

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

Кафедра экономики

**И.В. Подопригора**

**УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЯМИ**

**Методические указания для практических занятий  
и самостоятельной работы студентов**

Томск - 2018

Управление инвестициями: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / Сост. И.В. Подопригора. – Томск: Изд-во ТУСУР, 2018 – 30 с.

Рецензент к.э.н., доцент кафедры экономики Васильковская Н.Б.

Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Управление инвестициями» для студентов всех специальностей и направлений

Печатаются по решению методического семинара кафедры экономики.

Протокол № от

Утверждены и введены в действие проректором по учебной работе.

## Оглавление

Тема 1 ФОРМИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ .....	4
Методика выполнения задач.....	7
Тема 2 ЦЕНА КАПИТАЛА.....	11
МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ.....	12
Тема 3 АНАЛИЗ ДЕНЕЖНЫХ ПОТОКОВ ВО ВРЕМЕНИ.....	13
Методика выполнения задач.....	15
Тема 4 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ .....	20
Методика выполнения заданий.....	22
Тема 5 ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ.....	24
Методика выполнения заданий.....	25
Тема 6 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ .....	26
Методика выполнения задач.....	28
Тема 7 ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ ИНВЕСТИЦИЙ .....	28
Методика выполнения заданий.....	29
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	30

## 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**

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 2** Существующая система водоснабжения города X обладает мощностью 40 млн. м<sup>3</sup> в год. В то же время спрос на воду постоянно увеличивается (см. табл. 1)

Таблица 1

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

Уровень ее потребления в настоящее время составляет 20 млн. м<sup>3</sup> 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. м<sup>3</sup> 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 %. Допустим, что 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.

Таблица 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.

Таблица 3 Эксплуатационные затраты (тыс. долларов)

Годы	Наименование затрат, тыс. долларов					
	Материальные затраты	Расходы на оплату труда	Обслуживание и ремонт	Накладные расходы	Издержки по сбыту	Итого
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 м<sup>3</sup>).

2. Дополнительной (сверх суммы, указанной в п.1) платы от предприятий за пользование водой в размере 0,5 долл. за 1 м<sup>3</sup>. 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.

**З а д а н и е 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).

Таблица 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. 5 – 9.

Таблица 5 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					



Продолжение таблицы 5

1.2 Прирост оборотного капитала					
1.3 Итого инвестиций, тыс. р.					

Таблица 6 Операционная деятельность

2.1 Объем реализации, тыс. ед.					
2.2 Цена за единицу продукции, р.					
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					
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 доход (стр.2.9 – стр. 2.10)					
2.12 Чистый приток от операци- онной деятельности (стр.2.11 + стр. 2.7)					

Таблица 7 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)					
7 Эффект от инвестиционной деятельности					

Продолжение таблицы 7

8 Эффект от операционной деятельности					
9 Поток реальных денег					
10 Коэффициенты дисконтирования при ставке, %:					
15 %					
40 %					
50 %					
11 Дисконтированный поток реальных денег, текущая стоимость (стр.9 · стр.10) при ставке:					
15 %					
40 %					
50 %					

Таблица 8 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					

Таблица 9 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 Т-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

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 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?

**З а д а н и е 3** Компания имеет три источника капитала: облигации, обыкновенные и привилегированные акции. Их оценки даны в табл. 10.

Таблица 10 Исходные данные

Источники	Их стоимость, %	Рыночная стоимость, долл.
Облигации	1	30
Обыкновенные акции	1	40
Привилегированные акции	1	10
	4	0

Требуется найти средневзвешенную стоимость капитала.

**З а д а н и е 4** Найти оптимальную структуру капитала исходя из условий, приведенных в табл. 11.

Таблица 11 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:

$$k_e < k_b < k_{p\ s} < k_{r\ p} < k_{c\ s},$$

где  $k_e$  – цена источника «банковская ссуда»;  $k_b$  – цена источника «облигационный займ»;  $k_{p\ s}$  – цена источника

«привилегированные акции»;  $k_{r\ p}$  – цена источника «нераспределенная прибыль»;  $k_{c\ s}$  – цена источника «обыкновенные акции».

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

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

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

**З а д а н и е 1** Предприятие получило кредит на один год в размере 10 млн. р. с условием возврата 16 млн. р. Рассчитайте процентную и учетную ставки.

**З а д а н и е 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?

**З а д а н и е 3** Вы имеете 10 тыс. р. и хотели бы удвоить эту сумму через пять лет. Каково минимально приемлемое значение процентной ставки?

**З а д а н и е 4** Банк предлагает 15 % годовых. Чему должен быть равен первоначальный вклад, чтобы через 3 года иметь на счете 5 млн. р.?

**З а д а н и е 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 %?

**З а д а н и е 6** Приведены данные о денежных потоках (см. табл. 12)

Таблица 12 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.

**З а д а н и е 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 %?

**З а д а н и е 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 %?

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 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.

Простейшая сделка: в настоящий момент предоставляется в долг некоторая сумма, стоимость которой обозначим  $PV$  (*present value* – настоящая стоимость). Через время  $t$  происходит возврат вложенных средств со стоимостью  $FV$  (*future value* – будущая стоимость).

$$FV > PV.$$

Результат можно оценить по:

- абсолютному показателю:  $FV - PV$ ;
- относительным показателям:

а) темп прироста

$$r = \frac{FV - PV}{PV} \text{ процентная ставка, процент, норма прибыли,}$$

доходность;

б) темп снижения

$$d = \frac{FV - PV}{FV} \text{ \{учетная ставка, дисконт, ставка дисконта.}$$

Между показателями существует связь:

$$r = \frac{d}{1-d}; \quad d = \frac{r}{1+r},$$

$$r > d.$$

При любой финансовой сделке фигурируют три величины: две из них заданы, третью надо найти.

1) Заданы  $PV$  и  $r$ ; находим  $FV$ . Это процесс наращивания (накопления).

$$PV, \quad r \xrightarrow{\text{наращивание}} FV \text{ (возвращаемая сумма)}$$

2) Заданы  $FV$  и  $d$ ; находим  $PV$ . Это процесс дисконтирования.

$$PV \xleftarrow{\text{дисконтирование}} FV, \quad d$$

Замечание.

В коэффициенте дисконтирования может быть использована:

- процентная ставка (математическое дисконтирование);
- учетная ставка (банковское дисконтирование).

Таким образом, финансовые операции определяются выражением:

$$FV = PV + PV \cdot r = PV(1 + r), \quad (2)$$

$$PV = \frac{FV}{1 + r}, \quad (3)$$

где  $\frac{1}{1+r}$  – коэффициент дисконтирования;

$r$  – также называется вмененной стоимостью капитала.

### **Стоимость денег с учетом фактора времени**

#### **Компаундирование по простым процентам.**

$$FV_{\text{пр}} = PV(1 + nr), \quad (4)$$

где  $r$  – ставка %;

$n$  – число лет.

Если операция выполняется в рамках 1 года:

$$FV_{\text{пр}} = PV \left( 1 + t \frac{r}{T} \right), \quad (5)$$

где  $r$  – годовая ставка процента;

$t$  – продолжительность финансовой операции в днях;

$T$  – число дней в году.

При определении продолжительности финансовой операции *день выдачи и день погашения ссуды считается как один день.*

Возможны два варианта определения продолжительности периода сделки:

- точное число дней в году (365 или 366), в квартале (от 89 до 92), в месяце (от 28 до 31);
- приближенное число дней (в году 360, в квартале 90, в месяце 30).

Промежуточный процент  $\frac{r}{T}$ , определяемый при точном числе дней в году ( $T = 365$  или  $366$ ) называется *точным*, при приближенном ( $T = 360$  дней) – *обыкновенным*.

При определении продолжительности периода  $t$  также возможны два варианта:

- *точное число* дней в квартале и месяце;
- *приближенное число* дней в квартале и месяце.



Таким образом, возможны три способа расчета  $FV_{пр}$ :

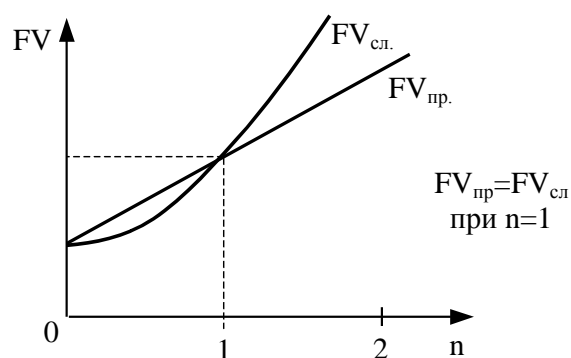
- обыкновенный процент с точным числом дней (применяется в Бельгии, Франции);
- обыкновенный процент с приближенным числом дней (применяется в Германии, Дании, Швеции);
- точный процент с точным числом дней.

В краткосрочных финансовых операциях часто приходится находить текущую стоимость будущих денежных потоков:

$$PV_{пр} = FV \left( 1 - t \frac{d}{T} \right).$$

### Компаундирование по сложным процентам.

$$FV_{сл} = PV(1+r)^n. \quad (6)$$



Значения множителя  $(1+r)^n$  для различных  $n$  и  $r$  приведены в таблице 1.

Соответственно при дисконтировании

$$PV = FV \frac{1}{(1+r)^n}. \quad (7)$$

Значения дисконтирующего множителя  $\frac{1}{(1+r)^n}$  приведены в таблице 2.

Начисления процентов могут производиться несколько раз в год. Тогда:

$$FV = PV \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{m \cdot n}, \quad (8)$$

$n$  – число лет;

$m$  – число начислений в год.

При непрерывном начислении

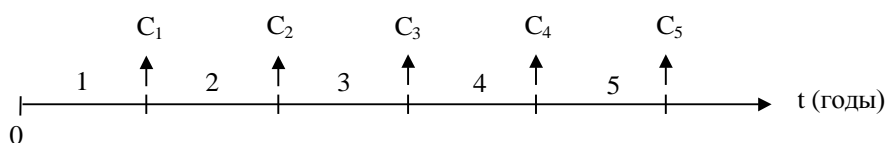
$$FV = PV \cdot e^{r n} . \quad (9)$$

Эффективная ставка процента

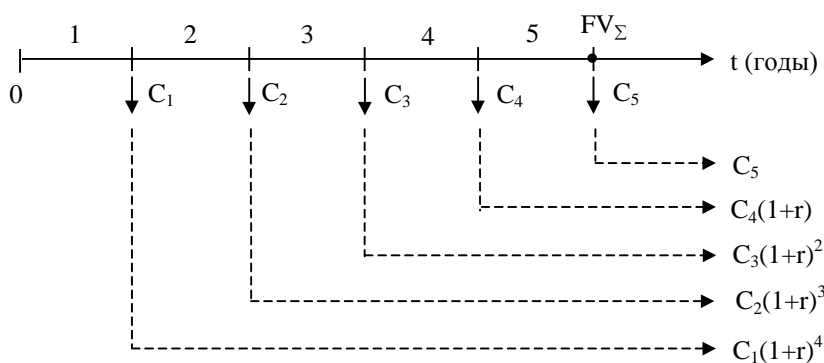
$$r_{\text{эф}} = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1 . \quad (10)$$

Это такая ставка, которая при  $m$  начислениях обеспечивает такое же наращивание, как и при одном начислении.

Ежегодные денежные потоки *постнумерандо* (т. е. отнесенные к концу каждого года).

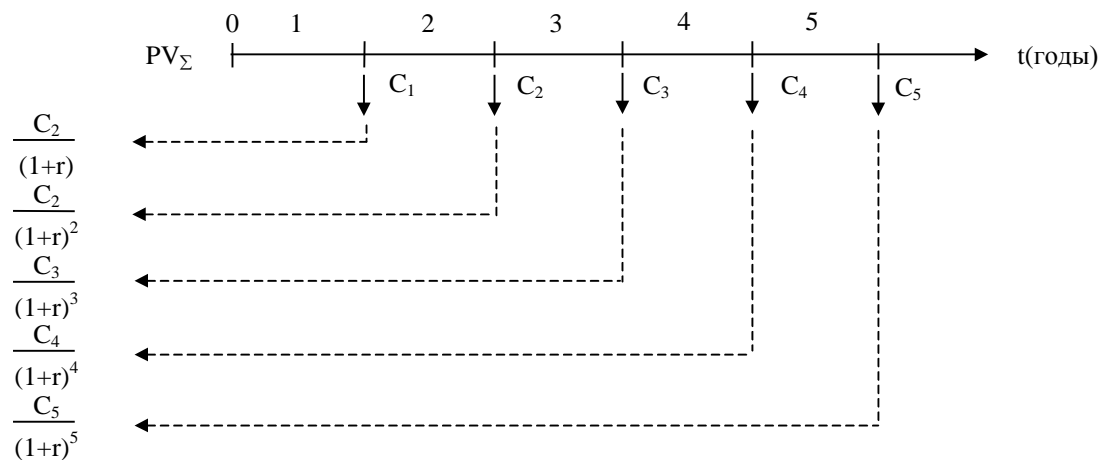


Будущая стоимость суммы ежегодных потоков:



$$FV_{\Sigma} = \sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{n-t} .$$

Текущая (настоящая) стоимость суммы ежегодных потоков



$$PV_{\Sigma} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}. \quad (11)$$

Если  $C_1 = C_2 = C_3 = \dots = C_n = C$  (т. е. ежегодные потоки одинаковы), то такая серия денежных потоков называется *обыкновенным аннуитетом*.

$$FV_{\text{ан.обык.}} = C \left[ \frac{(1+r)^n - 1}{r} \right], \quad (12)$$

$$PV_{\text{ан.обык.}} = C \left[ \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \right]. \quad (13)$$

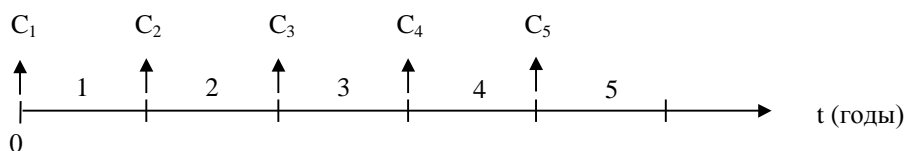
При  $n \rightarrow \infty$  аннуитет называется бессрочным, или *перпетуитетом*:

$$PV_{\text{ан}} = C \frac{1}{r}. \quad (14)$$

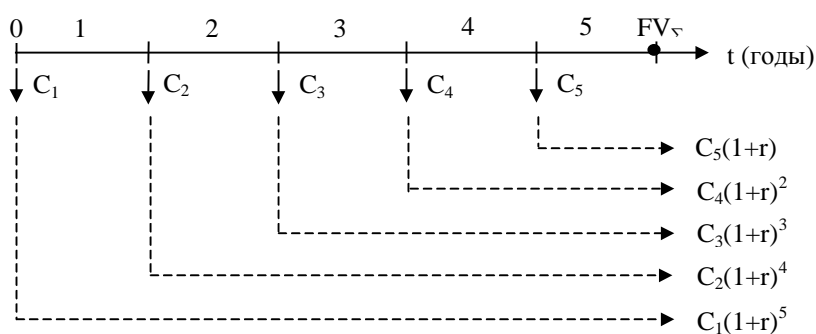
Если  $C$  не остается постоянным, а растет с постоянным темпом  $g$  (%/год), то это – *растущий аннуитет*:

$$PV_{\text{ан}} = \frac{C_1}{r-g}. \quad (15)$$

Ежегодные денежные потоки *пренумерандо* (т. е. отнесенные к началу каждого года).

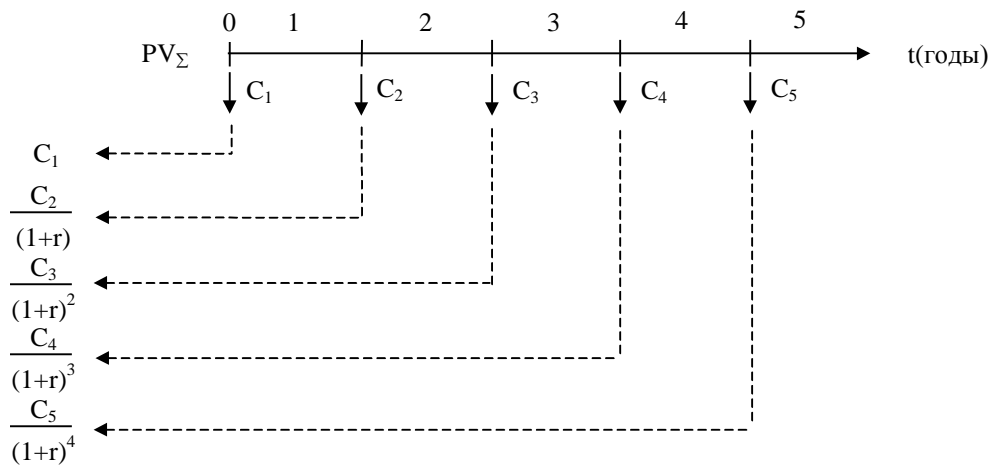


будущая стоимость суммы ежегодных потоков:



$$FV_{\Sigma} = \sum_{t=1}^n C_t (1+r)^{n-t+1}.$$

Текущая стоимость суммы денежных потоков:



$$PV_{\Sigma} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^{t-1}} \cdot \quad (16)$$

Аннуитет потоков пренумерандо называется авансовым

$$FV_{\text{ан.ав.}} = C \left[ \frac{(1+r)^n - 1}{r} \right] (1+r), \quad (17)$$

$$PV_{\text{ан.ав.}} = C \left[ \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} \right] (1+r). \quad (18)$$

Будущая величина денежных поступлений (формула сложных процентов):

$$FV = PV (1+r)^n, \quad (19)$$

#### **Тема 4 МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 3** Даны два проекта:

Таблица 13

Проекты	IC	C 1	C 2
А	- 4000	2500	3000
Б	- 2000	1200	1500

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

**З а д а н и е 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 %.?

**З а д а н и е 5** Рассчитайте IRR проекта:

А: – 200 20 40 60 60 80

**З а д а н и е 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  $CC = 10\%$ .

**З а д а н и е 7** Найдите IRR, MIRR денежного потока, если цена капитала равна 10 %.

Таблица 14

Проект	Денежные потоки по годам, тыс.р.			
	C 0	C 1	C 2	C 3
A	-1	8	-14	7

**З а д а н и е 8** Рассматриваются два альтернативных проекта:

A: - 50 000    15 625    15 625    15 625    15 625    15 625  
 B: - 80 000    -            -            -            -            140 000

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

**З а д а н и е 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).

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).

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 процент-

ной ставки, превышение которого делает проект убыточным.

Критерий рассчитывается методом линейной аппроксимации.

$$IRR = r_1 + \{f(r_1) : [f(r_1) - f(r_2)]\}(r_2 - r_1) \quad (20)$$

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

Для более точного расчета срока окупаемости существует правило: 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 целом 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.

## Тема 5 ОЦЕНКА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ

**З а д а н и е 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. 15 (в р.).

Таблица 15

Количество, шт. (К)	Совокуп- ные посто- янные издержки (З <sub>с</sub> )	Совокуп- ные пе- ременные издержки (С <sub>в</sub> К)	Совокупные расходы (Р)	Совокуп- ные расхо- ды на одну штуку (Р )	Сово- купный доход (Д)	При- быль «+» / 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.

**З а д а н и е 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 50 и 200 ед. соответственно, переменные затраты составляют 40 % от совокупных затрат на единицу продукции.

**З а д а ч а 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. 16.

Таблица 16

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.

**З а д а ч а 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.

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:

5 Среднего квадратического отклонения:

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)

## **Тема 6 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЕКТОВ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ**

**З а д а н и е 1** Проанализируйте два альтернативных проекта, если цена капитала 10 %.

А: –100 120

Б: –100 – – – 174

При анализе учесть фактор различной продолжительности проектов.

**З а д а н и е 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. 17).

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 17

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.

**З а д а н и е 3** Областная администрация должна решить вопрос о том, какую систему обогрева – водяную 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?

**З а д а н и е 4** Требуется выбрать наиболее предпочтительный проект методом бесконечного цепного повтора сравниваемых проектов, если цена капитала 10 %.

Таблица 18

Проект	IC	C1	C2	C3
A	-100	55	70	
B	-100	30	40	60
C	-100	30	50	50

**З а д а н и е 5** Какой из приведенных проектов предпочтительней, если цена капитала 8 %?

A	6	1	1
B	1	1	1

**З а д а н и е 6** Проанализируйте два альтернативных проекта, если цена капитала 10 %.

A	-100	50	70	-
B	-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.

## **Тема 7 ОЦЕНКА ФИНАНСОВЫХ ИНВЕСТИЦИЙ**

**З а д а н и е 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 %.

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 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.

**З а д а н и е 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 19

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:

$$P_0 = \frac{D_1}{k - g} \quad (21)$$

где  $D_1$  – дивиденд будущего года;  $k$  – текущий дивиденд;  $g$  – прогноз темпа прироста дивиденда

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.

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.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инвестиционный анализ: Учебное пособие / Цибульникова В. Ю. - 2015. 142 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5696>, дата обращения: 30.05.2018.
2. Бизнес-планирование: Учебное пособие / Афонасова М. А. - 2015. 108 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/4950>, дата обращения: 30.05.2018.
3. Математические методы финансового анализа: Учебное пособие / Мицель А. А. - 2016. 93 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6235>, дата обращения:
4. Инновации и инвестиции: Учебное пособие / Семиглазов В. А. - 2016. 134 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6208>, дата обращения: 30.05.2018.
5. Финансовые рынки: Учебно-методический комплекс / Цибульникова В. Ю., Буймов А. Г. - 2014. 396 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6637>, дата обращения: 30.05.2018.