



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

**А.Г. Васильева  
О.В. Ибрагимова**

## **ФИНАНСОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ**

*Утверждено Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебно-методического пособия*

Магнитогорск  
2019

УДК 658.14/17

ББК У26я73

**Рецензенты:**

кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономики, управления и права,  
Филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте Российской Федерации»  
в г. Магнитогорске  
**Г.И. Бердникова**

кандидат экономических наук,  
начальник финансово-экономического отдела,  
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический  
университет им. Г.И. Носова»  
**И.А. Агеева**

**Васильева А.Г., Ибрагимова О.В.**

**Финансовые вычисления** [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие:/ Анастасия Григорьевна Васильева, Ольга Васильевна Ибрагимова ; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые дан. (2,43 Мб). – Магнитогорск : ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования : IBM PC, любой, более 1 GHz ; 512 Мб RAM ; 10 Мб HDD ; MS Windows XP и выше ; Adobe Reader 8.0 и выше ; CD/DVD-ROM дисковод ; мышь. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-9967-1721-7

Учебно-методическое пособие предназначено для организации и сопровождения аудиторных занятий, самостоятельной работы по дисциплинам учебного плана направления подготовки 38.03.01 «Экономика». Содержание и структура учебно-методического пособия ориентированы на последовательное формирование теоретических знаний, а также приобретение необходимых практических умений, навыков для решения профессиональных задач в области проведения финансово-экономических расчетов и принятия на их базе взвешенных финансовых решений. В учебно-методическом пособии представлен опорный теоретический материал по всем разделам курса, вопросы и тестовые материалы для самоконтроля обучающихся, список рекомендуемой для изучения литературы, глоссарий основных терминов, а также приложения, упрощающие вычислительные процессы.

УДК 658.14/17

ББК У26я73

ISBN 978-5-9967-1721-7

© Васильева А.Г., Ибрагимова О.В., 2019

© ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова», 2019

## **Содержание**

<b>РАЗДЕЛ 1. СТАВКИ ССУДНЫХ ПРОЦЕНТОВ .....</b>	<b>4</b>
Тема 1.1. Предмет, методы и задачи финансовых вычислений .....	4
Тема 1.2. Простые ставки ссудных процентов .....	7
Тема 1.3. Сложные ставки ссудных процентов .....	10
<b>РАЗДЕЛ 2. УЧЕТНЫЕ СТАВКИ.....</b>	<b>19</b>
Тема 2.1. Простые учетные ставки.....	19
Тема 2.2. Сложные учетные ставки .....	21
<b>РАЗДЕЛ 3. ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ПРОЦЕНТНЫЕ СТАВКИ И УЧЕТ ИНФЛЯЦИИ .....</b>	<b>27</b>
Тема 3.1. Эквивалентность процентных ставок разного типа .....	27
Тема 3.2. Учет инфляционного обесценения денег в принятии финансовых решений.....	29
<b>РАЗДЕЛ 4. ФИНАНСОВАЯ РЕНТА .....</b>	<b>37</b>
Тема 4.1. Аннуитеты постнумерандо и пренумерандо .....	37
Тема 4.2. Планирование погашения задолженности.....	41
<b>РАЗДЕЛ 5. ОПЕРАЦИИ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ.....</b>	<b>49</b>
Тема 5.1. Расчет доходности операций с твердопроцентными ценными бумагами (облигациями) .....	49
Тема 5.2. Расчет доходности операций с рискованными активами (акциями)	53
<b>РАЗДЕЛ 6. РАСЧЕТЫ ПО ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПРОЕКТАМ.....</b>	<b>59</b>
Тема 6.1. Методы оценки инвестиционных проектов: NPV, PI, IRR, PP, ARR .....	59
Тема 6.2. Анализ альтернативных проектов и проектов в условиях инфляции .....	65
Тема 6.3. Бюджетная эффективность инвестиционных проектов .....	68
<b>РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ВАЛЮТНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ .....</b>	<b>73</b>
Тема 7.1. Оценка эффективности валютных операций.....	73
<b>ГЛОССАРИЙ .....</b>	<b>82</b>
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>	<b>88</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А .....</b>	<b>89</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....</b>	<b>92</b>

# РАЗДЕЛ 1. СТАВКИ ССУДНЫХ ПРОЦЕНТОВ

## Тема 1.1. Предмет, методы и задачи финансовых вычислений



Опорная схема к теме  
«Предмет, методы и задачи финансовых вычислений»

### Финансовые вычисления как отрасль знаний

Финансовые вычисления появились с возникновением товарно-денежных отношений, но в отдельную отрасль знания оформились только в XIX веке. Сегодня вместе с современными методами анализа и моделирования финансовых ситуаций финансовые вычисления стали необходимы для успешного проведения любой коммерческой деятельности, в частности – для принятия правильного финансового решения.

*Финансовые вычисления* – это совокупность аппаратов и методов расчетов, необходимых при построении и анализе финансовых моделей и операций, в которых оговариваются значения трех параметров:

- стоимостные характеристики (размеры платежей, кредитов);
- временные данные (даты и сроки выплат, отсрочки платежей);
- специфические элементы (процентные и учетные ставки).

Все эти параметры равноправны, игнорирование какого-либо одного из них может привести к нежелательным финансовым последствиям для одной из участвующих сторон.

В рамках финансовой операции перечисленные показатели образуют взаимоувязанную систему, изменение хотя бы одной из величин которой, скажется на результатах соответствующей операции. Отсюда следует, что такие системы являются объектом приложения количественного финансового анализа. Проверенные практикой методы этого анализа и составляют предмет финансовых вычислений.

Методы финансовых вычислений используются в качестве исходных инструментов при создании более сложных методов количественного финансового анализа. Так, методический инструментарий финансовых вычислений включает базовые концепции временной стоимости денег, учета фактора инфляции, учета фактора риска и фактора ликвидности.

К основным задачам финансовых вычислений относятся:

- определение конечных финансовых результатов операции для каждой из участвующих в ней сторон;
- измерение допустимых критических значений параметров финансовых операций и расчет параметров эквивалентного изменения первоначальных условий сделки;
- определение взаимосвязи параметров операции или сделки и их влияния на конечный результат;
- разработка бизнес-планов;
- оптимизация портфеля активов;
- нахождение параметров эквивалентного изменения условий сделки и т.п.

Данный перечень не является исчерпывающим, поскольку современная финансовая практика постоянно ставит новые задачи.

Финансовые вычисления имеют сугубо практическое значение. Они применяются в банковском и сберегательном деле, страховании, в работе финансовых организаций, торговых фирм и инвестиционных компаний, фондовых и валютных бирж, во внешнеэкономической деятельности.

## **Принципы финансовых вычислений**

Финансовые вычисления опираются на ряд принципов.

*Принципы финансовых вычислений* – это основополагающие идеи, лежащие в основе динамических финансовых расчетов.

Основными принципами в области финансовых вычислений являются:

- принцип временной ценности денег;
- принцип финансовой эквивалентности.

В финансовых операциях суммы денег вне зависимости от их назначения обязательно связываются с конкретными моментами или периодами времени. Необходимость учета временного фактора вытекает из сущности финансирования, кредитования и инвестирования и выражается в принципе временной ценности денег: «сумма денег, которой мы владеем теперь всегда более ценна, чем та же сумма, которая гарантировано может быть получена в будущем». Этот принцип можно рассматривать в двух аспектах. Первый аспект связан с обесценением денежной наличности с течением времени в результате инфляции. Второй аспект связан с обращением капитала (денежных средств).

Не менее важным в финансовых расчетах является принцип финансовой эквивалентности, подразумевающий равенство финансовых обязательств сторон, участвующих в операции. Этот принцип дает возможность изменять условия контрактов без нарушения принятых обязательств. Согласно ему можно изменить уровень процентных ставок, их вид, сроки исполнения

обязательств, распределение платежей во времени и т.д. в рамках одной операции, не нарушая взаимной ответственности.

Учет перечисленных принципов в финансовых операциях осуществляется путем соблюдения правил начисления процентов (наращения) или дисконтирования.

### Основные понятия финансовых вычислений

В качестве основных понятий финансовых вычислений следует рассмотреть понятия: проценты, процентная ставка, первоначальная величина, наращенная сумма, период начисления, интервал начисления, процесс наращения, процесс дисконтирования.

Практически все финансово-экономические расчеты связаны с определением процентов и процентной ставки. *Проценты* – это абсолютная величина дохода от предоставления денег в долг в любой его форме: выдача ссуды, продажа товара в кредит, учет векселя и т.д. *Процентная ставка* – это относительная величина дохода за фиксированный отрезок времени – отношение дохода к сумме долга. Процентная ставка – один из важнейших элементов коммерческих, кредитных или инвестиционных контрактов. Она измеряется в виде десятичной или обыкновенной дроби.

Проценты согласно договоренности между участниками сделки выплачиваются по мере их начисления или присоединяются к основной сумме долга. Процесс увеличения суммы денег во времени в связи с присоединением процентов называют *процессом наращения*. Возможно, определение процентов и при движении во времени в обратном направлении – от будущего к настоящему. В этом случае сумма денег, относящаяся к будущему, уменьшается на величину соответствующего дисконта. Такой процесс, обратный наращению, называют *процессом дисконтирования*. Схематично процессы наращения и дисконтирования представлены на рис.1.

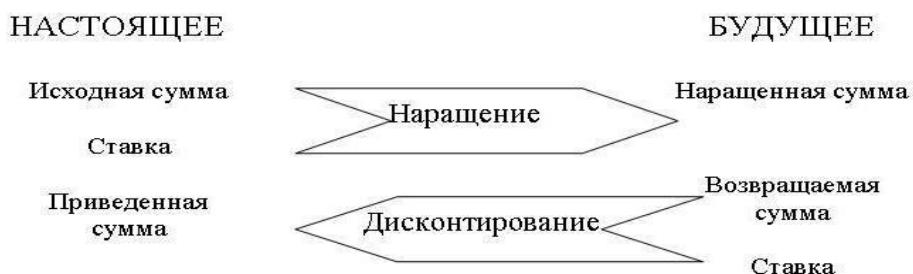


Рис.1. Фактор времени в процессах наращения и дисконтирования

В зависимости от вида процентной ставки применяют два метода дисконтирования – математическое дисконтирование и банковское (коммерческое) дисконтирование. *Математическое дисконтирование* – это дисконтирование, осуществляющееся по процентной ставке наращения. *Банковское дисконтирование* – это дисконтирование, осуществляющееся по учетной ставке.

Исходная инвестиционная сумма называется *первоначальной* или *приведенной суммой*. В свою очередь, *наращенная сумма* – это первоначальная величина вместе с начисленными на нее процентами к концу срока финансового соглашения.

Существуют различные способы начисления процентов, которые зависят от условий контрактов. Соответственно применяются и различные виды процентных ставок.

Различают два способа начисления процентов: *декурсивный* и *антисипативный*. При *декурсивном способе* проценты начисляются в конце каждого интервала начисления. Декурсивная процентная ставка называется *ссудным процентом*. При *антисипативном способе* проценты начисляются в начале каждого интервала начисления. Антисипативная процентная ставка называется *учетной ставкой*.

В обоих способах начисления процентов процентные ставки могут быть следующих видов:

- *простая процентная ставка* – это ставка, при которой база начисления всегда остается постоянной, то есть в течение всего периода начисления проценты применяются к первоначальной сумме;

- *сложная процентная ставка* – это ставка, при которой база начисления является переменной, то есть в каждом интервале начисления проценты применяются к текущей наращенной сумме.

Начисление процентов всегда связано с временными характеристиками – периодом и интервалом начисления. Период начисления – это промежуток времени, за который начисляются проценты. Интервал начисления – это минимальный промежуток времени, по прошествии которого происходит начисление процентов.

## Тема 1.2. Простые ставки ссудных процентов



## **Наращение простыми ставками ссудных процентов**

Наращение с помощью простых процентов используются на практике при краткосрочных финансовых операциях (ссудных операциях) со сроком меньше 1 года или в случаях, когда проценты не присоединяются к сумме долга, а периодически выплачиваются. Естественно, простые ставки ссудных процентов могут применяться и в любых других случаях по договоренности участвующих в операции сторон.

Проценты за весь срок финансовой операции вычисляются по формуле:

$$I = Pni \quad (1)$$

Отсюда, наращенная сумма с учетом того, что схема простых процентов предполагает неизменность величины, с которой происходит начисление, составит:

$$S = P(1 + ni) \quad (2)$$

Выражение (2) называют *формулой наращения по простым процентам* или *формулой простых процентов*, а множитель  $(1+ni)$  - *множителем наращения простых процентов*.

Наращение с помощью простых процентов применяется, как отмечалось ранее, при выдаче широко распространенных краткосрочных ссуд. Очевидно, что срок данной операции не обязательно равен целому числу лет, то есть 1 году. В данном случае срок ссуды рассчитывается по формуле:

$$n = \frac{t}{K} \quad (3)$$

При определении продолжительности финансовой операции принимается во внимание продолжительность года и продолжительность периода, на который выдана ссуда.

В зависимости от того, чему принимается равной продолжительность года, получают два варианта процентов:

- точные проценты, определяемые из точного числа дней в году, т.е.  $K = 365, 366$ ;
- обыкновенные или коммерческие проценты, определяемые исходя из приближенного числа дней в году, т.е.  $K = 360$ .

При определении числа дней финансовой операции также возможно два варианта:

- принимается в расчет точное число дней ссуды (расчет ведется точно по дням);
- принимается в расчет приблизительное число дней ссуды (при расчете месяц принимается равным 30 дней).

Причем точное число дней финансовой операции определяется путем подсчета числа дней между датой выдачи ссуды и датой ее погашения. День выдачи ссуды и день ее погашения считаются за один день.

Итак, при расчете срока финансовой операции при начислении по простым процентам используются три метода (см. таблицу 1).

Таблица 1

Схема расчета срока краткосрочной операции для простых процентов

Наименование метода расчета процентов	Число дней ссуды	Число дней в году
Точные проценты с точным числом дней ссуды (365/365)	Точное	365 (366)
Обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды (365/360)	Точное	360
Обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды (360/360)	Приближенное	360

Вариант расчета с точными процентами и приближенным числом дней финансовой операции лишен смысла и на практике не применяется.

### **Дисконтирование по простым ставкам ссудных процентов**

В случае простых ставок ссудных процентов применяется математическое дисконтирование. Необходимость процесса дисконтирования может возникнуть, например, при разработке условий контракта.

Первоначальная сумма в случае использования простой ставки ссудных процентов определяется по формуле:

$$P = \frac{S}{1 + ni} \quad (4)$$

Выражение  $\frac{1}{1 + ni}$  называют *дисконтным множителем простых процентов*.

### **Определение срока финансовой операции и величины процентной ставки**

При разработке условий финансовых операций часто сталкиваются с необходимостью определения одного из параметров сделки: продолжительности финансовой операции, или уровня процентной ставки при условии, что остальные параметры фиксированы.

Срок финансовой операции составит:

- в годах

$$n = \frac{S - P}{Pi} = \frac{S / P - 1}{i} \quad (5)$$

- в днях

$$t = \frac{S - P}{Pi} K \quad (6)$$

Доходность финансовой операции для сроков, измеренных в годах и днях, определяется по формулам:

$$i = \frac{S - P}{Pn} \quad (7)$$

$$i = \frac{S - P}{Pt} K \quad (8)$$

Таким образом, подобные задачи легко решаются, если формулу наращения по простым процентам разрешить относительно интересующего параметра.

### Тема 1.3. Сложные ставки ссудных процентов



Опорная схема к теме  
«Сложные ставки ссудных процентов»

## **Наращение сложными ставками ссудных процентов**

Наращение с помощью сложных процентов применяется в средне- и долгосрочных финансовых операциях, если проценты не выплачиваются сразу после их начисления, а присоединяются к сумме долга. База для начисления сложных годовых процентов увеличивается в конце каждого года, и процесс увеличения суммы долга обычно происходит ускоренно.

Схема сложных процентов предполагает, что база для начисления сложных процентов, в отличие от простых, не остается постоянной – она увеличивается с каждым шагом во времени, поэтому наращенная сумма составит величину равную:

$$S = P(1+i)^n \quad (9)$$

Выражение (9) называют *формулой наращения по сложным процентам* или *формулой сложных процентов*, а множитель  $(1+i_c)^n$  – *множителем наращения сложных процентов*.

Рассмотрим возможные варианты наращения по сложной ставке ссудных процентов.

Если срок ссудной операции  $n$ , за который осуществляется наращение, не является целым числом, то возможны следующие методы определения наращенной суммы:

- общий;
- смешанный.

Согласно первому – общему методу расчет ведется непосредственно по формуле сложных процентов (9).

Второй – смешанный метод, предполагает начисление процентов за целое число лет по формуле сложных процентов и за дробную часть срока по формуле простых процентов:

$$S = P * (1+i_c)^{n_a} (1+i_c n_b) \quad (10)$$

Часто в финансовых операциях в качестве периода наращения процентов используется не год, а, например, месяц, квартал или другой период. Такие проценты, начисляемые с определенной периодичностью, называются *дискретными процентами*. В этом случае говорят, что проценты начисляются  $t$  раз в году. При этом в контрактах оговаривается не ставка за период, а *номинальная ставка процентов*  $j$  – это годовая ставка, по которой определяется величина ставки процентов, применяемая на каждом интервале начисления.

При  $t$  равных интервалах начисления и номинальной процентной ставке  $j$  проценты за один период начисляются по ставке равной  $j/t$ , а количество начислений равно  $tn$ .

Итак, если наращение происходит  $t$  раз в году и задана номинальная процентная ставка  $j$ , наращенная сумма определяется по формуле:

$$S = P \times \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn} \quad (11)$$

Причем, чем чаще начисляются проценты, тем быстрее идет процесс наращения.

При проведении сравнительного анализа эффективности финансовых контрактов используется действительная, или эффективная ставка процента. Эта ставка измеряет тот реальный относительный доход, который получают в целом за год. Иначе говоря, *эффективная ставка* – это годовая ставка сложных процентов, которая дает тот же результат, что и  $m$ -разовое начисление процентов по ставке  $j/m$ . Номинальная годовая процентная ставка может существенно отличаться от соответствующей ей эффективной годовой процентной ставки.

Обозначим эффективную ставку через  $i_{ec}$ . По определению множители наращения по двум ставкам (эффективной и номинальной при  $m$ -разовом начислении) должны быть равны друг другу:

$$(1 + i_c)^n = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn}$$

Из этого равенства следует:

$$i_{ec} = \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m - 1 \quad (12)$$

Причем, эффективная ставка при  $m > 1$  больше номинальной. Замена в договоре номинальной ставки  $j$  при  $m$ -разовом начислении процентов на эффективную ставку  $i_{ec}$  не изменяет финансовых обязательств участвующих сторон.

Если в формуле (11), определяющей наращенную сумму при использовании номинальной процентной ставки наращения, периоды начисления процентов постоянно уменьшать, то количество этих периодов в году будет увеличиваться. В пределе при стремлении длительности периодов к нулю их число стремиться к бесконечности. Такое начисление процентов называется *непрерывным*, а процентная ставка при непрерывном начислении называется *силой роста*. Сила роста характеризует относительный прирост наращенной суммы за бесконечно малый промежуток времени. Большое значение непрерывное наращение имеет в анализе сложных финансовых проблем, например, при анализе характеристик ценных бумаг.

Сила роста называется *постоянной*, если она не изменяется во времени. Если сила роста изменяется во времени, то она называется *переменной*.

Формула для наращенной суммы при непрерывном начислении процентов для постоянной силы роста  $\delta$  следует из формулы (11) при стремлении  $m$  к бесконечности, то есть:

Так как

$$S = \lim_{m \rightarrow \infty} P \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn}$$

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{j}{m}\right)^m = e^j$$

где  $e$  – число Эйлера (основание натуральных логарифмов), то, заменяя  $j$  на силу роста  $\delta$ , получим формулу для наращенной суммы при непрерывном начислении процентов:

$$S = Pe^{\delta n} \quad (13)$$

Пусть переменная сила роста изменяется во времени, то есть  $\delta_t = f(t)$ . В этом случае наращенная сумма определяется соотношением:

$$S = Pe^{\int_0^n \delta_t dt} \quad (14)$$

Функция времени может быть самого различного рода. Рассмотрим только два ее варианта – линейную и экспоненциальную. Начнем с линейной функции:

$$\delta_t = \delta + at$$

где  $\delta$  – начальное значение силы роста,  $a$  – прирост силы роста в единицу времени.

Множитель наращения в данном случае находится как:

$$q = e^{\frac{\delta n + \frac{an^2}{2}}{2}} \quad (15)$$

В случае, когда сила роста изменяется экспоненциально (по геометрической прогрессии):

$$\delta_t = \delta a^t$$

где  $\delta$  – начальное значение силы роста,  $a$  – постоянный темп роста.

Множитель наращения в данном случае определяется как:

$$q = e^{\frac{\delta}{\ln a} (a^n - 1)} \quad (16)$$

Необходимо отметить, что для лица осуществляющего ежегодное начисление с использованием ссудных процентов:

- более выгодной является схема простых процентов, если срок финансовой операции менее одного года;
- более выгодной является схема сложных процентов, если срок финансовой операции превышает один год;
- обе схемы дают одинаковые результаты при продолжительности периода 1 год и однократном начислении процентов.

### **Дисконтирование по сложным ставкам ссудных процентов**

В случае сложных ставок ссудных процентов применяется математическое дисконтирование.

Первоначальная сумма в данном случае определяется по формуле:

$$P = \frac{S}{(1 + i_c)^n} \quad (17)$$

Выражение  $\frac{1}{(1 + i_c)^n}$  называют *дисконтным множителем по ставке сложных процентов*.

Для случаев, когда проценты начисляются  $m$  раз в году, приведенная величина составит величину равную:

$$P = \frac{S}{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{mn}} \quad (18)$$

Математическое дисконтирование на основе силы роста определяется соотношениями:

- для постоянной силы роста

$$P = S e^{-\delta n} \quad (19)$$

- для переменной силы роста

$$P = S e^{\sum_0^n \delta_t} \quad (20)$$

Поскольку современная величина платежа при начислении сложных процентов – одна из основных финансовых характеристик, широко используемая при решении разнообразных проблем, отметим очевидное свойство – чем выше ставка процентов, тем сильнее дисконтирование и, следовательно, в большей степени уменьшается дисконтированная сумма при прочих равных условиях.

## **Определение срока финансовой операции и величины процентной ставки**

При разработке условий финансовых операций часто сталкиваются с необходимостью решения обратных задач – расчетом продолжительности финансовой операции или уровня процентной ставки. Обратимся к операциям со сложными ставками ссудных процентов.

Продолжительность финансовой операции составит:

- при наращении по сложной годовой ставке

$$n = \frac{\log S / P}{\log(1 + i_c)} \quad (21)$$

- при наращении по номинальной ставке процентов  $m$  раз в году

$$n = \frac{\log S / P}{m \times \log(1 + \frac{j}{m})} \quad (22)$$

- при наращении по постоянной ставке непрерывных процентов

$$n = \frac{\log \left[ 1 + \frac{\log a \times \log(S / P)}{\delta} \right]}{\log a} \quad (23)$$

- при наращении по изменяющейся ставке непрерывных процентов

$$n = \frac{\log S / P}{\delta} \quad (24)$$

Величина процентной ставки составит:

- при наращении по сложной годовой ставке

$$i_c = \sqrt[n]{\frac{S}{P}} - 1 \quad (25)$$

- при наращении по номинальной ставке процентов  $m$  раз в году

$$j = m \left( \sqrt[m]{\frac{S}{P}} - 1 \right) \quad (26)$$

- при наращении по постоянной ставке непрерывных процентов

$$\delta = \frac{\log(S / P)}{n} \quad (27)$$

- при наращении по изменяющейся ставке непрерывных процентов

$$\delta = \frac{\log a \times \log(S / P)}{a^n - 1} \quad (28)$$

Таким образом, подобные задачи легко решаются, если формулу наращения по сложным процентам разрешить относительно интересующего параметра.



### Вопросы для самопроверки

1. Какова практическая значимость финансовых вычислений в условиях современных товарно-денежных отношений?
2. Перечислите известные вам принципы финансовых вычислений. Раскройте их сущность.
3. Сформулируйте понятия процентов и процентной ставки.
4. Охарактеризуйте процессы наращения и дисконтирования.
5. Дайте определение наращенной суммы и приведенной величины.
6. Назовите известные вам способы начисления процентов. Укажите, в чем заключается их отличие друг от друга.
7. Сформулируйте определения простой и сложной процентных ставок. Какова разница между данными процентными ставками?
8. В каких случаях целесообразно применять для расчетов простую процентную ставку, а в каких - сложную?
9. Что понимается под временной базой, и как она определяется при начислении процентов?
10. Назовите известные вам способы подсчета числа дней срока инвестирования.
11. Перечислите способы начисления сложных процентов, если срок финансовой операции в годах не является целым числом. Какой из них выгоднее для кредитора?
12. В чем заключается сущность дискретных процентов?
13. Объясните понятие «номинальная процентная ставка».
14. Какая ставка называется эффективной (действительной)? Назовите параметры, ее определяющие.
15. Что понимается под непрерывным начислением процентов?

### ❖ Тестовые задания

Укажите правильный вариант ответа.

1. К стоимостным характеристикам финансовых операций относится:
  - сумма кредита;
  - процентная ставка;

- в) продолжительность года;
- г) льготный период.

2. Основным принципом финансовых вычислений является:

- а) принцип платности;
- б) принцип срочности;
- в) принцип временной ценности денег;
- г) принцип соблюдения интересов сторон сделки.

3. Абсолютная величина дохода от предоставления денег в долг в любой его форме: выдача ссуды, продажа товара в кредит учет векселя – это:

- а) дисконт;
- б) процентная ставка;
- в) наращенная сумма;
- г) проценты.

4. Банковское дисконтирование – это дисконтирование, осуществляющееся с использованием:

- а) простой учетной ставки;
- б) сложной ставки ссудных процентов;
- в) простой ставки ссудных процентов;
- г) номинальной процентной ставки.

5. Математическое дисконтирование – это дисконтирование, осуществляющееся с использованием:

- а) эффективной учетной ставки;
- б) номинальной учетной ставки;
- в) простой процентной ставки;
- г) простой учетной ставки.

6. Нарощенная сумма в случае использования простой процентной ставки рассчитывается по формуле:

- а)  $S = P(1 + ni)$ ;
- б)  $S = Pni$ ;
- в)  $S = P(1 + i)^n$ ;
- г)  $S = \frac{P}{(1 + ni)}$ .

7. Верно ли утверждение: схема простых процентов предполагает неизменность величины, с которой происходит начисление:

- а) да;
- б) нет.

8. На практике не используется следующий способ расчета простых процентов:

- а) обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды;

- б) обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды;
- в) точные проценты с приближенным числом дней ссуды;
- г) точный процент с точным числом дней ссуды.

9. Банк принимает вклады до востребования по простой ставке 80% годовых. Сумма начисленных процентов 200 тыс. руб., вклад размещенный на полгода, составит:

- а) 80 тыс. руб.
- б) 68 тыс. руб.;
- в) 57 тыс. руб.;
- г) 83 тыс. руб.

10. Для кредитора более выгодной является схема простых процентов, если:

- а) срок ссуды менее 1 года;
- б) срок ссуды превышает 1 год;
- в) продолжительность периода равна 1 году.

11. При заключении финансового соглашения на время, не равное целому числу лет, наращенная сумма будет больше в случае использования:

- а) общей схемы;
- б) смешанной схемы.

12. Верно ли утверждение: с увеличением частоты начисления сложных процентов по номинальной процентной ставке растет величина наращенной суммы:

- а) да;
- б) нет.

13. Годовая ставка, по которой определяется величина ставки процентов, применяемая на каждом интервале начисления в течение года – это:

- а) сила роста;
- б) номинальная процентная ставка;
- в) сложная годовая процентная ставка;
- г) эффективная процентная ставка.

14. Дополните формулу для вычисления номинальной процентной ставки  $j = \dots (\sqrt[m]{S/P} - 1)$ :

- а)  $m$ ;
- б)  $S$ ;
- в)  $P$ ;
- г)  $i_c$ .

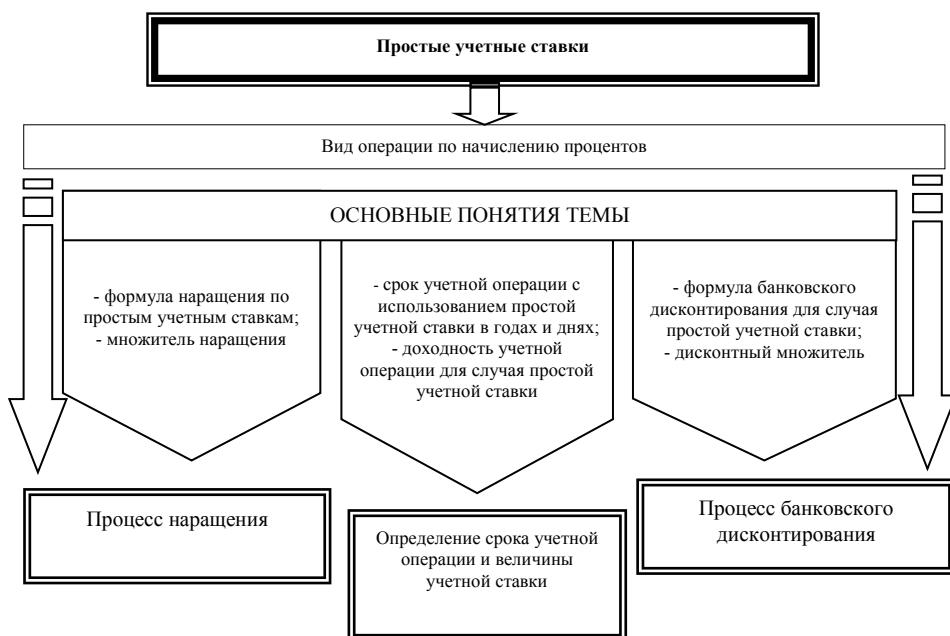
15. Депозит 500 тыс. руб. положен в банк на три года с начислением

сложных процентов по ставке 80% годовых. Наращенная сумма будет равна:

- а) 1700 тыс. руб.;
- б) 2300 тыс. руб.;
- в) 2916 тыс. руб.;
- г) 1780 тыс. руб.

## РАЗДЕЛ 2. УЧЕТНЫЕ СТАВКИ

### Тема 2.1. Простые учетные ставки



Опорная схема к теме  
«Простые учетные ставки»

#### Дисконтирование по учетной ставке

Учетные ставки применяются в банковских расчетах при покупке (учете) банковских краткосрочных обязательств (векселей, облигаций). Простая учетная ставка (если договором не оговорены иные условия) используется при банковском дисконтировании. Банковское (коммерческое) дисконтирование применяется в ситуации, заключающейся в покупке банком или другим финансовым учреждением долгового обязательства у владельца до наступления срока оплаты по цене, меньшей той суммы, которая должна быть выплачена по нему в конце срока, т.е. банк учитывает долговое обязательство до наступления срока платежа с дисконтом.

Отсюда:

- *банковское дисконтирование* или *дисконтирование по учетной ставке* – операция, при которой проценты начисляются в начале каждого интервала начисления, и заемщик получает эту сумму за вычетом процентных денег;
- *дисконт* – это доход, полученный по учетной ставке, то есть разница

между размером кредита и непосредственно выдаваемой суммой (проценты, удерживаемые банком в свою пользу).

Дисконт рассчитывается по формуле:

$$D = Snd = S - P \quad (29)$$

Сумма, выданная при учете, определяется следующим образом:

$$P = S(1 - nd) \quad (30)$$

Множитель  $(1 - nd)$  называется *дисконтным множителем по простой банковской учетной ставке*.

Последнюю формулу иногда называют *формулой для определения величины ссуды, выдаваемой с удержанием процентов вперед*. Она имеет смысл для  $n < 1/d$ .

Учет посредством учетной ставки чаще всего осуществляется при временной базе  $K = 360$ , а число дней учетной операции обычно берется точным.

### **Наращение по простой учетной ставке**

Простая учетная ставка может быть использована и при расчете нарашенной суммы. В частности, в этом возникает необходимость при определении суммы, которую необходимо проставить в векселе, если задана текущая сумма долга. Наращенная сумма в этом случае составит:

$$S = \frac{P}{1 - nd} \quad (31)$$

Выражение  $\frac{1}{1 - nd}$  называется *множителем наращения по простой учетной ставке*.

Заметим, что при  $n > 1/d$  расчет лишен смысла, так как наращенная сумма становится бесконечно большим числом.

### **Определение срока учетной операции и величины учетной ставки**

Используя вышеприведенные формулы, можно определить срок учетной операции и доходность для случая простой учетной ставки.

Срок учетной операции составит:

- в годах

$$n = \frac{S - P}{Sd} = \frac{1 - P/S}{d} \quad (32)$$

- в днях

$$t = \frac{S - P}{Sd} K = \frac{1 - P/S}{d} K \quad (33)$$

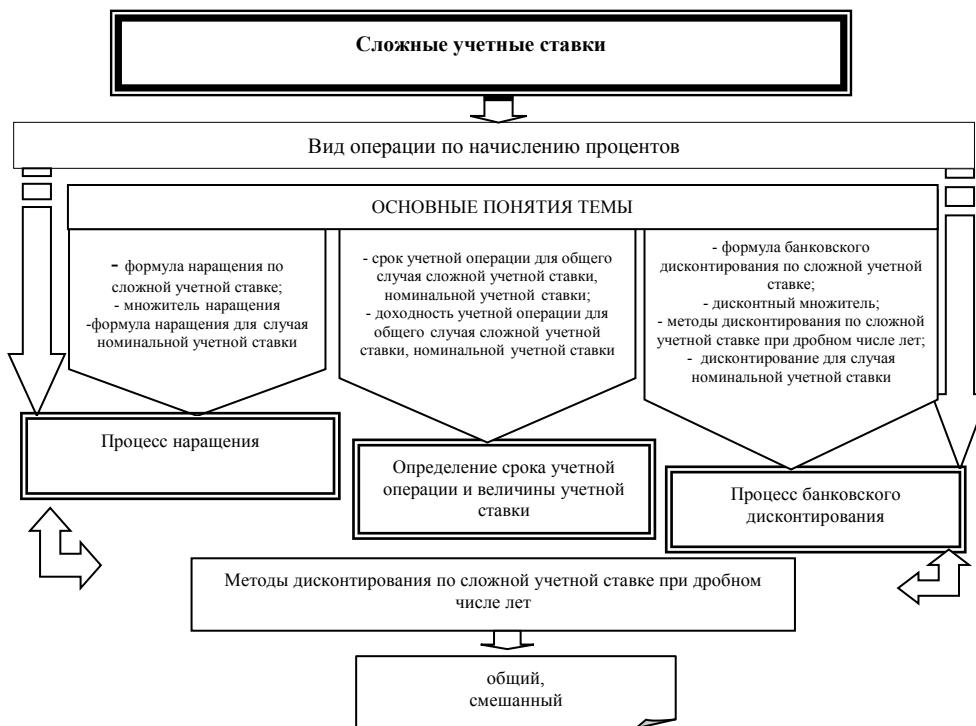
Доходность учетной операции для сроков, измеренных в годах и днях составит:

$$d = \frac{S - P}{Sn} \quad (33)$$

$$d = \frac{S - P}{St} K \quad (34)$$

Таким образом, определить срок учетной операции и ее доходность для случая простой учетной ставки легко, если формулу наращения по простым учетным ставкам разрешить относительно интересующего параметра.

## Тема 2.2. Сложные учетные ставки



Опорная схема к теме  
«Сложные учетные ставки»

### Дисконтирование по сложной учетной ставке

Дисконтирование по сложной учетной ставке осуществляется в ситуации предварительного начисления сложных процентов, т.е. когда сложный процент начисляется в момент заключения финансового соглашения. В случае использования сложной учетной ставки каждый раз данная ставка применяется не к первоначальной сумме, как при простой учетной ставке, а к сумме, уже

дисконтированной на предыдущем шаге во времени. Процесс дисконтирования происходит с замедлением.

Дисконтирование по сложной учетной ставке осуществляется по формуле:

$$P = S(1 - d_c)^n \quad (36)$$

Множитель  $(1 - d_c)^n$  называется *дисконтным множителем по сложной банковской учетной ставке*.

Дисконт же в данном случае составляет величину равную:

$$D = S - P \quad (37)$$

Рассмотрим возможные варианты дисконтирования по сложной учетной ставке.

Если срок операции  $n$ , за который осуществляется дисконтирование, не является целым числом, то возможны следующие методы определения стоимости учтенного за  $n$  лет капитала:

- общий;
- смешанный.

Согласно первому – общему методу расчет ведется непосредственно по формуле (36).

Второй – смешанный метод, предполагает применение сложной учетной ставки для целого числа лет и простой учетной ставки – для дробной части года:

$$P = S * (1 - d_c)^{n_a} (1 - n_b d_c) \quad (38)$$

Если дисконтирование происходит  $m$  раз в году и задана сложная годовая учетная ставка  $f$  (номинальная учетная ставка), стоимость капитала, учтенного за  $n$  лет при  $m$ -дисконтировании в течение года, определяется:

$$P = S(1 - \frac{f}{m})^{mn} \quad (39)$$

Кроме того, в случае дискретного дисконтирования важной категорией является эффективная учетная ставка, которую обозначим как  $d_{ec}$ . Эффективная учетная ставка характеризует степень дисконтирования за год. Определим ее на основе равенства дисконтных множителей:

$$(1 - d_c)^n = (1 - \frac{f}{m})^{mn}$$

Откуда,

$$d_{sc} = 1 - \left(1 - \frac{f}{m}\right)^m \quad (40)$$

Эффективная учетная ставка во всех случаях, когда  $m > 1$ , меньше номинальной.

Необходимо отметить, что для лица осуществляющего предварительное начисление процентов, а, следовательно, и дисконтирование:

- более выгодным является дисконтирование по сложной учетной ставке, если срок учета менее одного года;
- более выгодным является дисконтирование по простой учетной ставке, если срок учета превышает один год;
- дисконтирование в обоих случаях дает один и тот же результат, если срок учета равен одному году.

### **Наращение по сложной учетной ставке**

Сложная учетная ставка применяется не только для осуществления процесса дисконтирования, но и для – наращения.

В случае использования сложной учетной ставки наращенная сумма определяется по формуле:

$$S = \frac{P}{\left(1 - d_c\right)^n} \quad (41)$$

Приведенное выше равенство называется *формулой наращения сложными процентами по учетной ставке*, а множитель  $\frac{1}{\left(1 - d_c\right)^n}$  – *множителем наращения по сложной учетной ставке*.

Если наращение происходит  $m$  раз в году и задана сложная годовая учетная ставка  $f$  (номинальная учетная ставка), то наращенная сумма составит величину равную:

$$S = \frac{P}{\left(1 - \frac{f}{m}\right)^{mn}} \quad (42)$$

### **Определение срока учетной операции и величины учетной ставки**

При дисконтировании по сложной годовой учетной ставке  $d_c$  и по номинальной учетной ставке  $f$  определим срок учетной операции и размер учетных ставок.

Продолжительность учетной операции составит:

- при дисконтировании по сложной годовой учетной ставке

$$n = \frac{\log P / S}{\log(1 - d_c)} \quad (43)$$

- при дисконтировании по номинальной учетной ставке  $m$  раз в году

$$n = \frac{\log P / S}{m \times \log(1 - \frac{f}{m})} \quad (44)$$

Величина учетной ставки составит:

- при дисконтировании по сложной годовой учетной ставке

$$d_c = 1 - \sqrt[m]{\frac{P}{S}} \quad (45)$$

- при дисконтировании по номинальной учетной ставке  $m$  раз в году

$$f = m \times \left(1 - \sqrt[m]{\frac{P}{S}}\right) \quad (46)$$

Таким образом, определить срок учетной операции и ее доходность для случая сложной учетной ставки легко, если формулу наращения по сложным учетным ставкам разрешить относительно интересующего параметра.



### Вопросы для самопроверки

1. Дайте определения простой и сложной учетных ставок.
2. Сформулируйте понятие банковского дисконтирования. В каких случаях оно применяется?
3. Что называется дисконтированной величиной векселя?
4. Как принято называть проценты, удерживаемые банком в свою пользу?
5. Какая из простых ставок, процентная или учетная, обеспечивает более быстрый рост капитала? Поясните аналитически и графически.
6. Поясните, как соотносятся величины дисконтированных сумм при дисконтировании по сложной учетной ставке и по сложной процентной ставке.
7. Назовите возможные методы определения стоимости учтенного капитала, если срок учетной операции, за который осуществляется дисконтирование не является целым числом.
8. Сформулируйте определение номинальной учетной ставки.
9. Какая ставка называется эффективной годовой учетной ставкой?
10. Объясните, что происходит с величиной учтенного капитала, если растет число осуществляемых операций дисконтирования по сложной учетной ставке.

## Тестовые задания

Укажите правильный вариант ответа.

1. Сумма процентов, удерживаемая в свою пользу банком, при учете долговых обязательств – это:
  - а) дисконт;
  - б) приведенная величина;
  - в) наращенная сумма;
  - г) процентные деньги.
2. Верно ли утверждение: математическое дисконтирование выгоднее для векселедержателя, а банковское дисконтирование – для банка:
  - а) да;
  - б) нет.
3. Верно ли утверждение: простая учетная ставка обеспечивает более быстрый рост капитала, чем такая же по величине процентная ставка:
  - а) да;
  - б) нет.
4. Дисконтированная величина в случае использования простой учетной ставки определяется по формуле:
  - а)  $P = S(1 - d_c)^n$ ;
  - б)  $P = Snd$ ;
  - в)  $P = S(1 - nd)$ ;
  - г)  $P = \frac{S}{(1 - nd)}$ .
5. Простая учетная ставка обозначается как:
  - а) f;
  - б) i;
  - в) d;
  - г) j.
6. Дополните формулу для вычисления номинальной учетной ставки
$$f = m(1 - \sqrt[m]{\frac{P}{...}})$$
:
  - а) S;
  - б) 1;
  - в) m;
  - г) n.

7. Для лица, осуществляющего предварительное начисление процентов, а, следовательно, и дисконтирование, более выгодным является дисконтирование по сложной учетной ставке, чем по простой учетной ставке, если:

- а) срок учета равен 1 году;
- б) срок учета менее 1 года;
- в) срок учета более 1 года.

8. Если срок, за который осуществляется дисконтирование, не равен целому числу лет, то стоимость учтенного капитала будет больше при использовании:

- а) смешанной схемы;
- б) общей схемы.

9. Верно ли утверждение: с ростом в году числа операций дисконтирования по номинальной учетной ставке величина учтенного капитала возрастает:

- а) да;
- б) нет.

10. Вексель на сумму 500 тыс. руб. предъявлен в банк за полгода до срока его погашения. Банк для определения своего дохода использует простую учетную ставку, равную 20% годовых. Сумма, выплаченная предъявителю векселя составит:

- а) 450 тыс. руб.
- б) 447 тыс. руб.;
- в) 550 тыс. руб.;
- г) 556 тыс. руб.

11. Если срок ссуды  $n$ , за который осуществляется дисконтирование, не является целым числом, то стоимости учтенного за  $n$  лет капитала по общему методу определяется по формуле:

- а)  $P = S(1 - \frac{f}{m})^{mn}$ ;
- б)  $P = S(1 - nd)$ ;
- в)  $P = S(1 - d_c)^n$ ;
- г)  $P = S(1 - d_c)^{n_f}(1 - n_b d_c)$ .

12. Ставка, обеспечивающая тот же результат, что и дисконтирование несколько раз в году по номинальной учетной ставке, деленной на число периодов дисконтирования:

- а) простая процентная ставка;
- б) эффективная процентная ставка;
- в) эффективная учетная ставка;
- г) сложная ставка ссудных процентов.

13. В случае применения сложной учетной ставки процесс дисконтирования характеризуется тенденцией:

- а) замедления;
- б) ускорения;
- в) застоя.

14. Первоначальная сумма 6000 руб., период начисления 2 года, сложная учетная ставка 15% годовых. Наращенная сумма составит величину равную:

- а) 8305 руб.
- б) 8571 руб.;
- в) 7800 руб.;
- г) 7935 руб.

15. Учет по простой учетной ставке осуществляется по общему правилу с использованием:

- а) приближенного числа дней ссуды и  $K=365$ ;
- б) приближенного числа дней ссуды и  $K=360$ ;
- в) точного числа дней ссуды и  $K=365$ ;
- г) точного числа дней ссуды и  $K=360$ .

## РАЗДЕЛ 3. ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ПРОЦЕНТНЫЕ СТАВКИ И УЧЕТ ИНФЛЯЦИИ

### Тема 3.1. Эквивалентность процентных ставок разного типа



Опорная схема к теме  
«Эквивалентность процентных ставок разного типа»

Процентные и учетные ставки решают одни и те же задачи: определяют степень доходности при операции наращения или размер дисконтированных сумм при учетных операциях. В связи с этим возможен выбор таких

процентных или учетных ставок, при использовании которых финансовые последствия окажутся равноценными.

*Эквивалентные процентные ставки* – любые две из перечисленных ранее, которые при замене одной на другую приводят к одинаковым финансовым результатам, т.е. отношения сторон в рамках одной финансовой операции не изменяются.

Для нахождения эквивалентных процентных ставок используют уравнения эквивалентности, принцип составления которых заключается в следующем. Выбирается величина, которую можно рассчитать при использовании различных процентных ставок (обычно это наращенная сумма). На основе равенства двух выражений для данной величины и составляется уравнение эквивалентности, из которого путем соответствующих преобразований получается соотношение, выражающее зависимость между процентными ставками разного вида. Таким образом, равноценность финансовых последствий может быть обеспечена в том случае, если наблюдается равенство множителей наращения или дисконтных множителей.

Эквивалентные зависимости могут возникнуть между:

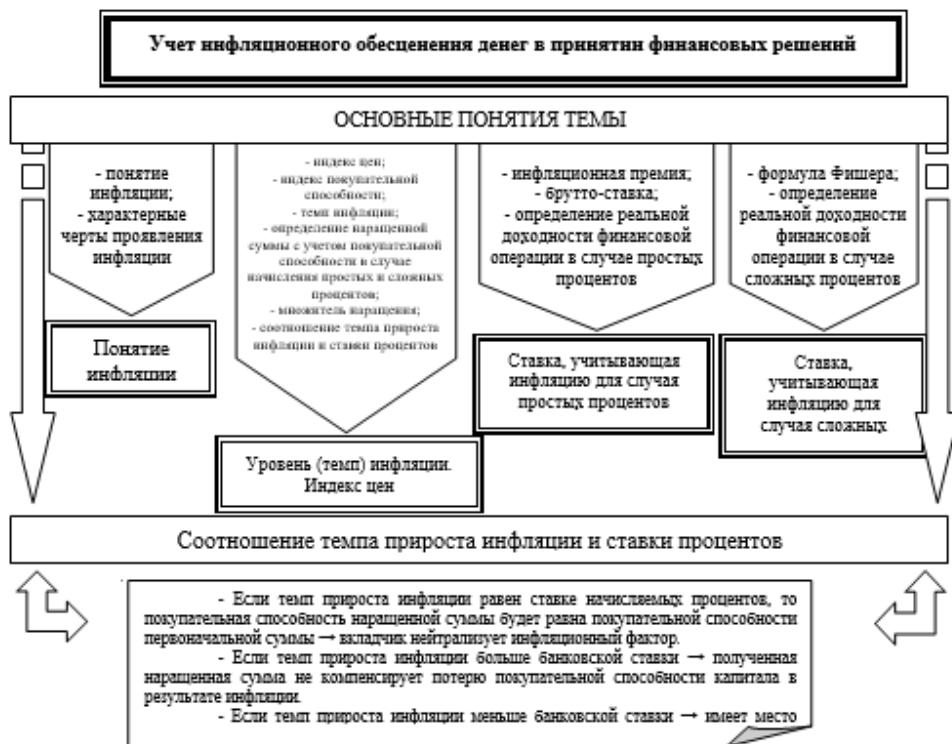
- простыми процентными ставками;
  - простыми и сложными ставками;
  - сложными ставками (см. таблицу 2).

Таб.

Виды ставок	Простые проценты			
	<i>i</i>	<i>d</i>	<i>d</i>	<i>d</i>
Простые проценты	<i>i</i>	---	$d = \frac{i}{1 + ni}$ (47)	
	<i>d</i>	$i = \frac{d}{1 - nd}$ (52)		---
Сложные проценты	$i_c$	$i = \frac{(1 + i_c)^n - 1}{n}$ (53)	$d = \frac{(1 + i_c)^n - 1}{n(1 + i_c)^n}$ (48)	
	$j$	$i = \frac{(1 + \frac{j}{m})^{mn} - 1}{n}$ (54)	$d = \frac{(1 + \frac{j}{m})^{mn} - 1}{n(1 + \frac{j}{m})^{mn}}$ (49)	
	$d_c$	$i = \frac{1 - (1 - d_c)^n}{n(1 - d_c)^n}$ (55)	$d = \frac{1 - (1 - d_c)^n}{n}$ (50)	
	$f$	$i = \frac{1 - (1 - \frac{f}{m})^{mn}}{n(1 - \frac{f}{m})^{mn}}$ (56)	$d = \frac{1 - (1 - \frac{f}{m})^{mn}}{n}$ (51)	
Виды ставок	Сложные проценты			
	$i_c$	$j$	$d_c$	$f$
Сложные проценты	$i_c = \sqrt[n]{1 + ni} - 1$ (57)	$j = m(\sqrt[mn]{1 + ni} - 1)$ (62)	$d_c = 1 - \sqrt[n]{\frac{1}{1 + ni}}$ (67)	$f = m(1 - \sqrt[mn]{\frac{1}{1 + ni}})$ (72)

	$d$	$i_c = \sqrt[m]{\frac{1}{1-d}} - 1$ (58)	$j = m(\sqrt[m]{\frac{1}{1-d}} - 1)$ (63)	$d_c = 1 - \sqrt[m]{1-d}$ (68)	$f = m(1 - \sqrt[m]{1-d})$ (73)
Сложные проценты	$i_c$	---	$j = m(\sqrt[m]{1+i_c} - 1)$ (64)	$d_c = \frac{i_c}{1+i_c}$ (69)	$f = m(1 - \sqrt[m]{\frac{1}{1+i_c}})$ (74)
	$j$	$i_c = (1 + \frac{j}{m})^m - 1$ (59)	---	$d_c = \frac{(1 + \frac{j}{m})^m - 1}{(1 + \frac{j}{m})^m}$ (70)	$f = \frac{j}{1 + \frac{j}{m}}$ (75)
	$d_c$	$i_c = \frac{d_c}{1-d_c}$ (60)	$j = m(\sqrt[m]{\frac{1}{1-d_c}} - 1)$ (65)	---	$f = m(1 - \sqrt[m]{1-d_c})$ (76)
	$f$	$i_c = \frac{1 - (1 - \frac{f}{m})^m}{(1 - \frac{f}{m})^m}$ (61)	$j = \frac{f}{1 - \frac{f}{m}}$ (66)	$d_c = 1 - (1 - \frac{f}{m})^{mn}$ (71)	---

## Тема 3.2. Учет инфляционного обесценения денег в принятии финансовых решений



Опорная схема к теме  
 «Учет инфляционного обесценения денег в принятии финансовых решений»

### Понятие инфляции

В рассмотренных выше методах наращения все денежные величины измерялись по номиналу. Однако инфляционные процессы, характерные для

экономики многих стран, требуют того, чтобы они учитывались в финансовых расчетах. Особенно необходимо учитывать воздействие инфляции при вычислении наращенных сумм и определении действительной ставки процентов.

*Инфляция* – это переполнение сферы обращения денежными знаками сверх действительной потребности национального хозяйства, характеризующееся повышением общего уровня цен в экономике и снижением покупательной способности денег.

### **Уровень (темпер) инфляции. Индекс инфляции**

Темпы инфляции определяются с помощью *системы индексов цен* – относительных показателей, характеризующих среднее изменение уровня цен некоторого фиксированного набора товаров и услуг за выбранный период времени.

При условии, что за определенное время стоимость определенного набора

$$I_p = \frac{S_2}{S_1} \quad (78)$$

товаров и услуг изменилась от суммы  $S_1$  до  $S_2$ , *индексом цен* называется величина:

Индекс цен показывает, во сколько раз выросли цены за рассматриваемый период.

*Индекс покупательной способности денег* равен обратной величине индекса цен – чем выше цены, тем ниже покупательная способность:

$$I_c = \frac{1}{I_p} \quad (79)$$

Указанные индексы должны относиться к одинаковым интервалам времени.

Нетрудно связать индекс цен и темп инфляции. *Темпом инфляции* за некоторое время называется величина, характеризующая относительный прирост цен за период, обычно он измеряется в процентах и определяется как:

$$h = 100(I_p - 1) \quad (80)$$

Отсюда соотношение между индексом цен и темпом инфляции за определенное время можно представить следующим образом:

$$I_p = \left(1 + \frac{h}{100}\right) \quad (81)$$

Инфляция является цепным процессом. Следовательно, индекс цен за несколько периодов равен произведению цепных индексов цен:

$$I_p = \prod_1^n \left(1 + \frac{h_t}{100}\right) \quad (82)$$

где  $h_t$  – темп инфляции в периоде  $t$ .

Если речь идет о будущем и  $h$  – постоянный ожидаемый темп инфляции за один период, то за  $n$  таких периодов получим:

$$I_p = \left(1 + \frac{h}{100}\right)^n \quad (83)$$

Отсюда очевидно, что наращенная сумма с учетом инфляции составит величину, равную:

$$C = S \times I_c = \frac{S}{I_p} \quad (84)$$

Если наращение производится по простой ставке, то наращенная сумма с учетом покупательной способности равна:

$$C = \frac{S}{I_p} = P \frac{1 + ni}{I_p} = P \frac{1 + ni}{\left(1 + \frac{h}{100}\right)^n} \quad (85) \quad (85)$$

Увеличение наращенной суммы с учетом ее инфляционного обесценения будет иметь место только тогда, когда  $1 + ni > I_p$ .

Если наращение производится по сложной ставке, то наращенная сумма с учетом покупательной способности равна:

$$C = \frac{S}{I_p} = P \frac{(1 + i)^n}{I_p} = P \left( \frac{1 + i}{1 + \frac{h}{100}} \right)^n \quad (86) \quad (86)$$

Величины, на которые умножаются  $P$  в формулах (85) и (86), представляют собой *множители наращения, учитывающие ожидаемый уровень инфляции*.

Величина множителя наращения зависит главным образом от изменения банковской ставки и темпа прироста инфляции. Если темп прироста инфляции равен ставке начисляемых процентов, то покупательная способность наращенной суммы будет равна покупательной способности первоначальной суммы, т.е.  $C=P$ . В этом случае вкладчик в некоторой степени нейтрализует

инфляционный фактор, однако наращение все же будет поглощаться инфляцией.

Если же темп прироста инфляции больше банковской ставки, то полученная наращенная сумма не компенсирует потерю покупательной способности капитала в результате инфляции. В этом случае банковскую ставку называют *отрицательной ставкой*.

Только в случае, когда темп прироста инфляции меньше банковской ставки может наблюдаться реальный рост покупательной способности вложенного в банк капитала. Такую процентную ставку называют *положительной ставкой*.

### **Ставка, учитывающая инфляцию, для случая простых процентов**

В целях уменьшения воздействия инфляции и компенсации потерь от снижения покупательной способности денег используются различные методы. Один из них – индексация процентной ставки. Сущность этого метода заключается в том, что процентная ставка корректируется в соответствии с темпом инфляции, на величину инфляционной премии. Инфляционная премия оговаривается в контракте. Ставку, скорректированную на инфляцию, условно называют *брутто-ставкой*.

Определим брутто-ставку при условии полной компенсации инфляции. При наращении по простым процентам формула для расчета величины брутто-ставки выглядит следующим образом:

$$r = \frac{(1 + ni)I_p - 1}{n} \quad (87)$$

Причем, при больших темпах инфляции корректировка имеет смысл только для краткосрочных операций.

Реальная же доходность финансовой операции, то есть доходность с учетом инфляции при начислении простых процентов определяется как:

$$i = \frac{1}{n} \left( \frac{1 + nr}{I_p} - 1 \right) \quad (88)$$

Эта формула реальной доходности в виде годовой простой ставки ссудных процентов для случая, когда первоначальная сумма была инвестирована под простую ставку ссудных процентов  $i$  на срок  $n$  при уровне инфляции  $h$  за рассматриваемый период. Реальная доходность здесь зависит от срока операции. Положительная простая ставка  $i$  может быть только при условии, что  $1 + nr > I_p$ .

## *Ставка, учитывающая инфляцию, для случая сложных процентов. Формула Фишера*

Определим брутто-ставку при условии полной компенсации инфляции, при наращении по сложной процентной ставке из равенства:

$$1 + r = (1 + i) \left( 1 + \frac{h}{100} \right)$$

Откуда:

$$r = i + \frac{h}{100} + i \frac{h}{100} \quad (89)$$

Вышеприведенное выражение называют *формулой Фишера*.

Часто на практике, при незначительных величинах  $i$  и  $h$ , расчет проводят проще:

$$r = i + \frac{h}{100} \quad (90)$$

Если же указанные величины значительны, то ошибка (не в пользу владельца денег) станет весьма ощутимой.

Реальная же доходность финансовой операции при наращении сложных

$$i = \frac{1 + r}{1 + \frac{h}{100}} - 1 \quad (91)$$

процентов составит величину равную:

Если брутто-ставка определяется по упрощенной формуле (90), то:

$$i = r - \frac{h}{100} \quad (92)$$

Это формулы реальной доходности в виде сложной годовой ставки ссудных процентов для случая, когда первоначальная сумма была инвестирована под сложную ставку ссудных процентов  $i_c$  на срок  $n$  при уровне инфляции  $h$  за рассматриваемый период.



### **Вопросы для самопроверки**

1. Сформулируйте понятие эквивалентных процентных ставок.
2. Объясните, с какой целью определяют эквивалентные значения процентных ставок различного вида.
3. Раскройте сущность уравнения эквивалентности.

4. Опишите эквивалентность между простой и сложной ставками наращения.

5. Опишите эквивалентность между сложной и номинальной процентными ставками наращения.

6. Сформулируйте определение инфляции.

7. Укажите признаки инфляционных процессов.

8. Каково смысловое значение индекса цен и темпа инфляции?

9. Объясните, каким образом определяется обесцененная инфляцией сумма при начислении по простым и сложным процентам.

10. Перечислите виды процентных ставок, которые различают в условиях инфляции.

### ☒ Тестовые задания

Укажите правильный вариант ответа.

1. Отношения сторон не изменяются в рамках одной финансовой операции в случае использования:

- а) номинальных ставок;
- б) эффективных ставок;
- в) эквивалентных ставок;
- г) антисипативных ставок.

2. Уравнение эквивалентности, как правило, строится по принципу равенства:

- а) ставок процента;
- б) периодов наращения;
- в) дисконтных множителей;
- г) наращенных сумм.

3. Эквивалентность между простой учетной ставкой и простой ставкой ссудных процентов, относительно простой учетной ставки, описывается выражением:

а)  $d = \frac{i}{1+ni};$

б)  $d = \frac{(1+i_c)^n - 1}{n(1+i_c)^n};$

в)  $i = \frac{d}{1-nd};$

г)  $i = \frac{1-(1-d_c)^n}{n(1-d_c)^n}.$

4. Простая процентная ставка депозита равна 20% годовых, срок депозита 0,5 года. Доходность финансовой операции в виде сложной годовой ставки процента составит:

- а) 21%;

- б) 20%;
- в) 15%;
- г) 19%.

5. Верно ли утверждение: для участвующих в сделке сторон безразлично – какая из эквивалентных ставок будет фигурировать в соглашении:

- а) да;
- б) нет.

6. Эквивалентность между простой учетной ставкой и номинальной учетной ставкой, относительно простой учетной ставки, описывается выражением:

- а)  $d = \frac{1 - (1 - \frac{f}{m})^{mn}}{n};$
- б)  $d_c = 1 - (1 - \frac{f}{m})^{mn};$
- в)  $j = m(\sqrt[mn]{\frac{1}{1 - nd}} - 1);$
- г)  $f = m(1 - \sqrt[mn]{1 - jd}).$

7. Если за 2 месяца цена товара увеличилась с 6250 до 6760 руб., то месячный темп инфляции равен:

- а) 4%;
- б) 2%;
- в) 8%;
- г) 10%.

8. Процесс, характеризующийся повышением общего уровня цен в экономике и снижением покупательной способности денег – это:

- а) стагнация;
- б) дефляция;
- в) инфляция;
- г) дефолт.

9. Основополагающим признаком инфляции является:

- а) рост цен в среднем в экономике;
- б) снижение общего уровня цен в экономике;
- в) изменение уровня цен фиксированного набора товаров;
- г) увеличение денежных средств инвестора.

10. Показатель, характеризующий относительный прирост цен за определенный период – это:

- а) индекс покупательной способности денег;
- б) темп инфляции;
- в) индекс цен;
- г) инфляционная премия.

11. С помощью формулы  $C = P \left( \frac{1+i}{1+h/100} \right)^n$  определяется:

- а) наращенная сумма с учетом покупательной способности в случае наращения по сложной ставке;
- б) наращенная сумма с учетом покупательной способности в случае наращения по простой ставке;
- в) брутто-ставка;
- г) реальная доходность операции с учетом инфляции.

12. Ставка, скорректированная на инфляцию - это:

- а) отрицательная ставка;
- б) положительная ставка;
- в) сложная ставка процентов;
- г) брутто-ставка.

13. Наращенная сумма не компенсирует потерю покупательной способности капитала в результате инфляции, если:

- а) темп прироста инфляции больше банковской ставки;
- б) темп прироста инфляции равен ставке начисляемых процентов;
- в) темп прироста инфляции меньше банковской ставки.

14. Реальный рост капитала в условиях инфляции имеет место, если:

- а) темп прироста инфляции больше банковской ставки;
- б) темп прироста инфляции меньше банковской ставки;
- в) темп прироста инфляции равен ставке начисляемых процентов.

15. Реальная доходность финансовой операции, при начислении простых процентов зависит от:

- а) срока операции;
- б) уровня инфляции;
- в) наращенной суммы;
- г) брутто-ставки.

## РАЗДЕЛ 4. ФИНАНСОВАЯ РЕНТА

### Тема 4.1. Аннуитеты постнумерандо и пренумерандо



Опорная схема к теме  
«Аннуитеты постнумерандо и пренумерандо»

#### Основные понятия

В большинстве современных коммерческих операций подразумеваются не разовые платежи, а последовательность денежных поступлений (или, наоборот, выплат) в течение определенного периода. Это может быть серия доходов и расходов некоторого предприятия, выплата задолженностей, регулярные или нерегулярные взносы для создания разного рода фондов и т.д., т.е. потоки платежей.

*Потоки платежей* – это платежи последовательные во времени.

Выделяют два вида потоков платежей: регулярные и нерегулярные.

*Регулярным потоком платежей* (финансовой рентой, аннуитетом) называются платежи, у которых все выплаты направлены в одну сторону, а интервалы (периоды) между платежами одинаковы.

*Нерегулярным потоком платежей* называются платежи, у которых частично выплаты являются положительными величинами (поступления), а оставшаяся часть – отрицательными величинами (выплаты сторонним организациям). Интервалы платежей в этом случае могут быть не равны друг другу.

Потоки платежей характеризуются следующими параметрами (а значит, отличаются друг от друга по этим параметрам):

- *член ренты* – размер отдельного платежа;
- *период ренты* – временной интервал между двумя последовательными платежами;
- *срок ренты* – время от начала первого периода ренты до конца последнего;
- *ставка процентов*, по которой производятся начисления на платежи.

Обобщающими характеристиками потока платежей являются наращенная сумма и современная величина.

*Нарощенная сумма* – сумма всех членов потока платежей с начисленными на них сложными процентами к концу срока действия ренты.

*Современная величина* – сумма всех членов потока платежей, дисконтированных на начало отсчета по сложной процентной ставке.

Обобщенные характеристики широко используются в финансовом анализе при заключении различных коммерческих сделок, для планирования погашения задолженности, сравнения эффективности контрактов, имеющих различные условия их реализации.

В соответствии с этими характеристиками существуют различные виды финансовых рент.

По количеству выплат в году ренты делятся на годовые и  $p$ -срочные.

В зависимости от частоты начисления процентов различают ренты с начислением процентов один раз в год, несколько раз в году ( $m$  раз) и непрерывным начислением.

С точки зрения стабильности размера платежей, ренты подразделяются на постоянные и переменные.

По моменту, с которого начинается реализация рентных платежей, ренты, делятся на немедленные, когда платежи производятся сразу же после заключения контракта, и отложенные, срок реализации которых откладывается на указанное в контракте время.

Наиболее важным является их различие по моменту выплат платежей в пределах периода ренты:

- *аннуитет пренумерандо* – это аннуитет, для которого платежи осуществляются в начале соответствующих интервалов;
- *аннуитет постнумерандо* (обыкновенный аннуитет) - это аннуитет, для которого платежи осуществляются в конце интервалов;
- ренты с платежами в середине периода.

Рассмотрим далее наиболее простые случаи – постоянные годовые ренты постнумерандо и годовые ренты пренумерандо, с начислением и выплатой процентов раз в году.

### **Аннуитет постнумерандо**

Рассмотрим аннуитет постнумерандо с ежегодными платежами  $R$  в течение  $n$  лет, на которые начисляются проценты по сложной годовой ставке  $i_c$ .

В данном случае все члены ренты, кроме последнего, приносят проценты – на первый член проценты начисляются  $n-1$  год, на второй  $n-2$  и т.д. На последний взнос проценты не начисляются.

Отсюда, наращенная сумма составит величину равную:

$$S = R \frac{(1+i_c)^n - 1}{i_c} \quad (93)$$

Обозначим множитель, на который умножается  $R$ , через  $s_{n,i}$  и назовем его *коэффициентом наращения ренты аннуитета постнумерандо*. Он рассчитывается следующим образом:

$$s_{n,i} = \frac{(1+i_c)^n - 1}{i_c} \quad (94)$$

Данный коэффициент представляет собой наращенную сумму ренты постнумерандо, член которой равен 1.

Современная же величина  $A$  данного аннуитета составит величину, равную:

$$A = R \frac{1 - (1+i_c)^{-n}}{i_c} \quad (95)$$

Назовем множитель, на который умножается  $R$ , а именно:

$$a_{n,i} = \frac{1 - (1+i_c)^{-n}}{i_c} \quad (96)$$

*коэффициентом приведения ренты аннуитета постнумерандо*. Этот коэффициент характеризует современную стоимость ренты постнумерандо с членом, равным 1.

Используя приведенные выше формулы, определим размер очередного платежа и срок аннуитета постнумерандо при прочих заданных условиях.

Размер очередного платежа определяется по формулам:

$$R = \frac{S}{s_{n,i}} = \frac{S \times i_c}{(1+i_c)^n - 1} \quad (97)$$

$$R = \frac{A}{a_{n,i}} = \frac{A \times i_c}{1 - (1+i_c)^{-n}} \quad (98)$$

Срок аннуитета рассчитывается по формулам:

$$n = \frac{\log\left(\frac{S}{R}\right) \times i_c + 1}{\log(1 + i_c)} \quad (99)$$

$$n = \frac{\log\left[1 - \left(\frac{A}{R}\right) \times i_c\right]^{-1}}{\log(1 + i_c)} \quad (100)$$

Расчетное значение  $n$ , как правило, будет дробным числом, которое округляется до ближайшего меньшего числа. В результате такого округления будет возникать недоплата, которую компенсируют либо увеличением первого взноса, либо увеличением размера члена ренты.

Для конкретных вычислений выбирается одна из двух формул каждой пары в зависимости от заданных известных величин.

### Аннуитет пренумерандо

Рассмотрим аннуитет пренумерандо с теми же начальными условиями, что и для аннуитета постнумерандо.

Поскольку, денежные поступления в аннуитете пренумерандо происходят в начале каждого периода, то этот аннуитет отличается от аннуитета постнумерандо количеством периодов начисления процентов. Очевидно, что в данном случае период начисления процентов на каждый платеж увеличивается на один год, то есть каждая наращенная сумма увеличивается в  $(1+i_c)$  раз.

Следовательно, для всей наращенной суммы аннуитета пренумерандо  $S_n$  имеем:

$$S_n = S \times (1 + i_c) \quad (101)$$

Отсюда, для коэффициента наращения аннуитета пренумерандо  $s_{n,i}^{\Pi}$  получаем следующее соотношение:

$$s_{n,i}^{\Pi} = s_{n,i} \times (1 + i_c) \quad (102)$$

Данный коэффициент представляет собой наращенную сумму ренты пренумерандо, член которой равен 1.

Можно также заметить, что для определения современных значений каждого платежа дисконтирование по заданной ставке  $i_c$  проводится на один раз меньше, чем в случае аннуитета пренумерандо (аналогичная зависимости, приведенной выше). Поэтому каждая современная величина будет больше  $(1+i_c)$  раз. Таким образом:

$$A_n = A \times (1 + i_c) \quad (103)$$

А для коэффициента приведения аннуитета пренумеранто  $a_{n,i}^{\Pi}$  получаем:

$$a_{n,i}^{\Pi} = a_{n,i} \times (1 + i_c) \quad (104)$$

Этот коэффициент характеризует современную стоимость ренты пренумеранто с членом, равным 1.

## Тема 4.2. Планирование погашения задолженности



Опорная схема к теме  
«Планирование погашения задолженности»

### Среднесрочные и долгосрочные кредиты. Основные понятия

Планирование погашения задолженности актуально в случае среднесрочных и долгосрочных кредитов. В банковской практике западных стран среднесрочным считается кредит, выданный на срок от 2 до 5 лет. Кредиты, выданные на срок свыше 5 лет, являются долгосрочными. Данная градация является достаточно условной и справедлива при стабильной экономике и незначительной инфляции.

Существуют различные способы погашения задолженности. Участники кредитной сделки договаривают их при заключении контракта. В соответствии с условиями контракта составляется план погашения задолженности. Разработка плана погашения займа заключается в составлении графика периодических платежей должника. Поэтому одним из важнейших элементов плана является определение числа выплат в течение года, т.е. определение числа так называемых расходов по обслуживанию долга и их величины. *Расходы по обслуживанию долга (срочные уплаты)* - расходы, связанные с погашением займа, т.е. погашением основного займа и выплатой процентов по нему.

Величина срочных уплат зависит от величины кредита, его срока, наличия и продолжительности льготного периода, размера процентной ставки и т.п. Причем в льготном периоде основной долг не погашается, обычно выплачиваются проценты.

По определению расходы по обслуживанию долга рассчитываются по формуле:

$$Y = I + R \quad (105)$$

Если в льготном периоде выплачиваются проценты, то расходы по долгу в этом периоде сокращаются до:

$$Y = I \quad (106)$$

Рассмотрим ряд методов разработки планов погашения кредитов.

### **Формирование погасительного фонда (погашение долга в один срок)**

В этом пункте рассмотрим займы, которые погашаются разовым платежом в конце срока займа, при этом проценты могут выплачиваться периодически либо присоединяться к сумме основного долга. При значительной сумме займа и длительном его сроке разовое погашение весьма затруднительно. Обычная мера, к которой прибегают в данном случае, состоит в создании погасительного фонда.

Погасительный фонд создается из последовательных взносов должника (обычно на отдельный счет в банке), на которые начисляются проценты. Сумма, накопленная в фонде, должна быть равна сумме возвращенного долга. Взносы в фонд могут быть как постоянными, так и переменными во времени.

Основной вопрос при формировании погасительного фонда – определение величины годового платежа, вносимого в фонд. Для простоты рассуждений рассмотрим случай постоянных платежей, вносимых в фонд в конце года.

Наиболее простой способ формирования погасительного фонда состоит в выплате постоянных ежегодных взносов  $R$  по ставке сложных процентов  $i_c$  годовых на протяжении  $n$  лет. Одновременно происходит выплата процентов за долг по ставке  $g$ . Поскольку фонд должен быть накоплен за  $n$  лет, взносы в фонд образуют постоянную ренту с параметрами  $R, n, i_c$ .

Если на протяжении всего срока займа в конце каждого года выплачиваются проценты, то срочные уплаты на протяжении всего периода будут равны:

$$Y = Dg + R \quad (107)$$

Обе составляющие срочной уплаты постоянны во времени. Как видим, первая определяется величиной долга и процентной ставкой по займу. Найдем вторую составляющую, учитывая, что взносы в фонд образуют постоянную ренту. Допустим, что речь идет о ренте постнумерандо, тогда:

$$R = \frac{D}{s_{n,i_c}} \quad (108)$$

где  $s_{n,i_c}$  - коэффициент наращения постоянной ренты со сроком  $n$ .

Отсюда, вышеприведенная формула приобретет следующий вид:

$$Y = Dg + \frac{D}{s_{n,i_c}} \quad (109)$$

Если условия займа предусматривают присоединение процентов к сумме основного долга, то срочная уплата определяется следующим образом:

$$Y = D \frac{(1+g)^n}{s_{n,i_c}} \quad (110)$$

При создании погасительного фонда используются две процентные ставки –  $i_c$  и  $g$ . Первая определяет темп роста погасительного фонда, вторая – сумму выплачиваемых за заем процентов. Очевидно, что создание фонда особенно выгодно должнику тогда, когда  $i_c > g$ , так как в этом случае он получает более высокие проценты, чем выплачивает сам.

### **Погашение долга в рассрочку (амортизация долга)**

При значительных размерах задолженности долг обычно погашается в рассрочку частями. В данном случае возможно использовать один из трех способов:

- погашение основного долга равными суммами;
- погашение всей задолженности равными срочными уплатами;
- погашение всей задолженности переменными срочными уплатами.

#### *Погашение основного долга равными суммами*

Пусть долг в сумме  $D$  погашается в течение  $n$  лет и в конце каждого года сумма основного долга уменьшается на одну и ту же величину:

$$R = \frac{D_0}{n} \quad (111)$$

Соответственно уменьшаются и выплачиваемые проценты, так как они начисляются на остаток основной задолженности.

Срочная уплата в конце первого года находится как:

$$Y_1 = Dg + R \quad (112)$$

Для конца года  $t$  находим:

$$Y_t = D_{t-1}g + R, \quad t = 1, \dots, n, \quad (113)$$

где  $D_t$  – остаток долга на конец года  $t$ .

В свою очередь остаток долга можно определять последовательно:

$$D_t = D_{t-1} \frac{n-1}{n} \quad (114) \quad (114)$$

При данном методе погашения задолженности, срочные уплаты в начале срока погашения выше, чем в конце этого срока, что не всегда удобно для должника.

### *Погашение долга равными срочными уплатами*

В соответствии с этим методом расходы должника по обслуживанию долга постоянны на протяжении всего срока его погашения. Из общей суммы расходов должника часть выделяется на уплату процентов, остаток идет на погашение основного долга. Так же как и в предыдущем методе, величина долга здесь последовательно сокращается, в связи с этим уменьшаются процентные платежи и увеличиваются платежи по погашению основного долга. По определению:

$$Y = D_{t-1}g + R_t = const \quad (115) \quad (115)$$

План погашения может быть разработан при условии, что заданы срок погашения займа и величина расходов по обслуживанию долга. Рассмотрим оба случая.

#### *Задан срок погашения.*

Первый этап разработки плана погашения – определение размера срочной уплаты.

Периодическая выплата постоянной суммы  $Y$  равнозначна ренте с заданными параметрами. Приравняв сумму долга к современной величине этой ренты, находим:

$$Y = \frac{D_0}{a_{n,g}} \quad (116)$$

где  $a_{n,g}$  - коэффициент приведения годовой ренты со ставкой  $g$  и сроком  $n$ .

Далее полученная величина «расщепляется» на процентные платежи и сумму, идущую на погашение долга. После чего легко найти остаток задолженности.

Суммы, идущие на погашение долга, увеличиваются во времени:

$$R_t = R_{t-1}(1+g) \quad (117)$$

В связи с этим рассматриваемый метод погашения называют *прогрессивным методом*.

Далее легко определить сумму погашенной задолженности на конец года  $t$  после очередной выплаты:

$$W_t = R_1 s_{t,g} \quad (118)$$

где  $s_{t,g}$  - коэффициент наращения постоянной ренты постнумерандо.

*Заданы расходы по обслуживанию долга.*

Если задана величина  $Y$  срочной уплаты, то на первом этапе разработки плана погашения долга необходимо определить срок его погашения:

$$n = \frac{-\ln(1 - \frac{Dg}{Y})}{\ln(1 + g)} \quad (119)$$

Из формулы вытекает, что погасить задолженность можно лишь для  $Y > Dg$ .

После того как найден срок погашения долга, план погашения разрабатывается обычным образом, описанным выше.

*Погашение долга переменными срочными уплатами*

При составлении планов погашения задолженности условие  $Y = const$  не всегда оказывается удобным, так как размеры срочных уплат могут быть, например, связаны с поступлением денежных средств из какого-либо источника и зависеть от ряда обстоятельств. Срочные уплаты в этом случае образуют ряд, члены которого либо задаются заранее (график погашения), либо следуют какому-либо формальному закону (прогрессии, заданной функции). Остановимся только на одном варианте – изменении расходов по геометрической прогрессии.

В данном случае погашение основного долга должно производиться платежами, каждый из которых больше или меньше предыдущего в  $q$  – раз, то есть  $q$  выступает в качестве годового темпа роста платежей. Таким образом, эти платежи будут являться членами возрастающей или убывающей геометрической прогрессии и ряд срочных уплат можно представить следующим образом:  $Y, Yq, Yq^2, \dots, Yq^{n-1}$ .

В данном случае срочная уплата составит величину равную:

$$Y = D \frac{q - (1 + g)}{\left(\frac{q}{1 + g}\right)^n - 1} \quad (120)$$

Далее находят срочные уплаты, и разрабатывается детальный план погашения.



### Вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте понятие финансовой ренты.
2. Перечислите параметры, которыми характеризуется финансовая рента.

3. Назовите обобщающие характеристики финансовой ренты и укажите способы их определения.

4. Какой денежный поток называется потоком пренумеранда? Приведите пример.

5. Какой денежный поток называется потоком постнумеранда? Приведите пример.

6. Объясните, как изменяются наращенная сумма и современная стоимость ренты пренумеранда по сравнению с рентой постнумеранда.

7. Перечислите известные вам способы погашения долга. Поясните, чем они отличаются.

8. Сформулируйте определение срочных уплат.

9. Раскройте сущность погасительного фонда, создаваемого с целью погашения долга.

10. Какие процентные ставки используются при формировании погасительного фонда?

### ¤ Тестовые задания

Укажите правильный вариант ответа.

1. Регулярные платежи налогов в бюджет являются разновидностью:

- а) притока денежных средств;
- б) нерегулярных финансовых рент;
- в) потока платежей;
- г) параметра финансовой ренты.

2. Время от начала первого периода ренты до конца последнего – это:

- а) срок ренты;
- б) член ренты;
- в) период ренты;
- г) интервал начисления.

3. К обобщающим характеристикам потока платежей относятся:

- а) член ренты;
- б) наращенная сумма;
- в) размер отдельного платежа;
- г) период ренты.

4. Разновидность ренты, предполагающая осуществление платежей сразу же после заключения контракта:

- а) немедленная;
- б) р-срочная;
- в) отложенная;
- г) дискретная.

5. Аннуитет, для которого платежи осуществляются в начале соответствующих интервалов:

- а) аннуитет постнумерандо;
- б) вечная рента;
- в) аннуитет пренумерандо;
- г) немедленная рента.

6. Вкладчик в течение 5 лет вносит в банк по 1000 руб., проценты на вклад начисляются по сложной процентной ставке 15% годовых. Нарашенная сумма ренты составит:

- а) 6742,38 руб.;
- б) 1011,36 руб.;
- в) 20075,71 руб.;
- г) 3708,63 руб.

7. Синонимичны ли понятия «срочная уплата» и «расходы по обслуживанию долга»:

- а) да;
- б) нет.

8. Для какого из методов погашения долга свойственно погашение займа разовым платежом в конце срока:

- а) погашение долга переменными срочными уплатами;
- б) погашение основного долга равными суммами (равными долями);
- в) погашение долга равными срочными уплатами;
- г) формирование погасительного фонда.

9. Какой из методов погашения долга принято использовать при значительных размерах задолженности:

- а) погашение основного долга равными суммами (равными долями);
- б) погашение долга переменными срочными уплатами;
- в) погашение долга равными срочными уплатами.

10. Если размеры срочных уплат связаны с поступлением денежных средств из какого-либо источника и зависят от ряда обстоятельств, то используется следующий метод погашения долга:

- а) погашение долга переменными срочными уплатами;
- б) погашение основного долга равными суммами (равными долями);
- в) погашение долга равными срочными уплатами;
- г) формирование погасительного фонда (погашение долга в один срок).

11. При значительной сумме займа и длительном его сроке разовое погашение весьма затруднительно, поэтому хозяйствующие субъекты прибегают к созданию:

- а) фонда потребления;

- б) амортизационного фонда;
- в) погасительного фонда;
- г) накопительного фонда.

12. Среднесрочным считается кредит, выданный на срок:

- а) от 2 до 5 лет;
- б) свыше 5 лет;
- в) от 1 года до 3 лет;
- г) до 1 года.

13. Долгосрочным считается кредит, выданный на срок:

- а) свыше 5 лет;
- б) от 2 до 5 лет;
- в) от 1 года до 3 лет;
- г) до 1 года.

14. Верно ли утверждение: если в льготном периоде выплачиваются проценты, то расходы по долгу в этом периоде сокращаются до  $Y = I$ :

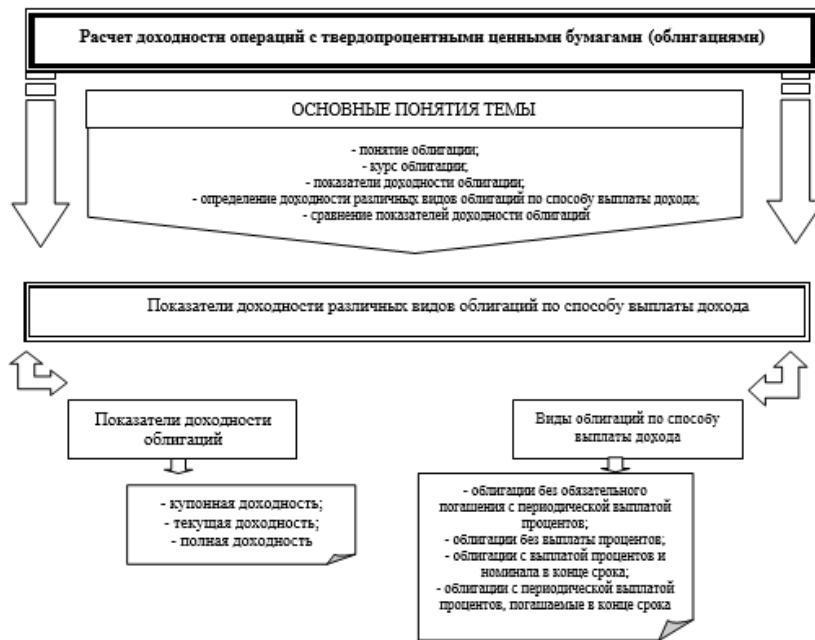
- а) да;
- б) нет.

15. Коэффициент постоянной ренты постнумерандо обозначается как:

- а)  $a_{n,i}^P$ ;
- б)  $s_{n,i}^P$ ;
- в)  $s_{n,i}$ ;
- г)  $a_{n,i..}$ .

## РАЗДЕЛ 5. ОПЕРАЦИИ С ЦЕННЫМИ БУМАГАМИ

### Тема 5.1. Расчет доходности операций с твердопроцентными ценными бумагами (облигациями)



Опорная схема к теме  
«Расчет доходности операций с твердопроцентными ценными бумагами  
(облигациями)»

#### Характеристика облигаций

Наиболее распространенным видом ценных бумаг с фиксированным доходом или, так называемых твердопроцентных ценных бумаг, являются облигации. Облигации могут выпускаться государством, региональными властями, финансовыми институтами, а также различными корпорациями.

Действующее российское законодательство определяет *облигацию* как «эмиссионную ценную бумагу, закрепляющую право ее держателя на получение от эмитента облигации в предусмотренный ею срок, ее номинальной стоимости и зафиксированного в ней процента от этой стоимости или иного имущественного эквивалента». Облигация обеспечивает ее владельцу некоторый доход, который обычно ниже, чем от других видов ценных бумаг, но в то же время он более надежен, так как в меньшей степени зависит от конъюнктурных колебаний и фазы экономического цикла, чем прочие ценные бумаги.

Облигации являются важным объектом купли-продажи на рынке ценных бумаг. С момента их эмиссии и до погашения они продаются и покупаются на кредитно-денежном рынке по рыночным ценам. Рыночная цена в момент эмиссии может быть равна номиналу, а также быть выше или ниже его. Рыночные цены существенно различаются между собой, поэтому для достижения их сопоставимости рассчитывается курс облигации. Под *курсом*

*облигации* понимают покупную цену одной облигации в расчете на 100 денежных единиц номинала, то есть это процентное выражение покупной цены облигации по отношению к ее номиналу. Курс облигации зависит от средней величины ссудного рыночного процента, существующего в данный момент, срока погашения, степени надежности эмитента и ряда других факторов.

Расчет курса производится по формуле:

$$K = \frac{P}{N} 100 \quad (121)$$

Доход от облигации состоит из двух основных слагаемых: периодически получаемых по купонам процентов; разности между номиналом и ценой приобретения облигации, если последняя меньше номинала.

В свою очередь доходность облигации характеризуется несколькими показателями:

- *купонная доходность* – норма процента, которая указана на ценной бумаге и которую эмитент обязуется уплатить по каждому купону. Она определена при выпуске облигации и, следовательно, нет необходимости ее рассчитывать.

- *текущая доходность* – доходность, характеризующая выплачиваемый годовой процент на вложенный капитал, то есть на сумму, уплаченную в момент приобретения облигации. Этот параметр не учитывает изменение цены облигации за время ее хранения, поэтому он непригоден при сравнении доходности разных видов облигаций.

- *полная доходность* – это доходность в форме годовой ставки сложных процентов, измеряющая реальную финансовую эффективность облигаций с учетом всех видов доходности по ней. Этот показатель является наиболее информативным, учитывающим оба источника дохода.

Рассмотрим методику определения показателей доходности различных видов облигаций по способу выплаты дохода.

В мировой практике используется несколько способов выплаты доходов по облигациям, в их числе облигации, по которым:

- выплачиваются только проценты, срок выкупа не оговаривается;
- выплата процентов на предусматривается, так называемые облигации с нулевым купоном;
- проценты выплачиваются с номиналом в конце срока;
- периодически выплачиваются проценты, а в конце срока – номинал или выкупная цена.

### **Доходность облигаций без обязательного погашения с периодической выплатой процентов**

Доход от облигации этого вида получают только в виде выплаты процентов. Такие облигации называются *консолями* или *пожизненными рентами*.

Текущая доходность в данном случае определяется следующим образом:

$$i_t = \frac{gN}{P} = \frac{g}{K} \times 100 \quad (122)$$

Если выплата процентов производится  $p$  раз в году по ставке  $g/p$ , то доходность облигаций на практике определяют по формуле:

$$i_t = \frac{Ng}{Pp} = \frac{g}{Kp} \times 100 \quad (123)$$

Поскольку доход по купонам является единственным источником текущих поступлений от данного вида облигаций, то очевидно, что полная доходность у рассматриваемых облигаций равна текущей в случае, когда выплаты по купонам ежегодные, т.е.

$$i = i_t$$

Если же проценты выплачиваются раз в году, каждый раз по норме  $g/p$ , то полную доходность определяем по формуле:

$$i = \left( 1 + \frac{g}{p} \frac{100}{K} \right)^p - 1 = \left( 1 + \frac{i_t}{p} \right)^p - 1 \quad (124)$$

### **Доходность облигаций без выплаты процентов (дисконтные облигации)**

Данный вид облигаций обеспечивает лишь один источник получения дохода – разность между выкупной ценой облигации (обычно это ее номинал) и ценой приобретения. Ясно, что у таких облигаций курс меньше 100. Поскольку купонных доходов эти облигации не дают, то:

$$i_t = 0$$

Полная же доходность в данном случае составит величину равную:

$$i = \frac{1}{\sqrt[n]{\frac{K}{100}}} - 1 \quad (125)$$

где  $n$  – срок выкупа облигации.

### **Доходность облигаций с выплатой процентов и номинала в конце срока**

По облигациям данного вида проценты начисляются и выплачиваются в конце срока в виде одной суммы вместе с номиналом. Курс таких облигаций

может отклоняться в любую сторону от 100. Поскольку периодической выплаты процентов по таким облигациям нет, то

$$i_t = 0$$

Полная доходность для данного вида облигаций определяется по формуле:

$$i = \frac{1+g}{\sqrt[n]{\frac{K}{100}}} - 1 \quad (126)$$

Отсюда следует, если курс облигации меньше 100 (облигация приобретается с дисконтом), то  $i > g$  и, наоборот, если курс больше 100 (облигация приобретается с премией), то  $i < g$ .

### **Доходность облигаций с периодической выплатой процентов, погашаемые в конце срока**

Этот вид облигаций наиболее часто встречается на практике. Для такой облигации можно определить оба вида доходности – текущую и полную.

Текущая доходность таких облигаций в практике определяется по рассмотренной выше формуле (122).

Полная доходность с использованием метода приближенной оценки, будет равна (оценка производится на начало срока облигации):

$$i \approx \frac{gN + (N - P)/n}{(P + N)/2} = \frac{g + \left(1 - \frac{K}{100}\right)/n}{\left(1 + \frac{K}{100}\right)/2} \quad (127)$$

В этой формуле средний годовой доход от облигации соотносится со средней ее ценой. Однако подобная простота расчета приводит к потере точности оценки. Чем больше курс отличается от 100, тем выше погрешность.

### **Сравнение показателей доходности облигаций**

Соотношения между характеристиками доходности зависят от курса облигаций. Так, для облигаций, у которых  $K < 100$ , находим  $g < i_t < i$ , и наоборот, если  $K > 100$ , то  $g > i_t > i$ , и если курс равен 100, то все показатели доходности равны купонному доходу при ежегодной его выплате.

## Тема 5.2. Расчет доходности операций с рискованными активами (акциями)



Опорная схема к теме  
«Расчет доходности операций с рискованными активами (акциями)»

### Характеристика акций

Акции, за исключением привилегированных, не относятся к ценным бумагам с фиксированным доходом. Их принято относить к рискованным активам. Акции выпускаются только негосударственными организациями и в отличие от облигаций и других ценных бумаг не имеют установленных сроков обращения.

Действующее российское законодательство определяет *акцию* как «ценную бумагу, которая подтверждает основанное на членстве в акционерном обществе право держателя акции на получение дивидендов и, если иное не предусмотрено законом, участие в управлении акционерным обществом и на часть имущества, остающегося после его ликвидации».

Выделяют две категории акций: привилегированные и обыкновенные.

Владелец привилегированной акции, как правило, имеет преимущественное право по сравнению с владельцем обыкновенной акции на получение дивидендов в форме гарантированного фиксированного процента, а также на долю в остатке активов при ликвидации общества. Дивиденды по таким акциям в большинстве случаев должны выплачиваться независимо от результатов деятельности общества и до их распределения между держателями обыкновенных акций. Тем самым обуславливается относительно меньшая рискованность привилегированных акций; одновременно это отражается и на величине дивидендов, уровень которых в среднем, как правило, более низок по сравнению с уровнем дивидендов, выплачиваемых по обыкновенным акциям. Кроме того, привилегированная акция не дает право на участие в управлении обществом, если иное не предусмотрено уставными документами.

Рассмотрим более подробно обыкновенные акции, поскольку лишь они относятся к категории рискованных активов. Обыкновенная акция дает право на получение плавающего дохода, т.е. дохода, зависящего от результатов

деятельности общества, а также право на участие в управлении (одна акция – один голос). Распределение чистой прибыли среди держателей обыкновенных акций осуществляется после выплаты дивидендов по привилегированным акциям и пополнения резервов, предусмотренных учредительными документами и решением собрания акционеров. Иными словами, выплата дивидендов по обыкновенным акциям ничем не гарантирована и зависит исключительно от результатов текущей деятельности и решения собрания акционеров.

Несмотря на низкую степень гарантированности дохода по акциям, они занимают большую долю рынка ценных бумаг, поскольку эмитенты предпочитают привлекать капитал на безвозвратной основе и неохотно берут обязательства по выплате фиксированных процентов.

Для учета и анализа операций, совершаемых с акциями, особое значение имеет рыночная цена, по которой акция котируется на вторичном рынке ценных бумаг. Она зависит от различных факторов: конъюнктура рынка, рыночная норма прибыли, величина и динамика дивиденда, выплачиваемого по акции и др. Для определения рыночной цены акции принято использовать альтернативные рыночные курсы сопоставимых бумаг. *Курс акции* – покупная цена одной акции в расчете на 100 денежных единиц номинала, т.е. это процентное выражение покупной цены акции по отношению к ее номиналу. Курс акции рассчитывается аналогично курсу облигации.

Доход от акции состоит из двух основных слагаемых:

- величина предполагаемых в каждом году дивидендов;
- цена, которую инвесторы надеются получить при продаже акции в конце некоторого периода и которая включает прибыль от первоначального инвестирования и доход с прироста капитала (либо потери капитала).

В свою очередь доходность акции характеризуется несколькими показателями:

- *номинальная доходность* – доходность, которая определяется на основе реально полученного дохода за счет дивидендных выплат и прироста курсовой стоимости акций. При расчете номинальной доходности не учитывается инфляционная составляющая, которая «съедает» часть дохода

- *реальная доходность* – доходность по акциям, характеризующая действительный прирост капитала от владения акциями, рассчитываемая как разница между номинальной доходностью и темпами инфляции.

- *текущая доходность* – доходность, характеризующаяся размером годовых дивидендных выплат, отнесенных к цене акции.

- *полная доходность* – доходность, которая характеризуется размером выплачиваемых дивидендов и приростом цены акций по отношению к вложенному капиталу.

### **Текущая и полная доходность акций**

Приобретая акции того или иного эмитента, инвестор предполагает получить доход от своих вложений. При определении дохода, который

приносит акция, необходимо прежде всего определить текущую доходность и полную доходность.

Текущая цена акции в общем виде рассчитывается по формуле:

$$i_t = \frac{Div}{P} \quad (128)$$

Получаемые дивиденды – это только часть дохода от владения акциями.

Другую (большую) часть дохода составляет прирост курсовой стоимости акции. В отличие от облигаций за акциями стоят реальные активы предприятия, что отражается на их рыночной цене. В случае успешного развития предприятия увеличиваются его активы и растет стоимость акций. Поэтому инвестор, вкладывая свои средства в акции, рассчитывает не столько на получение текущего дохода, сколько на получение совокупного дохода, учитывая рост курсовой стоимости акций. Этим вызвана необходимость определения полной доходности акций.

Годовая полная доходность по акциям определяется по формуле:

$$i = \frac{\sum_{t=1}^n Div_t + (P_n - P_0)}{P_0 \times n} \quad (129)$$

Вложения в акции имеют, как правило, долгосрочный характер, так как извлечение дохода главным образом связано с приростом курсовой стоимости акций. Те инвесторы, которые ориентированы на получение регулярного текущего дохода, вкладывают свои средства в облигации, приносящие стабильный и гарантированный доход.

Фундаментальным свойством акций является высокая подвижность их курсовой стоимости, которая может многократно меняться в течение одного дня. Это свойство акций привлекает профессиональных участников фондового рынка, которые проводят краткосрочные спекулятивные операции с акциями с целью извлечения значительного дохода в результате постоянных колебаний их курсовой стоимости.

Полная годовая доходность от краткосрочных операций определяется по формуле:

$$i = \frac{Div_n + (P_{np} - P_{nok})}{P_{nok}} \times \frac{365}{t} \quad (130)$$

В приведенной формуле учитываются суммы, полученные инвестором в форме дивидендов.

Оценка доходности акций носит весьма условный характер, так как величины,ываемые при оценке, - дивиденды и рыночная стоимость – являются труднопредсказуемыми.



## Вопросы для самопроверки

1. Как российский законодатель трактует понятие «акция»?
2. Сформулируйте определение облигации.
3. Укажите отличия привилегированных акций от обыкновенных.
4. Раскройте понятие «номинальная доходность акции».
5. Назовите источники дохода от покупки акций и облигаций.
6. Что понимается под курсом ценной бумаги.
7. Перечислите известные вам показатели, характеризующие доходность облигаций.
8. Назовите показатели, характеризующие доходность акции.
9. Объясните, как оценить текущую доходность облигации, акции.
10. Почему оценка доходности акций носит условный характер?

### ☒ Тестовые задания

Укажите правильный вариант ответа.

1. Эмиссионная ценная бумага, закрепляющая право ее держателя на получение от эмитента в предусмотренный ею срок, ее номинальной стоимости и зафиксированного в ней процента от этой стоимости или иного имущественного эквивалента – это:
  - а) вексель;
  - б) акция;
  - в) облигация;
  - г) депозитный сертификат.
2. Покупная цена одной облигации в расчете на 100 денежных единиц номинала – это:
  - а) купонная доходность;
  - б) полная доходность;
  - в) рыночная цена;
  - г) курс облигации.
3. Доходность, характеризующая выплачиваемый годовой процент на вложенный капитал – это:
  - а) текущая доходность;
  - б) купонная доходность;
  - в) полная доходность;
  - г) реальная доходность.

4. Доходность в форме годовой ставки сложных процентов, измеряющая реальную финансовую эффективность облигаций с учетом всех видов доходности по ней - это:

- а) купонная доходность;
- б) полная доходность;
- в) текущая доходность;
- г) реальная доходность.

5. Показатель доходности облигаций, считающийся в финансовых расчетах наиболее информативным:

- а) полная доходность;
- б) купонная доходность;
- в) текущая доходность;
- г) номинальная доходность.

6. Для какого вида облигаций полная доходность определяется по формуле

$$i = \frac{1 + g}{\sqrt[n]{\frac{K}{100}}} - 1$$

а) облигации без обязательного погашения с периодической выплатой процентов;  
б) облигации без выплаты процентов;  
в) облигации с выплатой процентов и номинала в конце срока;  
г) облигации с периодической выплатой процентов, погашаемые в конце срока.

7. Какие из перечисленных облигаций называют консолями:

а) облигации без обязательного погашения с периодической выплатой процентов;  
б) облигации без выплаты процентов;  
в) облигации с выплатой процентов и номинала в конце срока;  
г) облигации с периодической выплатой процентов, погашаемые в конце срока.

8. Доходность, определенная при выпуске облигации, и не требующая расчета:

- а) текущая доходность;
- б) купонная доходность;
- в) полная доходность;
- г) номинальная доходность.

9. Ценная бумага, подтверждающая основанное на членстве в акционерном обществе право держателя на получение дивидендов и, если иное не

предусмотрено законом, участие в управлении акционерным обществом и на часть имущества, остающегося после его ликвидации:

- а) акция;
- б) облигация;
- в) вексель;
- г) депозитный сертификат.

10. Курс акции, продаваемой по цене 150 руб. при номинале 100 руб., составит:

- а) 150;
- б) 67;
- в) 150;
- г) 100.

11. Ценная бумага, дающая право на получение плавающего дохода, т.е. дохода, зависящего от результатов деятельности общества, а также право на участие в управлении (одна ценная бумага – один голос):

- а) обыкновенная акция;
- б) облигация;
- в) привилегированная акция;
- г) акция.

12. Доходность, которая определяется на основе реально полученного дохода за счет дивидендных выплат и прироста курсовой стоимости акций:

- а) номинальная доходность;
- б) текущая доходность;
- в) реальная доходность;
- г) полная доходность.

13. Доходность по акциям, характеризующая действительный прирост капитала от владения акциями, рассчитываемая как разница между номинальной доходностью и темпами инфляции:

- а) полная доходность;
- б) текущая доходность;
- в) номинальная доходность;
- г) реальная доходность.

14. Доходность акции, рассчитываемая по формуле

$$i_t = \frac{Div}{P}$$

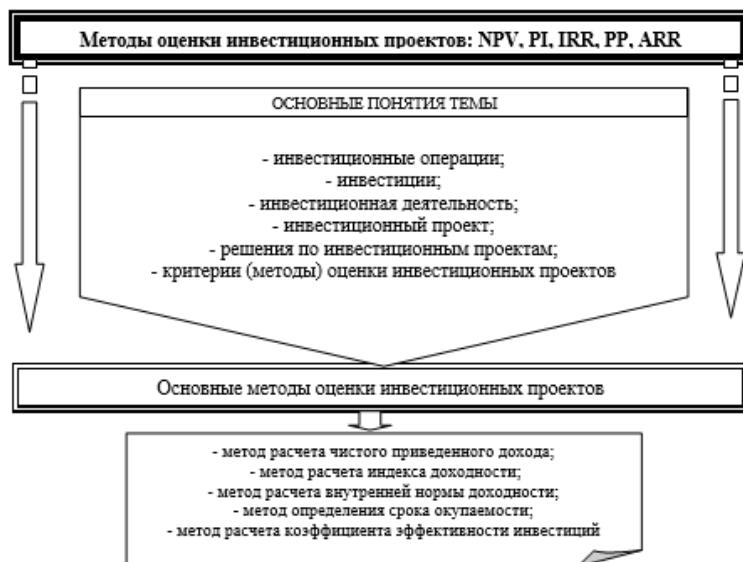
- а) текущая доходность;
- б) реальная доходность;
- в) номинальная доходность;
- г) полная доходность.

15. Верно ли утверждение: доходность акций является легко предсказуемой:

- а) да;
- б) нет.

## РАЗДЕЛ 6. РАСЧЕТЫ ПО ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПРОЕКТАМ

### Тема 6.1. Методы оценки инвестиционных проектов: NPV, PI, IRR, PP, ARR



Опорная схема к теме  
«Методы оценки инвестиционных проектов: NPV, PI, IRR, PP, ARR»

#### Сущность инвестиционных проектов

*Инвестирование* представляет собой один из наиболее важных аспектов деятельности любой динамично развивающейся коммерческой организации, руководство которой отдает приоритет рентабельности с позиции долгосрочной, а не краткосрочной перспективы. Все коммерческие организации в той или иной степени связаны с инвестиционной деятельностью.

Под *инвестиционной деятельностью* понимают инвестирование и реализацию инвестиций. При этом под *инвестициями* понимают денежные средства, целевые банковские вклады, паи, и другие ценные бумаги, технологии, машины, оборудование, в том числе и товарные марки, кредиты, любое другое имущество, имущественные права, интеллектуальные ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской и других видов деятельности в целях получения прибыли и достижения положительного социального эффекта.

В терминах финансового анализа инвестиционная деятельность характеризуется двусторонним потоком платежей, положительные члены которого соответствуют доходной части, а отрицательные – вложениям, необходимым для осуществления инвестиционного проекта.

Инвестиционная деятельность предприятия связана, прежде всего, с понятием «инвестиционный проект».

*Инвестиционный проект* – это вложение капитала с целью последующего получения дохода. Обоснование выгодности инвестиционного проекта – главное в инвестиционном анализе.

Организациям приходится принимать много финансовых решений, чтобы обеспечить свой рост, включая планирование новых производств, свертывание отдельных направлений бизнеса, выбор между арендой или покупкой оборудования и определение направлений инвестирования. Для принятия решений по инвестициям необходимо:

- определить будущие потоки денежных средств;
- оценить стоимость капитала (или требуемую норму прибыли);
- воспользоваться правилом принятия решений о том, будет ли проект хорош для организации.

В результате возможно принятие следующих видов решений по долгосрочным капиталовложениям:

- *решение выбора* – решение о том, приобретать ли новые производственные мощности или расширять существующие;
- *решение замены* – решения о замене существующих производственных мощностей новыми.

В основе процесса принятия управленческих решений инвестиционного характера лежат оценка и сравнение объема предполагаемых инвестиций и будущих денежных поступлений. Общая логика анализа в принципе достаточно очевидна: необходимо некоторым образом сравнить величину требуемых инвестиций с прогнозируемыми доходами.

Для обоснования и оценки инвестиционных проектов используют различные критерии. Критерии, используемые в анализе инвестиционной деятельности, можно подразделить на две группы в зависимости от того, учитывается или нет временной параметр:

- основанные на дисконтированных оценках;
- основанные на учетных оценках.

Ключевую роль в количественном обосновании эффективности инвестиционного проекта играют методы, основанные на дисконтировании денежных средств.

Рассмотрим основные методы оценки инвестиционных проектов.

### **Метод расчета чистого приведенного дохода (стоимости) (NPV)**

Под *чистым приведенным доходом* (net present value - NPV) понимается разность дисконтированных показателей чистого дохода (положительные величины) и инвестиционных затрат (отрицательные величины). Чистый приведенный доход, как видно, представляет собой обобщенный конечный результат инвестиционной деятельности в абсолютном измерении.

Чистый приведенный доход получил большее распространение в качестве основного измерителя конечного абсолютного результата инвестирования. Он

применим при решении широкого круга финансовых проблем, в том числе при определении различных показателей эффективности.

Метод расчета чистого приведенного эффекта основан на сопоставлении величины исходной инвестиции с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений, генерируемых ею в течение прогнозируемого срока, поскольку приток денежных средств распределен во времени. Он дисконтируется с помощью коэффициента  $r$ , устанавливаемого аналитиком (инвестором) самостоятельно исходя из ежегодного процента возврата, который он хочет или может иметь на инвестируемый им капитал.

Например, при анализе инвестиций в производственные предприятия в качестве ставок дисконтирования используются среднеотраслевые показатели доходности предприятий аналогичного класса.

Допустим, делается прогноз, что инвестиция будет генерироваться в течение  $n$  лет, годовые доходы в размере  $P_1, P_2 \dots, P_n$ . Общая накопленная величина дисконтированных доходов и чистый дисконтированный доход соответственно рассчитываются по формулам:

$$PV = \sum_n \frac{P_n}{(1+r)^n} \quad (131)$$

$$NPV = \sum_n \frac{P_n}{(1+r)^n} - IC \quad (132)$$

Очевидно, что если:

- $NPV > 0$ , то проект следует принять;
- $NPV < 0$ , то проект следует отвергнуть;
- $NPV = 0$ , то проект ни прибыльный, ни убыточный.

При прогнозировании доходов по годам необходимо по возможности учитывать все виды поступлений как производственного, так и непроизводственного характера, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Так, если по окончании периода реализации проекта планируется поступление средств в виде ликвидационной стоимости оборудования или высвобождения части оборотных средств, они должны быть учтены как доходы соответствующих периодов.

Необходимо отметить, что показатель  $NPV$  отражает прогнозную оценку изменения экономического потенциала предприятия в случае принятия рассматриваемого проекта. Этот показатель аддитивен во временном аспекте, т.е.  $NPV$  различных проектов можно суммировать. Это очень важное свойство, выделяющее этот критерий из всех остальных и позволяющее использовать его в качестве основного при анализе оптимального инвестиционного портфеля.

### **Метод расчета индекса доходности (рентабельности) инвестиции (PI)**

*Индекс доходности* (profitability index – PI), представляющий собой отношение приведенной стоимости денежных потоков к величине вложений,

$$PI = \sum_n \frac{P_n}{(1+r)^n} : IC \quad (133)$$

характеризует относительную меру возрастания интегрального эффекта  $NPV$  на единицу вложенных средств  $IC$ :

Этот метод является, по сути, следствием предыдущего.

Очевидно, что если:

- $PI > 1$ , то проект следует принять;
- $PI < 1$ , то проект следует отвергнуть;
- $PI = 1$ , то проект ни прибыльный, ни убыточный.

Индекс доходности тесно связан с показателем чистого приведенного дохода: если значение последнего положительно, то индекс доходности выше единицы и наоборот.

В отличие от чистого приведенного эффекта индекс рентабельности является относительным показателем.

### **Метод расчета внутренней нормы доходности (нормы рентабельности) инвестиций (IRR)**

*Норма внутренней доходности* (internal rate of return – IRR) характеризует уровень доходности определенного инвестиционного объекта, выражаемый значением коэффициента дисконтирования, при котором будущая стоимость денежного потока от инвестиций равна текущей стоимости инвестируемых средств. Она представляет собой то значение коэффициента дисконтирования, при которой будущая величина чистого приведенного дохода равна нулю:

$$IRR = r, \text{при котором } NPV = f(r) = 0 \quad (134)$$

Расчет искомой ставки осуществляется различными методами, дающими разные по точности ответы. Различаются они и по трудоемкости. В западной учебной литературе, как правило, пользуются методом подбора значения ставки  $r$  до выполнения вышеприведенного условия.

Смысл расчета этого коэффициента при анализе эффективности планируемых инвестиций заключается в следующем:  $IRR$  показывает максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Например, если проект полностью финансируется за счет ссуды коммерческого банка, то значение  $IRR$  показывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает проект убыточным.

На практике любое предприятие финансирует свою деятельность, в том числе и инвестиционную, из различных источников. В качестве платы за пользование авансированными в деятельность предприятия финансовыми ресурсами оно уплачивает проценты, дивиденды, вознаграждения и т.п., т.е. несет некоторые обоснованные расходы на поддержание своего экономического потенциала. Показатель, характеризующий, относительный уровень этих расходов можно назвать «ценой» авансированного капитала (Capital Cost =CC). Этот показатель отражает сложившийся на предприятии

минимум возврата на вложенный в его деятельность капитал, его рентабельность и рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной.

Экономический смысл этого показателя заключается в следующем: предприятие может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя  $CC$  (или цены источника средств для данного проекта, если он имеет целевой источник). Именно с ним сравнивается показатель  $IRR$ , рассчитанный для конкретного проекта, при этом связь между ними такова.

Если:

- $IRR > CC$ , то проект следует принять;
- $IRR < CC$ , то проект следует отвергнуть;
- $IRR = CC$ , то проект ни прибыльный, ни убыточный.

### **Метод определения срока окупаемости инвестиций (PP)**

Одним из наиболее распространенных показателей оценки эффективности инвестиций является срок окупаемости. *Срок окупаемости* (pay-back - PP) – это период, в течение которого инвестиционные вложения покрываются за счет суммарных результатов их осуществления, или, иначе, минимальный временной интервал, за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

Это метод – один из самых простых, но обладает таким существенным недостатком, как отсутствие учета различия ценности денег во времени, поэтому его используют при наличии определенных допущений.

Существует ряд ситуаций, при которых применение метода, основанного на расчете срока окупаемости затрат, может быть целесообразным. В частности, это ситуация, когда руководство предприятия в большей степени озабочено решением проблемы ликвидности, а не прибыльности проекта – главное, чтобы инвестиции окупались и как можно скорее. Метод также хорош в ситуации, когда инвестиции сопряжены с высокой степенью риска, поэтому, чем короче срок окупаемости, тем менее рискованным является проект. Такая ситуация характерна для отраслей или видов деятельности, которым присуща большая вероятность достаточно быстрых технологических изменений.

Алгоритм расчета срока окупаемости зависит от равномерности распределения прогнозируемых доходов от инвестиций. Если доход распределен по годам равномерно, то срок окупаемости рассчитывается делением единовременных затрат на величину годового дохода, обусловленного ими. При получении дробного числа, оно округляется в сторону увеличения до ближайшего целого. Если прибыль распределена неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиция будет погашена кумулятивным доходом. Общая формула расчета показателя  $PP$  имеет вид:

$$PP = \min n, \text{при котором } \sum_{n=1}^t P_n \geq IC \quad (135)$$

Некоторые специалисты при расчете показателя  $PP$  все же рекомендуют учитывать временный аспект. В этом случае в расчет принимаются денежные потоки, дисконтированные по показателю цена авансированного капитала. Очевидно, что срок окупаемости увеличивается.

### **Метод расчета коэффициента эффективности инвестиций (ARR)**

Этот метод имеет две характерные черты:

- 1) он не предполагает дисконтирования показателей дохода;
- 2) доход характеризуется показателем чистой прибыли  $PN$  (балансовая прибыль за минусом отчислений в бюджет).

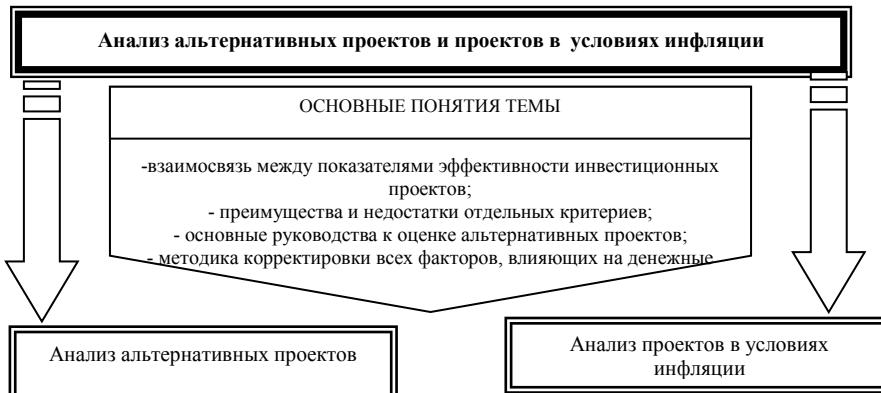
Алгоритм расчета исключительно прост, что и предполагает широкое использование этого показателя на практике: коэффициент эффективности инвестиций рассчитывается делением среднегодовой прибыли на среднюю величину инвестиции (коэффициент берется в процентах). Средняя величина инвестиции находится делением исходной суммы капитальных вложений на два, если предполагается, что по истечении срока реализации анализируемого проекта все капитальные затраты будут списаны; если допускается наличие остаточной или ликвидационной стоимости, то ее оценка должна быть учтена в расчетах.

$$ARR = \frac{PN}{1/2 \times (IC + RV)} \quad (136)$$

Данный показатель сравнивается с коэффициентом рентабельности авансированного капитала, рассчитываемого делением общей чистой прибыли предприятия на общую сумму средств, авансированных в его деятельность (итог среднего баланса-нетто).

Метод, основанный на коэффициенте эффективности инвестиции, также имеет ряд существенных недостатков, обусловленных в основном тем, что он не учитывает временной составляющей денежных потоков. В частности, метод не делает различия между проектами с одинаковой суммой среднегодовой прибыли, но варьирующей суммой прибыли по годам, а также между проектами, имеющими одинаковую среднегодовую прибыль, но генерируемую в течение различного количества лет, и т.п.

## Тема 6.2. Анализ альтернативных проектов и проектов в условиях инфляции



Опорная схема к теме  
«Анализ альтернативных проектов и проектов в условиях инфляции»

### Анализ альтернативных проектов

Весьма обыденной является ситуация, когда менеджеру необходимо сделать выбор из нескольких возможных для реализации инвестиционных проектов. Причины могут быть разными, в том числе и ограниченность доступных финансовых ресурсов.

В зависимости от принятого критерия выбор будет различным. Несмотря на то, что между показателями  $NPV$ ,  $PI$ ,  $IRR$ ,  $CC$  имеются очевидные взаимосвязи:

- если  $NPV > 0$ , то одновременно  $IRR > CC$  и  $PI > 1$ ;
- если  $NPV < 0$ , то одновременно  $IRR < CC$  и  $PI < 1$ ;
- если  $NPV = 0$ , то одновременно  $IRR = CC$  и  $PI = 1$ .

Сделать однозначный вывод не всегда возможно, поскольку применимые при сравнении нескольких инвестиционных проектов показатели могут и часто дают разные результаты по их предпочтительности. Возможна различная упорядоченность проектов по приоритетности для выбора в зависимости от используемого критерия. Выбор - за инвестором.

Однако необходимо подчеркнуть, что методы, основанные на дисконтированных оценках, с теоретической точки зрения являются более обоснованными, поскольку учитывают временную компоненту денежных потоков. Поэтому из всех рассмотренных критериев наиболее приемлемыми для принятия решений инвестиционного характера являются критерии  $NPV$ ,  $IRR$  и  $PI$ . Проект, приемлемый по одному из этих критериев, будет приемлем и по другим.

Несмотря на отмеченную взаимосвязь между этими показателями, при оценке альтернативных инвестиционных проектов проблема выбора критерия все же остается. Основная причина кроется в том, что  $NPV$  – это абсолютный показатель, а  $PI$  и  $IRR$  – относительные.

При принятии решения можно руководствоваться следующими соображениями:

- рекомендуется выбирать вариант с большим  $NPV$ , поскольку этот показатель характеризует возможный прирост экономического потенциала предприятия (наращивание экономической мощи предприятия является одной из приоритетных целевых установок);
- возможно также сделать расчет коэффициента  $IRR$  для приростных показателей капитальных вложений и доходов; при этом если  $IRR > CC$ , то приростные затраты оправданы и целесообразно принять проект с большими капитальными вложениями.

Исследования, проведенные крупнейшими специалистами в области финансового анализа, показали, что наиболее предпочтительным критерием является критерий  $NPV$ .

Основных аргументов в пользу этого критерия два:

- он дает вероятную оценку прироста капитала предприятия в случае принятия проекта;
- он обладает свойством аддитивности, что позволяет складывать значения показателя  $NPV$  по различным проектам и использовать агрегированную величину для оптимизации инвестиционного портфеля.

Что касается показателя  $IRR$ , то он имеет ряд серьезных недостатков. Коротко охарактеризуем их:

- в сравнительном анализе альтернативных проектов критерий  $IRR$  можно использовать достаточно условно. Так, если расчет критерия для двух проектов показал, что его значение для проекта  $A$  больше, чем для проекта  $B$ , то в определенном смысле проект  $A$  может рассматриваться как более предпочтительный, поскольку допускает большую гибкость в варьировании источниками финансирования инвестиций, цена которых может существенно различаться. Однако такое предпочтение носит весьма условный характер. Поскольку  $IRR$  является относительным показателем, на его основе не возможно сделать правильные выводы об альтернативных проектах с позиции их возможного вклада в увеличение капитала предприятия; этот недостаток особенно проявляется, если проекты существенно различаются по величине денежных потоков.

- критерий  $IRR$  показывает лишь максимальный уровень затрат, который может быть ассоциирован с оцениваемым проектом. В частности, если цена инвестиций в оба альтернативных проекта меньше, чем значения  $IRR$  для них, выбор может быть сделан лишь с помощью дополнительных критериев. Более того, критерий  $IRR$  не позволяет различать ситуации, когда цена капитала меняется.

- одним из существенных недостатков критерия  $IRR$  является и то, что в отличие от критерия  $NPV$  он не обладает свойством аддитивности;

- критерий  $IRR$  совершенно не пригоден для анализа неординарных инвестиционных потоков, когда отток и приток капитала чередуются. В частности, вполне реальная ситуация, когда проект завершается оттоком капитала. Это может быть связано с необходимостью демонтажа оборудования,

затратами на восстановление окружающей среды и т.п. Оказывается, что в этом случае некоторые из рассмотренных аналитических показателей с изменением исходных параметров могут меняться в неожиданном направлении, то есть выводы, сделанные на их основе, могут быть не всегда корректны.

### **Анализ проектов в условиях инфляции**

При оценке эффективности капитальных вложений необходимо по возможности учитывать влияние инфляции. Это можно делать корректировкой на индекс инфляции либо будущих поступлений, либо коэффициента дисконтирования.

Наиболее корректной, но и более трудоемкой в расчетах является методика, предусматривающая корректировку всех факторов, влияющих на денежные потоки сравниваемых проектов. Среди основных факторов: объем выручки и переменные расходы. Корректировка может осуществляться с использованием различных индексов, поскольку индексы цен на продукцию предприятия и потребляемое им сырье могут существенно отличаться от индекса инфляции. С помощью таких пересчетов исчисляются новые денежные потоки, которые и сравниваются между собой с помощью критерия *NPV*.

Более простой является методика корректировки коэффициента дисконтирования на индекс инфляции. Рассмотрим логику такой корректировки на простом примере. Предприниматель готов сделать инвестицию исходя из 10% годовых. Это означает, что 1 тыс. руб. в начале года и 1,1 тыс. руб. в конце года имеют для предпринимателя одинаковую ценность. Если допустить, что инфляция составляет 5% в год, то чтобы сохранить покупательную стоимость полученного в конце года денежного поступления 1,1 тыс. руб., необходимо откорректировать эту величину на индекс инфляции:

$$1,1 \times 1,05 = 1,155 \text{ тыс. руб.}$$

Таким образом, чтобы обеспечить желаемый доход, предприниматель должен был использовать в расчетах не 10%-ный рост капитала, а другой показатель, отличающегося от исходного на величину индекса инфляции.

Итак, можно написать общую формулу, связывающую обычный коэффициент дисконтирования, применяемый в условиях инфляции, номинальный коэффициент дисконтирования и индекс инфляции:

$$1+p=(1+r) \times (1+I_p)$$

Величиной  $r \times I_p$  ввиду ее малости в практических расчетах пренебрегают, поэтому окончательная формула имеет вид:

$$p=r+I_p \quad (137)$$

## ~~Тема 6.3. Бюджетная эффективность инвестиционных проектов~~



### Опорная схема к теме «Бюджетная эффективность инвестиционных проектов»

Бюджетная эффективность проекта отражает влияние реализации проекта на доходы и расходы федерального, регионального или местного бюджета.

Основным показателем бюджетной эффективности проекта является *бюджетный эффект* – это превышение доходов над расходами:

$$B_{\phi} = D - P \quad (138)$$

*Интегральный бюджетный эффект* представляет собой превышение интегральных доходов бюджета над интегральными расходами бюджета. Интегральный бюджетный эффект:

$$\text{Бинт} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+E)^t} \quad (139)$$

В состав расходов бюджета включаются: средства, выделяемые для прямого бюджетного финансирования проекта; кредиты центрального банка, региональных и уполномоченных банков, выделяемые в качестве заемных средств отдельным участникам и подлежащие компенсации за счет бюджетов; прямые бюджетные ассигнования на надбавки к рыночным ценам на топливо и энергоносители; выплаты пособий для лиц, остающихся без работы в связи с осуществлением проекта (в том числе и при использовании импортного оборудования взамен отечественного); выплаты по государственным ценным бумагам; государственные или региональные гарантии инвестиционных рисков иностранным и отечественным участникам; средства из бюджета для ликвидации последствий, возможных при осуществлении проекта чрезвычайных ситуаций и компенсации ущерба от реализации проекта.

В состав доходов бюджета включаются: НДС и все иные налоговые поступления с учетом льгот, рентные платежи; увеличение (уменьшение) налоговых поступлений от сторонних предприятий, обусловленное влиянием реализации проекта на их финансовое положение; таможенные пошлины,

акцизы по продуктам (ресурсам), производимым (затрачиваемым) в связи с проектом; дивиденды по принадлежащим государству, региону акциям и другим ценным бумагам, выпускаемым с целью финансирования проекта; эмиссионный доход от выпуска ценных бумаг под осуществление проекта; плата за пользование землей, водой, природными ресурсами, недра; доходы от лицензирования, конкурсов, тендеров на разведку, строительство и эксплуатацию объектов; погашение льготных кредитов на проект, выделенных за счет средств бюджета, и обслуживание этих кредитов; штрафы и санкции за нерациональное использование материальных, топливно-энергетических и природных ресурсов. К доходам бюджетов приравниваются поступления во внебюджетные фонды – пенсионный, фонды медицинского и социального страхования – в форме обязательных отчислений по заработной плате, начисленной за выполнение работ по проекту.

На основе показателей годовых бюджетных эффектов определяется также и другие показатели бюджетного эффекта: внутренняя норма бюджетной эффективности, срок окупаемости бюджетных затрат (также, как срок окупаемости проекта), степень финансового участия государства или региона (как отношение интегральных бюджетных расходов к интегральным затратам по проекту на уровне государства или региона).

Показатели экономической эффективности отражают эффективность проекта с точки зрения интересов всего народного хозяйства в целом, а также участвующих в осуществлении проекта регионов, отраслей, организаций и предприятий.

Расчет эффективности инвестиционных проектов, в которых участвуют иностранные фирмы, должен дополнительно отражать ряд моментов. При определении показателей бюджетной эффективности в составе доходов учитываются иностранные займы и кредиты, предоставленные правительству РФ, в составе расходов – погашение указанных займов и кредитов, включая проценты по ним. При определении показателей экономической эффективности затраты иностранных участников во внимание не принимаются, а предоставляемые ими кредиты и займы, как и уплачиваемые ими налоги и пошлины, включаются в результаты проекта. Для дополнительного подтверждения эффективности проекта с иностранным участием рекомендуется сравнить его с аналогичным проектом, предусматривающим привлечение только российских участников.



### **Вопросы для самопроверки**

1. Что понимают под инвестиционным проектом?
2. Объясните сущность инвестиционного процесса.
3. Перечислите решения возможные по тому или иному инвестиционному проекту.
4. Назовите известные вам группы критериев, используемых при оценке инвестиционных проектов.

5. Раскройте сущность метода чистого приведенного дохода.
6. Что понимают под коэффициентом дисконтирования? Как он рассчитывается?
7. Сформулируйте определение срока окупаемости проекта.
8. Каким критериям отдается предпочтение при сравнении альтернативных инвестиционных проектов? Почему?
9. Охарактеризуйте процесс анализа инвестиционных проектов в условиях инфляции.
10. Сформулируйте определение бюджетной эффективности проекта.

### Тестовые задания

Укажите правильный вариант ответа.

1. Денежные средства, целевые банковские вклады, паи, и другие ценные бумаги, технологии, машины, оборудование, в том числе и товарные марки, кредиты, любое другое имущество имущественные права, интеллектуальные ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской и других видов деятельности в целях получения прибыли и достижения положительного социального эффекта:
  - а) инвестиции;
  - б) финансовые инструменты;
  - в) девизы;
  - г) коммерческие расходы.
2. Вложение капитала с целью последующего получения дохода:
  - а) инвестиционный процесс;
  - б) инвестиционная операция;
  - в) инвестиционный проект;
  - г) инвестиции.
3. IRR- это:
  - а) внутренняя норма доходности;
  - б) чистый приведенный доход;
  - в) индекс доходности;
  - г) коэффициент эффективности инвестиций.
4. NPV – это:
  - а) коэффициент эффективности инвестиций;
  - б) внутренняя норма доходности;
  - в) индекс доходности;
  - г) чистый приведенный доход.
5. ARR – это:
  - а) коэффициент эффективности инвестиций;

- б) внутренняя норма доходности;
- в) индекс доходности;
- г) чистый приведенный доход.

6. РР – это:

- а) чистый приведенный доход;
- б) внутренняя норма доходности;
- в) срок окупаемости;
- г) коэффициент эффективности инвестиций.

7. Если  $PI > 1$ , то:

- а) проект следует принять;
- б) проект следует отвергнуть;
- в) проект ни прибыльный, ни убыточный.

8. Если  $NPV < 0$ , то:

- а) проект следует принять;
- б) проект следует отвергнуть;
- в) проект ни прибыльный, ни убыточный.

9. Показатель, сравниваемый с «ценой» авансированного капитала, при оценке инвестиционных проектов:

- а) внутренняя норма доходности;
- б) чистый приведенный доход;
- в) индекс доходности;
- г) коэффициент эффективности инвестиций.

10. Показатель, обладающий нижеприведенными свойствами:

- он дает вероятную оценку прироста капитала предприятия в случае принятия проекта;

- он обладает свойством аддитивности:

- а) внутренняя норма доходности;
- б) чистый приведенный доход;
- в) срок окупаемости;
- г) коэффициент эффективности инвестиций.

11. Наиболее приемлемый критерий для принятия инвестиционного решения при оценке альтернативных проектов:

- а) чистый приведенный доход;
- б) внутренняя норма доходности;
- в) срок окупаемости;
- г) коэффициент эффективности инвестиций.

12. Верно ли утверждение: бюджетная эффективность проекта отражает влияние реализации проекта на доходы и расходы федерального, регионального или местного бюджета:

- а) да;
- б) нет.

13. Верно ли утверждение: для подтверждения эффективности проекта с иностранным участием рекомендуется сравнить его с аналогичным проектом, предусматривающим привлечение лишь зарубежных участников:

- а) да;
- б) нет.

14. К основным факторам, влияющим на денежные потоки сравниваемых инвестиционных проектов, относятся:

- а) объем выручки и переменные расходы;
- б) объем выручки и цена продукции;
- в) переменные и постоянные расходы;
- г) объем выручки и постоянные расходы.

15. Показатель, который характеризует уровень доходности определенного инвестиционного объекта, выражаемый значением коэффициента дисконтирования, при котором будущая стоимость денежного потока от инвестиций равна текущей стоимости инвестируемых средств – это:

- а) индекс доходности;
- б) чистый приведенный доход;
- в) внутренняя норма доходности;
- г) коэффициент эффективности инвестиций.

## РАЗДЕЛ 7. ОСНОВЫ ВАЛЮТНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

### Тема 7.1. Оценка эффективности валютных операций



#### Иностранная валюта и девизы

*Иностранная валюта или девизы* – это денежные знаки иностранных государств, имеющие хождение за пределами своей страны, независимо от того, являются ли они ценными бумагами в денежном выражении страны или счетами и чеками, оплачиваемыми за рубежом.

Все валюты подразделяются на:

- *обратимые (конвертируемые)* – это валюты стран, полностью отменивших валютные ограничения как для нерезидентов, так и для резидентов. Эта валюта обменивается на любую иностранную валюту.
- *частично конвертируемые* – это валюты стран, отменивших валютные ограничения не по всем валютным операциям или только для нерезидентов.
- *неконвертируемые (замкнутые)* – это валюты стран, полностью сохраняющих валютные ограничения по всем валютным операциям как для резидентов, так и для нерезидентов, а также использующих различные меры валютного регулирования с целью ограничения расчетов в иностранной валюте.

#### Курсы валют

Девизы продаются и покупаются, как любой другой товар, исходя из спроса и предложения. Конечная цена иностранной валюты, полученная в результате торгов, выражается в валютном курсе. *Валютный курс* – это цена денежных единиц одной страны, выраженная в денежных единицах другой страны. Определение курса валют в результате торгов или государственными органами называется *котировкой*. Полная котировка предполагает определение курса покупателя (покупки) и курса продавца (продажи), согласно которым

банки покупают и продают валюту. Единица низшего разряда установленной котировки называется пунктом.

При котировке A/B валюта A называется котируемой, а валюта B – котирующей.

Кроме того, курс валют в зависимости от формы его выражения подразделяется на обменный и девизный. Обменный курс показывает, сколько единиц отечественной валюты можно получить в обмен на единицу иностранной, то есть это цена иностранной валюты, выраженная в единицах отечественной валюты. Девизный курс, являясь величиной обратной к обменному, показывает, сколько единиц иностранной валюты можно получить за единицу отечественной, то есть это цена отечественной валюты, выраженная в единицах иностранной валюты.

Определение обменного курса называют *прямой котировкой*, а девизного курса – *косвенной котировкой*.

При прямой котировке A/B указывается цена валюты A в единицах валюты B. Курс покупки при прямой котировке всегда меньше курса продажи, то есть первое число всегда меньше второго.

При косвенной котировке A/B указывается цена валюты B в единицах валюты A. Курс покупки при косвенной котировке всегда больше курса продажи, то есть первое число больше второго.

### Кросс-курсы валют

Кроме обменного и девизного используются также и кросс-курсы валют. *Кросс-курс* – это соотношение между валютами на основании их курсов по отношению к третьей валюте. В данном случае все котировки прямые.

Рассмотрим возможные варианты расчета кросс-курса.

1. *Расчет кросс-курса A/C на основании курсов A/B и C/B.*

Известны курсы валют A и C по отношению к валюте B. Нужно определить соотношение между валютами A и C.

$$\text{Курс покупки } A/C = \frac{\text{курс покупки } A/B}{\text{курс продажи } C/B} \quad (140)$$

$$\text{Курс продажи } A/C = \frac{\text{курс продажи } A/B}{\text{курс покупки } C/B} \quad (141)$$

2. *Расчет кросс-курса B/C на основании курсов A/B и A/C.*

Известны курсы валют A по отношению к валютам B и C. Нужно определить соотношение между валютами B и C.

$$\text{Курс покупки } B/C = \frac{\text{курс покупки } A/C}{\text{курс продажи } A/B} \quad (142)$$

$$\text{Курс продажи } B/C = \frac{\text{курс продажи } A/C}{\text{курс покупки } A/B} \quad (143)$$

Подобные расчеты приходится проводить довольно часто, так как основной котируемой валютой на международных рынках является доллар США.

### *3. Расчет кросс-курса A/C на основании курсов A/B и B/C.*

Известны курс валюты А по отношению к валюте В и курс валюты В по отношению к валюте С. Нужно определить соотношение между валютами А и С.

$$\text{Курс покупки } A/C = \frac{\text{курс покупки } A/B}{\text{курс покупки } B/C} \quad (144)$$

$$\text{Курс продажи } A/C = \frac{\text{курс продажи } A/B}{\text{курс продажи } B/C} \quad (145)$$

## **Курсы спот и форвард**

По времени реализации валютных сделок различают курсы спот и курсы форвард.

*Курс спот* — это курс валюты, установленный на момент; заключения сделки при условии обмена валютами банками - контрагентами на второй рабочий день со дня заключении сделки.

*Курс форвард* - характеризует ожидаемую стоимость валюты через определенный период времени и представляет собой цену, по которой данная валюта продается или покупается при условии ее поставки на определенную дату в будущем.

Теоретически курс форвард может быть равен курсу спот, но на практике он всегда оказывается либо выше, либо ниже. Соответствующая разница называется форвардной маржой. На практике валютные дилеры, как правило, работают с форвардной маржой, причем ее значения даются для курса покупки и продажи.

Так как обычно используется прямая котировка, то по значению форвардной маржи можно определить, как котируется валюта.

Если форвардная маржа для курса покупки меньше форвардной маржи для курса продажи (1-е число меньше 2-го), то в этом случае форвардную маржу называют премией и для определения курса форвард эту премию прибавляют к курсу спот (говорят, что валюта котируется с премией).

Если форвардная маржа для курса покупки больше форвардной маржи для курса продажи (1-е число больше 2-го), то в этом случае форвардную маржу называют дисконтом и для определения курса форвард дисконт вычитают из курса спот (говорят, что валюта котируется с дисконтом).

В качестве основы для вычисления курса форвард валют можно рассматривать их теоретический (безубыточный) курс форвард  $R_{ft}$ .

В данном случае используется французская практика. Известны курс А/В спот  $R_s$ , простые годовые процентные ставки  $i_A$  и  $i_B$  по валютам А и В соответственно.

Тогда через  $t$  дней

$$R_{ft} = R_s \frac{(1+i_B t / 360)}{(1+i_A t / 360)} \quad (146)$$

(146)

Форвардная маржа

$$FM_t = R_{ft} - R_s = R_s \frac{1+i_B t / 360}{1+i_A t / 360} - R_s = R_s \frac{i_B - i_A}{1+i_A t / 360} \frac{t}{360} \quad (147)$$

Это точное значение теоретической форвардной маржи. Если  $FM_t > 0$  ( $< 0$ ), то валюта А котируется с премией (с дисконтом).

Так как реально  $i_A t / 360$  много меньше 1, то используют приближенное значение для теоретической форвардной маржи  $FM_t \approx R_s (i_B - i_A) t / 360$ .

Тогда теоретический (безубыточный) курс форвард  $R_{ft} \approx R_s + R_s (i_B - i_A) t / 360 = R_s (1 + (i_B - i_A) t / 360)$ .

Если  $i_A < i_B$  ( $i_A > i_B$ ), то валюта А котируется с премией (с дисконтом).

## Валютные сделки

### Форвардные сделки

Форвардные (срочные) сделки по покупке или продаже валюты позволяют зафиксировать будущий обменный курс и тем самым застраховаться от его непредвиденного неблагоприятного изменения.

Эффективность форвардных сделок принято оценивать в виде годовой процентной ставки:

$$i_{fm} = \frac{360 FM}{R_s t} \quad (148)$$

(148)

Для каждой конкретной форвардной сделки эта величина не имеет особого смысла, но она позволяет сравнивать результаты сделки с результатами других вариантов действий при покупке или продаже валюты на срок и выбирать наиболее выгодный вариант.

Рассмотрим различные формы форвардных сделок.

#### 1. Форвардная сделка по покупке валюты, котируемой с премией.

Форвардная сделка по покупке валюты, котируемой с премией, позволяет застраховаться от роста ее курса выше зафиксированного в контракте. Если рыночный курс на момент окончания срока сделки меньше зафиксированного в контракте, то разница характеризует дополнительные затраты при покупке валюты.

#### 2. Форвардная сделка по покупке валюты, котируемой с дисконтом.

Форвардная сделка по покупке валюты, котируемой с дисконтом, позволяет застраховаться от недостаточного понижения ее курса по сравнению с курсом в контракте. Если рыночный курс на момент окончания срока сделки меньше зафиксированного в контракте, то разница характеризует дополнительные затраты при покупке валюты.

### *3. Форвардная сделка по продаже валюты, котируемой с премией.*

Форвардная сделка по продаже валюты, котируемой с премией, позволяет застраховаться от недостаточного роста ее курса по сравнению с курсом, зафиксированным в контракте. Если рыночный курс на момент окончания срока сделки выше зафиксированного в контракте, то разница характеризует упущенную выгоду.

### *4. Форвардная сделка по продаже валюты, котируемой с дисконтом.*

Форвардная сделка по продаже валюты, котируемой с дисконтом, позволяет застраховаться от непредвиденного понижения ее курса по сравнению с курсом в контракте. Если рыночный курс на момент окончания срока сделки выше зафиксированного в контракте, то разница характеризует упущенную выгоду.

## *Валютные свопы*

*Валютный своп* – это валютная операция, при которой осуществляется наличная (на условиях спот) покупка (продажа) валюты А в обмен на валюту В с одновременной продажей (покупкой) такой же суммы валюты А в обмен на валюту В на срок (на условиях форвард). Так как при этом валютная позиция по сделке спот закрывается, валютный своп позволяет хеджировать валютный риск.

Рассмотрим возможные варианты сделок своп.

### *1. Своп с котируемой валютой.*

Известен курс А/В. Осуществляется своп с валютой А: В→А→В, то есть покупка валюты А на условиях спот и одновременная ее продажа на условиях форвард.

Доходность свопа принято оценивать в виде годовой ставки процентов:

$$i_{fm} = \frac{360FM}{R_s t} \quad (149)$$
(149)

где FM = курс форвард продажи валюты А – курс спот покупки валюты А

Если с валютой А осуществляется своп «купить и продать», то с валютой В осуществляется своп «продать и купить». Поэтому в дальнейшем под свопом с некоторой валютой будем понимать своп «купить и продать».

### *2. Своп с котирующей валютой.*

Известен курс А/В. Осуществляется своп с валютой В: А→В→А, то есть покупка валюты В на условиях спот и одновременная ее продажа на условиях форвард. Доходность свопа принято оценивать в виде годовой ставки процентов:

$$i_{fm} = \frac{360FM}{R_f t} \quad (150)$$

где FM=курс спот продажи валюты А – курс форвард покупки валюты А.

### *Валютный опцион*

*Валютный опцион* дает право его держателю купить или продать определенное количество одной валюты в обмен на другую валюту по курсу, зафиксированному в контракте, на определенную дату в будущем (европейский опцион) или в течение определенного периода (американский опцион).

Если же в момент окончания срока европейского опциона или в течение срока американского опциона курс покупаемой (продаваемой) валюты будет более выгодным, его держатель может отказаться от реализации опциона и купить (продать) валюту по этому более выгодному курсу. При покупке опциона его продавцу выплачивается премия.

Выделяют два основных вида опционов.

1. *Call – опцион* - это опцион на покупку валюты. При его реализации эффективный курс обмена:

$$R_{oe} = R_o + P \quad (151)$$

Условие отказа от реализации  $R_o > R_m$ . При отказе от реализации опциона эффективный курс обмена

$$R_{me} = R_m + P \quad (152)$$

Опцион на покупку валюты, котируемой с премией, позволяет застраховаться от роста ее курса выше зафиксированного в контракте. Опцион на покупку валюты, котируемой с дисконтом, позволяет застраховаться от недостаточного понижения ее курса по сравнению с курсом, зафиксированным в контракте.

2. *Put – опцион* – это опцион на продажу валюты. При его реализации эффективный курс обмена:

$$R_{oe} = R_o - P \quad (153)$$

Условие отказа от реализации  $R_o < R_m$ . При отказе от реализации опциона эффективный курс обмена

$$R_{me} = R_m - P \quad (154)$$

Опцион на продажу валюты, котируемой с премией, позволяет застраховаться от недостаточного роста ее курса по сравнению с курсом, зафиксированным в контракте. Опцион на продажу валюты, котируемой с

дисконтом, позволяет застраховаться от понижения ее курса по сравнению с курсом, зафиксированным в контракте.



## Вопросы для самопроверки

1. Назовите известные вам виды котировок валют.
2. Что означает термин «девизы»?
3. Как называется единица низшего разряда объявленной котировки валют?
4. Объясните, чем отличается обменный курс от девизного. Можно ли, зная обменный курс, указать девизный, и наоборот?
5. Сформулируйте определение кросс-курса валют. Как он определяется?
6. В чем заключается разница между спот-курсом и форвард-курсом валюты?
7. Какие факторы учитываются при определении теоретического безубыточного форвардного курса?
8. Перечислите виды валютных сделок. Объясните их сущность.
9. Объясните, как определяется приближенный форвардный курс.
10. Какие виды валютных опционов вам известны?

## ☒ Тестовые задания

Укажите правильный вариант ответа.

1. Валюты стран, полностью отменивших валютные ограничения как для нерезидентов, так и для резидентов – это...:
  - а) девизы;
  - б) конвертируемая валюта;
  - в) частично конвертируемая валюта;
  - г) неконвертируемая валюта.
2. Денежные знаки иностранных государств, имеющие хождение за пределами своей страны, независимо от того, являются ли они ценностями бумагами в денежном выражении страны или счетами и чеками, оплачиваемыми за рубежом – это...:
  - а) девизы;
  - б) конвертируемая валюта;
  - в) частично конвертируемая валюта;
  - г) неконвертируемая валюта.
3. При котировке А/В валюта А называется:
  - а) котирующей;
  - б) котируемой.

4. При котировке А/В валюта В называется:

- а) котирующей;
- б) котируемой.

5. Курс, который показывает, сколько единиц отечественной валюты можно получить в обмен на единицу иностранной, то есть это цена иностранной валюты, выраженная в единицах отечественной валюты:

- а) девизный курс;
- б) валютный курс;
- в) обменный курс;
- г) кросс-курс.

6. Соотношение между валютами на основании их курсов по отношению к третьей валюте – это....:

- а) девизный курс;
- б) валютный курс;
- в) обменный курс;
- г) кросс-курс.

7. Курс валюты, установленный на момент; заключения сделки при условии обмена валютами банками - контрагентами на второй рабочий день со дня заключении сделки:

- а) курс форвард;
- б) валютный курс;
- в) курс спот;
- г) кросс-курс.

8. Курс, который характеризует ожидаемую стоимость валюты через определенный период времени и представляет собой цену, по которой данная валюта продается или покупается при условии ее поставки на определенную дату в будущем:

- а) курс форвард;
- б) валютный курс;
- в) курс спот;
- г) кросс-курс.

9. Валютная операция, при которой осуществляется наличная (на условиях спот) покупка (продажа) валюты А в обмен на валюту В с одновременной продажей (покупкой) такой же суммы валюты А в обмен на валюту В на срок (на условиях форвард):

- а) валютный опцион;
- б) форвардная сделка;
- в) валютный фьючерс;
- г) валютные свопы.

10. Опцион на покупку валюты:

- а) валютный опцион;
- б) Call – опцион
- в) Put – опцион.

11. Опцион на продажу валюты:

- а) валютный опцион;
- б) Call – опцион
- в) Put – опцион.

12. Определение обменного курса называют:

- а) косвенной котировкой;
- б) прямой котировкой;
- г) полной котировкой;
- д) котировкой.

13. Валюты стран, отменивших валютные ограничения не по всем валютным операциям или только для нерезидентов – это...:

- а) девизы;
- б) конвертируемая валюта;
- в) частично конвертируемая валюта;
- г) неконвертируемая валюта.

14. Верно ли утверждение: форвардная сделка по продаже валюты, котируемой с дисконтом, позволяет застраховаться от непредвиденного понижения ее курса по сравнению с курсом в контракте:

- а) да;
- б) нет.

15. Торговая фирма имеет 20000 долларов США, на которые желает приобрести товар в России. На день заключения контракта котировка валюты была следующей: доллар США/российский рубль – 5,1330. Продав 20000 долларов США, фирма получила:

- а) 10400 руб.;
- б) 11200 руб.;
- в) 13480 руб.;
- г) 102660 руб.

## ГЛОССАРИЙ

### А

**Акция** – это ценная бумага, которая подтверждает основанное на членстве в акционерном обществе право держателя акции на получение дивидендов и, если иное предусмотрено законом, участие в управлении акционерным обществом и на часть имущества, остающегося после его ликвидации.

**Антисипативное начисление процентов** – это начисление процентов, осуществляющееся в начале каждого интервала начисления.

**Аннуитет пренумерандо** – это аннуитет, для которого платежи осуществляются в начале соответствующих интервалов.

**Аннуитет постнумерандо** (обыкновенный аннуитет) - это аннуитет, для которого платежи осуществляются в конце интервалов.

### Б

**Брутто-ставка** – это ставка, скорректированная на инфляцию.

**Бюджетная эффективность проекта** – это показатель, отражающий влияние реализации проекта на доходы и расходы федерального, регионального или местного бюджета.

### В

**Валюта иностранная (девизы)** – это денежные знаки иностранных государств, имеющие хождение за пределами своей страны, независимо от того, являются ли они ценными бумагами в денежном выражении страны или счетами и чеками, оплачиваемыми за рубежом.

**Валюта конвертируемая** – это валюта стран, полностью отменивших валютные ограничения как для нерезидентов, так и для резидентов.

**Валюта неконвертируемая** – это валюта стран, полностью сохраняющих валютные ограничения по всем валютным операциям как для резидентов, так и для нерезидентов, а также использующих различные меры валютного регулирования с целью ограничения расчетов в иностранной валюте.

**Валюта частично конвертируемая** – это валюта стран, отменивших валютные ограничения не по всем валютным операциям или только для нерезидентов.

**Валютный девизный курс** – это курс, который показывает, сколько единиц иностранной валюты можно получить за единицу отечественной, то есть это цена отечественной валюты, выраженная в единицах иностранной валюты.

**Валютный курс** – это цена денежных единиц одной страны, выраженная в денежных единицах другой страны.

**Валютный обменный курс** – это курс, который показывает, сколько единиц отечественной валюты можно получить в обмен на единицу иностранной, то есть это цена иностранной валюты, выраженная в единицах отечественной валюты.

**Валютный опцион** – это валютная операция, которая дает право его держателю купить или продать определенное количество одной валюты в обмен на другую валюту по курсу, зафиксированному в контракте, на определенную дату в будущем (европейский опцион) или в течение определенного периода (американский опцион).

**Валютный своп** – это валютная операция, при которой осуществляется наличная (на условиях спот) покупка (продажа) валюты А в обмен на валюту В с одновременной продажей (покупкой) такой же суммы валюты А в обмен на валюту В на срок (на условиях форвард). Так как при этом валютная позиция по сделке спот закрывается, валютный своп позволяет хеджировать валютный риск.

## Д

**Декурсивное начисление процентов** – это начисление процентов, осуществляющееся в конце каждого интервала начисления.

**Дефляция** – это процесс, характеризующийся снижением общего уровня цен в экономике.

**Дивиденд** – это часть распределяемой среди акционеров прибыли компании, приходящаяся на одну акцию.

**Дисконт** – это доход, полученный по учетной ставке, то есть разница между размером кредита и непосредственно выдаваемой суммой (проценты, удерживаемые банком в свою пользу).

**Дисконтирование** – это процесс, обратный наращению, в котором заданы ожидаемая в будущем к получению сумма и ставка.

**Дисконтирование банковское** – это дисконтирование, осуществляющееся по учетной ставке.

**Дисконтирование математическое** – это дисконтирование, осуществляющееся по процентной ставке наращения.

**Доходность купонная** – это норма процента, которая указана на ценной бумаге и которую эмитент обязуется уплатить по каждому купону.

**Доходность номинальная** – это доходность, которая определяется на основе реально полученного дохода за счет дивидендных выплат и прироста курсовой стоимости ценной бумаги.

**Доходность реальная** – это доходность по ценной бумаге, характеризующая действительный прирост капитала от владения ими, рассчитываемая как разница между номинальной доходностью и темпами инфляции.

**Доходность текущая** – это доходность, характеризующая выплачиваемый годовой процент на вложенный капитал, то есть на сумму, уплаченную в момент приобретения ценной бумаги.

**Доходность полная** – это доходность в форме годовой ставки сложных процентов, измеряющая реальную финансовую эффективность ценной бумаги с учетом всех видов доходности по ней.

## **И**

**Инвестиции** – это денежные средства, целевые банковские вклады, паи, и другие ценные бумаги, технологии, машины, оборудование, в том числе и товарные маки, кредиты, любое другое имущество имущественные права, интеллектуальные ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской и других видов деятельности в целях получения прибыли и достижения положительного социального эффекта.

**Инвестиционные операции** – это операции, связанные с вложением денежных средств в реализацию долгосрочных и среднесрочных проектов.

**Инвестиционная деятельность** – это деятельность, связанная с инвестированием и реализацией инвестиций.

**Инвестиционный проект** – это вложение капитала с целью последующего получения дохода.

**Индекс доходности** (profitability index – PI) – это показатель, представляющий собой отношение приведенной стоимости денежных потоков к величине вложений, характеризующий относительную меру возрастания интегрального эффекта на единицу вложенных средств.

**Интервал начисления** – это минимальный промежуток времени, по прошествии которого происходит начисление процентов.

**Инфляция** – это переполнение сферы обращения денежными знаками сверх действительной потребности национального хозяйства, или процесс, характеризующийся повышением общего уровня цен в экономике и снижением покупательной способности денег.

**Индекс цен** – это отношение стоимости определенного набора товаров и услуг в данный период времени к стоимости того же набора в некотором базовом периоде.

## **К**

**Курс ценной бумаги** - это покупная цена одной ценной бумаги в расчете на 100 денежных единиц номинала, то есть это процентное выражение покупной цены облигации по отношению к ее номиналу.

**Кросс-курс** – это соотношение между валютами на основании их курсов по отношению к третьей валюте.

**Курс спот** — это курс валюты, установленный на момент; заключения сделки при условии обмена валютами банками - контрагентами на второй рабочий день со дня заключении сделки.

**Курс форвард** – это курс, который характеризует ожидаемую стоимость валюты через определенный период времени и представляет собой цену, по которой данная валюта продается или покупается при условии ее поставки на определенную дату в будущем.

## **М**

**Маржа** – это, величина выражающая разность между двумя определенными показателями (например, между ценой покупателя и продавца).

**Множитель наращения** – это величина, показывающая, во сколько раз вырос первоначальный капитал.

## **Н**

**Нарашение** – это процесс увеличения суммы денег во времени в связи с присоединением процентов.

**Нарашенная сумма** – это первоначальная величина вместе с начисленными на нее процентами к концу срока финансового соглашения.

**Нарашенная сумма денежного потока** – это сумма всех членов потока платежей с начисленными на них сложными процентами к концу срока действия ренты.

**Номинальная ставка** – это годовая ставка, по которой определяется величина ставки процентов, применяемая на каждом интервале начисления.

**Норма внутренней доходности** (internal rate of return – IRR) – это уровень доходности определенного инвестиционного объекта, выражаемый значением коэффициента дисконтирования, при котором будущая стоимость денежного потока от инвестиций равна текущей.

## **О**

**Облигация** - это эмиссионная ценная бумага, закрепляющая право ее держателя на получение от эмитента облигации в предусмотренный ею срок, ее номинальной стоимости и зафиксированного в ней процента от этой стоимости или иного имущественного эквивалента.

**Опцион - Put** – это опцион на продажу валюты.

**Опцион - Call** - это опцион на покупку валюты.

## **П**

**Период начисления** – это промежуток времени, за который начисляются проценты.

**Период ренты** – это временной интервал между двумя последовательными платежами.

**Приведенная сумма** – это исходная инвестиционная сумма.

**Приведенная сумма денежного потока (современная величина)** – это сумма всех членов потока платежей, дисконтированных на начало отсчета по сложной процентной ставке.

**Принципы финансовых вычисления** – это основополагающие идеи, лежащие в основе динамических финансовых расчетов.

**Проценты** – это абсолютная величина дохода от предоставления денег в долг в любой его форме: выдача ссуды, продажа товара в кредит учет векселя и т.д.

**Проценты дискретные** – это проценты, начисляемые с определенной периодичностью.

**Проценты обыкновенные** – это, проценты, определяемые исходя из приближенного числа дней в году, квартале, месяце.

**Проценты точные** – это проценты, определяемые исходя из точного числа дней в году, в квартале, в месяце.

**Процентная ставка** – это относительная величина дохода за фиксированный отрезок времени – отношение дохода к сумме долга.

**Потоки платежей** – это платежи последовательные во времени.

**Поток платежей нерегулярный** – это платежи, у которых частично выплаты являются положительными величинами (поступления), а оставшаяся часть – отрицательными величинами (выплаты сторонним организациям).

**Поток платежей регулярный (аннуитет, финансовая рента)** – это платежи, у которых все выплаты направлены в одну сторону, а интервалы (периоды) между платежами одинаковы.

## P

**Расходы, по обслуживанию долга (срочные уплаты)** – это расходы, связанные с погашением займа, то есть погашением основного займа и выплатой процентов по нему

## C

**Сила роста** – это процентная ставка при непрерывном начислении процентов.

**Сила роста постоянная** – это сила роста, не изменяющаяся во времени.

**Сила роста переменная** – это сила роста, изменяющаяся во времени.

**Срок окупаемости** (pay-back - PP) – это период, в течение которого инвестиционные вложения покрываются за счет суммарных результатов их осуществления, или, иначе, минимальный временной интервал, за пределами которого интегральный эффект становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

**Срок ренты** – это время от начала первого периода ренты до конца последнего.

**Ставка** – это отношение процентных денег, уплаченных (полученных) за единицу времени, к некоторому базовому капиталу, выраженное в десятичных дробях или процентах.

**Ставка дисконтирования** – это ставка, используемая для расчета приведенной стоимости.

**Ставка наращения** – это ставка, используемая для расчета будущей стоимости.

**Ставка отрицательная** – это банковская ставка, при которой полученная наращенная сумма не компенсирует потерю покупательной способности капитала в результате инфляции.

**Ставка положительная** – это банковская ставка, при которой наблюдаться реальный рост покупательной способности вложенного в банк капитала в условиях инфляции.

**Ставка простая процентная** – это ставка, при которой база начисления всегда остается постоянной, то есть в течение всего периода начисления проценты применяются к первоначальной сумме.

**Ставка процентная** – это отношение процентных денег, уплаченных (полученных) за единицу времени, к величине исходного капитала.

**Ставка сложная процентная** - это ставка, при которой база начисления является переменной, то есть в каждом интервале начисления проценты применяются к текущей наращенной сумме.

**Ставка учетная** – это отношение процентных денег, уплаченных (получены) за единицу времени, к ожидаемой к получению (возвращаемой) сумме денежных средств.

**Ставка эффективная** – это годовая ставка сложных процентов, которая дает тот же результат, что и начисление процентов несколько раз в год по номинальной ставке, деленной на число периодов начисления.

**Ставки эквивалентные** – это ставки, которые при замене одной на другую приводят к одинаковым финансовым результатам, т.е. отношения сторон в рамках одной финансовой операции не изменяются.

## Т

**Темп инфляции** - это величина, характеризующая относительный прирост цен за период.

## Ф

**Финансовые вычисления** – это совокупность аппаратов и методов расчетов, необходимых при построении и анализе финансовых моделей и операций, в которых оговариваются значения трех параметров: стоимостные характеристики (размеры платежей, кредитов), временные данные (даты и сроки выплат, отсрочки платежей), специфические элементы (процентные и учетные ставки).

## Ч

**Член ренты** – это размер отдельного платежа.

**Чистый приведенный доход** (net present value - NPV) – это разность дисконтированных показателей чистого дохода (положительные величины) и инвестиционных затрат (отрицательные величины).

## **РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **Основная литература**

1. Основы финансовых вычислений : учеб. пособие / Г.В. Кузнецов, А.А. Кочетыгов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 407 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/553583>
2. Финансовые вычисления. Теория и практика : учеб.-справоч. пособие / Я.С. Мелкумов. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 408 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/76573>
3. Малыхин В.И. Финансовая математика: учеб. пособие для вузов. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 237 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1028639>

### **Дополнительная литература**

4. Долгополова А.Ф. Финансовая математика в инвестиционном проектировании: учеб. пособие / А.Ф. Долгополова, Т.А. Гулай, Д.Б. Литвин. - Ставрополь: Сервисшкола, 2014. - 55 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514978>
5. Математика и экономико-математические модели: учебник / С.В.Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 374 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/491811>
6. Финансовый анализ. Управление финансовыми операциями: учеб. пособие / Е.Б. Герасимова, Д.В. Редин. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 192 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/459700>
7. Финансовые рынки и институты: учеб. пособие / Чижик В.П. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 384 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538210>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Условные обозначения

Таблица

Наименование показателя	Принятое обозначение
<b>Стоимостные параметры (характеристики) финансовых операций</b>	
Общая сумма процентных денег за весь срок финансовой операции	I
Исходная сумма (первоначальная сумма долга), рыночная цена ценной бумаги	P
Рыночная цена акции в году n	P <sub>n</sub>
Цена приобретения акции	P <sub>0</sub>
Цена продажи акций	P <sub>пр</sub>
Цена покупки акций	P <sub>пок</sub>
Наращенная сумма (наращенная сумма аннуитета постнумерандо)	S
Наращенная сумма аннуитета пренумерандо	S <sub>n</sub>
Абсолютная величина дисконта, сумма долга при планировании погашения задолженности	D
Наращенная сумма с учетом инфляции	C
Размер очередного платежа по аннуитетам, расходы по погашению основного долга	R
Современная величина аннуитета постнумерандо	A
Современная величина аннуитета пренумерандо	A <sub>n</sub>
Размер срочной уплаты	Y
Сумма погашенной задолженности	W
Номинал ценных бумаг	N
Дивиденды по акциям	Div
<b>Параметры, характеризующие инвестиционные проекты</b>	
Сумма исходных инвестиций	IC
Общая накопленная величина дисконтированных доходов, остаточная (ликвидационная) стоимость	RV
Чистый дисконтированный доход	NPV
Индекс рентабельности	PI
Внутренняя норма доходности инвестиций	IRR
Срок окупаемости инвестиций	PP
Чистая прибыль	PN
Коэффициент дисконтирования	r
Номинальный коэффициент дисконтирования	p
Бюджетный эффект	Б <sub>эф</sub>
Интегральный бюджетный эффект	Б <sub>инт</sub>
Доходы	Д
Расходы	Р

## Продолжение прил. А

Наименование показателя	Принятое обозначение
Номер шага расчета	$t$
Горизонт расчета	$T$
Норма дисконта	$E$
Показатели отношения стоимостных параметров финансовой операции	
Простая процентная ставка наращения, полная доходность ценных бумаг	$i$
Сложная процентная ставка наращения	$i_c$
Номинальная процентная ставка наращения	$j$
Эффективная ставка ссудного процента	$i_{\text{ес}}$
Простая учетная ставка	$d$
Сложная учетная ставка	$d_c$
Номинальная учетная ставка	$f$
Эффективная учетная ставка	$d_{\text{ес}}$
Сила роста	$\delta$
Индекс цен	$I_p$
Индекс покупательной способности	$I_c$
Темп инфляции	$h$
Брутто-ставка	$r$
Ставка процента по займу в случае планирования погашения задолженности, купонная ставка процента для ценной бумаги	$g$
Заданный годовой темп роста платежей (при планировании погашения задолженности)	$q$
Курс ценных бумаг	$K$
Текущая доходность ценных бумаг	$i_t$
Показатели временных параметров финансовой операции	
Срок финансовой операции (ссуды) в годах	$n$
Целое число лет срока финансовой операции	$n_a$
Дробная часть срока финансовой операции	$n_b$
Срок финансовой операции (ссуды) в днях	$t$
Число дней в году (временная база)	$K$
Число начислений процентов в году	$m$
Параметры валютных расчетов	
Теоретический (безубыточный) курс форвард	$R_{ft}$
Курс спот	$R_s$
Простая годовая процентная ставка по валюте А	$i_A$
Простая годовая процентная ставка по валюте В	$i_B$
Форвардная маржа	$FM_t$
Доходность валютной операции в виде годовой ставки процента	$i_{fm}$

## **Окончание прил. А**

Наименование показателя	Принятое обозначение
Эффективный курс обмена при реализации опциона	$R_{oe}$
Цена исполнения	$R_o$
Уплаченная премия	$P$
Сложившийся рыночный курс	$R_m$
Эффективный курс обмена при отказе от реализации опциона	$R_{me}$

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица

Порядковые номера дней в обычном году

День месяца	Месяца											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	328	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	329	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	330	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	331	362
29	29	-	88	119	149	180	210	241	272	302	332	363
30	30	-	89	120	150	181	211	242	273	303	333	364
31	31	-	90	-	151	-	212	243	-	304	334	365

**Окончание прил. Б**

День месяца	Месяца											
	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1	1	32	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
2	2	33	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
3	3	34	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
4	4	35	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
5	5	36	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
6	6	37	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
7	7	38	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
8	8	39	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
9	9	40	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
10	10	41	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
11	11	42	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
12	12	43	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
13	13	44	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
14	14	45	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
15	15	46	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
16	16	47	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
17	17	48	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
18	18	49	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
19	19	50	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
20	20	51	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
21	21	52	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
22	22	53	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
23	23	54	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
24	24	55	84	115	145	176	206	237	268	298	328	359
25	25	56	85	116	146	177	207	238	269	299	329	360
26	26	57	86	117	147	178	208	239	270	300	330	361
27	27	58	87	118	148	179	209	240	271	301	331	362
28	28	59	88	119	149	180	210	241	272	302	332	363
29	29	60	89	120	150	181	211	242	273	303	333	364
30	30	-	90	121	151	182	212	243	274	304	334	365
31	31	-	91	-	152	-	213	244	-	305	305	366

Учебное текстовое электронное издание

**Васильева Анастасия Григорьевна  
Ибрагимова Ольга Васильевна**

**ФИНАНСОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ**

Учебно-методическое пособие

2,43 Мб

1 электрон. опт. диск

г. Магнитогорск, 2019 год

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск,  
пр. Ленина 38

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный  
технический университет им. Г.И. Носова»

Кафедра экономики и финансов

Центр электронных образовательных ресурсов и  
дистанционных образовательных технологий

e-mail: ceor\_dot@mail.ru