300	0,1	90	0,1
15 000	0,5	1 000	0,4	150	0,2	240	0,2	65	0,2
				155	0,7	260	0,7	70	0,7
				160	0,1	280	0,1	75	0,1
		800	0,4	130	0,2	250	0,2	60	0,2
				140	0,7	260	0,7	55	0,7
				150	0,1	270	0,1	50	0,1
		600	0,2	120	0,2	240	0,2	55	0,2
				110	0,7	250	0,7	57	0,7
				100	0,1	260	0,1	59	0,1
20 000	0,2	800	0,5	110	0,2	235	0,2	53	0,2
				100	0,7	240	0,7	55	0,7
				90	0,1	245	0,1	57	0,1
		700	0,3	100	0,2	230	0,2	51	0,2
				90	0,7	235	0,7	53	0,7
				80	0,1	240	0,1	55	0,1
		600	0,2	90	0,2	255	0,2	50	0,2
				80	0,7	230	0,7	51	0,7
				70	0,1	235	0,1	52	0,1

Таблица 26

Объем производства		Общепроизводственные расходы		Административно-коммерческие расходы	
количество единиц продукта	вероятность	р.	условная вероятность	р.	условная вероятность
10 000	0,3	1 000 000	0,2	800 000	0,1
		1 200 000	0,6	900 000	0,8
		1 400 000	0,2	1 000 000	0,1
15 000	0,5	1 100 000	0,2	900 000	0,1
		1 300 000	0,6	1 000 000	0,8
		1 500 000	0,2	1 000 000	0,1

20 000	0,2	1 300 000	0,2	1 000 000	0,1
		1 400 000	0,6	1 000 000	0,8
		1 600 000	0,2	1 200 000	0,1

При неблагоприятных условиях этот объем может оказаться равным 10 тыс. шт., вероятность достижения такого объема выпуска равна 30%. Напротив, при очень благоприятной конъюнктуре объем производства с вероятностью 20 % составит 20 тыс. шт.

Объем производства продукции среди прочих факторов окажет влияние на цену продукции, а также величину прямых материальных затрат и прямых затрат на заработную плату. Эти величины также носят вероятностный характер. Возможные значения данных показателей, а также их условные вероятности приведены в табл. 25.

Условно-постоянные расходы фирма рассчитывает в трех разрезах: общепроизводственные накладные расходы; административно-коммерческие расходы и амортизация. Эти расходы (кроме амортизации) также носят вероятностный характер (см. табл. 26). Условная вероятность определенного размера этих затрат связана с вероятностью того или иного уровня объема производства. Годовой размер амортизации определяется, исходя из срока жизни проекта и размера инвестиций.

Предположим, что другие затраты и налоги (кроме налога на прибыль) на предприятии отсутствуют. Ставка налога на прибыль – 24 %. В следующие четыре года предполагается, что объемы производства будут расти на 20 % ежегодно, цена продукта будет снижаться на 3 % в год, прямые затраты на единицу продукции будут снижаться на 5 % в год. Найти ожидаемые доходы, величину чистой современной стоимости и внутреннюю норму доходности. ($NPV = 4,43$ млн р.; $IRR = 63$ %.)

Задача 65

Для осуществления инвестиционного проекта компания формирует дополнительный капитал из следующих источников: а) облигационный заем (5-летние облигации, номинал – 10 млн р., купонная ставка – 10 %, цена размещения – 9 млн р.); б) привилегированные акции (номинал – 1 000 р., фиксированный дивиденд – 50 р., 5 000 акций); в) нераспределенная прибыль (15 млн р.).

Предприятие предполагает выплатить дивиденд по обыкновенным акциям (которые уже находятся в обращении) 200 р. в расчете на одну акцию и в дальнейшем увеличивать его на 5 % в год. Ставка налога на прибыль – 30 %. Рыночная цена одной обыкновенной акции – 2 000 руб. Найти ставку дисконтирования. (11,05 %.)

Задача 66

Показать, что данный денежный поток (млн р.) не имеет внутренней нормы доходности.

0-й год	1-й год	2-й год
250	-750	625

Найти внутреннюю норму доходности скорректированного денежного потока (0-й год привести к первому, ставка дисконтирования – 15 %). (35,1 %.)

Задача 67

Найти внутреннюю норму доходности и модифицированную внутреннюю норму доходности, если денежный поток инвестиционного проекта имеет следующий вид при ставке дисконтирования 10 % (млн р.):

0-й год	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
-1000	-500	400	3 000	1 000

(IRR = 47,1 %; MIRR = 34,7 %.)

Задача 68

Показать, что приведенный ниже денежный поток (млн р.) имеет две внутренние нормы доходности. Найти внутренние нормы доходности и модифицированную внутреннюю норму доходности при ставке дисконтирования 20 %. (IRR₁ = 25 %, IRR₂ = 400 %, MIRR = 18,5 %.)

0-й год	1-й год	2-й год
-432	2 700	-2 700

Задача 69

Для реализации инвестиционного проекта необходимы покупка земельного участка, постройка здания, приобретение и монтаж оборудования, денежные потоки по которым представлены следующим образом (тыс. р.):

	0-й год	1-й год	2-й год
Стоимость земли	-2 000	0	0
Здание	0	-2 000	-1 000
Оборудование	0	0	-5 000

Оборотный капитал формируется в размере 15 % прироста выручки от реализации следующего года. Срок эксплуатации здания 20 лет, оборудования – 10 лет. Амортизация начисляется равномерно.

С третьего года начинается производство продукции, которое продолжается 10 лет. Предполагается производить продукцию в следующих объемах (тыс. ед.):

	Годы									
	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й
Объем производства	100	120	150	200	200	300	250	200	150	100

Цена единицы продукции в третьем году – 2 тыс. р. Переменные затраты составляют 50 % выручки от реализации. Условно-постоянные затраты в третьем году равны 50 млн р. Среднегодовой темп инфляции – 15 %. Цена единицы продукции и условно-постоянные расходы будут изменяться в будущем в соответствии с темпом инфляции. Ставка налога на прибыль – 30 %, цена капитала – 20 %.

В конце срока действия проекта (в конце 12-го года) землю, здания и оборудование предполагается продать по рыночным ценам. Полученный доход включается в денежный поток как чистая ликвидационная стоимость. Чистая ликвидационная стоимость образуется как разница между ценой продажи и налогом на прибыль (убыток) от реализации. Налогом облагается прибыль от реализации как разница между рыночной ценой и остаточной стоимостью (первоначальная стоимость минус износ). Земля – неамортизируемое имущество.

Найти чистую современную стоимость и внутреннюю норму доходности. (NPV = 361,63 млн р., IRR = 104 %.)

Задача 70

Компания имеет следующую целевую структуру капитала: 25 % – заемные средства, 15 % – привилегированные акции, 60 % – собственные средства. Цена заемного капитала – 25 %, привилегированных акций – 12 %, собственного капитала – 20 %. Ставка налога на прибыль – 40 %. Затраты на размещение новых акций составляют 10 % стоимости выпуска. Дополнительно нужно привлечь 1 млн р. Нераспределенная прибыль составляет 300 тыс. р. Амортизация – 200 тыс. р. Только 125 тыс. р. можно получить по ставке 25

%, свыше этой суммы цена заемного капитала составит 30 %. Сколько будет стоить каждый рубль сверх 700 тыс. р.? (19,6)*

Библиотека БГУИР

*Необходимо учесть, что проценты за кредит и купонные платежи уменьшают налогооблагаемую прибыль: цена источника финансирования «амортизация» равна средневзвешенной стоимости капитала до привлечения внешних источников финансирования (эмиссии акций).

ЛИТЕРАТУРА

1. Инвестиционный кодекс Республики Беларусь 22 июня 2001 г. № 37-3: принят Палатой представителей 30 мая 2001 г.; одобрен Советом Республики 8 июня 2001 г.; вступил в силу с 9 окт. 2001 г. – Мн.: ИПА «Регистр», 2001. – 56 с.
2. Закон Республики Беларусь «О ценных бумагах и фондовых биржах». – Советская Белоруссия. – 1992. – 31 марта.
3. Аньшин В.М. Инвестиционный анализ. – М.: Дело, 2002. – 280 с.
4. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. – Киев, МП «ИТЕМ» ЛТД; Юнайтед Лондон Трейд Лимитед, 1995. – 448 с.
5. Блек Ю., Гетце У. Инвестиционные расчеты: Пер. с нем. / Под ред. А.М. Чуйкина, Л.А. Галютина. – 1-е изд., стереотип. – Калининград: Янтар. сказка, 1997. – 450 с.
6. Бусыгин Ю.Н. Модели и методы обоснования финансовых и инвестиционных решений. – Мн.: МИУ, 2003. – 230 с.
7. Грачев Н.Н. Иностранные инвестиции в Республике Беларусь: Государственная политика и правовой режим. – Мн.: ООО «Мисанта», 1999. – 88 с.
8. Золотогоров В.Г. Инвестиционное проектирование: Учеб. пособие. – Мн.: ИП «Экоперспектива», 1998. – 463 с.
9. Моделирование производственно-инвестиционной деятельности фирмы: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Г.В. Виноградова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 319 с.
10. Трояновский В.И. Математическое моделирование в менеджменте. Учеб. пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство РДЛ, 2002. – 256 с.
11. Черняк В.З., Черняк А.В., Довдиенко И.В. Бизнес-планирование. Учеб.-практ. пособие. – М.: Издательство РДЛ, 2002. – 272 с.
12. Чесноков А.С. Инвестиционная стратегия и финансовые игры. – М.: ПАИМС, 1994. – 320 с.
13. Четыркин Е.М. Финансовый анализ производственных инвестиций. – М.: Дело, 1998.
14. Шапиро В.Д. и др. Управление проектами. – СПб.: Два ТриИ, 1993.
15. Шпицнер Р. Азбука бизнесмена: Практ. пособие. – Мн.: ООО «Мисанта», 1994. – 200 с.
16. Энджел Л., Бойд Б. Как покупать акции. – М.: ПАИМС, 1992.
17. Яругова А. Управленческий учет: опыт экономически развитых стран. – М.: Финансы и статистика, 1991.

Учебное издание

Ермакова Екатерина Витальевна,
Рыковский Игорь Михайлович

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Методическое пособие
к практическим занятиям для студентов
экономических специальностей БГУИР

Редактор С.Б. Саченко
Корректор Е.Н. Батурчик

Подписано в печать 14.08.2006.
Гарнитура «Таймс».
Уч.-изд. л. 2,8.

Формат 60x84 1/16.
Печать ризографическая.
Тираж 150 экз.

Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 3,37.
Заказ 290.

Издатель и полиграфическое исполнение: Учреждение образования
«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
ЛИ №02330/0056964 от 01.04.2004. ЛП №02330/0131666 от 30.04.2004.
220013, Минск, П. Бровки, 6