

# Рекомендации к решению задач

## **Тема 9. Сущность и виды процента.**

### **Финансовые вычисления на основе процента.**

Задания:

1. Определите факторы, влияющие на установление процентных ставок:  
а) по кредитам; б) по депозитам.

2. Изучите динамику процентных ставок (номинальных и реальных) в банках РБ за несколько последних лет, выявите их тренд, сделайте выводы.

Реферат:

Недобросовестные методы начисления процентов (по материалам Shyam B. Bhandari. Some Ethical Issues in Computation and Disclosure of Interest Rate and Cost of Credit // Journal of Business Ethics 16: 531 – 535, 1997.

### **Тема 10. Кредитная и банковская системы**

Задания:

1. Изучите порядок создания, лицензирования, деятельности, реорганизации и ликвидации коммерческих банков (раздел III «Банки» Банковского кодекса Республики Беларусь).

2. Определите, какие лицензии банк, открываемый в РБ, должен получить в первую очередь. Какие лицензии ему получать необязательно?

3. Изучите деятельность специальных финансово-кредитных учреждений РБ по материалам периодической печати.

Доклады:

1. Деятельность кредитных союзов США.

2. Инвестиционные фонды.

### **Тема 11. Центральный банк и его роль**

Задания:

1. Изучите механизм действия инструментов денежно-кредитной политики центрального банка.

2. Изучите денежно-кредитную политику НБ РБ.

3. Проведите сравнительный анализ инструментов денежно-кредитной политики, применяемых центральными банками зарубежных стран. Сравните их с инструментами, используемыми НБ РБ.

4. Изучите правовые основы деятельности НБ РБ (раздел II «Национальный банк» Банковского кодекса Республики Беларусь).

Доклады:

1. Европейская система центральных банков.

2. Роль центрального банка в экономической системе.

3. Электронные деньги как угроза эмиссионной монополии центрального банка.

Реферат:

Особенности деятельности центральных банков зарубежных стран.

### **Тема 12. Коммерческие банки и их операции**

Задания:

1. Изучите порядок формирования банками Республики Беларусь собственного капитала.

2. Определите, какие нормативы, устанавливаемые НБ РБ и обязательные для исполнения, ограничивают деятельность банков РБ.

Доклады:

1. История возникновения банка.
2. Новые операции в банковском деле.
3. Дилинговые операции коммерческих банков.

Реферат:

Трансформирующее влияние современных информационных технологий на банковскую деятельность.

### **Тема 13. Кредитование юридических лиц коммерческими банками**

Задания:

1. Изучите состав документации, сопровождающей выдачу кредита юридическому лицу.
2. Изучите показатели, используемые банками для расчета кредитоспособности клиента.
3. Почему банки оценивают не только экономические показатели деятельности заемщика, но и его психологические качества (для юридического лица – психологические качества его руководства)?
4. Определите факторы, влияющие на деловую репутацию заемщика.

Реферат:

Определение кредитоспособности заемщика в отечественной и зарубежной практике.

### **Тема 14. Банковский менеджмент**

Задания:

1. Ниже приведены так называемые «мифы управленческого сознания» (набор традиционных взглядов на вопросы управления организацией, которые в условиях современного мира недостаточно эффективны). Проанализируйте их и обоснуйте причину отнесения каждого из перечисленных ниже правил к «мифам сознания»:

- а) каждая организация должна иметь точную долговременную стратегию и детальный долгосрочный план;
- б) организация должна быть построена максимально рационально, работать четко, образно говоря, как часы;
- в) каждый сотрудник организации, банка в особенности, должен иметь точно сформулированные функциональные обязанности и полномочия;
- г) основное предназначение организации – приносить прибыль;
- д) существует оптимальная структура организации, позволяющая получить максимальный долговременный эффект;
- е) материальный стимул является главным мотивом трудовой деятельности: чем выше оплата труда персонала, тем эффективней работа организации;

ж) чем лучше осуществляется контроль за работой персонала, тем результативней работа организации;

з) требовательность к подчиненным, установление дисциплины и порядка является наиболее эффективным подходом к управлению коллективом;

и) у каждого руководителя должен быть точный перечень его функций;

к) все рычаги власти в организации должны быть сосредоточены в одних руках, система управления организацией должна быть построена по принципу пирамиды;

л) чем выше квалификация приглашаемых в организацию специалистов, тем эффективней ее работа в целом;

м) руководитель должен быть профессионалом в отрасли, в которой работает возглавляемая им организация; ему необходимо вникать во все производственные вопросы;

н) повышение квалификации специалистов должно осуществляться в первую очередь в сфере их профессиональной деятельности;

о) организация должна стремиться во всех сферах своей деятельности как можно больше внедрять точные, количественные методы, осуществлять компьютеризацию;

п) управление организацией должно осуществляться на основе научных приемов и методов.

2. В чем Вы видите недостатки менеджмента в белорусских банках?

3. Сформулируйте основные проблемы управления персоналом в банках Республики Беларусь.

Доклад:

Управление персоналом – важнейший аспект банковского менеджмента.

Реферат:

Современный банковский менеджмент.

### **Тема 15. Банковский маркетинг**

Задания:

1. Определите специфические черты банковского маркетинга.

2. Как вы считаете, какие маркетинговые приемы, стратегии будут наиболее эффективны для различных банковских продуктов? Ответ обоснуйте.

Доклад:

Брэнды и их применение в банковской сфере.

### **Тема 16. Банковские риски**

Задания:

1. Изучите концепции управления риском.

2. Определите специфику банковских рисков.

3. Определите наиболее опасные риски для универсальных, инвестиционных, сберегательных, крупных и мелких банков.

Доклад:

Риск в банке: избегать или использовать?

Реферат:

Современные концепции управления процентным риском: гэп, спрэд, дюрация.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

## 1. Применение вычислений на основе процента.

### Простые и сложные проценты

Финансовые вычисления используются в расчетах по начислению простых и сложных процентов, при определении эквивалентности процентных ставок, при разработке планов погашения кредитов, анализе эквивалентного изменения параметров финансовых сделок, оценке финансовой эффективности кредитных и коммерческих операций, при выборе контракта на поставку.

При определении процентных ставок используют 2 подхода:

– сумма процентных денег определяется исходя из первоначальной суммы долга – в этом случае процентная ставка представляет собой выраженное в процентах отношение суммы процентных денег, выплаченных за определенный период, к величине ссуды. Такие процентные ставки называют *ставками ссудного процента*, или *ставками процента*.

– сумма процентных денег определяется исходя из суммы, которая должна быть возвращена – процентная ставка представляет выраженное в процентах отношение суммы процентных денег, выплачиваемых за определенный период, к величине ссуды, которая должна быть возвращена. Такие процентные ставки называют *учетными ставками процента*.

Интервал времени, в течение которого начисляются проценты, называется *периодом начисления*.

*Наращенная сумма долга* – это первоначальная сумма долга вместе с начисленными на нее процентами.

Во всех финансовых вычислениях *первый и последний день сделки считаются за один день*.

Финансовые вычисления делятся на 2 большие группы: вычисления на основе простых процентов и вычисления на основе сложных процентов.

*Простые* проценты имеют место, когда процентная ставка применяется к одной и той же сумме на протяжении всего периода кредитования. Простые проценты обычно используются, когда срок сделки составляет менее 1 года.

Наращение на основе простых процентов

$$S = P \cdot (1 + n \cdot i),$$

где  $S$  – наращенная сумма долга;

$P$  – первоначальная сумма долга;

$n$  – срок ссуды в годах;

$i$  – годовая процентная ставка.

*Доход кредитора* определяется следующим образом

$$I = S - P = P \cdot n \cdot i,$$

где  $I$  – проценты, начисленные к концу срока ссуды.

Если срок кредитования ( $n$ ) менее года (или более года, но не целое количество лет), то

$$n = \frac{t}{k},$$

где  $t$  – число дней ссуды;

$k$  – число дней в году.

Число дней ссуды может определяться точно или же приближенно. Точное число дней определяют с помощью специальных таблиц или по календарю. При нахождении приближенного числа дней продолжительность каждого месяца считается равной 30 дням. В обоих случаях первый и последний день сделки считаются за один день.

Временная база  $k$  может определяться следующими методами:

– *точные проценты* – в расчет принимается фактическое число дней в году – 365 либо 366.

– *обыкновенные проценты* – в расчет принимается условный год, равный 360 дней.

На практике используют следующие методы начисления процентов:

– точные проценты с точным числом дней ссуды;

– обыкновенные проценты с точным числом дней ссуды;

– обыкновенные проценты с приближенным числом дней ссуды.

Чаще всего используется метод обыкновенных процентов с точным числом дней ссуды. Этот вариант часто называют правилом банкиров. Поэтому, если не оговорено иное, всегда подразумевается именно этот метод.

**Пример 1.** Пусть выдан кредит в размере 40 млн руб. на срок с 25 января по 10 июля под 20 % годовых. Определить наращенную сумму долга тремя методами (год високосный).

*Решение:*

Точное число дней = 31 – 24 + 29 + 31 + 30 + 31 + 30 + 10 – 1 = 167 дней.

Приближенное число дней = 30 · 6 + 10 – 25 = 165 дней.

$S_1 = P \cdot (1 + n \cdot i) = 40 \cdot (1 + (167 / 365) \cdot 0,2) = 43,66$  млн руб.

$S_2 = 40 \cdot (1 + (167 / 360) \cdot 0,2) = 43,71$  млн руб.

$S_3 = 40 \cdot (1 + (165 / 360) \cdot 0,2) = 43,67$  млн руб.

Сложные проценты имеют место, когда процентные ставки применяются к сумме долга с начисленными за предыдущие периоды процентами. Сложные проценты применяются обычно, когда срок сделки составляет более 1 года, однако это не обязательно.

Наращение и использованием сложных процентов осуществляется по формуле<sup>1</sup>

$$S = P \cdot (1 + i)^n .$$

Если используется *изменяющаяся во времени процентная ставка (плавающие проценты)*, то формулы наращенной суммы по простым и сложным процентам принимают соответственно следующий вид

$$S = P \cdot (1 + \sum n_l i_l) ;$$

$$S = P \cdot (1 + i_1)^{n_1} \cdot (1 + i_2)^{n_2} \cdot \dots \cdot (1 + i_l)^{n_l} ,$$

где  $n_l$  – продолжительность  $l$ -го периода

$i_l$  – процентная ставка в  $l$ -м периоде.

**Пример 2.** Кредит в сумме 100 млн руб. выдан на полгода. В первом квартале ставка процента – 25 % годовых. Каждый последующий месяц она снижается на 1 процентный пункт. Определить наращенную сумму долга  $S$ , млн руб., при простых и сложных процентах.

*Решение:*

$$S_{\text{прост.}\%} = 100 \cdot (1 + 0,25 \cdot \frac{3}{12} + 0,24 \cdot \frac{1}{12} + 0,23 \cdot \frac{1}{12} + 0,22 \cdot \frac{1}{12}) = 112 ;$$

$$S_{\text{сложн.}\%} = 100 \cdot (1 + 0,25)^{3/12} \cdot (1 + 0,24)^{1/12} \times \\ \times (1 + 0,23)^{1/12} \cdot (1 + 0,22)^{1/12} = 111,35 .$$

В случае, если начисление сложных процентов происходит *несколько раз в год*, используют следующую формулу

$$S = P \cdot (1 + \frac{j}{m})^{m \cdot n} ,$$

где  $j$  – номинальная годовая ставка процента;

$m$  – число периодов начисления процентов в году.

**Пример 3.** Кредит в сумме 100 млн руб. выдан на полгода. В первом квартале ставка процента – 25 % годовых. Каждый последующий месяц она

---

<sup>1</sup> Для облегчения вычислений при решении задач с использованием сложных процентов в прил. 3 приведена таблица множителей наращенной суммы.



снижается на 1 процентный пункт. Определить наращенную сумму долга  $S$ , млн руб., если наращение происходит на условиях сложной процентной ставки с начислением процентов ежемесячно.

*Решение:*

$$S = 100 \cdot \left(1 + \frac{0,25}{12}\right)^{12 \cdot \frac{3}{12}} \cdot \left(1 + \frac{0,24}{12}\right)^{12 \cdot \frac{1}{12}} \times \\ \times \left(1 + \frac{0,23}{12}\right)^{12 \cdot \frac{1}{12}} \cdot \left(1 + \frac{0,22}{12}\right)^{12 \cdot \frac{1}{12}} = 112,62.$$

И простые, и сложные проценты применяются в финансовой операции, которая называется *банковским учетом* (или *учетом векселей*) и заключается в следующем: банк покупает вексель номинальной стоимостью  $S$  у владельца векселя до истечения срока оплаты векселя по цене  $P$ , которая всегда меньше, чем  $S$ . В этом случае цена покупки  $P$  рассчитывается по формулам:

– при простых процентах

$$P = S \cdot (1 - n \cdot d);$$

– при сложных процентах

$$P = S \cdot (1 - d)^n,$$

где  $P$  – это сумма, получаемая владельцем векселя от банка (цена покупки);

$S$  – номинальная стоимость долгового обязательства (сумма долга с начисленными процентами);

$n$  – период с момента учета до момента погашения долгового обязательства (оставшийся период времени до погашения) в годах;

$d$  – учетная ставка или *учетный процент* (ставка процента, по которой банк учитывает векселя).

*Доход, получаемый банком  $D$* , определяется по формулам

– при простых процентах

$$D = S - P = S \cdot n \cdot d;$$

– при сложных процентах

$$D = S - P = S \cdot (1 - (1 - d)^n).$$

**Пример 4.** Вексель выдан 1 июня на сумму 100 млн руб. сроком погашения 1 декабря. 1 августа владелец векселя учел его в банке по простой учетной ставке 10 % годовых. Определить сумму, которую получит владелец векселя, и доход банка от этой операции.

*Решение:*

$$P = 100 \cdot (1 - 4 / 12 \cdot 0,1) = 96,7 \text{ млн руб.}$$

$$D = S - P = 100 - 96,7 = 3,33 \text{ млн руб.}$$

$$D = S \cdot n \cdot d = 100 \cdot 4 / 12 \cdot 0,1 = 3,33 \text{ млн руб.}$$

Существует еще один вид процента, для расчета которого применяются те же формулы, что и при учете векселей. Это *дисконтный процент*. Он применяется в случае выдачи кредита методом дисконта. *Дисконтом* называется процентный доход, вычитаемый из ссуды в момент ее выдачи. В этом случае сумма  $P$ , получаемая заемщиком в момент выдачи кредита, рассчитывается по тем же формулам (в зависимости от того, сложная или простая процентная ставка), что и при учете векселя. В зависимости от применяемых процентов дисконт может быть простым и сложным.

**Пример5.** Пусть выдан кредит в размере 100 млн руб. под простой дисконт, равный 10 % годовых на 3 года. Определить наращенную сумму долга  $S$ , млн руб.

*Решение:*

$$S = \frac{P}{1 - n \cdot d} = \frac{100}{1 - 3 \cdot 0,1} = 142,86.$$

*Эффективная процентная ставка* применяется для того, чтобы определить реальный относительный доход, который получает кредитор с вложенной суммы за год. Знание годовой номинальной нормы процента бессмысленно, если не задана частота начислений процента. Вместе с тем, желательно знать полное годовое приращение на каждый рубль первоначальной основной суммы. Для этого вводится понятие *годовой эффективной процентной ставки*. Годовая эффективная процентная ставка  $i_{эф}$ , соответствующая заданной номинальной процентной ставке  $i$  – это полная сумма процентов, начисленных за год на каждый рубль основной суммы, имевшейся в начале года

$$i_{эф} = \frac{I_{год.}}{P}.$$

**Пример 6.** Пусть проценты начисляются на условиях сложной процентной ставки, равной 10 % с ежемесячным начислением процентов (часто используют более краткую запись:  $j_{12} = 10\%$ ). Найти эффективную годовую процентную ставку, если срок – один год.

*Решение:*

$$I = S - P = P \cdot \left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^{12} - P = P \cdot \left(\left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^{12} - 1\right);$$

$$i_{эф.} = \frac{P \cdot \left(\left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^{12} - 1\right)}{P} = 10,47\%.$$

При сравнении доходности сделок используют эквивалентные процентные ставки. *Эквивалентные процентные ставки* – это процентные ставки, которые при одной и той же вложенной сумме на один и тот же срок дают одну и ту же наращенную сумму долга. Любые две нормы процента – номинальные или эффективные, дающие одну и ту же наращенную сумму в конце года, называются годовыми эквивалентными, или, более кратко, эквивалентными. Например, номинальная процентная ставка с начислением процентов ежемесячно и другая процентная ставка с начислением процентов поквартально являются эквивалентными, если приводят к одной и той же итоговой сумме в конце года

$$\left(1 + \frac{j_{12}}{12}\right)^{12} = \left(1 + \frac{j_4}{4}\right)^4;$$

точно также ставки  $i_{простая}$  и  $i_{сложная}$  эквивалентны, если выполняется равенство

$$\left(1 + n \cdot i_{простая}\right) = \left(1 + i_{сложная}\right)^n.$$

**Пример 7.** Определить ставку сложных процентов с начислением процентов ежемесячно, эквивалентную простой учетной ставке, равной 9 % годовых, если срок ссуды – 4 года.

*Решение:*

Запишем формулы, отражающие описанные в задаче процентные ставки

$$S_1 = P_1 \cdot \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n};$$

$$P_2 = S_2 \cdot (1 - n \cdot d)$$

Выразим  $S_2$

$$S_2 = \frac{P_2}{1 - n \cdot d}.$$

Так как процентные ставки эквивалентны, то  $S_1 = S_2 = S$  и  $P_1 = P_2 = P$ . Это позволяет нам приравнять правые части уравнений, разделив их одновременно на  $P$ . Осуществив указанные операции, получим

$$\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n} = \frac{1}{1 - n \cdot d}.$$

Выразим  $j$  из полученного уравнения

$$j = \left( \sqrt[m \cdot n]{\frac{1}{1 - n \cdot d}} - 1 \right) \cdot m.$$

Подставляя в полученное выражение данные из условия задачи, получим

$$j = \left( \sqrt[12 \cdot 4]{\frac{1}{1 - 4 \cdot 0,09}} - 1 \right) \cdot 12 = 11,21\%.$$

На практике также возникает необходимость изменения условий финансовых платежей, например, *объединения нескольких платежей*. Основным условием при объединении платежей является финансовая эквивалентность. Если объединяется несколько платежей, то сумма нового платежа, исходя из простой процентной ставки, определяется по формуле

$$S_o = \sum_{j=1}^l S_j \cdot (1 + t_j \cdot i) + \sum_{k=1}^m S_k \cdot (1 + t_k \cdot i)^{-1},$$

где  $S_o$  – сумма объединенного платежа;

$S_j$  – сумма  $j$ -го платежа, у которого  $n_o \geq n_j, j = 1, 2, \dots, m$ ;

$S_k$  – сумма  $k$ -го платежа, у которого  $n_o < n_k, k = 1, 2, \dots, l$ ;

$n_o$  – срок объединенного платежа;

$n_j, n_k$  – сроки отдельных платежей;

$l$  – количество объединяемых платежей, у которых  $n_o \geq n_j, j = 1, 2, \dots, m$ ;

$m$  – количество объединяемых платежей, у которых  $n_o < n_k, k = 1, 2, \dots, l$ ;

$t_j$  – интервал времени между сроками платежей  $n_j$  и  $n_o, t_j = n_o - n_j$ ;

$t_k$  – интервал времени между сроками платежей  $n_o$  и  $n_k, t_k = n_k - n_o$ ;

$i$  – процентная ставка.

**Пример 8.** Объединить 4 платежа, суммы которых 100, 200, 150 и 80 дол., а сроки погашения 1 января, 1 июля, 1 августа, 1 ноября соответственно, в один, срок погашения которого 1 августа. Процентная ставка простая, равна 4 % годовых, проценты обыкновенные, с приближенным числом дней.

*Решение:*

–	100	200	150	80	•
	<div style="position: absolute; top: -5px; left: 100px; width: 100%; border-bottom: 1px solid black;"></div>				
	1.01	1.07	1.08	1.11	

$$S_o = 100 \left( 1 + \frac{30 \cdot 6}{360} \cdot 0,04 \right) + 200 \left( 1 + \frac{30 \cdot 1}{360} \cdot 0,04 \right) + 150 + \frac{80}{1 + \frac{30 \cdot 3}{360} \cdot 0,04} = 531,88 \$.$$

## 2. Финансовые ренты

В финансовой деятельности нередко делается несколько следующих друг за другом платежей – поток денежных платежей. Таковы, например, ежегодные выплаты процентов по облигациям, периодические вклады в банк для образования страхового фонда, ежемесячные выплаты долга по потребительскому кредиту, получение ежемесячной стипендии от благотворительного фонда и тому подобные платежи. При всех таких платежах происходит начисление процентов на находящиеся в обороте деньги. При изучении потока платежей могут возникнуть две основные задачи: найти наращенную сумму потока платежей или, напротив, по наращенной сумме определить величину отдельного платежа. Для частного вида потока платежей – финансовых рент – разработаны математические методы решения подобных задач.

*Финансовая рента* – это поток платежей, все члены которого являются положительными величинами, а интервалы времени между двумя последовательными платежами – постоянны. При этом происходит начисление процентов.

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

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

*Процентная ставка* – это ставка, которая используется при наращении или дисконтировании платежей, из которых состоит рента.

*Наращенная величина ренты* – сумма всех членов ренты с начисленными на них процентами к концу срока ренты.

*Современная величина ренты* – сумма всех членов ренты, дисконтированных на начало срока ренты.

Выделяют следующие *виды рент*:

1. В зависимости от продолжительности периода ренты:

- а) дискретные ренты;
- б) годовые;
- в) р-срочные (платежи по ренте делаются несколько раз в год);
- г) непрерывные (поток платежей, которые производятся очень часто).

2. В зависимости от величины членов ренты:
  - а) постоянные;
  - б) переменные.
3. В зависимости от вероятности выплаты:
  - а) верные (обязательная выплата);
  - б) условные (выплата – при определенных условиях).
4. В зависимости от срока ренты:
  - а) ограниченные (с конечным числом членов);
  - б) бесконечные.
5. В зависимости от начала срока ренты:
  - а) немедленные;
  - б) отсроченные.
6. В зависимости от времени осуществления платежей:
  - а) постнумерандо (платежи производятся в конце периода ренты);
  - б) пренумерандо (платежи производятся в начале периода ренты).

Для постоянной годовой ренты постнумерандо наращенная величина ренты определяется по формуле

$$S = R \cdot s_{n,i},$$

где  $S$  – наращенная сумма ренты;  
 –  $R$  – величина годового платежа  
 $s_{n,i}$  – коэффициент наращения, определяемый по формуле

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

где  $n$  – срок ренты;  
 $i$  – процентная ставка.

Современная величина постоянной годовой ренты постнумерандо определяется следующим образом

$$A = R \cdot a_{n,i},$$

где  $A$  – современная величина ренты  
 $a_{n,i}$  – коэффициент приведения, который определяется по формуле

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

Наращенная и современная величина ренты пренумерандо определяются как наращенная и современная величина ренты постнумерандо с начисленными на нее процентами за один период, то есть

$$S_{\text{пренум.}} = S \cdot (1+i);$$

$$A_{\text{пренум.}} = A \cdot (1 + i).$$

Коэффициенты наращенения  $s_{n;i}$  и  $a_{n;i}$  для  $p$ -срочной ренты постнумерандо определяются, соответственно, по следующим формулам

$$s_{n;i} = \frac{(1+i)^n - 1}{p \cdot \left( (1+i)^{1/p} - 1 \right)};$$

$$a_{n;i} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{p \left( (1+i)^{1/p} - 1 \right)},$$

где  $p$  – количество платежей в год (например, если платежи осуществляются ежемесячно, то  $p = 12$ ).

Коэффициенты наращенения  $s_{n;i}$  и  $a_{n;i}$  для  $p$ -срочной ренты постнумерандо с начислением процентов  $m$  раз в год рассчитываются по следующим формулам

$$s_{n;i} = \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n} - 1}{p \cdot \left( \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m/p} - 1 \right)};$$

$$a_{n;i} = \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-m \cdot n}}{p \left( \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m/p} - 1 \right)}.$$

**Пример 1.** Определите, какая сумма будет накоплена на счете г-на Иванова, если последний в течение 40 лет ежемесячно отчислял на счет \$ 15, а банк ежемесячно начислял на остатки по счету процент, равный 6 % годовых.

*Решение:*

Используем наращенную величину ренты

$$S = R \cdot s_{n,i}.$$

Так как банк начисляет проценты ежемесячно, и средства на счет вносятся также ежемесячно, то коэффициент  $s_{n;i}$  находим по следующей формуле

$$s_{n;i} = \frac{\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m \cdot n} - 1}{p \cdot \left(\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m/p} - 1\right)};$$

$$s_{n;i} = \frac{\left(1 + \frac{0,06}{12}\right)^{12 \times 40} - 1}{12 \times \left(\left(1 + \frac{0,06}{12}\right)^{12/12} - 1\right)} = 165,958.$$

Теперь необходимо найти периодическую годовую уплату  $R$

$$R = 15 \times 12 = 180 \text{ дол.}$$

Тогда на банковском счете г-на Иванова через 40 лет будет следующая сумма денег

$$S = 180 \times 165,958 = 29872,44 \text{ дол.}$$

**Пример 2.** Определите, какой величины пенсию сможет выплачивать себе г-н Иванов, используя средства, накопленные на своем банковском счете в течение 20-ти последующих лет. Банк продолжает ежемесячно начислять на остаток средств на счете процент по ставке 6 % годовых.

*Решение:*

Используем современную величину ренты

$$A = R \cdot a_{n;i}.$$

Так как банк начисляет проценты ежемесячно, и средства со счета снимаются также ежемесячно, то коэффициент  $a_{n;i}$  находим по следующей формуле

$$a_{n;i} = \frac{1 - \left(1 + \frac{j}{m}\right)^{-m \cdot n}}{p \cdot \left(\left(1 + \frac{j}{m}\right)^{m/p} - 1\right)};$$

$$a_{n;i} = \frac{1 - \left(1 + \frac{0,06}{12}\right)^{-12 \times 20}}{12 \times \left(\left(1 + \frac{0,06}{12}\right)^{12/12} - 1\right)} = 11,632.$$

Величина  $A$  по условию задачи равна 29872,44 дол. Тогда годовая величина  $R$  будет равна



$$R = \frac{A}{a_{n;i}} = \frac{29872,44}{11,632} = 2568,123 \text{ дол.}$$

Теперь мы можем найти величину ежемесячной пенсии г-на Иванова

$$R_{\text{мес.}} = \frac{2568,123}{12} = 214,01 \text{ дол.}$$

Для *отсроченных рент* наращенная сумма определяется аналогично, а современная величина ренты определяется следующим образом

$$A = R \cdot (a_{n+k,i} - a_{k,i}),$$

где  $n$  – срок ренты без периода отсрочки;

$k$  – период отсрочки.

**Пример 3.** 100 долларов выплачивается в конце каждого года, первая выплата совершается в конце четвертого года, последняя – через 10 лет. Проценты начисляются по ставке 20 % годовых. Определить наращенную и современную величину ренты.

*Решение:*

$$N = 7 \text{ лет.} \quad n + k = 10 \quad k = 3 \text{ года.}$$

$$S = 100 \frac{(1 + 0,2)^7 - 1}{0,2} = 1291,6\$;$$

$$A = 100 \left( \frac{1 - (1 + 0,2)^{-10}}{0,2} - \frac{1 - (1 + 0,2)^{-3}}{0,2} \right) = 208,6\$.$$

**Пример 4** (*построение плана погашения долгосрочного кредита*): кредит выдана на 5 лет в размере 100 млн руб. под 20 % годовых. Определить ежегодные расходы должника по обслуживанию долга (срочную уплату) и общую сумму затрат, если:

1. Кредит погашается единовременно в конце 5-го года, проценты начисляются и выплачиваются ежегодно.

2. Кредит погашается периодическими выплатами (1 раз в год) с уплатой основной суммы долга равными суммами и ежегодным начислением процентов на остаток основной суммы долга.

3. Проценты по кредиту выплачиваются ежегодно. Для погашения основной суммы долга создается погасительный фонд, куда в конце каждого года вносятся постоянные суммы (основная сумма долга погашается в конце

срока ссуды). На средства в фонде начисляются проценты по ставке 15 % годовых.

4. Основная сумма долга с процентами погашаются единовременно в конце срока ссуды (проценты начисляются на условиях сложной процентной ставки). Для погашения кредита предприятие создает погасительный фонд, на средства которого начисляются проценты в размере 15 % годовых.

5. Долг (основная сумма + проценты) погашается равными годовыми платежами, проценты начисляются ежегодно на оставшуюся часть основной суммы долга.

*Решение:*

1. Ежегодные процентные выплаты  $I = P \cdot n \cdot i = 100 \cdot 1 \cdot 0,2 = 20$  млн руб.

Ежегодные расходы первых 4-х лет = 20 млн руб.

Расходы 5-го года = 20 + 100 = 120 млн руб.

Общие расходы за 5 лет = 4 · 20 + 120 = 200 млн руб.

2.

Год	Остаток основной суммы долга на начало года	Погашение основной суммы долга	Уплата процентов	Срочная уплата (ежегодные расходы) = = Основная сумма + + проценты
1	100	20	20	40
2	80	20	16	36
3	60	20	12	32
4	40	20	8	28
5	20	20	4	24
Итого	–	100	60	160

3. Процентные выплаты и взносы в фонд – ежегодные расходы.

Ежегодные процентные выплаты  $I = P \cdot n \cdot i = 100 \cdot 1 \cdot 0,2 = 20$  млн руб.

$S_{\text{наращен}} = 100$  млн руб.

$$s_{n;i} = \frac{(1+i)^n - 1}{i} = \frac{(1+0,15)^5 - 1}{0,15} = 6,7424.$$

Взносы:  $R = \frac{S}{s_{n,i}} = \frac{100}{6,7424} = 14,83$  млн руб.

Ежегодные расходы = 20 + 14,83 = 34,83 млн руб.

Общие расходы за 5 лет = 34,83 · 5 = 174,15 млн руб.

4. Ежегодные расходы – это периодические взносы  $R$ .

Наращенная сумма долга  $S = P \cdot (1+i)^n = 100 \cdot (1+0,2)^5 = 248,832$  млн руб.

$$s_{n,i} = 6,7424$$

$$R = \frac{S}{s_{n,i}} = \frac{248,832}{6,7424} = 36,906 \text{ млн руб.}$$

Общие расходы за 5 лет =  $36,906 \cdot 5 = 184,53$  млн руб.

5. Срочная уплата – это есть платежи по ренте.

$$A = 100 \text{ млн руб.}$$

$$a_{n,i} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} = \frac{1 - (1+0,2)^{-5}}{0,2} = 2,9906.$$

$$R = \frac{A}{a_{n,i}} = \frac{100}{2,9906} = 33,44 \text{ млн руб.}$$

Год	Остаток основной суммы долга на начало года	Погашение основной суммы долга	Уплата процентов	Срочная сумма (ежегодные расходы) = Основная сумма + проценты
1	100	13,44	20	33,44
2	86,56	16,13	17,31	33,44
3	70,43	19,35	14,09	33,44
4	51,08	23,22	10,22	33,44
5	27,08	27,87	5,57	33,44
Итого	–	100	67,2	167,2

### 3. Учет инфляции в финансовых вычислениях.

Инфляция, определяемая на микроэкономическом уровне как общий уровень роста цен типичной потребительской корзины, означает, что на сегодняшние деньги вы сможете купить в  $1 + i_{инфл}$  раз меньше товара в конце периода (где  $i_{инфл}$  – это уровень инфляции за период). В результате современная сумма  $P$  эквивалентна по покупательной способности сумме  $S_{реал}$ , определяемой формулой

$$S_{реал} = \frac{S_{ном}}{1 + i_{инфл}},$$

либо

$$S_{реал} = P \cdot (1 + n \cdot i_{реал}),$$

где  $i_{реал}$  – реальная процентная ставка (без учета инфляции).

В этих условиях величину наращенной суммы можно рассчитывать как в реальных деньгах – *номинальный процент*, так и по покупательной способности (с поправкой на инфляцию) – *реальный процент*.

Влияние инфляции в общем случае рассчитывается с использованием сложных процентов

$$S_n = S_p \cdot (1 + i_{инфл})^n.$$

Однако в том случае, если известен годовой уровень инфляции и срок финансового отношения меньше года, учет инфляции осуществляется на основе простых процентов

$$S_n = S_p \cdot (1 + n \cdot i_{инфл}).$$

**Пример.** Фирме необходим кредит в сумме 60 млн руб. сроком на полгода. Реальная ставка процента – 4 % годовых (проценты простые), месячные уровни инфляции за три предыдущих месяца – 3,4 %, 2,5 %, 5,2 %. Определить номинальную процентную ставку и наращенную сумму долга, если номинальная процентная ставка рассчитывается исходя из среднемесячного уровня инфляции за 3 предыдущих месяца.

*Решение:*

$$- \quad S_n = S_p \cdot (1 + i_{инфл}^{мес})^{n_{мес}}$$

Зная, что проценты начисляются по простой процентной ставке, можем найти реальную наращенную сумму долга

$$S_{реал} = P \cdot (1 + n \cdot i) = 60 \cdot \left(1 + \frac{6}{12} \cdot 0,04\right) = 61,2 \text{ млн руб.}$$

Для того, чтобы определить номинальную процентную ставку и номинальную наращенную сумму долга, необходимо рассчитать среднемесячный уровень инфляции за три предыдущих месяца

$$i_{инфл}^{мес} = \sqrt[3]{1,034 \cdot 1,025 \cdot 1,052} - 1 = 0,0369.$$

Находим номинальную наращенную сумму долга

$$S_{ном} = 61,2 \cdot (1 + 0,0369)^6 = 76,06 \text{ млн руб.}$$

– Зная, что

$$S_{ном} = P \cdot (1 + n \cdot i_{ном}),$$

можем найти номинальную процентную ставку

$$i_{ном} = \frac{\left( \frac{S_{ном}}{P} - 1 \right)}{n} = \frac{\left( \frac{76,06}{60} - 1 \right)}{\frac{1}{2}} = 53,54 \%$$

## ЗАДАЧИ

1. Что более выгодно: положить 1 000 евро на шестимесячный вклад по ставке 4 % годовых или конвертировать \$ 1 000 в рубли по курсу 2 700 руб. за евро и положить полученную сумму денег на шестимесячный рублевый депозит по ставке 18 % годовых. Аналитики считают, что через 6 месяцев курс покупки евро не превысит 2 790 рублей за евро. Проценты по обоим вкладам начисляются ежемесячно, с ежемесячной капитализацией (т.е. в текущем периоде начисляются проценты на начисленные проценты за предыдущий период).

2. Банк предлагает следующие условия по срочному годовому депозиту: в 1-м полугодии процентная ставка – 25 % годовых, в каждом последующем квартале годовая процентная ставка снижается на 2 процентных пункта. Проценты начисляются и капитализируются ежемесячно. Определите сумму, которую получит вкладчик по истечении срока действия договора, если он поместил в банк 1 млн руб.

3. Банк А принимает минимальный вклад 100 000 сроком на 3 года под 24 % годовых с ежемесячным начислением и реинвестированием процентов. Банк Б – такой же минимальный вклад на тот же срок под 25 % годовых с ежеквартальным начислением и реинвестированием процентов. Условия какого банка предпочтительнее?

4. Определите время, необходимое для увеличения первоначального капитала в 4 раза, в случае использования: а) простой процентной ставки 20 % годовых; б) сложной процентной ставки 20 % годовых. Проценты обыкновенные.

5. Предприятие «Яркий мир» оценивает возможность взять кредит в размере 5 млн дол. на 3 года. Банк «Trust GROOP» предлагает следующие условия: ставка процента простая, плавающая, первую половину срока действует ставка 15 % годовых, в оставшееся время – 16,5 % годовых. Банк «PrimeBank» предлагает выдать кредит на условиях фиксированной сложной процентной ставки, равной 15,25 %. В предложениях обоих банков указано, что погашение основной суммы долга и процентов будет осуществляться единовременно в конце срока ссуды. Какое решение должен принять менеджер «Яркового мира»?

6. Компания UNI AG получила краткосрочный кредит в размере 72 млн евро на срок с 18 по 25 июля, под 12,5 % годовых. Проценты простые,

точные, с точным числом дней ссуды. Год не високосный. Определите, какую сумму должна вернуть компания по истечении срока ссуды.

7. Два приятеля взяли кредит на покупку автомобиля, сроком на 2 года. Дима получил кредит на следующих условиях: фиксированная простая процентная ставка 17 % годовых. Сергей получил кредит на условиях плавающей процентной ставки, изменяющейся по полугодиям следующим образом – 14,5 % годовых; 15 %; 15,5 %; 16 %. Однако у Сергея ставка процентов сложная. Кто из приятелей выгадал?

8. Некто Иванов положил на депозит в банк 1 000 дол. Через 1 год и 7 месяцев на его счете было 1 110 дол. Сколько процентов (простых) выплачивает банк, если Иванов ни разу более не докладывал и не снимал денег с депозита.

9. Компания X получила в коммерческом банке кредит в 100 тыс. дол. на 1 год и 2 месяца под простой дисконт, равный 15 % годовых. Сколько денег компания должна будет вернуть по истечении срока кредитного договора?

10. Фирме необходим кредит в \$ 200 000. Банк согласен на выдачу кредита при условии, что он будет возвращен в размере \$ 215 000, а проценты будут начисляться по простой учетной ставке, равной 20 % годовых. На какой срок в днях банк предоставит кредит фирме (проценты точные, год високосный).

11. За какое время капитал величиной 45 млн руб., вложенный под 20 % годовых, увеличится на такую же сумму, что и капитал 60 млн руб., вложенный с 6.10.2004 г. по 14.11.2004 г., под 25 % годовых (проценты простые, обыкновенные, с точным числом дней ссуды)?

12. Вклад размером 10 000 дол. к концу второго года при сложных процентах превратился в 11 500 дол. Какова величина процентной ставки?

13. Вексель номинальной стоимостью 150 млн руб. учтен в банке за 450 дней до срока погашения по сложной учетной ставке 18 % годовых. Найти сумму, полученную продавцом векселя, если проценты обыкновенные.

14. Вексель номинальной стоимостью 5 млн руб. учтен банком за 90 дней до его погашения по простой учетной ставке 30 % годовых. Через 10 дней после проведения этой операции банк переучел его в другом банке по простой учетной ставке 25 % годовых. Определите, под какой процент мог бы поместить уплаченную за вексель сумму первый банк, чтобы получить такой же доход, какой он получил от переучетной операции.

15. Владелец векселя номинальной стоимостью 50 млн руб. и периодом обращения 100 дней учел вексель в банке по простой учетной ставке, равной 25 % годовых, за 25 дней до наступления срока платежа. Найдите сумму денег, выплаченную банком, и доход банка от этой операции.

16. Банк учитывает вексель за 60 дней до срока его оплаты по простой учетной ставке 6 % годовых. Какую сложную учетную ставку должен установить банк, чтобы его доходы не изменились (проценты обыкновенные)?

17. Банк учел 12 векселей номинальной стоимостью 100 млн руб. каждый в другом банке за 73 дня до погашения по ставке 24 % годовых (проценты простые, с точным числом дней). Полученную сумму банк выдал предприятию-заемщику под сложный процент 22 % годовых на полгода. Сколько денег должен возвратить заемщик через этот срок?

18. 4.05. учтены векселя по ставке 6 % годовых (проценты простые, обыкновенные, с точным числом дней): номинальной стоимостью 40 000 руб. сроком погашения 18.06; номинальной стоимостью 20 000 руб. сроком погашения 15.07; сроком погашения 02.08. Какова номинальная стоимость третьего векселя, если по всем трем векселям банк выплатил 69 310 руб.

19. Векселедержатель получил по векселю со сроком погашения 5 месяцев 60 млн руб. Номинальная стоимость векселя – 70 млн руб. Определите учетный процент банка.

20. Фирма создает резервный фонд. С этой целью в конце каждого года депонируются на счете в банке \$ 5000. Определить, сколько денег будет в резервном фонде через 10 лет, если банк начисляет проценты из расчета 7 % годовых (% сложные, начисляются 1 раз в год).

21. В целях создания благотворительного фонда на счете в банке депонировано \$ 20 000. Срок действия фонда – 8 лет, выплаты – раз в полгода. Найдите величину каждой выплаты, если на остатки по счету банк ежемесячно начисляет проценты из расчета 8 % годовых.

22. Фирма получила в кредит \$ 30 000 под 9 % годовых на 5 лет. Проценты начисляются раз в год на оставшуюся сумму долга. Долг (основная сумма + проценты) погашается равными ежегодными платежами. Определить размер такого платежа.

23. Миша взял потребительский кредит в банке. Размер – 1,5 млн руб., срок – 6 месяцев, под 22 % годовых. Погашение кредита и начисленных процентов осуществляется равными ежемесячными платежами (проценты начисляются ежемесячно на остаток основной суммы долга). Постройте план погашения долга.

24. Через 2 года фирма планирует открыть новое подразделение. Для покупки здания под офис и оснащения его необходимым оборудованием ей потребуется \$ 1 100 000. Чтобы не осуществлять данные затраты единовременно, фирма создает накопительный фонд, в который делает равные ежеквартальные отчисления. На вложенные средства банк начисляет проценты по ставке 6 % годовых (проценты начисляются ежемесячно). Определите, каковы должны ежеквартальные взносы фирмы?

25. Предприятию выдан кредит (18 000 000 руб.) сроком на 4 года на следующих условиях: процентная ставка сложная, равная 34 % годовых, проценты погашаются ежегодно, для погашения основной суммы долга создается погасительный фонд, в который ежегодно вносятся деньги равными суммами (на вложенные в фонд средства начисляются проценты по ставке 24 % годовых). Определите, каковы должны быть ежегодные взносы в погасительный фонд и ежегодные расходы должника на обслуживание долга.

26. Заемщику выдано в кредит 20 000 дол. на 5 лет по ставке 12 % годовых на следующих условиях: проценты выплачиваются ежегодно, основная сумма долга погашается в конце срока ссуды. Заемщик решил для погашения основной суммы долга создать погасительный фонд, и ежегодно отчислять в него равные суммы с той целью, чтобы к концу 5-го года в фонде было 20 000 долл. (на средства в погасительном фонде начисляются проценты по ставке 8 % годовых). Определите ежегодные расходы должника на поддержание задолженности, выделив взносы в погасительный фонд и на уплату процентов.

27. Дядя Петя решил накопить денег. Для этого он треть своей зарплаты каждый месяц будет класть на депозит. Сколько должен зарабатывать дядя Петя, чтобы к концу второго года на его банковском счете было 4 млн руб. (банк начисляет процент по ставке 20 % годовых, проценты начисляются ежемесячно)?

28. Фирме выдан кредит в размере 3 млрд руб. на 3 года на условиях простой плавающей процентной ставки (1-й год – 25 %, 2-й год – 19 %, 3-й год – 16 % годовых). Проценты уплачиваются ежегодно. Для погашения основной суммы долга создается погасительный фонд, на средства которого банк ежемесячно начисляет проценты по ставке 19 % годовых. Взносы в погасительный фонд – ежеквартальные. Найти: размер ежеквартальных взносов и общий размер выплат в счет погашения долга за 3 года.

29. Предприятие создает инновационный фонд, из средств которого намеревается финансировать наукоемкие разработки в течение 8 лет (после последней выплаты средств в фонде не останется; фонд начинает функционировать сразу после создания). Каждый год на финансирование разработок предполагается выделять по \$ 180 000 (средства выделяются равными ежемесячными суммами). Средства фонда депонированы на счете в коммерческом банке, который ежемесячно начисляет на остатки средств процент по ставке 7 % годовых (эта ставка действует в период использования фонда). Фонд предприятие создает из чистой прибыли. Согласно решению руководства, он должен быть создан в течение 2 лет. Механизм создания фонда следующий: предприятие в конце каждого квартала перечисляет на специальный счет в банке равные суммы из своей прибыли, банк ежемесячно



начисляет на остаток по счету проценты по ставке 5,5 % годовых (эта ставка действует в период создания фонда). Какова должна быть ежеквартальная величина перечисляемых для создания фонда средств?

30. Корпорация задумала создать инновационный фонд, из средств которого будут поощряться 10 лучших разработок года (\$ 15 000 – сумма каждой поощрительной выплаты). Банк на остаток средств по счету фонда ежемесячно начисляет проценты по ставке 4 % годовых. Фонд будет действовать в течение 5 лет, решение о продлении его действия или прекращении будет приниматься по истечении 5 лет. Фонд начинает действовать через 2 года. За это время на специальном счете в банке должна быть сформирована сумма, достаточная для дальнейшего функционирования фонда в течение 5 лет. Средства на счет направляются равными ежемесячными платежами. Банк по остаткам на счете ежемесячно начисляется проценты по ставке 6 % годовых. Каков должна быть ежемесячный взнос для выполнения поставленной цели.

31. Завтра Васе исполнится 8 лет. Каждый год ему на День рождения родственники дарят определенную сумму денег. У Васи есть мечта: потратить \$ 10 000 за один вечер. Сколько денег должны дарить родственники Васе, чтобы, при условии, что он будет их ежегодно класть в банк, начисляющий на остатки по счету 8 % годовых, Вася смог к 30 годам осуществить свою мечту?

32. Предположим, что Вам сейчас 20 лет и Вы задумались о своем пенсионном обеспечении. Сколько денег Вы будете иметь на своем банковском счете, если первые 10 лет Вы будете откладывать по \$ 10 в месяц, а потом в течение еще 30 лет – по \$ 25 месяц, и банк будет на эти средства ежемесячно начислять процент из расчета 8 % годовых? Какого размера Вы сможете выплачивать сами себе ежемесячную пенсию в течение последующих 20-ти, 30-ти, 40-ка лет (начиная с 61-го года), если банк будет по-прежнему ежемесячно начислять проценты по ставке 8 % годовых?

33. Служащий получил кредит на приобретение жилья в размере \$ 30 000 под 6 % годовых на 20 лет (проценты начисляются на остаток долга ежемесячно). Согласно кредитному договору, кредит (основная сумма и проценты) погашаются равными ежемесячными платежами. Существует льготный период, равный 5 годам, во время которого проценты начисляются, но заемщик не делает никаких выплат. Выплаты в счет погашения кредита начинаются с 6-го года. Определить размер ежемесячной уплаты.

34. Заемщик договаривается о получении потребительского кредита на 5 лет. В ближайшие годы он сможет направлять на погашение кредита не более 70 000 руб. в месяц. Какова максимальная сумма кредита, который он может получить, если банк выдает кредиты на следующих условиях: процентная ставка – 18 % годовых, применяется к остатку основной суммы долга,

проценты начисляются ежемесячно, основная сумма долга и проценты погашаются равными ежемесячными платежами?

35. Клиент оставляет в банке постоянно действующее платежное поручение на оплату коммунальных услуг (срок действия – год). Сколько денег должно быть на счете клиента, если он не собирается пополнять счет в течение года, месячная плата за коммунальные услуги и комиссия банка составляют \$ 60, банк на остатки средств на счете клиента ежемесячно начисляет процент из расчета 5 % годовых?

36. Бизнесмен заказал Питерской судостроительной компании морскую яхту стоимостью 150 000 дол. Аванса с него не потребовали, сказав, что яхту он сможет оплатить после изготовления, которое займет 2 года. Бизнесмен решил начать копить деньги уже сейчас. Консультант в банке подсказал ему оптимальное решение: создать накопительный фонд и ежемесячно отчислять туда равные суммы из своих доходов. Причем банк будет, также ежемесячно, начислять на средства фонда проценты по ставке 8 % годовых. Определите, каковы должны быть ежемесячные взносы бизнесмена.

37. Компания получила кредит в размере \$ 1 230 000 на следующих условиях: Срок ссуды – 3,5 года, процентная ставка сложная, равная 12 %. Проценты по ссуде выплачиваются единовременно в конце срока ссуды. Через полгода после выдачи ссуды руководство компании решает создать погасительный фонд для погашения долга. Решено формировать фонд равными ежемесячными платежами из выручки. Банк на средства в фонде начисляет процент по ставке 6 % годовых (проценты начисляются ежемесячно). Определите: ежемесячный платеж, совокупные расходы должника на выплату долга.

38. Деканат решил учредить собственную ежегодную премию. Премировать собираются лучшего студента финансово-экономического факультета по результатам социологического опроса. Деканат пожелал, чтобы премия действовала в течение 10 лет, причем сумма премии (она выдается 1 раз в год) составляет 2 000 дол. Для того, чтобы осуществить свою задумку, деканат должен положить на счет в банке определенную сумму денег. Банк согласен начислять по остаткам на счете проценты по ставке 8 % годовых (проценты сложные, начисляются 1 раз в год). Посоветуйте, сколько денег стоит положить на счет деканату с таким расчетом, чтобы после выдачи последней, десятой, премии средств на счете не осталось.

39. Богатая дама хочет обеспечить учебу своего племянника в университете, для чего решает положить в банк некоторую сумму денег с таким расчетом, чтобы студенту ежемесячно выплачивали 100 дол. на протяжении 5 лет обучения. Известно, что банк на остаток вклада начисляет

проценты по ставке 5 % годовых (проценты начисляются ежемесячно). Определите, какую сумму должна положить на счет богатая дама для выполнения своего желания.

40. Когда внешний долг небольшой страны достиг критической величины в 12 млрд дол., мировое сообщество решило его реструктурировать. Согласно новым условиям, долг будет погашаться в течение 50 лет равными годовыми платежами (проценты начисляются ежегодно на остаток задолженности по ставке 2,75 % годовых), причем первые 10 лет были сделаны льготным периодом, в течение которого проценты начисляются, но не выплачиваются. Определите ежегодные расходы должника на выплату долга.

41. Банк учитывает в другом банке за 36 дней до погашения 24 векселя номинальной стоимостью 20 млн руб. каждый по сложной учетной ставке 20 % годовых (проценты обыкновенные) и полученную сумму денег выдает в кредит заемщику на условиях простой процентной ставки, равной 22 % на 4 года. Условия кредита следующие: проценты начисляются и уплачиваются ежегодно, основная сумма долга погашается равными годовыми выплатами. Составьте план погашения долга заемщиком.

42. Имеются следующие данные: первоначальная сумма кредита – \$ 1 000, номинальная процентная ставка – 10 % годовых, проценты простые; предполагаемый темп инфляции – 2,5 % в год; срок ссуды – 5 лет. Определите номинальную и реальную наращенную сумму долга.

43. В рассматриваемый год ожидаемая инфляция составляет 19 %. Какую номинальную годовую процентную ставку следует установить по вкладам в банке, чтобы реальная годовая ставка равнялась 5 %?

44. Руководство банка определило, что реальная ставка банка должна быть не менее 6 % годовых (проценты простые). Годовой уровень инфляции ожидается в размере 45 %. Клиент просит о выдаче кредита в размере 600 млн руб. на 9 месяцев. Какова будет рассчитанная банком наращенная сумма долга? Какую номинальную процентную ставку применит банк?

45. Фирме был выдан кредит на условиях сложной плавающей процентной ставки на 1 год и 4 месяца (проценты и основная сумма долга возвращаются одним платежом в конце срока ссуды). Размер кредита – 77 млн руб., первые полгода действовала процентная ставка 24 % годовых, следующие 5 месяцев – 23 % годовых, после чего ставка была снижена до 22 % годовых, а через месяц – еще на 1 процентный пункт. После этого процентные условия не менялись до окончания кредитной сделки. Определите, сколько денег вернул заемщик банку.

46. Фирме необходим кредит на сумму 60 млн руб. сроком на четыре месяца. Номинальная годовая процентная ставка (проценты простые) по кредиту – 48 %. Месячные уровни инфляции за три предыдущих месяца – 3,4

%, 2,5 %, 5,2 %. Кредит выдан с расчетом на средний уровень инфляции, рассчитанный по трем предыдущим месяцам. Определите процентную ставку и наращенную сумму долга.

47. Отдел исследований банка сообщает, что, согласно прогнозу, уровень инфляции в ближайшие 3 года не превысит 6 % годовых. Реальная норма доходности по ссудам установлена в банке на уровне 5 % годовых. Какова должна быть рассчитанная банком наращенная сумма долга по кредиту со следующими условиями: первоначальная сумма долга – \$ 500 000, срок – 2,5 года. Какую номинальную процентную ставку применит банк?

48. Предприятию выдан кредит в 500 млн руб. сроком на один год. Реальная ставка доходности по кредиту – 18 % годовых. Проценты простые. Ожидаемый месячный уровень инфляции – 3 %. Определите, какую процентную ставку по кредиту применит банк, и наращенную сумму.

49. Банк выдал в кредит 23 млн руб. на 10 месяцев на условиях сложной процентной ставки 30 % годовых. Среднемесячный уровень инфляции за этот период составил 1,25 %. Определите реальную процентную ставку по выданному банком кредиту и наращенную сумму долга.

50. Четыре платежа номинальной стоимостью 10, 12, 18 и 20 млн руб. со сроками погашения 120, 124, 140 и 184 дня требуется объединить в один со сроком погашения 120 дней. Объединение происходит по простой процентной ставке 20 % годовых. Определите стоимость объединенного платежа. Проценты обыкновенные.

51. Найдите ставку простых процентов, эквивалентную: а) ставке сложных процентов с начислением процентов поквартально; б) ставке сложного учетного процента.

52. Определить ставку сложных процентов, эквивалентную ставке сложного процента с начислением процентов а) два раза в год; б) 6 раз в год; в) 12 раз в год, равной 50 %.

53. Заемщик просит у банка кредит в размере 238 000 тыс. дол. на 3 года. Банк согласен его выдать на условиях сложной процентной ставки, равной 16 % годовых. Средств у банка в настоящий момент нет. Поэтому для финансирования ссуды банк вынужден учесть вексель за 90 дней до срока погашения по простой учетной ставке 10 % (проценты обыкновенные). Определите: а) какую сумму денег должен будет вернуть заемщик банку; б) какова должна быть номинальная стоимость векселя, чтобы полученной от учетной операции суммы хватило для выдачи 238 000 дол. в кредит.

54. Банк выплачивает по вкладам на срок 3 года проценты по ставке 6 % годовых (проценты сложные). Какова реальная доходность вкладов в этот банк, если начисление процентов делается: а) по полугодиям; б) поквартально; в) ежемесячно?

55. Предприятием получен кредит в размере 72 млн руб. сроком на 4 года. Процентная ставка – 20 % годовых, проценты простые. Основная сумма долга погашается равными годовыми платежами. Постройте план погашения долга.

56. Руководство банка оценивает перспективу осуществления следующей кредитной сделки: основная сумма долга 750 млн руб., процентная ставка 22 % годовых, фиксированная, сложная, с начислением процентов ежемесячно, срок – 1 год и 8 месяцев. Для осуществления сделки придется продать имеющиеся у банка векселя (каждый вексель номиналом 25 млн руб., срок до погашения – 1 год и 8 месяцев) на следующих условиях: учетная ставка простая, равная 16 % годовых. Избыток денег после учета векселей (разницу между полученной от учета векселей суммой и суммой, выданной в кредит) можно разместить в межбанковский кредит по простой процентной ставке 20 % годовых. Определите: а) сколько векселей потребуется учесть банку для того, чтобы обеспечить кредитную сделку ресурсами; б) что банку выгоднее – выдать кредит за счет учтенных векселей или оставить векселя до погашения?

57. Высшее руководство фирмы субботним утром в срочном порядке рассматривает возможность получения кредита в размере 2,15 млн дол. в банке «Trust GROOP» на условиях единовременной выплаты основной суммы долга и процентов через 5 лет. Директор сказал, что платить банку в конце срока ссуды более 2,7 млн дол. он не намерен. Но для принятия решения не хватает важной информации – процентной ставки. Известно лишь то, что банк работает с долгосрочными кредитами на условиях сложной процентной ставки, равной ставке по долгосрочным депозитам плюс 4 процентных пункта. К счастью, главный бухгалтер вспомнил, что имеет 10 000 долларовый депозит в «Trust GROOP». Поднапрягшись, он припомнил, что к концу второго года ему обещали выплатить по нему 11 556 дол. 25 центов (ставка по депозитам тоже сложная). Перед финансовым менеджером (Вы сейчас на его месте) стоит задача: рассчитать, подходят ли условия банка «Trust GROOP» родной фирме.

58. Баланс коммерческого банка на начало года представлен в таблице (сумма в млн руб.):

Актив		Пассив	
1. Основные фонды и нематериальные активы	140	1. Собственный капитал	125
2. Кредиты клиентам	1685	2. Депозиты до востребования	700
3. Неработающие активы	300	3. Срочные депозиты	1300
Итого:	2125	Итого:	2125

В течение года деятельность банка характеризуется следующими показателями.

В конце каждого месяца происходит рост депозитной базы банка за счет срочных депозитов в размере 80 млн руб. Величина депозитов до востребования постоянна.

Проценты по всем видам депозитов начисляются и капитализируются ежемесячно, однако не снимаются вкладчиками в течение всего срока депозита. Процентная ставка по депозитам до востребования устанавливается фиксированная, равная 3 % годовых, по срочным депозитам – плавающая, равная среднегодовому уровню инфляции плюс 3 процентных пункта.

Кредиты, имеющиеся на балансе банка в начале года, выданы на срок 1 год под фиксированную процентную ставку 20 % годовых. Каждый месяц все средства, дополнительно привлеченные от клиентов (прирост депозитов) выдаются в кредит на условиях плавающей процентной ставки, равной годовой уровень инфляции плюс 4 процентных пункта. Проценты по вновь выданным кредитам начисляются ежемесячно, но не выплачиваются клиентом, а присоединяются к основной сумме долга.

Данные о месячных темпах инфляции (в процентах) представлены в таблице:

я	ф	м	а	м	и	и	а	с	о	н	д
2	2	2	1,5	1,5	1	1	1	1	1	0,5	0,5

Определите номинальную и реальную величину чистого процентного дохода банка за год.

59. Имеются следующие данные о составе совокупной денежной массы, млрд руб.

Показатель	на начало года	на конец года
1. Средства на текущих счетах бюджетных организаций	260,3	320,1
2. Средства в рублевых ценных бумагах НБ РБ	123,7	137,4
3. Срочные рублевые депозиты населения	870,4	1670,2
4. Наличные белорусские рубли в Национальном банке РБ	14,3	10,2
5. Депозиты до востребования населения в иностранной валюте	212,4	175,5
6. Рублевые средства населения на карт-счетах	470,4	532,1
7. Срочные депозиты предприятий и организаций	238,4	370,4
8. Иностранная валюта в кассах предприятий	0,8	1,3
9. Белорусские рубли на руках у населения	680,1	420,3
10. Облигации, номинированные в иностранной валюте	255,5	275,4
11. Белорусские рубли в кассах предприятий	4,7	2,6

12. Средства на расчетных счетах предприятий	570,2	734,9
13. Срочные депозиты населения в иностранной валюте	798,1	1004,2

Определите в соответствии с методикой Национального банка Республики Беларусь агрегаты денежной массы на начало и конец года. Сделайте выводы по результатам осуществленных расчетов, оценив динамику агрегатов денежной массы.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Множитель наращенных процентов,  $(1 + i)^n$**

Число периодов, <i>n</i>	Процентная ставка, <i>i</i>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08
2	1,0201	1,0404	1,0609	1,0816	1,1025	1,1236	1,1449	1,1664
3	1,0303	1,06121	1,09273	1,12486	1,15763	1,19102	1,22504	1,25971
4	1,0406	1,08243	1,12551	1,16986	1,21551	1,26248	1,3108	1,36049
5	1,05101	1,10408	1,15927	1,21665	1,27628	1,33823	1,40255	1,46933
6	1,06152	1,12616	1,19405	1,26532	1,3401	1,41852	1,50073	1,58687
7	1,07214	1,14869	1,22987	1,31593	1,4071	1,50363	1,60578	1,71382
8	1,08286	1,17166	1,26677	1,36857	1,47746	1,59385	1,71819	1,85093
9	1,09369	1,19509	1,30477	1,42331	1,55133	1,68948	1,83846	1,999
10	1,10462	1,21899	1,34392	1,48024	1,62889	1,79085	1,96715	2,15892
11	1,11567	1,24337	1,38423	1,53945	1,71034	1,8983	2,10485	2,33164
12	1,12683	1,26824	1,42576	1,60103	1,79586	2,0122	2,25219	2,51817
13	1,13809	1,29361	1,46853	1,66507	1,88565	2,13293	2,40985	2,71962
14	1,14947	1,31948	1,51259	1,73168	1,97993	2,2609	2,57853	2,93719
15	1,16097	1,34587	1,55797	1,80094	2,07893	2,39656	2,75903	3,17217
16	1,17258	1,37279	1,60471	1,87298	2,18287	2,54035	2,95216	3,42594
17	1,1843	1,40024	1,65285	1,9479	2,29202	2,69277	3,15882	3,70002
18	1,19615	1,42825	1,70243	2,02582	2,40662	2,85434	3,37993	3,99602
19	1,20811	1,45681	1,75351	2,10685	2,52695	3,0256	3,61653	4,3157
20	1,22019	1,48595	1,80611	2,19112	2,6533	3,20714	3,86968	4,66096
21	1,23239	1,51567	1,86029	2,27877	2,78596	3,39956	4,14056	5,03383
22	1,24472	1,54598	1,9161	2,36992	2,92526	3,60354	4,4304	5,43654
23	1,25716	1,5769	1,97359	2,46472	3,07152	3,81975	4,74053	5,87146
24	1,26973	1,60844	2,03279	2,5633	3,2251	4,04893	5,07237	6,34118
25	1,28243	1,64061	2,09378	2,66584	3,38635	4,29187	5,42743	6,84848
26	1,29526	1,67342	2,15659	2,77247	3,55567	4,54938	5,80735	7,39635
27	1,30821	1,70689	2,22129	2,88337	3,73346	4,82235	6,21387	7,98806

*Продолжение прил. 3*



Число период ов, <i>n</i>	Процентная ставка, <i>i</i>							
	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>1</b>	1,09	1,1	1,11	1,12	1,13	1,14	1,15	1,16
<b>2</b>	1,1881	1,21	1,2321	1,2544	1,2769	1,2996	1,3225	1,3456
<b>3</b>	1,29503	1,331	1,36763	1,40493	1,4429	1,48154	1,52088	1,5609
<b>4</b>	1,41158	1,4641	1,51807	1,57352	1,63047	1,68896	1,74901	1,81064
<b>5</b>	1,53862	1,61051	1,68506	1,76234	1,84244	1,92541	2,01136	2,10034
<b>6</b>	1,6771	1,77156	1,87041	1,97382	2,08195	2,19497	2,31306	2,4364
<b>7</b>	1,82804	1,94872	2,07616	2,21068	2,35261	2,50227	2,66002	2,82622
<b>8</b>	1,99256	2,14359	2,30454	2,47596	2,65844	2,85259	3,05902	3,27841
<b>9</b>	2,17189	2,35795	2,55804	2,77308	3,00404	3,25195	3,51788	3,80296
<b>10</b>	2,36736	2,59374	2,83942	3,10585	3,39457	3,70722	4,04556	4,41144
<b>11</b>	2,58043	2,85312	3,15176	3,47855	3,83586	4,22623	4,65239	5,11726
<b>12</b>	2,81266	3,13843	3,49845	3,89598	4,33452	4,8179	5,35025	5,93603
<b>13</b>	3,0658	3,45227	3,88328	4,36349	4,89801	5,49241	6,15279	6,88579
<b>14</b>	3,34173	3,7975	4,31044	4,88711	5,53475	6,26135	7,07571	7,98752
<b>15</b>	3,64248	4,17725	4,78459	5,47357	6,25427	7,13794	8,13706	9,26552
<b>16</b>	3,97031	4,59497	5,31089	6,13039	7,06733	8,13725	9,35762	10,748
<b>17</b>	4,32763	5,05447	5,89509	6,86604	7,98608	9,27646	10,76126	12,46768
<b>18</b>	4,71712	5,55992	6,54355	7,68997	9,02427	10,57517	12,37545	14,46251
<b>19</b>	5,14166	6,11591	7,26334	8,61276	10,19742	12,05569	14,23177	16,77652
<b>20</b>	5,60441	6,7275	8,06231	9,64629	11,52309	13,74349	16,36654	19,46076
<b>21</b>	6,10881	7,40025	8,94917	10,80385	13,02109	15,66758	18,82152	22,57448
<b>22</b>	6,6586	8,14027	9,93357	12,10031	14,71383	17,86104	21,64475	26,1864
<b>23</b>	7,25787	8,9543	11,02627	13,55235	16,62663	20,36158	24,89146	30,37622
<b>24</b>	7,91108	9,84973	12,23916	15,17863	18,78809	23,21221	28,62518	35,23642
<b>25</b>	8,62308	10,83471	13,58546	17,00006	21,23054	26,46192	32,91895	40,87424
<b>26</b>	9,39916	11,91818	15,07986	19,04007	23,99051	30,16658	37,8568	47,41412
<b>27</b>	10,24508	13,10999	16,73865	21,32448	27,10928	34,38991	43,53531	55,00038

Число период ов, <i>л</i>	Процентная ставка, <i>i</i>							
	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
<b>1</b>	1,17	1,18	1,19	1,2	1,21	1,22	1,23	1,24
<b>2</b>	1,3689	1,3924	1,4161	1,44	1,4641	1,4884	1,5129	1,5376
<b>3</b>	1,60161	1,64303	1,68516	1,728	1,77156	1,81585	1,86087	1,90662
<b>4</b>	1,87389	1,93878	2,00534	2,0736	2,14359	2,21533	2,28887	2,36421
<b>5</b>	2,19245	2,28776	2,38635	2,48832	2,59374	2,70271	2,81531	2,93163
<b>6</b>	2,56516	2,69955	2,83976	2,98598	3,13843	3,2973	3,46283	3,63522
<b>7</b>	3,00124	3,18547	3,37932	3,58318	3,7975	4,02271	4,25928	4,50767
<b>8</b>	3,51145	3,75886	4,02139	4,29982	4,59497	4,90771	5,23891	5,58951
<b>9</b>	4,1084	4,43545	4,78545	5,15978	5,55992	5,9874	6,44386	6,93099
<b>10</b>	4,80683	5,23384	5,69468	6,19174	6,7275	7,30463	7,92595	8,59443
<b>11</b>	5,62399	6,17593	6,77667	7,43008	8,14027	8,91165	9,74891	10,65709
<b>12</b>	6,58007	7,28759	8,06424	8,9161	9,84973	10,87221	11,99116	13,21479
<b>13</b>	7,69868	8,59936	9,59645	10,69932	11,91818	13,2641	14,74913	16,38634
<b>14</b>	9,00745	10,14724	11,41977	12,83918	14,42099	16,1822	18,14143	20,31906
<b>15</b>	10,53872	11,97375	13,58953	15,40702	17,4494	19,74229	22,31396	25,19563
<b>16</b>	12,3303	14,12902	16,17154	18,48843	21,11378	24,08559	27,44617	31,24259
<b>17</b>	14,42646	16,67225	19,24413	22,18611	25,54767	29,38442	33,75879	38,74081
<b>18</b>	16,87895	19,67325	22,90052	26,62333	30,91268	35,84899	41,52331	48,0386
<b>19</b>	19,74838	23,21444	27,25162	31,948	37,40434	43,73577	51,07368	59,56786
<b>20</b>	23,1056	27,39303	32,42942	38,3376	45,25926	53,35764	62,82062	73,86415
<b>21</b>	27,03355	32,32378	38,59101	46,00512	54,7637	65,09632	77,26936	91,59155
<b>22</b>	31,62925	38,14206	45,92331	55,20614	66,26408	79,41751	95,04132	113,5735
<b>23</b>	37,00623	45,00763	54,64873	66,24737	80,17953	96,88936	116,9008	140,8312
<b>24</b>	43,29729	53,10901	65,03199	79,49685	97,01723	118,205	143,788	174,6306
<b>25</b>	50,65783	62,66863	77,38807	95,39622	117,3909	144,2101	176,8593	216,542
<b>26</b>	59,26966	73,94898	92,09181	114,4755	142,0429	175,9364	217,5369	268,5121
<b>27</b>	69,3455	87,2598	109,5893	137,3706	171,872	214,6424	267,5704	332,955

Число период ов, <i>n</i>	Процентная ставка, <i>i</i>							
	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>60</b>
<b>1</b>	1,25	1,3	1,35	1,4	1,45	1,5	1,55	1,6
<b>2</b>	1,5625	1,69	1,8225	1,96	2,1025	2,25	2,4025	2,56
<b>3</b>	1,95313	2,197	2,46038	2,744	3,04863	3,375	3,72388	4,096
<b>4</b>	2,44141	2,8561	3,32151	3,8416	4,42051	5,0625	5,77201	6,5536
<b>5</b>	3,05176	3,71293	4,48403	5,37824	6,40973	7,59375	8,94661	10,48576
<b>6</b>	3,8147	4,82681	6,05345	7,52954	9,29411	11,39063	13,86725	16,77722
<b>7</b>	4,76837	6,27485	8,17215	10,54135	13,47647	17,08594	21,49423	26,84355
<b>8</b>	5,96046	8,15731	11,0324	14,75789	19,54088	25,62891	33,31606	42,94967
<b>9</b>	7,45058	10,6045	14,89375	20,66105	28,33427	38,44336	51,63989	68,71948
<b>10</b>	9,31323	13,78585	20,10656	28,92547	41,08469	57,66504	80,04182	109,9512
<b>11</b>	11,64153	17,9216	27,14385	40,49565	59,5728	86,49756	124,0648	175,9219
<b>12</b>	14,55192	23,29809	36,6442	56,69391	86,38056	129,7463	192,3005	281,475
<b>13</b>	18,18989	30,28751	49,46967	79,37148	125,2518	194,6195	298,0658	450,36
<b>14</b>	22,73737	39,37376	66,78405	111,1201	181,6151	291,9293	462,0019	720,5759
<b>15</b>	28,42171	51,18589	90,15847	155,5681	263,3419	437,8939	716,103	1152,922
<b>16</b>	35,52714	66,54166	121,7139	217,7953	381,8458	656,8408	1109,96	1844,674
<b>17</b>	44,40892	86,50416	164,3138	304,9135	553,6764	985,2613	1720,437	2951,479
<b>18</b>	55,51115	112,4554	221,8236	426,8789	802,8308	1477,892	2666,678	4722,366
<b>19</b>	69,38894	146,192	299,4619	597,6304	1164,105	2216,838	4133,351	7555,786
<b>20</b>	86,73617	190,0496	404,2736	836,6826	1687,952	3325,257	6406,694	12089,26
<b>21</b>	108,4202	247,0645	545,7694	1171,356	2447,53	4987,885	9930,375	19342,81
<b>22</b>	135,5253	321,1839	736,7886	1639,898	3548,919	7481,828	15392,08	30948,5
<b>23</b>	169,4066	417,5391	994,6646	2295,857	5145,932	11222,74	23857,73	49517,6
<b>24</b>	211,7582	542,8008	1342,797	3214,2	7461,602	16834,11	36979,48	79228,16
<b>25</b>	264,6978	705,641	1812,776	4499,88	10819,32	25251,17	57318,19	126765,1
<b>26</b>	330,8723	917,3333	2447,248	6299,831	15688,02	37876,75	88843,19	202824,1
<b>27</b>	413,5903	1192,533	3303,785	8819,764	22747,63	56815,13	137706,9	324518,6