

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**

**ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ СЕМЕНА КУЗНЕЦА**

**Методические рекомендации  
к выполнению практических заданий  
по учебной дисциплине  
"ФИНАНСЫ, ДЕНЬГИ И КРЕДИТ"  
для иностранных студентов  
направления подготовки 6.030601 "Менеджмент"  
дневной формы обучения**

**Харьков. ХНЭУ им. С. Кузнецца, 2015**

Утверждено на заседании кафедры менеджмента.  
Протокол № 6 от 24.12.2014 г.

*Самостоятельное электронное текстовое сетевое издание*

*Составитель Великая Е. Ю.*

М 54        Методические рекомендации к выполнению практических заданий по учебной дисциплине "Финансы, деньги и кредит" для иностранных студентов направления подготовки 6.030601 "Менеджмент" дневной формы обучения : [Электронное издание] / сост. Е. Ю. Великая. – Х. : ХНЭУ им. С. Кузнеця, 2015. – 37 с. (Рус. яз.)

Представлены практические задания и методические рекомендации к их выполнению, что даст возможность сформировать у студентов целостную систему знаний о стоимости денег во времени, овладеть навыками определения сегодняшней и будущей стоимости денег.

Рекомендовано для студентов направления подготовки 6.030601 "Менеджмент".

## Введение

В условиях рыночной экономики появилась возможность вложения временно свободных средств юридических и физических лиц в коммерческие банки и различные инвестиционные проекты. При этом надо не только со временем вернуть свои средства, но и получить желаемый экономический эффект. С другой стороны, появилась возможность при недостатке средств получить их в кредит на разных условиях и под разную процентную ставку. При этом возникает вопрос не только выбора наиболее дешевого проекта, но и определения наиболее эффективной схемы возврата суммы долга и процентов. Таким образом, деньги приобретают такую характеристику, как стоимость денег во времени.

Для определения стоимости денег во времени используются модели, которые позволяют устанавливать как нынешнюю, так и будущую стоимость денег.

## Проценты и процентные ставки

При определении конкретной величины процентной ставки коммерческий банк ставит двойную задачу: во-первых, возместить за счет процента все свои расходы и получить надлежащую прибыль; во-вторых, заинтересовать клиентов (заемщиков) такой процентной ставкой, при которой они брали бы кредиты именно в этом банке.

Процент по кредиту – это плата за пользование банковским кредитом, которая определяется на основе процентной ставки и суммы кредита. Она измеряется в денежных единицах.

Ставка процента (норма процента, процентная ставка) – это цена денежной ссуды, которая определяется отношением суммы денег, выплачиваемых в единицу времени как плата по кредиту, к размеру займа. Выражается в виде десятичной или натуральной дроби. Ставка процента показывает степень прибыльности банковской операции:

$$\text{Ставка процента (\%)} = \frac{\text{Проценты (грн)}}{\text{Сумма заемного капитала (грн)}} \cdot 100 \%$$

**Например.** Клиент получил заем на 1 год в размере 100 000 грн. При этом он заплатил 20 000 грн в качестве процентов за пользование этим займом. Ставка процента по такой операции составляет:

$$\text{Ставка процента} = \frac{20\,000}{100\,000} \cdot 100 \% = 20 \% \text{ годовых.}$$

Формирование процентной ставки – многофакторный процесс, который определяется многими факторами. Среди них: спрос и предложение кредитных ресурсов, уровень учетной ставки Национального банка, стоимость формирования кредитных ресурсов, срок предоставления займа, темпы инфляции, степень рискованности проекта и т. п.

## Начисление простых процентов

Пусть начальный капитал составляет  $PV$ , годовая норма банковского процента –  $r$ , тогда считается, что инвестиция сделана на условиях простого процента, если инвестированный капитал ежегодно увеличивается на величину  $PV \cdot r$ . Таким образом, размер инвестированного капитала через  $n$  лет будет равен:

$$FV_{\text{пр}} = \overbrace{PV + PV \cdot r + \dots + PV \cdot r}^{n \text{ раз}} = PV + PV \cdot n \cdot r, \quad (1)$$

$$FV_{\text{пр}} = PV \cdot (1 + n \cdot r)$$

При расчетах в формулу подставляем процентную ставку, преобразованную в десятичное число. Так, если процентная ставка составляет 20 %, то в формулу подставляем 0,2:

$$\frac{20 \%}{100 \%} = 0,2.$$

При использовании простого процента целесообразно снимать доходы по мере их начисления для дальнейшего текущего потребления и использования в других инвестиционных проектах. Схема начисления простых процентов используется в практике банковских расчетов при начислении процентов по краткосрочным займам.

Из формулы (1) можно вывести формулу определения сегодняшней стоимости денег при начислении простых процентов:

$$PV_{\text{пр}} = \frac{FV}{1 + n \cdot r}.$$

Часто в расчетах необходимо определить размер процентов (R), который будет выплачен по исследуемой операции. Для простых процентных ставок это можно сделать двумя способами:

1) размер процентов определяется как разница между будущей и сегодняшней стоимостью средств:

$$R_{\text{пр}} = FV - PV;$$

2) размер процентов определяется как произведение процентной ставки на размер займа и на срок кредитной операции:

$$R_{\text{пр}} = PV \cdot n \cdot r.$$

**Пример 1.** Определить будущую стоимость вклада, если его текущая стоимость составляет 1 000 грн. Вклад сделан на 3 года под 16 % годовых.

**Методические рекомендации:**

$$FV_{\text{пр}} = PV \cdot (1 + n \cdot r) = 1000 \cdot (1 + 3 \cdot 0,16) = 1480 \text{ грн.}$$

**Пример 2.** Определить сумму простых процентов за 3 года, если первоначальная сумма займа 1 000 грн, а процентная ставка составляет 16 % годовых.

**Методические рекомендации:**

$$R_{\text{пр}} = PV \cdot n \cdot r = 1000 \cdot 3 \cdot 0,16 = 480 \text{ грн.}$$

**Пример 3.** Сколько денег необходимо положить на счет сегодня при условии начисления простых процентов в размере 17 % годовых, чтобы через 2 года получить сумму 5 000 грн?

**Методические рекомендации:**

$$PV_{\text{пр}} = \frac{FV}{1 + n \cdot r} = \frac{5000}{1 + 2 \cdot 0,17} = 3731,34 \text{ грн.}$$

Если сроки сделки выражаются в месяцах, кварталах или днях, то при решении задач необходимо перевести годовую ставку процентов соответственно в ежемесячную, квартальную или ежедневную ставку.

**Пример 4.** Определить будущую стоимость вклада, если его текущая стоимость составляет 1 000 грн. Вклад сделан на 3 месяца под 16 % годовых.

**Методические рекомендации:**  $n = 3$  месяца, т. е. в расчетах необходимо преобразовать годовую процентную ставку в ежемесячную (16 % : 12 мес). Получаем:

$$FV_{\text{пр}} = PV \cdot (1 + n \cdot r) = 1000 \cdot \left(1 + 3 \cdot \frac{0,16}{12}\right) = 1\,040 \text{ грн.}$$

**Пример 5.** Определить сумму простых процентов за 3 квартала, если первоначальная сумма займа 1 000 грн, а процентная ставка составляет 16% годовых.

**Методические рекомендации:**  $n = 3$  квартала, т. е. в расчетах необходимо преобразовать годовую процентную ставку в ежеквартальную (16 % : 4 кв). Получаем:

$$R_{\text{пр}} = PV \cdot n \cdot r = 1000 \cdot 3 \cdot \frac{0,16}{4} = 120 \text{ грн.}$$

**Пример 6.** Сколько денег необходимо положить на счет сегодня при условии начисления простых процентов в размере 17 % годовых, чтобы через 25 дней получить сумму 5 000 грн?

**Методические рекомендации:**  $n = 25$  дней, т. е. в расчетах необходимо преобразовать годовую процентную ставку в ежедневную. (17 % : 365 дн). Получаем:

$$PV_{\text{пр}} = \frac{FV}{1 + n \cdot r} = \frac{5000}{1 + 25 \cdot \frac{0,17}{365}} = 4\,942,46 \text{ грн.}$$

**Задача 1.** Определить будущую стоимость вклада, если его текущая стоимость составляет  $PV$  тыс. грн. Вклад сделан на  $n$  лет под  $r$  % годовых, начисляемых по простой схеме. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Исходные данные для задачи 1**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
$PV$ , тыс. грн	10	15	20	15	10
$n$ , лет	8	7	6	5	4
$r$ , % годовых	15	18	20	18	20

**Задача 2.** Сколько денег необходимо положить на счет сегодня при условии начисления простых процентов в размере  $r$  % годовых, чтобы через  $n$  лет получить сумму  $FV$  тыс. грн? Исходные данные по вариантам приведены в табл. 2.

Таблица 2

**Исходные данные для задачи 2**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
$FV$ , тыс. грн	30	40	50	60	70
$n$ , лет	2	6	3	7	5
$r$ , % годовых	16	18	18	15	14

**Задача 3.** Определить сумму простых процентов за  $n$  лет, если первоначальная сумма займа  $PV$  грн, а процентная ставка составляет  $r$  % годовых. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Исходные данные для задачи 3**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
$PV$ , грн	5 000	6 000	3 000	5 000	4 000
$n$ , лет	7	6	5	4	3
$r$ , % годовых	12	13	14	15	16

**Задача 4.** Определить будущую стоимость вклада, если его текущая стоимость составляет  $PV$  тыс. грн. Вклад сделан на  $n$  месяцев под  $r$  % годовых. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 4.

Таблица 4

**Исходные данные для задачи 4**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
$PV$ , тыс. грн	80	70	60	50	40
$n$ , мес	21	16	23	18	15
$r$ , % годовых	14	15	16	17	18

**Задача 5.** Определить сумму простых процентов за n месяцев, если первоначальная сумма займа PV евро, а процентная ставка составляет r % годовых. Исходные данные по вариантам приведены в табл.5.

Таблица 5

**Исходные данные для задачи 5**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
PV, евро	20 000	10 000	20 000	10 000	20 000
n, мес	12	26	13	27	25
r, % годовых	6	7	8	5	4

**Задача 6.** Сколько денег необходимо положить на счет сегодня при условии начисления простых процентов по ставке r % годовых, чтобы через n дней получить сумму FV тыс. грн? Исходные данные по вариантам приведены в табл. 6.

Таблица 6

**Исходные данные для задачи 6**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
FV, тыс. грн	30	40	50	60	70
n, дней	200	116	103	127	158
r, % годовых	21	22	21	22	20

## Начисление сложных процентов

Считается, что инвестиция сделана на условиях сложного процента, если очередной доход начисляется не на исходную величину инвестированного капитала, а на общую величину, которая включает и ранее начисленные и не востребованные инвестором проценты. В этом случае размер инвестированного капитала будет равен:

$$\text{к концу первого года } FV_1 = PV + PV \cdot r = PV \cdot (1+r)$$

$$\text{к концу второго года } FV_2 = FV_1 + FV_1 \cdot r = FV_1 \cdot (1+r) = PV \cdot (1+r)^2$$

$$\text{к концу третьего года } FV_3 = FV_2 + FV_2 \cdot r = FV_2 \cdot (1+r) = PV \cdot (1+r)^3$$

$$\text{к концу n-го года } FV_{\text{сл}} = PV \cdot (1+r)^n. \quad (2)$$



Формула (2) является одной из базовых формул в финансовых расчетах, поэтому для удобства ее вычисления существует специальная таблица значений факторного множителя  $FM1(n, r) = (1+r)^n$ . Тогда формула (2) записывается в виде:

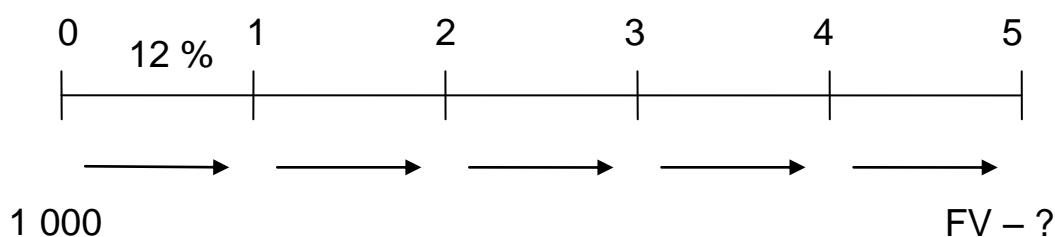
$$FV_{сл} = PV \cdot FM1(n, r).$$

Экономический смысл факторного множителя FM1 заключается в следующем: он показывает, чему будет равна одна денежная единица через n периодов при заданной процентной ставке r (приложение А).

**Пример 7.** Определить сумму, которая будет на счете через 5 лет, если первоначальная сумма вклада составляет 1 000 грн, а процентная ставка составляет 12 % годовых, при условии начисления сложных процентов.

**Методические рекомендации:**

изобразим условие задачи в виде временной линии (рис. 1).



**Рис. 1. Временная линия будущей стоимости средств при начислении сложных процентов**

По формуле сложных процентов (2) получаем:

$$FV_{сл} = PV \cdot (1+r)^n = 1000 \cdot (1+0,12)^5 = 1762,34 \text{ грн.}$$

Также можно решить данную задачу с помощью таблиц факторных множителей:

$$FV_{сл} = PV \cdot FM1(n, r) = 1000 \cdot FM1(12\%, 5) = 1000 \cdot 1,7623 = 1762,3 \text{ грн}$$

Исходя из формулы (2) можно вывести формулу определения сегодняшней стоимости средств при начислении сложных процентов:

$$PV_{сл} = \frac{FV}{(1+r)^n}. \quad (3)$$

Для упрощения расчетов по формуле (3) также существует таблица факторного множителя FM2. Тогда формула записывается в виде:

$$PV_{\text{сл}} = FV \cdot FM2(r, n).$$

Экономический смысл факторного множителя FM2 заключается в следующем: он показывает, чему равна сегодняшняя стоимость одной денежной единицы, полученной через n периодов при заданной процентной ставке r (приложение Б).

**Пример 8.** Определить сумму, которую необходимо положить на счет сегодня, чтобы через 5 лет получить 10 000. Процентная ставка составляет 18 % годовых при условии начисления сложных процентов.

**Методические рекомендации:**

изобразим условие задачи в виде временной линии (рис. 2).

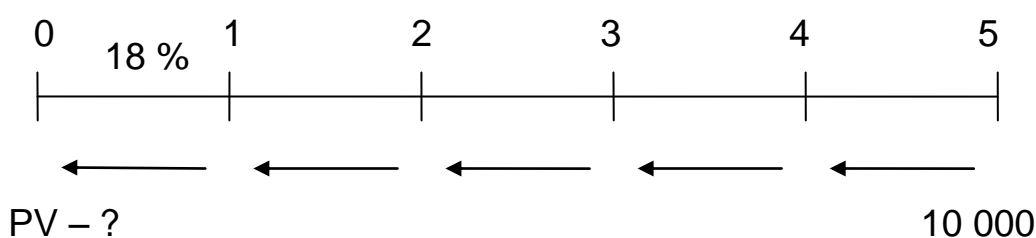


Рис. 2. **Временная линия сегодняшней стоимости средств при начислении сложных процентов**

По формуле сложных процентов (3) получаем:

$$PV_{\text{сл}} = \frac{FV}{(1+r)^n} = \frac{10000}{(1+0,18)^5} = 4371,09 \text{ грн.}$$

Также можно решить данную задачу с помощью таблиц факторных множителей:

$$PV_{\text{сл}} = FV \cdot FM2(n) = 10000 \cdot FM2(8\%, 5) = 10000 \cdot 0,4371 = 4371 \text{ грн.}$$

Если в расчетах необходимо определить размер процентов (R), который будет выплачен по исследуемой операции, то для сложных процентных ставок это можно сделать, определив разницу между будущей и сегодняшней стоимостью средств:

$$R_{\text{сл}} = FV - PV.$$

**Пример 9.** Определить размер процентов, начисленных по сложной ставке 12 % годовых за 5 лет. Исходная сумма вклада 1 000 грн.

**Методические рекомендации:**

для расчета процентов воспользуемся величиной будущей стоимости средств, полученной в примере 7. Получаем:

$$R_{\text{сл}} = FV - PV = 1762,3 - 1000 = 762,3 \text{ грн.}$$

**Задача 7.** Определить будущую стоимость вклада, если его текущая стоимость составляет PV тыс. грн. Вклад сделан на n лет под r % годовых, начисляемых по сложной схеме. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 7. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 7

**Исходные данные для задачи 7**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
PV, тыс. грн	10	15	20	15	10
n, лет	8	7	6	5	4
r, % годовых	15	18	20	18	20

**Задача 8.** Сколько денег необходимо положить на счет сегодня при условии начисления сложных процентов в размере r % годовых, чтобы через n лет получить сумму FV тыс. грн? Исходные данные по вариантам приведены в табл. 8. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 8

**Исходные данные для задачи 8**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
FV, тыс. грн	30	40	50	60	70
n, лет	2	6	3	7	5
r, % годовых	16	18	18	15	14

**Задача 9.** Определить сумму сложных процентов за  $n$  лет, если первоначальная сумма займа  $PV$  грн, а процентная ставка составляет  $r$  % годовых. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 9. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 9

**Исходные данные для задачи 9**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
$PV$ , грн	5 000	6 000	3 000	5 000	4 000
$n$ , лет	7	6	5	4	3
$r$ , % годовых	12	13	14	15	16

### Сложные проценты с внутригодовыми начислениями

В практике выплаты процентов часто оговариваются величина годовой процентной ставки и частота начисления процентов  $m$ . В этом случае расчет сложных процентов ведется по следующим формулам:

– будущая стоимость:

$$FV_{\text{сл}} = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n \cdot m} \quad \text{или} \quad FV_{\text{сл}} = PV \cdot FM1\left(\frac{r}{m}, n \cdot m\right);$$

– сегодняшняя стоимость:

$$PV_{\text{сл}} = \frac{FV}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n \cdot m}} \quad \text{или} \quad PV_{\text{сл}} = FV \cdot FM2\left(\frac{r}{m}, n \cdot m\right),$$

где  $m$  – количество начислений процентов в год.

**Пример 10.** Определить сумму, которая будет на счете через 5 лет, если первоначальная сумма вклада составляет 1 000 грн, а процентная ставка составляет 12 % годовых при условии ежеквартального начисления сложных процентов.

**Методические рекомендации:**

проведем расчет по формуле:

$$FV_{\text{сл}} = PV \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot n} = 1000 \cdot \left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^{4 \cdot 5} = 1\,806,11 \text{ грн.}$$

А теперь проведем расчеты с помощью таблиц факторных множителей:

$$FV_{\text{сл}} = PV \cdot FM1\left(\frac{r}{m}, m \cdot n\right) = 1000 \cdot FM1\left(3\%, 20\right) = 1000 \cdot 1,8061 = 1\,806,1 \text{ грн.}$$

**Пример 11.** Определить сумму, которую необходимо положить на счет сегодня, чтобы через 5 лет получить 10 000 грн. Процентная ставка составляет 18 % годовых при условии ежемесячного начисления сложных процентов.

**Методические рекомендации:**

по формуле сложных процентов с внутригодовыми начислениями получаем:

$$PV_{\text{сл}} = \frac{FV}{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n \cdot m}} = \frac{10\,000}{\left(1 + \frac{0,18}{12}\right)^{5 \cdot 12}} = 4\,092,97 \text{ грн.}$$

Данную задачу нельзя решить с помощью таблиц факторных множителей. Во-первых, в таблицах отсутствуют не целые значения процентных ставок, а, во-вторых, в таблицах приведены значения временных интервалов до 30 периодов и не более.

**Задача 10.** Определить сумму, которая будет на счете через n лет, если первоначальная сумма вклада составляет PV тыс. грн, а процентная ставка составляет r % годовых при условии начисления сложных процентов m раз в год. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 10. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 10

**Исходные данные для задачи 10**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
PV, тыс. грн	10	15	20	15	10
n, лет	8	7	6	5	4
r, % годовых	15	18	20	18	20
m раз в год	3	2	4	3	5

**Задача 11.** Определить сумму, которую необходимо положить на счет сегодня, чтобы через  $n$  лет получить  $FV$  тыс. грн. Процентная ставка составляет  $r$  % годовых при условии начисления сложных процентов  $m$  раз в год. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 11. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 11

**Исходные данные для задачи 11**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
$FV$ , тыс. грн	30	40	50	60	70
$n$ , лет	2	6	3	7	5
$r$ , % годовых	16	18	18	15	14
$m$ раз в год	4	2	3	3	2

Разными видами финансовых контрактов могут оговариваться и разные схемы начисления процентов. Для того, чтобы обеспечить сравнительный анализ эффективности таких контрактов, необходимо рассчитать показатель эффективной годовой процентной ставки  $r_e$ :

$$r_e = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1.$$

**Например.** Предприниматель может получить кредит или на условиях ежемесячного начисления процентов по ставке 20 % годовых, или на условиях ежеквартального начисления процентов по ставке 21 % годовых. Какой вариант является более выгодным для предпринимателя?

**Методические рекомендации:**

рассчитаем величину эффективной годовой процентной ставки для первого варианта:

$$r_e = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1 = \left(1 + \frac{0,2}{12}\right)^{12} - 1 = 0,219 \text{ или } 21,9 \% \text{ годовых.}$$

Для второго варианта:

$$r_e = \left(1 + \frac{r}{m}\right)^m - 1 = \left(1 + \frac{0,21}{4}\right)^4 - 1 = 0,227 \text{ или } 22,7 \%$$

Таким образом, первый вариант является более выгодным.

## Оценка денежных потоков с неравномерными поступлениями

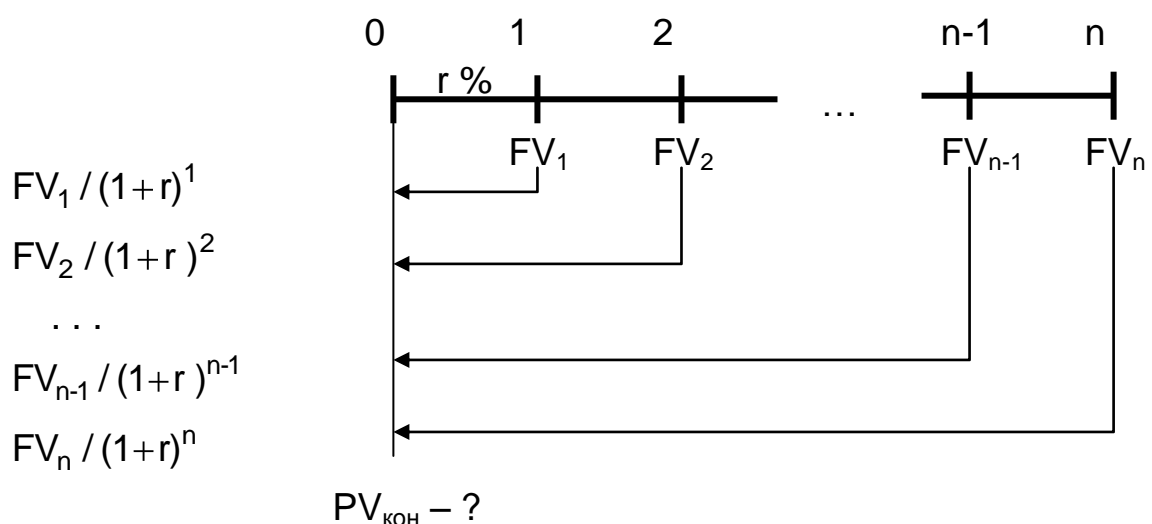
Денежный поток может генерироваться в течение определенного периода времени в результате реализации какого-либо проекта. Элементы потока могут варьироваться из периода в период или быть одинаковыми.

Ситуация, когда размер денежных поступлений изменяется из периода в период, является довольно распространенной. При этом денежные потоки могут генерироваться как в конце, так и в начале каждого периода. Сначала рассмотрим ситуацию, когда денежные потоки поступают в конце периода.

Пусть  $FV_1, FV_2, \dots, FV_n$  – денежный поток. Поток, все элементы которого приведены к одному моменту времени, называется приведенным. Согласно формуле (3) его элементы будут иметь такой вид:

$$\frac{FV_1}{(1+r)^1}, \frac{FV_2}{(1+r)^2}, \dots, \frac{FV_n}{(1+r)^n}.$$

Задачи на денежные потоки удобно решать с помощью временной линии. Временная линия для определения сегодняшней стоимости денежного потока, генерируемого в конце каждого года, представлена на рис. 3.



**Рис. 3. Сегодняшняя стоимость неравномерного денежного потока с поступлениями в конце каждого года**

Тогда с позиции текущего момента расчеты необходимо вести по приведенному потоку по следующей формуле:

$$PV_{\text{кон}} = \sum_{i=1}^n \frac{FV_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM2(r, i).$$

Временная линия для определения будущей стоимости денежного потока, генерируемого в конце каждого года, представлена на рис. 4.

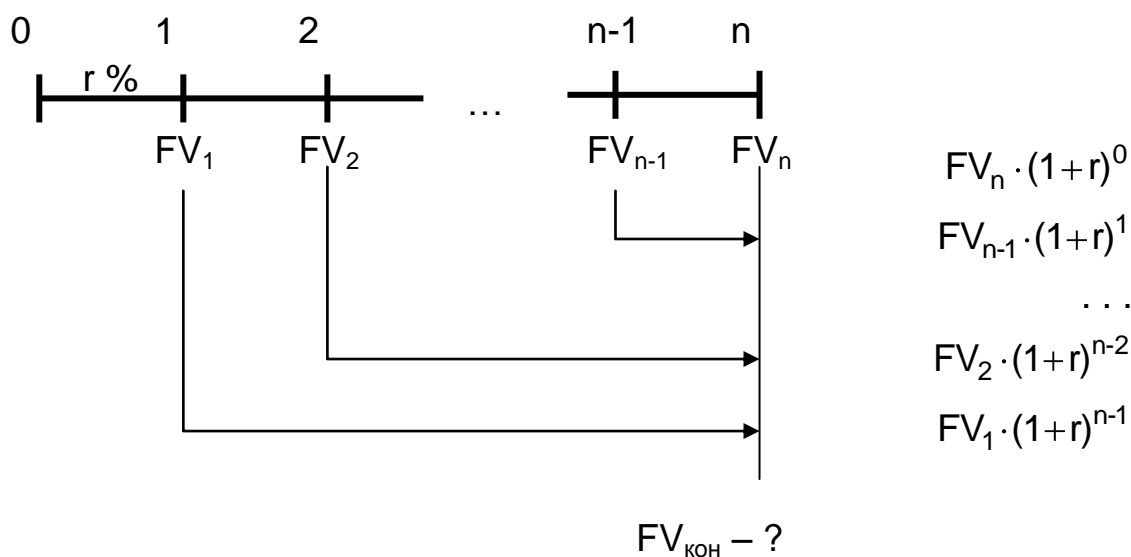


Рис. 4. Будущая стоимость неравномерного денежного потока с поступлениями в конце каждого года

Тогда с позиций будущего суммарная величина такого денежного потока рассчитывается по формуле:

$$FV_{\text{кон}} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot (1+r)^{n-i} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM1(n-i).$$

**Пример 12.** Найти будущую стоимость потока платежей, осуществляемых в конце каждого года:

1-й год – 1 000 евро;

2-й год – 2 000 евро;

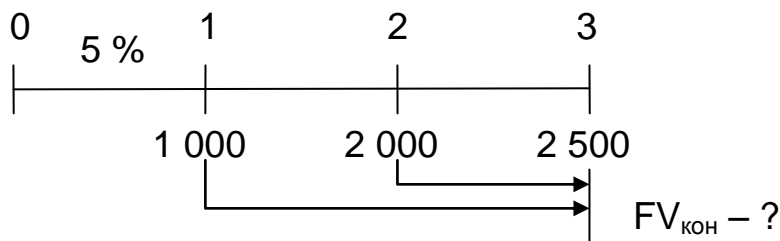
3-й год – 2 500 евро.

Рыночная норма доходности составляет 5 % годовых.

**Методические рекомендации:**

изобразим временную линию:





Получаем:

$$FV_{\text{кон}} = 1000 \cdot (1 + 0,05)^{3-1} + 2000 \cdot (1 + 0,05)^{3-2} + 2500 \cdot (1 + 0,05)^{3-3} = 5702,5 \text{ грн.}$$

Проведем расчеты с помощью таблиц факторных множителей:

$$FV_{\text{кон}} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM1(n-i) = 1000 \cdot FM1(5\%, 3-1) + 2000 \cdot FM1(5\%, 3-2) + 2500 \cdot FM1(5\%, 3-3) = 1000 \cdot 1,1025 + 2000 \cdot 1,050 + 2500 \cdot 1 = 5702,5 \text{ грн.}$$

**Пример 13.** Найти сегодняшнюю стоимость потока платежей, осуществляемых в конце каждого года:

1-й год – 1 000 евро;

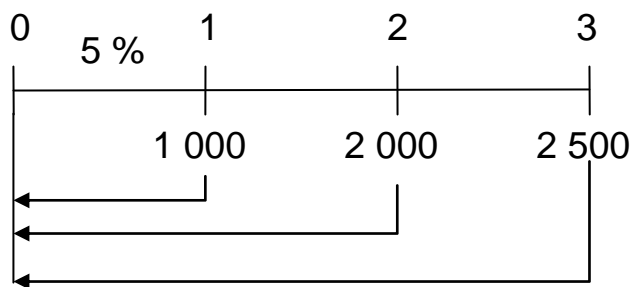
2-й год – 2 000 евро;

3-й год – 2 500 евро.

Рыночная норма доходности составляет 5% годовых.

**Методические рекомендации:**

изобразим временную линию:



$PV_{\text{кон}} - ?$

Получаем:

$$PV_{\text{кон}} = \frac{1000}{(1 + 0,05)^1} + \frac{2000}{(1 + 0,05)^2} + \frac{2500}{(1 + 0,05)^3} = 4926 \text{ грн.}$$

Проведем расчеты с помощью таблиц факторных множителей:

$$PV_{\text{кон}} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM2(r, i) = 1000 \cdot FM2(13\%, 1) + 2000 \cdot FM2(13\%, 2) + 2500 \cdot FM2(13\%, 3) = 1000 \cdot 0,9524 + 2000 \cdot 0,9070 + 2500 \cdot 0,8638 = 4926 \text{ грн.}$$

**Задача 12.** Определить сегодняшнюю и будущую стоимость потока платежей, осуществляемых в конце каждого года. Рыночная норма доходности составляет  $r$  % годовых. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 12. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 12

**Исходные данные для задачи 12**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
FV1, тыс. грн	10	5	30	30	35
FV2, тыс. грн	15	10	25	25	30
FV3, тыс. грн	20	15	20	20	25
FV4, тыс. грн	25	20	0	15	20
FV5, тыс. грн	30	25	20	10	15
FV6, тыс. грн	35	30	25	5	10
$r$ , % годовых	13	14	15	14	13

Теперь рассмотрим ситуацию, когда денежные потоки генерируются в начале каждого периода.

Временная линия для определения сегодняшней стоимости денежного потока, генерируемого в начале каждого года, представлена на рис. 5.

Тогда с позиции текущего момента расчеты необходимо вести по приведенному потоку по следующей формуле:

$$PV_{\text{нач}} = \sum_{i=1}^n \frac{FV_i}{(1+r)^{i-1}} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM2(r, i-1).$$

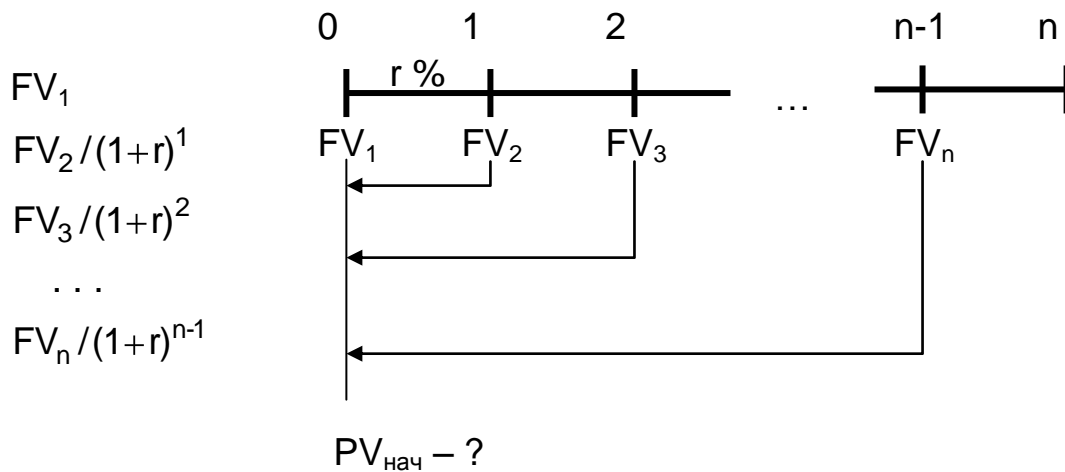


Рис. 5. **Сегодняшняя стоимость неравномерного денежного потока с поступлениями в начале каждого года**

Временная линия для определения будущей стоимости денежного потока, генерируемого в начале каждого года, представлена на рис. 6.

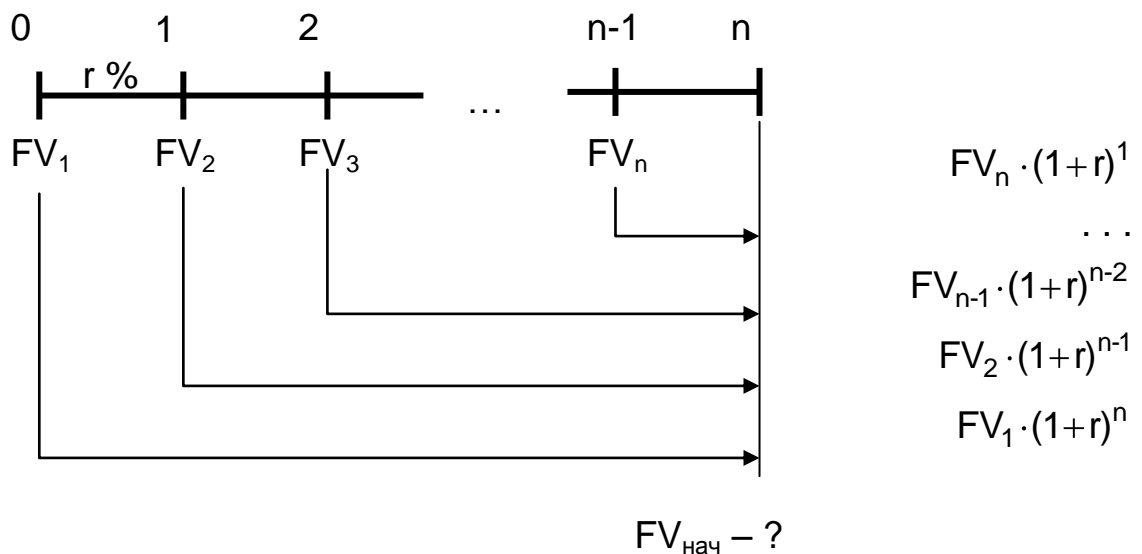


Рис. 6. **Будущая стоимость неравномерного денежного потока с поступлениями в конце каждого года**

Тогда с позиций будущего суммарная величина такого денежного потока рассчитывается по формуле:

$$FV_{\text{нач}} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot (1+r)^{n+1-i} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM1 \left( n+1-i \right)$$

**Пример 14.** Найти будущую стоимость потока платежей, осуществляемых в начале каждого года:

1-й год – 1 000 евро;

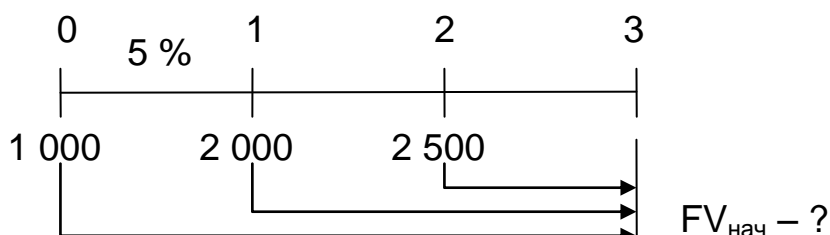
2-й год – 2 000 евро;

3-й год – 2 500 евро.

Рыночная норма доходности составляет 5 % годовых.

**Методические рекомендации:**

изобразим временную линию:



Получаем:

$$FV_{\text{нач}} = 1000 \cdot (1 + 0,05)^{3+1-1} + 2000 \cdot (1 + 0,05)^{3+1-2} + 2500 \cdot (1 + 0,05)^{3+1-3} = 5\,987,63 \text{ грн.}$$

Проведем расчеты с помощью таблиц факторных множителей:

$$FV_{\text{нач}} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM1(n+1-i) = 1000 \cdot FM1(6\%, 3) + 2000 \cdot FM1(6\%, 2) + 2500 \cdot FM1(6\%, 1) = 1000 \cdot 1,1576 + 2000 \cdot 1,1025 + 2500 \cdot 1,050 = 5\,987,6 \text{ грн.}$$

**Пример 15.** Найти сегодняшнюю стоимость потока платежей, осуществляемых в начале каждого года:

1-й год – 1 000 евро;

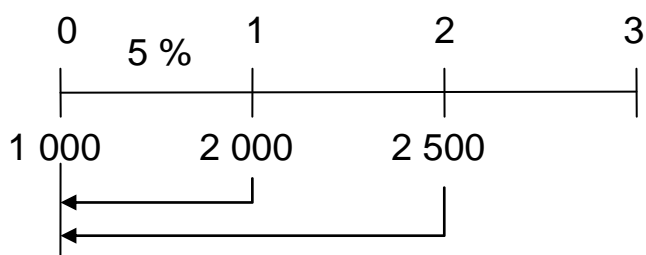
2-й год – 2 000 евро;

3-й год – 2 500 евро.

Рыночная норма доходности составляет 5% годовых.

**Методические рекомендации:**

изобразим временную линию:



PV<sub>нач</sub> – ?

$$\text{Получаем: } PV_{\text{нач}} = \frac{1000}{(1+0,05)^0} + \frac{2000}{(1+0,05)^1} + \frac{2500}{(1+0,05)^2} = 5172,34 \text{ грн.}$$

Проведем расчеты с помощью таблиц факторных множителей:

$$PV_{\text{нач}} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM2(i, 1) = 1000 + 2000 \cdot FM2(6\%, 1) + 2500 \cdot FM2(6\%, 2) = 1000 + 2000 \cdot 0,9524 + 2500 \cdot 0,9070 = 5172,3 \text{ грн.}$$

**Задача 13.** Определить сегодняшнюю и будущую стоимость потока платежей, осуществляемых в начале каждого года. Рыночная норма доходности составляет  $r$  % годовых. Исходные данные по вариантам приведены в табл. 13. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 13

**Исходные данные для задачи 13**

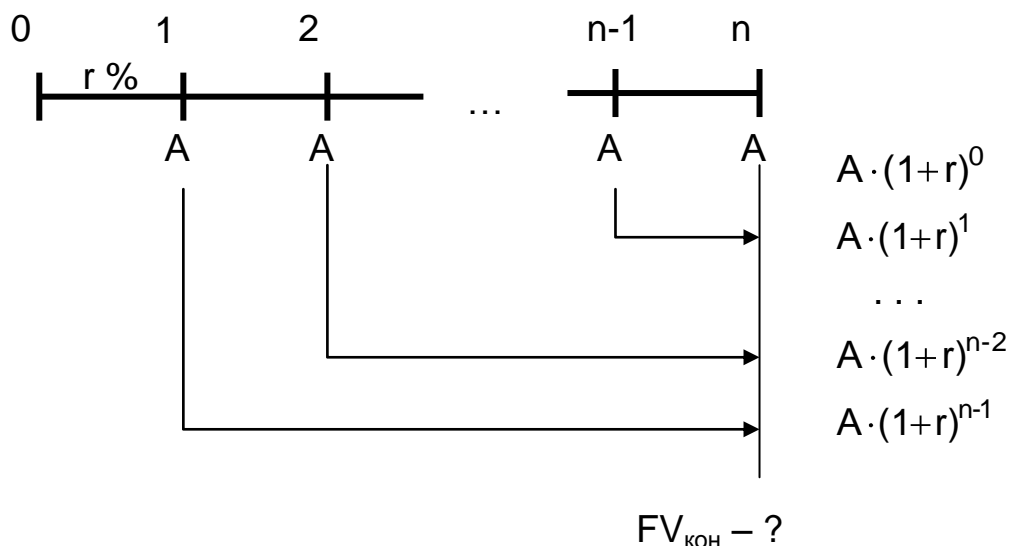
Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
FV1, тыс. грн	10	5	30	30	35
FV2, тыс. грн	15	10	25	25	30
FV3, тыс. грн	20	15	20	20	25
FV4, тыс. грн	25	20	0	15	20
FV5, тыс. грн	30	25	20	10	15
FV6, тыс. грн	35	30	25	5	10
$r$ , % годовых	13	14	15	14	13

## Оценка денежных потоков с равномерными поступлениями

Денежный поток с равномерными поступлениями через равные промежутки времени называется аннуитетом. В этом случае все составляющие денежного потока равны между собой:

$$FV_1 = FV_2 = \dots = FV_n = A.$$

Временная линия для определения будущей стоимости аннуитета, генерируемого в конце каждого года, представлена на рис. 7.



**Рис. 7. Будущая стоимость аннуитета с поступлениями в конце каждого года**

Если поступления (или выплаты) средств осуществляются в конце временных интервалов, то получаем:

$$FV_{\text{кон}} = A \cdot \sum_{i=1}^n (1+r)^{n-i} = A \cdot FM3(r, n). \quad (4)$$

Значение факторного множителя FM3 в общем виде рассчитывается по формуле суммы членов геометрической прогрессии, поэтому:

$$FM3(r, n) = \sum_{i=1}^n (1+r)^{n-i} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}.$$

Экономическое значение множителя FM3 состоит в следующем: он показывает, чему будет равна суммарная величина аннуитета в одну денежную единицу к концу срока его действия (приложение В). Считается, что осуществляется только начисление денежных сумм, а их изъятие может быть осуществлено после окончания срока действия аннуитета.

Временная линия для определения сегодняшней стоимости аннуитета, генерируемого в конце каждого года, представлена на рис. 8.

Тогда с позиции текущего момента расчеты необходимо вести по приведенному потоку по следующей формуле:

$$PV_{\text{кон}} = A \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^i} = A \cdot FM4(r, n). \quad (5)$$

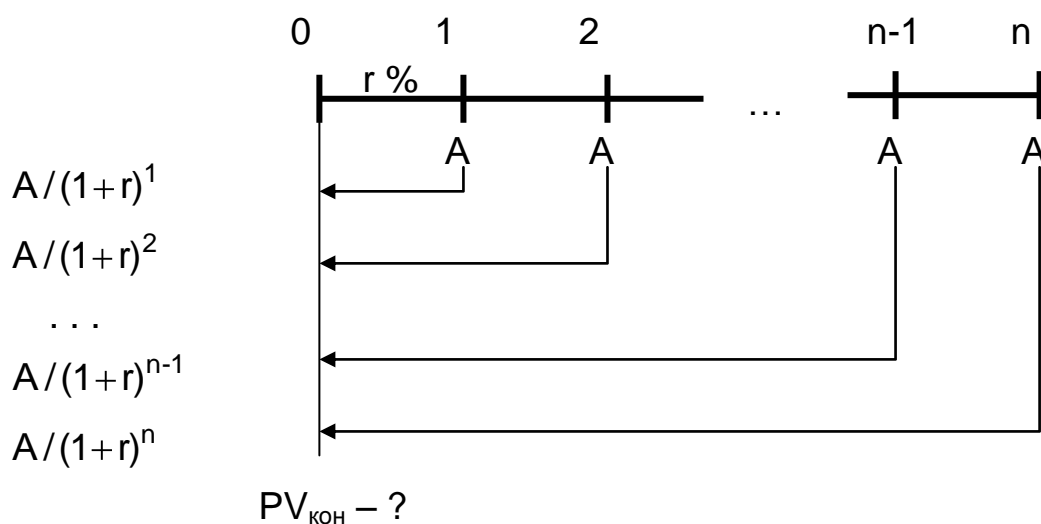


Рис. 8. **Сегодняшняя стоимость аннуитета с поступлениями в конце каждого года**

Экономическое значение множителя FM4 состоит в следующем: он показывает, чему равна с позиций сегодняшнего момента величина аннуитета с постоянными денежными поступлениями в размере одной денежной единицы, которая продолжается  $n$  лет с процентной ставкой  $r$  (приложение Д):

$$FM4 = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^i} = \frac{1-(1+r)^{-n}}{r}.$$

При использовании формул (4) и (5) необходимо внимательно следить за схемой осуществления поступлений. Ранее рассмотрена классическая схема аннуитета с начислениями в конце каждого периода. Эта схема используется "по умолчанию". Если проценты начисляются в начале каждого периода, то формула аннуитета будет иметь следующий вид:

$$FV_{\text{нач}} = A \cdot (1+r) \cdot FM3(r, n) \text{ или } FV_{\text{нач}} = FV_{\text{кон}} \cdot (1+r),$$

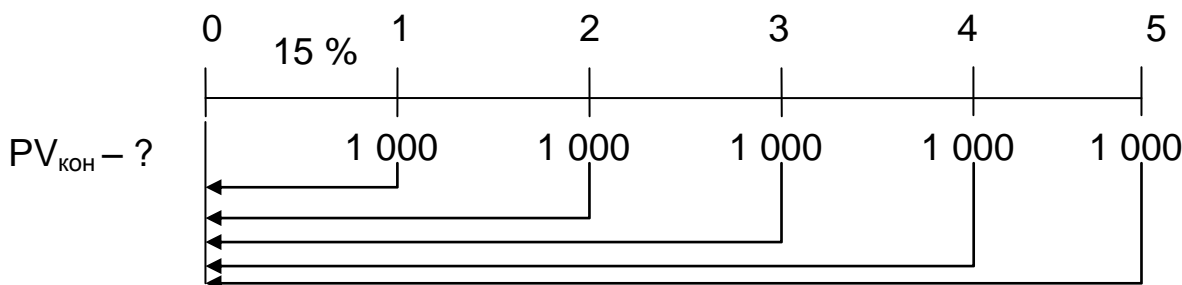
$$PV_{\text{нач}} = A \cdot (1+r) \cdot FM4(r, n) \text{ или } PV_{\text{нач}} = PV_{\text{кон}} \cdot (1+r).$$

**Пример 16.** Определить сегодняшнюю стоимость равномерного ежегодного денежного потока в 1 000 грн, осуществляемого в конце каждого года на протяжении 5 лет. Банк начисляет проценты по ставке 15 % годовых.

Как изменится стоимость данного потока, если начисления будут осуществляться в начале каждого года?

**Методические рекомендации:**

изобразим временную линию для платежей, осуществляемых в конце каждого года:



Получаем:

$$PV_{\text{кон}} = A \cdot FM4(r, n) = 1000 \cdot FM4(15\%, 5) = 1000 \cdot 3,3522 = 3\,352,2 \text{ грн.},$$

$$\text{или } PV_{\text{кон}} = A \cdot \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} = 1000 \cdot \frac{1 - (1+0,15)^{-5}}{0,15} = 1000 \cdot 3,352 = 3\,352 \text{ грн.}$$

Для аннуитета, осуществляемого в начале каждого года, получаем:

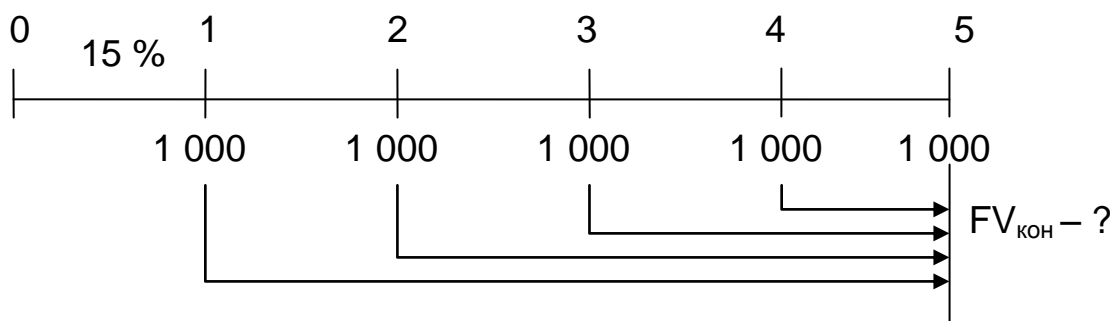
$$PV_{\text{нач}} = PV_{\text{кон}} \cdot (1+r) = 3352 \cdot (1+0,15) = 3854,8 \text{ грн.}$$

**Пример 17.** Определить будущую стоимость равномерного ежегодного денежного потока в 1 000 грн, осуществляемого в конце каждого года на протяжении 5 лет. Банк начисляет проценты по ставке 15 % годовых.

Как изменится стоимость данного потока, если начисления будут осуществляться в начале каждого года?

**Методические рекомендации:**

изобразим временную линию для платежей, осуществляемых в конце каждого года:





Получаем:

$$FV_{\text{кон}} = A \cdot FM3(r, n) = 1000 \cdot FM3(5\%, 5) = 1000 \cdot 6,7424 = 6742,4 \text{ грн.},$$

$$\text{или } FV_{\text{кон}} = A \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} = 1000 \cdot \frac{(1+0,15)^5 - 1}{0,15} = 1000 \cdot 6,7424 = 6742,4 \text{ грн.}$$

Для аннуитета, осуществляемого в начале каждого года, получаем:

$$FV_{\text{нач}} = FV_{\text{кон}} \cdot (1+r) = 6742,4 \cdot (1+0,15) = 7753,76 \text{ грн.}$$

**Задача 14.** Определить сегодняшнюю и будущую стоимость равномерного ежегодного денежного потока в А тыс. грн, осуществляемого в конце каждого года на протяжении n лет. Банк начисляет проценты по ставке r % годовых.

Как изменятся ответы, если начисления будут осуществляться в начале каждого года?

Исходные данные по вариантам приведены в табл. 14. Расчеты произвести двумя способами: с помощью формул и с помощью таблиц факторных множителей.

Таблица 14

**Исходные данные для задачи 14**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
А, тыс. грн	10	15	20	15	10
n, лет	8	7	6	5	4
r, % годовых	15	18	20	18	20

Аннуитетные платежи могут осуществляться не только ежегодно, но и с более частой периодичностью. На практике чаще всего встречаются ситуации, при которых необходимо осуществлять ежемесячные равные выплаты в счет погашения и оплаты процентов по потребительским, ипотечным и другим кредитам. Тогда формулы для расчета аннуитетов, осуществляемых в конце каждого из периодов, будут иметь следующий вид:

$$FV_{\text{кон}} = A \cdot \frac{\left(1 + \frac{r}{m}\right)^{n \cdot m} - 1}{\frac{r}{m}}, \quad PV_{\text{кон}} = A \cdot \frac{1 - \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{-n \cdot m}}{\frac{r}{m}}.$$

Для аннуитетов, осуществляемых в начале каждого из периодов, получаем:

$$FV_{\text{нач}} = FV_{\text{кон}} \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right), \quad PV_{\text{нач}} = PV_{\text{кон}} \cdot \left(1 + \frac{r}{m}\right).$$

Расчеты для аннуитетов, осуществляемых ежемесячно, как правило, проводятся только с помощью данных формул, так как в таблицах факторных множителей отсутствуют не целые значения процентных ставок и длительные сроки выплат.

**Задача 15.** Провести расчеты сегодняшней и будущей стоимости аннуитета, осуществляемого в конце каждого месяца по данным табл. 15. Как изменятся ответы, если платежи будут осуществляться в начале каждого месяца?

Таблица 15

**Исходные данные для задачи 15**

Показатель	Вариант				
	1	2	3	4	5
А, тыс. грн	3	4	5	6	7
п, лет	2	6	3	7	5
г, % годовых	16	18	18	15	14

## Рекомендованная литература

Бланк И. А. Финансовый менеджмент : учебный курс / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, 2009. – 528с.

Болдырева Н. Б. Финансовая математика : учеб. пособ. / Н. Б. Болдырева. – Тюмень : Изд-во ТГУ, 2007. – 112 с.

Бочаров П. П. Финансовая математика : учебник / П. П. Бочаров, Ю. Ф. Касимов. – 2-е изд. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 576 с.

Брусов П. Н. Финансовая математика : учеб. пособ. / П. Н. Брусов, П. П. Брусов, Н. П. Орехова. – М. : КноРус, 2013. – 224 с.

Гриньова В. М. Гроші та кредит : підручник / В. М. Гриньова, Ю. М. Великий, О. Ю. Проскура. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2008. – 312 с.

Проблеми розвитку інвестиційної діяльності : монографія / В. М. Гриньова, В. О. Коюда, Т. І. Лепейко та ін. / за заг. ред. Гриньової В. М. – Х. : Вид. ХДЕУ, 2002. – 464 с.

Касимов Ю. Ф. Финансовая математика : учебник для бакалавров / Ю. Ф. Касимов. – М. : Юрайт, 2012. – 335 с.

Колесников С. А. Финансовая математика : учеб. пособ. / С. А. Колесников, И. С. Дмитренко. – Краматорск : ДГМА, 2008. – 48 с.

Лукашин Ю. П. Финансовая математика : учеб.-метод. комплекс / Ю. П. Лукашин. – М. : Изд. центр ЕАОИ, 2008. – 200 с.

Лытнев О. А. Основы финансового менеджмента : учеб. пособ. / О. А. Лытнев. – Калининград : КГУ, 2000. – 120 с.

Малыхин В. И. Финансовая математика : учеб. пособ. для вузов / В. И. Малыхин. – М. : Юнити–Дана, 1999. – 247 с.

Самаров К. Л. Финансовая математика: сборник задач с решениями : учеб. пособ. / К. Л. Самаров. – М. : Альфа-М, Инфра-М, 2011. – 80 с.

Четыркин Е. М. Финансовая математика : учебник / Е. М. Четыркин. – М. : Изд-во АНХ, 2011. – 400 с.

Чуйко А. С. Финансовая математика : учеб. пособ. / А. С. Чуйко, В. Г. Шершневу. – М. : НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.

# Приложения

Приложение А

Таблица А.1

**Значения факторного множителя  $FM1(r,n) = (1+r)^n$**

	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %
1	1,0100	1,0200	1,0300	1,0400	1,0500	1,0600	1,0700	1,0800	1,0900	1,1000	1,1100	1,1200	1,1300	1,1400	1,1500
2	1,0201	1,0404	1,0609	1,0816	1,1025	1,1236	1,1449	1,1664	1,1881	1,2100	1,2321	1,2544	1,2769	1,2996	1,3225
3	1,0303	1,0612	1,0927	1,1249	1,1576	1,1910	1,2250	1,2597	1,2950	1,3310	1,3676	1,4049	1,4429	1,4815	1,5209
4	1,0406	1,0824	1,1255	1,1699	1,2155	1,2625	1,3108	1,3605	1,4116	1,4641	1,5181	1,5735	1,6305	1,6890	1,7490
5	1,0510	1,1041	1,1593	1,2167	1,2763	1,3382	1,4026	1,4693	1,5386	1,6105	1,6851	1,7623	1,8424	1,9254	2,0114
6	1,0615	1,1262	1,1941	1,2653	1,3401	1,4185	1,5007	1,5869	1,6771	1,7716	1,8704	1,9738	2,0820	2,1950	2,3131
7	1,0721	1,1487	1,2299	1,3159	1,4071	1,5036	1,6058	1,7138	1,8280	1,9487	2,0762	2,2107	2,3526	2,5023	2,6600
8	1,0829	1,1717	1,2668	1,3686	1,4775	1,5938	1,7182	1,8509	1,9926	2,1436	2,3045	2,4760	2,6584	2,8526	3,0590
9	1,0937	1,1951	1,3048	1,4233	1,5513	1,6895	1,8385	1,9990	2,1719	2,3579	2,5580	2,7731	3,0040	3,2519	3,5179
10	1,1046	1,2190	1,3439	1,4802	1,6289	1,7908	1,9672	2,1589	2,3674	2,5937	2,8394	3,1058	3,3946	3,7072	4,0456
11	1,1157	1,2434	1,3842	1,5395	1,7103	1,8983	2,1049	2,3316	2,5804	2,8531	3,1518	3,4785	3,8359	4,2262	4,6524
12	1,1268	1,2682	1,4258	1,6010	1,7959	2,0122	2,2522	2,5182	2,8127	3,1384	3,4985	3,8960	4,3345	4,8179	5,3503
13	1,1381	1,2936	1,4685	1,6651	1,8856	2,1329	2,4098	2,7196	3,0658	3,4523	3,8833	4,3635	4,8980	5,4924	6,1528
14	1,1495	1,3195	1,5126	1,7317	1,9799	2,2609	2,5785	2,9372	3,3417	3,7975	4,3104	4,8871	5,5348	6,2613	7,0757
15	1,1610	1,3459	1,5580	1,8009	2,0789	2,3966	2,7590	3,1722	3,6425	4,1772	4,7846	5,4736	6,2543	7,1379	8,1371
16	1,1726	1,3728	1,6047	1,8730	2,1829	2,5404	2,9522	3,4259	3,9703	4,5950	5,3109	6,1304	7,0673	8,1372	9,3576
17	1,1843	1,4002	1,6528	1,9479	2,2920	2,6928	3,1588	3,7000	4,3276	5,0545	5,8951	6,8660	7,9861	9,2765	10,7613
18	1,1961	1,4282	1,7024	2,0258	2,4066	2,8543	3,3799	3,9960	4,7171	5,5599	6,5436	7,6900	9,0243	10,5752	12,3755
19	1,2081	1,4568	1,7535	2,1068	2,5270	3,0256	3,6165	4,3157	5,1417	6,1159	7,2633	8,6128	10,1974	12,0557	14,2318
20	1,2202	1,4859	1,8061	2,1911	2,6533	3,2071	3,8697	4,6610	5,6044	6,7275	8,0623	9,6463	11,5231	13,7435	16,3665
21	1,2324	1,5157	1,8603	2,2788	2,7860	3,3996	4,1406	5,0338	6,1088	7,4002	8,9492	10,8038	13,0211	15,6676	18,8215
22	1,2447	1,5460	1,9161	2,3699	2,9253	3,6035	4,4304	5,4365	6,6586	8,1403	9,9336	12,1003	14,7138	17,8610	21,6447
23	1,2572	1,5769	1,9736	2,4647	3,0715	3,8197	4,7405	5,8715	7,2579	8,9543	11,0263	13,5523	16,6266	20,3616	24,8915
24	1,2697	1,6084	2,0328	2,5633	3,2251	4,0489	5,0724	6,3412	7,9111	9,8497	12,2392	15,1786	18,7881	23,2122	28,6252
25	1,2824	1,6406	2,0938	2,6658	3,3864	4,2919	5,4274	6,8485	8,6231	10,8347	13,5855	17,0001	21,2305	26,4619	32,9190
26	1,2953	1,6734	2,1566	2,7725	3,5557	4,5494	5,8074	7,3964	9,3992	11,9182	15,0799	19,0401	23,9905	30,1666	37,8568
27	1,3082	1,7069	2,2213	2,8834	3,7335	4,8223	6,2139	7,9881	10,2451	13,1100	16,7386	21,3249	27,1093	34,3899	43,5353
28	1,3213	1,7410	2,2879	2,9987	3,9201	5,1117	6,6488	8,6271	11,1671	14,4210	18,5799	23,8839	30,6335	39,2045	50,0656
29	1,3345	1,7758	2,3566	3,1187	4,1161	5,4184	7,1143	9,3173	12,1722	15,8631	20,6237	26,7499	34,6158	44,6931	57,5755
30	1,3478	1,8114	2,4273	3,2434	4,3219	5,7435	7,6123	10,0627	13,2677	17,4494	22,8923	29,9599	39,1159	50,9502	66,2118

## Окончание приложения А

## Окончание табл. А. 1

29

n	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %
1	1,1600	1,1700	1,1800	1,1900	1,2000	1,2100	1,2200	1,2300	1,2400	1,2500	1,2600	1,2700	1,2800	1,2900	1,3000
2	1,3456	1,3689	1,3924	1,4161	1,4400	1,4641	1,4884	1,5129	1,5376	1,5625	1,5876	1,6129	1,6384	1,6641	1,6900
3	1,5609	1,6016	1,6430	1,6852	1,7280	1,7716	1,8158	1,8609	1,9066	1,9531	2,0004	2,0484	2,0972	2,1467	2,1970
4	1,8106	1,8739	1,9388	2,0053	2,0736	2,1436	2,2153	2,2889	2,3642	2,4414	2,5205	2,6014	2,6844	2,7692	2,8561
5	2,1003	2,1924	2,2878	2,3864	2,4883	2,5937	2,7027	2,8153	2,9316	3,0518	3,1758	3,3038	3,4360	3,5723	3,7129
6	2,4364	2,5652	2,6996	2,8398	2,9860	3,1384	3,2973	3,4628	3,6352	3,8147	4,0015	4,1959	4,3980	4,6083	4,8268
7	2,8262	3,0012	3,1855	3,3793	3,5832	3,7975	4,0227	4,2593	4,5077	4,7684	5,0419	5,3288	5,6295	5,9447	6,2749
8	3,2784	3,5115	3,7589	4,0214	4,2998	4,5950	4,9077	5,2389	5,5895	5,9605	6,3528	6,7675	7,2058	7,6686	8,1573
9	3,8030	4,1084	4,4355	4,7854	5,1598	5,5599	5,9874	6,4439	6,9310	7,4506	8,0045	8,5948	9,2234	9,8925	10,6045
10	4,4114	4,8068	5,2338	5,6947	6,1917	6,7275	7,3046	7,9259	8,5944	9,3132	10,0857	10,9153	11,8059	12,7614	13,7858
11	5,1173	5,6240	6,1759	6,7767	7,4301	8,1403	8,9117	9,7489	10,6571	11,6415	12,7080	13,8625	15,1116	16,4622	17,9216
12	5,9360	6,5801	7,2876	8,0642	8,9161	9,8497	10,8722	11,9912	13,2148	14,5519	16,0120	17,6053	19,3428	21,2362	23,2981
13	6,8858	7,6987	8,5994	9,5964	10,6993	11,9182	13,2641	14,7491	16,3863	18,1899	20,1752	22,3588	24,7588	27,3947	30,2875
14	7,9875	9,0075	10,1472	11,4198	12,8392	14,4210	16,1822	18,1414	20,3191	22,7374	25,4207	28,3957	31,6913	35,3391	39,3738
15	9,2655	10,5387	11,9737	13,5895	15,4070	17,4494	19,7423	22,3140	25,1956	28,4217	32,0301	36,0625	40,5648	45,5875	51,1859
16	10,7480	12,3303	14,1290	16,1715	18,4884	21,1138	24,0856	27,4462	31,2426	35,5271	40,3579	45,7994	51,9230	58,8079	66,5417
17	12,4677	14,4265	16,6722	19,2441	22,1861	25,5477	29,3844	33,7588	38,7408	44,4089	50,8510	58,1652	66,4614	75,8621	86,5042
18	14,4625	16,8790	19,6733	22,9005	26,6233	30,9127	35,8490	41,5233	48,0386	55,5112	64,0722	73,8698	85,0706	97,8622	112,455
19	16,7765	19,7484	23,2144	27,2516	31,9480	37,4043	43,7358	51,0737	59,5679	69,3889	80,7310	93,8147	108,890	126,242	146,192
20	19,4608	23,1056	27,3930	32,4294	38,3376	45,2593	53,3576	62,8206	73,8641	86,7362	101,721	119,145	139,380	162,852	190,050
21	22,5745	27,0336	32,3238	38,5910	46,0051	54,7637	65,0963	77,2694	91,5915	108,420	128,169	151,314	178,406	210,080	247,065
22	26,1864	31,6293	38,1421	45,9233	55,2061	66,2641	79,4175	95,0413	113,574	135,525	161,492	192,168	228,360	271,003	321,184
23	30,3762	37,0062	45,0076	54,6487	66,2474	80,1795	96,8894	116,901	140,831	169,407	203,480	244,054	292,300	349,594	417,539
24	35,2364	43,2973	53,1090	65,0320	79,4968	97,0172	118,205	143,788	174,631	211,758	256,385	309,948	374,144	450,976	542,801
25	40,8742	50,6578	62,6686	77,3881	95,3962	117,391	144,210	176,859	216,542	264,698	323,045	393,634	478,905	581,759	705,641
26	47,4141	59,2697	73,9490	92,0918	114,476	142,043	175,936	217,537	268,512	330,872	407,037	499,916	612,998	750,468	917,333
27	55,0004	69,3455	87,2598	109,589	137,371	171,872	214,642	267,570	332,955	413,590	512,867	634,893	784,638	968,104	-
28	63,8004	81,1342	102,967	130,411	164,845	207,965	261,864	329,112	412,864	516,988	646,212	806,314	-	-	-
29	74,0085	94,9271	121,501	155,189	197,814	251,638	319,474	404,807	511,952	646,235	814,228	1 024,02	-	-	-
30	85,8499	111,065	143,371	184,675	237,376	304,482	389,758	497,913	634,820	807,794	1 025,93	1 300,50	-	-	-

$$\text{Значения факторного множителя FM2}(r, n) = \frac{1}{(1+r)^n}$$

30

n	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %
1	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696
2	0,9803	0,9612	0,9426	0,9246	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573	0,8417	0,8264	0,8116	0,7972	0,7831	0,7695	0,7561
3	0,9706	0,9423	0,9151	0,8890	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938	0,7722	0,7513	0,7312	0,7118	0,6931	0,6750	0,6575
4	0,9610	0,9238	0,8885	0,8548	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350	0,7084	0,6830	0,6587	0,6355	0,6133	0,5921	0,5718
5	0,9515	0,9057	0,8626	0,8219	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806	0,6499	0,6209	0,5935	0,5674	0,5428	0,5194	0,4972
6	0,9420	0,8880	0,8375	0,7903	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302	0,5963	0,5645	0,5346	0,5066	0,4803	0,4556	0,4323
7	0,9327	0,8706	0,8131	0,7599	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835	0,5470	0,5132	0,4817	0,4523	0,4251	0,3996	0,3759
8	0,9235	0,8535	0,7894	0,7307	0,6768	0,6274	0,5820	0,5403	0,5019	0,4665	0,4339	0,4039	0,3762	0,3506	0,3269
9	0,9143	0,8368	0,7664	0,7026	0,6446	0,5919	0,5439	0,5002	0,4604	0,4241	0,3909	0,3606	0,3329	0,3075	0,2843
10	0,9053	0,8203	0,7441	0,6756	0,6139	0,5584	0,5083	0,4632	0,4224	0,3855	0,3522	0,3220	0,2946	0,2697	0,2472
11	0,8963	0,8043	0,7224	0,6496	0,5847	0,5268	0,4751	0,4289	0,3875	0,3505	0,3173	0,2875	0,2607	0,2366	0,2149
12	0,8874	0,7885	0,7014	0,6246	0,5568	0,4970	0,4440	0,3971	0,3555	0,3186	0,2858	0,2567	0,2307	0,2076	0,1869
13	0,8787	0,7730	0,6810	0,6006	0,5303	0,4688	0,4150	0,3677	0,3262	0,2897	0,2575	0,2292	0,2042	0,1821	0,1625
14	0,8700	0,7579	0,6611	0,5775	0,5051	0,4423	0,3878	0,3405	0,2992	0,2633	0,2320	0,2046	0,1807	0,1597	0,1413
15	0,8613	0,7430	0,6419	0,5553	0,4810	0,4173	0,3624	0,3152	0,2745	0,2394	0,2090	0,1827	0,1599	0,1401	0,1229
16	0,8528	0,7284	0,6232	0,5339	0,4581	0,3936	0,3387	0,2919	0,2519	0,2176	0,1883	0,1631	0,1415	0,1229	0,1069
17	0,8444	0,7142	0,6050	0,5134	0,4363	0,3714	0,3166	0,2703	0,2311	0,1978	0,1696	0,1456	0,1252	0,1078	0,0929
18	0,8360	0,7002	0,5874	0,4936	0,4155	0,3503	0,2959	0,2502	0,2120	0,1799	0,1528	0,1300	0,1108	0,0946	0,0808
19	0,8277	0,6864	0,5703	0,4746	0,3957	0,3305	0,2765	0,2317	0,1945	0,1635	0,1377	0,1161	0,0981	0,0829	0,0703
20	0,8195	0,6730	0,5537	0,4564	0,3769	0,3118	0,2584	0,2145	0,1784	0,1486	0,1240	0,1037	0,0868	0,0728	0,0611
21	0,8114	0,6598	0,5375	0,4388	0,3589	0,2942	0,2415	0,1987	0,1637	0,1351	0,1117	0,0926	0,0768	0,0638	0,0531
22	0,8034	0,6468	0,5219	0,4220	0,3418	0,2775	0,2257	0,1839	0,1502	0,1228	0,1007	0,0826	0,0680	0,0560	0,0462
23	0,7954	0,6342	0,5067	0,4057	0,3256	0,2618	0,2109	0,1703	0,1378	0,1117	0,0907	0,0738	0,0601	0,0491	0,0402
24	0,7876	0,6217	0,4919	0,3901	0,3101	0,2470	0,1971	0,1577	0,1264	0,1015	0,0817	0,0659	0,0532	0,0431	0,0349
25	0,7798	0,6095	0,4776	0,3751	0,2953	0,2330	0,1842	0,1460	0,1160	0,0923	0,0736	0,0588	0,0471	0,0378	0,0304
26	0,7720	0,5976	0,4637	0,3607	0,2812	0,2198	0,1722	0,1352	0,1064	0,0839	0,0663	0,0525	0,0417	0,0331	0,0264
27	0,7644	0,5859	0,4502	0,3468	0,2678	0,2074	0,1609	0,1252	0,0976	0,0763	0,0597	0,0469	0,0369	0,0291	0,0230
28	0,7568	0,5744	0,4371	0,3335	0,2551	0,1956	0,1504	0,1159	0,0895	0,0693	0,0538	0,0419	0,0326	0,0255	0,0200
29	0,7493	0,5631	0,4243	0,3207	0,2429	0,1846	0,1406	0,1073	0,0822	0,0630	0,0485	0,0374	0,0289	0,0224	0,0174
30	0,7419	0,5521	0,4120	0,3083	0,2314	0,1741	0,1314	0,0994	0,0754	0,0573	0,0437	0,0334	0,0256	0,0196	0,0151

## Окончание приложения Б

## Окончание табл. Б. 1

n	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %
1	0,8621	0,8547	0,8475	0,8403	0,8333	0,8264	0,8197	0,8130	0,8065	0,8000	0,7937	0,7874	0,7813	0,7752	0,7692
2	0,7432	0,7305	0,7182	0,7062	0,6944	0,6830	0,6719	0,6610	0,6504	0,6400	0,6299	0,6200	0,6104	0,6009	0,5917
3	0,6407	0,6244	0,6086	0,5934	0,5787	0,5645	0,5507	0,5374	0,5245	0,5120	0,4999	0,4882	0,4768	0,4658	0,4552
4	0,5523	0,5337	0,5158	0,4987	0,4823	0,4665	0,4514	0,4369	0,4230	0,4096	0,3968	0,3844	0,3725	0,3611	0,3501
5	0,4761	0,4561	0,4371	0,4190	0,4019	0,3855	0,3700	0,3552	0,3411	0,3277	0,3149	0,3027	0,2910	0,2799	0,2693
6	0,4104	0,3898	0,3704	0,3521	0,3349	0,3186	0,3033	0,2888	0,2751	0,2621	0,2499	0,2383	0,2274	0,2170	0,2072
7	0,3538	0,3332	0,3139	0,2959	0,2791	0,2633	0,2486	0,2348	0,2218	0,2097	0,1983	0,1877	0,1776	0,1682	0,1594
8	0,3050	0,2848	0,2660	0,2487	0,2326	0,2176	0,2038	0,1909	0,1789	0,1678	0,1574	0,1478	0,1388	0,1304	0,1226
9	0,2630	0,2434	0,2255	0,2090	0,1938	0,1799	0,1670	0,1552	0,1443	0,1342	0,1249	0,1164	0,1084	0,1011	0,0943
10	0,2267	0,2080	0,1911	0,1756	0,1615	0,1486	0,1369	0,1262	0,1164	0,1074	0,0992	0,0916	0,0847	0,0784	0,0725
11	0,1954	0,1778	0,1619	0,1476	0,1346	0,1228	0,1122	0,1026	0,0938	0,0859	0,0787	0,0721	0,0662	0,0607	0,0558
12	0,1685	0,1520	0,1372	0,1240	0,1122	0,1015	0,0920	0,0834	0,0757	0,0687	0,0625	0,0568	0,0517	0,0471	0,0429
13	0,1452	0,1299	0,1163	0,1042	0,0935	0,0839	0,0754	0,0678	0,0610	0,0550	0,0496	0,0447	0,0404	0,0365	0,0330
14	0,1252	0,1110	0,0985	0,0876	0,0779	0,0693	0,0618	0,0551	0,0492	0,0440	0,0393	0,0352	0,0316	0,0283	0,0254
15	0,1079	0,0949	0,0835	0,0736	0,0649	0,0573	0,0507	0,0448	0,0397	0,0352	0,0312	0,0277	0,0247	0,0219	0,0195
16	0,0930	0,0811	0,0708	0,0618	0,0541	0,0474	0,0415	0,0364	0,0320	0,0281	0,0248	0,0218	0,0193	0,0170	0,0150
17	0,0802	0,0693	0,0600	0,0520	0,0451	0,0391	0,0340	0,0296	0,0258	0,0225	0,0197	0,0172	0,0150	0,0132	0,0116
18	0,0691	0,0592	0,0508	0,0437	0,0376	0,0323	0,0279	0,0241	0,0208	0,0180	0,0156	0,0135	0,0118	0,0102	0,0089
19	0,0596	0,0506	0,0431	0,0367	0,0313	0,0267	0,0229	0,0196	0,0168	0,0144	0,0124	0,0107	0,0092	0,0079	0,0068
20	0,0514	0,0433	0,0365	0,0308	0,0261	0,0221	0,0187	0,0159	0,0135	0,0115	0,0098	0,0084	0,0072	0,0061	0,0053
21	0,0443	0,0370	0,0309	0,0259	0,0217	0,0183	0,0154	0,0129	0,0109	0,0092	0,0078	0,0066	0,0056	0,0048	0,0040
22	0,0382	0,0316	0,0262	0,0218	0,0181	0,0151	0,0126	0,0105	0,0088	0,0074	0,0062	0,0052	0,0044	0,0037	0,0031
23	0,0329	0,0270	0,0222	0,0183	0,0151	0,0125	0,0103	0,0086	0,0071	0,0059	0,0049	0,0041	0,0034	0,0029	0,0024
24	0,0284	0,0231	0,0188	0,0154	0,0126	0,0103	0,0085	0,0070	0,0057	0,0047	0,0039	0,0032	0,0027	0,0022	0,0018
25	0,0245	0,0197	0,0160	0,0129	0,0105	0,0085	0,0069	0,0057	0,0046	0,0038	0,0031	0,0025	0,0021	0,0017	0,0014
26	0,0211	0,0169	0,0135	0,0109	0,0087	0,0070	0,0057	0,0046	0,0037	0,0030	0,0025	0,0020	0,0016	0,0013	0,0011
27	0,0182	0,0144	0,0115	0,0091	0,0073	0,0058	0,0047	0,0037	0,0030	0,0024	0,0019	0,0016	0,0013	0,0010	0,0008
28	0,0157	0,0123	0,0097	0,0077	0,0061	0,0048	0,0038	0,0030	0,0024	0,0019	0,0015	0,0012	0,0010	0,0008	0,0006
29	0,0135	0,0105	0,0082	0,0064	0,0051	0,0040	0,0031	0,0025	0,0020	0,0015	0,0012	0,0010	0,0008	0,0006	0,0005
30	0,0116	0,0090	0,0070	0,0054	0,0042	0,0033	0,0026	0,0020	0,0016	0,0012	0,0010	0,0008	0,0006	0,0005	0,0004

Таблица В. 1

**Значения факторного множителя**  $FM3(r, n) = \sum_{i=1}^n (1+r)^{n-i} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$

n	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
2	2,0100	2,0200	2,0300	2,0400	2,0500	2,0600	2,0700	2,0800	2,0900	2,1000	2,1100	2,1200	2,1300	2,1400	2,1500
3	3,0301	3,0604	3,0909	3,1216	3,1525	3,1836	3,2149	3,2464	3,2781	3,3100	3,3421	3,3744	3,4069	3,4396	3,4725
4	4,0604	4,1216	4,1836	4,2465	4,3101	4,3746	4,4399	4,5061	4,5731	4,6410	4,7097	4,7793	4,8498	4,9211	4,9934
5	5,1010	5,2040	5,3091	5,4163	5,5256	5,6371	5,7507	5,8666	5,9847	6,1051	6,2278	6,3528	6,4803	6,6101	6,7424
6	6,1520	6,3081	6,4684	6,6330	6,8019	6,9753	7,1533	7,3359	7,5233	7,7156	7,9129	8,1152	8,3227	8,5355	8,7537
7	7,2135	7,4343	7,6625	7,8983	8,1420	8,3938	8,6540	8,9228	9,2004	9,4872	9,7833	10,0890	10,4047	10,7305	11,0668
8	8,2857	8,5830	8,8923	9,2142	9,5491	9,8975	10,2598	10,6366	11,0285	11,4359	11,8594	12,2997	12,7573	13,2328	13,7268
9	9,3685	9,7546	10,1591	10,5828	11,0266	11,4913	11,9780	12,4876	13,0210	13,5795	14,1640	14,7757	15,4157	16,0853	16,7858
10	10,4622	10,9497	11,4639	12,0061	12,5779	13,1808	13,8164	14,4866	15,1929	15,9374	16,7220	17,5487	18,4197	19,3373	20,3037
11	11,5668	12,1687	12,8078	13,4864	14,2068	14,9716	15,7836	16,6455	17,5603	18,5312	19,5614	20,6546	21,8143	23,0445	24,3493
12	12,6825	13,4121	14,1920	15,0258	15,9171	16,8699	17,8885	18,9771	20,1407	21,3843	22,7132	24,1331	25,6502	27,2707	29,0017
13	13,8093	14,6803	15,6178	16,6268	17,7130	18,8821	20,1406	21,4953	22,9534	24,5227	26,2116	28,0291	29,9847	32,0887	34,3519
14	14,9474	15,9739	17,0863	18,2919	19,5986	21,0151	22,5505	24,2149	26,0192	27,9750	30,0949	32,3926	34,8827	37,5811	40,5047
15	16,0969	17,2934	18,5989	20,0236	21,5786	23,2760	25,1290	27,1521	29,3609	31,7725	34,4054	37,2797	40,4175	43,8424	47,5804
16	17,2579	18,6393	20,1569	21,8245	23,6575	25,6725	27,8881	30,3243	33,0034	35,9497	39,1899	42,7533	46,6717	50,9804	55,7175
17	18,4304	20,0121	21,7616	23,6975	25,8404	28,2129	30,8402	33,7502	36,9737	40,5447	44,5008	48,8837	53,7391	59,1176	65,0751
18	19,6147	21,4123	23,4144	25,6454	28,1324	30,9057	33,9990	37,4502	41,3013	45,5992	50,3959	55,7497	61,7251	68,3941	75,8364
19	20,8109	22,8406	25,1169	27,6712	30,5390	33,7600	37,3790	41,4463	46,0185	51,1591	56,9395	63,4397	70,7494	78,9692	88,2118
20	22,0190	24,2974	26,8704	29,7781	33,0660	36,7856	40,9955	45,7620	51,1601	57,2750	64,2028	72,0524	80,9468	91,0249	102,444
21	23,2392	25,7833	28,6765	31,9692	35,7193	39,9927	44,8652	50,4229	56,7645	64,0025	72,2651	81,6987	92,4699	104,768	118,810
22	24,4716	27,2990	30,5368	34,2480	38,5052	43,3923	49,0057	55,4568	62,8733	71,4027	81,2143	92,5026	105,491	120,436	137,632
23	25,7163	28,8450	32,4529	36,6179	41,4305	46,9958	53,4361	60,8933	69,5319	79,5430	91,1479	104,603	120,205	138,297	159,276
24	26,9735	30,4219	34,4265	39,0826	44,5020	50,8156	58,1767	66,7648	76,7898	88,4973	102,174	118,155	136,832	158,659	184,168
25	28,2432	32,0303	36,4593	41,6459	47,7271	54,8645	63,2490	73,1059	84,7009	98,3471	114,413	133,334	155,620	181,871	212,793
26	29,5256	33,6709	38,5530	44,3117	51,1135	59,1564	68,6765	79,9544	93,3240	109,182	127,999	150,334	176,850	208,333	245,712
27	30,8209	35,3443	40,7096	47,0842	54,6691	63,7058	74,4838	87,3508	102,723	121,100	143,079	169,374	200,844	238,499	283,569
28	32,1291	37,0512	42,9309	49,9676	58,4026	68,5281	80,6977	95,3388	112,968	134,210	159,817	190,699	227,950	272,889	327,104
29	33,4504	38,7922	45,2189	52,9663	62,3227	73,6398	87,3465	103,966	124,135	148,631	178,397	214,583	258,583	312,094	377,170
30	34,7849	40,5681	47,5754	56,0849	66,4388	79,0582	94,4608	113,283	136,308	164,494	199,021	241,333	293,199	356,787	434,745



## Окончание приложения В

## Окончание табл. В. 1

n	16 %	17 %	18 %	19 %	20 %	21 %	22 %	23 %	24 %	25 %	26 %	27 %	28 %	29 %	30 %
1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,00
2	2,1600	2,1700	2,1800	2,1900	2,2000	2,2100	2,2200	2,2300	2,2400	2,2500	2,2600	2,2700	2,2800	2,2900	2,30
3	3,5056	3,5389	3,5724	3,6061	3,6400	3,6741	3,7084	3,7429	3,7776	3,8125	3,8476	3,8829	3,9184	3,9541	3,99
4	5,0665	5,1405	5,2154	5,2913	5,3680	5,4457	5,5242	5,6038	5,6842	5,7656	5,8480	5,9313	6,0156	6,1008	6,14
5	6,8771	7,0144	7,1542	7,2966	7,4416	7,5892	7,7396	7,8926	8,0484	8,2070	8,3684	8,5327	8,6999	8,8700	9,04
6	8,9775	9,2068	9,4420	9,6830	9,9299	10,1830	10,4423	10,7079	10,9801	11,2588	11,5442	11,8366	12,136	12,442	12,76
7	11,4139	11,7720	12,1415	12,5227	12,9159	13,3214	13,7396	14,1708	14,6153	15,0735	15,5458	16,0324	16,534	17,051	17,58
8	14,2401	14,7733	15,3270	15,9020	16,4991	17,1189	17,7623	18,4300	19,1229	19,8419	20,5876	21,3612	22,163	22,995	23,86
9	17,5185	18,2847	19,0859	19,9234	20,7989	21,7139	22,6700	23,6690	24,7125	25,8023	26,9404	28,1287	29,369	30,664	32,02
10	21,3215	22,3931	23,5213	24,7089	25,9587	27,2738	28,6574	30,1128	31,6434	33,2529	34,9449	36,7235	38,593	40,556	42,62
11	25,7329	27,1999	28,7551	30,4035	32,1504	34,0013	35,9620	38,0388	40,2379	42,5661	45,0306	47,6388	50,399	53,318	56,41
12	30,8502	32,8239	34,9311	37,1802	39,5805	42,1416	44,8737	47,7877	50,8950	54,2077	57,7386	61,5013	65,510	69,780	74,33
13	36,7862	39,4040	42,2187	45,2445	48,4966	51,9913	55,7459	59,7788	64,1097	68,7596	73,7506	79,1066	84,853	91,016	97,63
14	43,6720	47,1027	50,8180	54,8409	59,1959	63,9095	69,0100	74,5280	80,4961	86,9495	93,9258	101,465	109,61	118,41	127,9
15	51,6595	56,1101	60,9653	66,2607	72,0351	78,3305	85,1922	92,6694	100,815	109,687	119,347	129,861	141,30	153,75	167,3
16	60,9250	66,6488	72,9390	79,8502	87,4421	95,7799	104,935	114,983	126,011	138,109	151,377	165,924	181,87	199,34	218,5
17	71,6730	78,9792	87,0680	96,0218	105,931	116,894	129,020	142,430	157,253	173,636	191,735	211,723	233,79	258,14	285,0
18	84,1407	93,4056	103,740	115,266	128,117	142,441	158,405	176,188	195,994	218,045	242,586	269,888	300,25	334,01	371,5
19	98,6032	110,285	123,414	138,166	154,740	173,354	194,254	217,712	244,033	273,556	306,658	343,758	385,32	431,87	484,0
20	115,380	130,033	146,628	165,418	186,688	210,758	237,989	268,785	303,601	342,945	387,389	437,573	494,21	558,11	630,2
21	134,841	153,139	174,021	197,847	225,026	256,018	291,347	331,606	377,465	429,681	489,110	556,717	633,59	720,96	820,2
22	157,415	180,172	206,345	236,439	271,031	310,781	356,443	408,875	469,056	538,101	617,278	708,031	812,00	931,04	1 067
23	183,601	211,801	244,487	282,362	326,237	377,045	435,861	503,917	582,630	673,626	778,771	900,199	1 040,4	1 202,1	1 388
24	213,978	248,808	289,495	337,011	392,484	457,225	532,750	620,817	723,461	843,033	982,251	1 144,25	1 332,7	1 551,6	1 806
25	249,214	292,105	342,604	402,043	471,981	554,242	650,955	764,605	898,092	1 054,79	1 238,64	1 454,20	1 706,8	2 002,6	2 349
26	290,088	342,763	405,272	479,431	567,377	671,633	795,165	941,465	1 114,63	1 319,49	1 561,68	1 847,84	2 185,7	2 584,4	3 054
27	337,502	402,032	479,221	571,522	681,853	813,676	971,102	1 159,00	1 383,15	1 650,36	1 968,72	2 347,75	2 798,7	3 334,8	3 972
28	392,503	471,378	566,481	681,112	819,223	985,548	1 185,74	1 426,57	1 716,10	2 063,95	2 481,59	2 982,64	3 583,3	4 303,0	5 164
29	456,303	552,512	669,448	811,523	984,068	1 193,51	1 447,61	1 755,68	2 128,97	2 580,94	3 127,80	3 788,96	4 587,7	5 551,8	6 715
30	530,312	647,439	790,948	966,712	1 181,88	1 445,15	1 767,08	2 160,49	2 640,92	3 227,17	3 942,03	4 812,98	5 873,2	7 162,8	8 730

Таблица Д. 1

**Значения факторного множителя**  $FM4(r,n) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^i} = \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}$

n	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %	11 %	12 %	13 %	14 %	15 %
1	0,9901	0,9804	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259	0,9174	0,9091	0,9009	0,8929	0,8850	0,8772	0,8696
2	1,9704	1,9416	1,9135	1,8861	1,8594	1,8334	1,8080	1,7833	1,7591	1,7355	1,7125	1,6901	1,6681	1,6467	1,6257
3	2,9410	2,8839	2,8286	2,7751	2,7232	2,6730	2,6243	2,5771	2,5313	2,4869	2,4437	2,4018	2,3612	2,3216	2,2832
4	3,9020	3,8077	3,7171	3,6299	3,5460	3,4651	3,3872	3,3121	3,2397	3,1699	3,1024	3,0373	2,9745	2,9137	2,8550
5	4,8534	4,7135	4,5797	4,4518	4,3295	4,2124	4,1002	3,9927	3,8897	3,7908	3,6959	3,6048	3,5172	3,4331	3,3522
6	5,7955	5,6014	5,4172	5,2421	5,0757	4,9173	4,7665	4,6229	4,4859	4,3553	4,2305	4,1114	3,9975	3,8887	3,7845
7	6,7282	6,4720	6,2303	6,0021	5,7864	5,5824	5,3893	5,2064	5,0330	4,8684	4,7122	4,5638	4,4226	4,2883	4,1604
8	7,6517	7,3255	7,0197	6,7327	6,4632	6,2098	5,9713	5,7466	5,5348	5,3349	5,1461	4,9676	4,7988	4,6389	4,4873
9	8,5660	8,1622	7,7861	7,4353	7,1078	6,8017	6,5152	6,2469	5,9952	5,7590	5,5370	5,3282	5,1317	4,9464	4,7716
10	9,4713	8,9826	8,5302	8,1109	7,7217	7,3601	7,0236	6,7101	6,4177	6,1446	5,8892	5,6502	5,4262	5,2161	5,0188
11	10,3676	9,7868	9,2526	8,7605	8,3064	7,8869	7,4987	7,1390	6,8052	6,4951	6,2065	5,9377	5,6869	5,4527	5,2337
12	11,2551	10,5753	9,9540	9,3851	8,8633	8,3838	7,9427	7,5361	7,1607	6,8137	6,4924	6,1944	5,9176	5,6603	5,4206
13	12,1337	11,3484	10,6350	9,9856	9,3936	8,8527	8,3577	7,9038	7,4869	7,1034	6,7499	6,4235	6,1218	5,8424	5,5831
14	13,0037	12,1062	11,2961	10,5631	9,8986	9,2950	8,7455	8,2442	7,7862	7,3667	6,9819	6,6282	6,3025	6,0021	5,7245
15	13,8651	12,8493	11,9379	11,1184	10,3797	9,7122	9,1079	8,5595	8,0607	7,6061	7,1909	6,8109	6,4624	6,1422	5,8474
16	14,7179	13,5777	12,5611	11,6523	10,8378	10,1059	9,4466	8,8514	8,3126	7,8237	7,3792	6,9740	6,6039	6,2651	5,9542
17	15,5623	14,2919	13,1661	12,1657	11,2741	10,4773	9,7632	9,1216	8,5436	8,0216	7,5488	7,1196	6,7291	6,3729	6,0472
18	16,3983	14,9920	13,7535	12,6593	11,6896	10,8276	10,0591	9,3719	8,7556	8,2014	7,7016	7,2497	6,8399	6,4674	6,1280
19	17,2260	15,6785	14,3238	13,1339	12,0853	11,1581	10,3356	9,6036	8,9501	8,3649	7,8393	7,3658	6,9380	6,5504	6,1982
20	18,0456	16,3514	14,8775	13,5903	12,4622	11,4699	10,5940	9,8181	9,1285	8,5136	7,9633	7,4694	7,0248	6,6231	6,2593
21	18,8570	17,0112	15,4150	14,0292	12,8212	11,7641	10,8355	10,0168	9,2922	8,6487	8,0751	7,5620	7,1016	6,6870	6,3125
22	19,6604	17,6580	15,9369	14,4511	13,1630	12,0416	11,0612	10,2007	9,4424	8,7715	8,1757	7,6446	7,1695	6,7429	6,3587
23	20,4558	18,2922	16,4436	14,8568	13,4886	12,3034	11,2722	10,3711	9,5802	8,8832	8,2664	7,7184	7,2297	6,7921	6,3988
24	21,2434	18,9139	16,9355	15,2470	13,7986	12,5504	11,4693	10,5288	9,7066	8,9847	8,3481	7,7843	7,2829	6,8351	6,4338
25	22,0232	19,5235	17,4131	15,6221	14,0939	12,7834	11,6536	10,6748	9,8226	9,0770	8,4217	7,8431	7,3300	6,8729	6,4641
26	22,7952	20,1210	17,8768	15,9828	14,3752	13,0032	11,8258	10,8100	9,9290	9,1609	8,4881	7,8957	7,3717	6,9061	6,4906
27	23,5596	20,7069	18,3270	16,3296	14,6430	13,2105	11,9867	10,9352	10,0266	9,2372	8,5478	7,9426	7,4086	6,9352	6,5135
28	24,3164	21,2813	18,7641	16,6631	14,8981	13,4062	12,1371	11,0511	10,1161	9,3066	8,6016	7,9844	7,4412	6,9607	6,5335
29	25,0658	21,8444	19,1885	16,9837	15,1411	13,5907	12,2777	11,1584	10,1983	9,3696	8,6501	8,0218	7,4701	6,9830	6,5509
30	25,8077	22,3965	19,6004	17,2920	15,3725	13,7648	12,4090	11,2578	10,2737	9,4269	8,6938	8,0552	7,4957	7,0027	6,5660

## Окончание приложения Д

## Окончание табл. Д. 1

n	16%	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%	29%	30%
1	0,8621	0,8547	0,8475	0,8403	0,8333	0,8264	0,8197	0,8130	0,8065	0,8000	0,7937	0,7874	0,7813	0,7752	0,7692
2	1,6052	1,5852	1,5656	1,5465	1,5278	1,5095	1,4915	1,4740	1,4568	1,4400	1,4235	1,4074	1,3916	1,3761	1,3609
3	2,2459	2,2096	2,1743	2,1399	2,1065	2,0739	2,0422	2,0114	1,9813	1,9520	1,9234	1,8956	1,8684	1,8420	1,8161
4	2,7982	2,7432	2,6901	2,6386	2,5887	2,5404	2,4936	2,4483	2,4043	2,3616	2,3202	2,2800	2,2410	2,2031	2,1662
5	3,2743	3,1993	3,1272	3,0576	2,9906	2,9260	2,8636	2,8035	2,7454	2,6893	2,6351	2,5827	2,5320	2,4830	2,4356
6	3,6847	3,5892	3,4976	3,4098	3,3255	3,2446	3,1669	3,0923	3,0205	2,9514	2,8850	2,8210	2,7594	2,7000	2,6427
7	4,0386	3,9224	3,8115	3,7057	3,6046	3,5079	3,4155	3,3270	3,2423	3,1611	3,0833	3,0087	2,9370	2,8682	2,8021
8	4,3436	4,2072	4,0776	3,9544	3,8372	3,7256	3,6193	3,5179	3,4212	3,3289	3,2407	3,1564	3,0758	2,9986	2,9247
9	4,6065	4,4506	4,3030	4,1633	4,0310	3,9054	3,7863	3,6731	3,5655	3,4631	3,3657	3,2728	3,1842	3,0997	3,0190
10	4,8332	4,6586	4,4941	4,3389	4,1925	4,0541	3,9232	3,7993	3,6819	3,5705	3,4648	3,3644	3,2689	3,1781	3,0915
11	5,0286	4,8364	4,6560	4,4865	4,3271	4,1769	4,0354	3,9018	3,7757	3,6564	3,5435	3,4365	3,3351	3,2388	3,1473
12	5,1971	4,9884	4,7932	4,6105	4,4392	4,2784	4,1274	3,9852	3,8514	3,7251	3,6059	3,4933	3,3868	3,2859	3,1903
13	5,3423	5,1183	4,9095	4,7147	4,5327	4,3624	4,2028	4,0530	3,9124	3,7801	3,6555	3,5381	3,4272	3,3224	3,2233
14	5,4675	5,2293	5,0081	4,8023	4,6106	4,4317	4,2646	4,1082	3,9616	3,8241	3,6949	3,5733	3,4587	3,3507	3,2487
15	5,5755	5,3242	5,0916	4,8759	4,6755	4,4890	4,3152	4,1530	4,0013	3,8593	3,7261	3,6010	3,4834	3,3726	3,2682
16	5,6685	5,4053	5,1624	4,9377	4,7296	4,5364	4,3567	4,1894	4,0333	3,8874	3,7509	3,6228	3,5026	3,3896	3,2832
17	5,7487	5,4746	5,2223	4,9897	4,7746	4,5755	4,3908	4,2190	4,0591	3,9099	3,7705	3,6400	3,5177	3,4028	3,2948
18	5,8178	5,5339	5,2732	5,0333	4,8122	4,6079	4,4187	4,2431	4,0799	3,9279	3,7861	3,6536	3,5294	3,4130	3,3037
19	5,8775	5,5845	5,3162	5,0700	4,8435	4,6346	4,4415	4,2627	4,0967	3,9424	3,7985	3,6642	3,5386	3,4210	3,3105
20	5,9288	5,6278	5,3527	5,1009	4,8696	4,6567	4,4603	4,2786	4,1103	3,9539	3,8083	3,6726	3,5458	3,4271	3,3158
21	5,9731	5,6648	5,3837	5,1268	4,8913	4,6750	4,4756	4,2916	4,1212	3,9631	3,8161	3,6792	3,5514	3,4319	3,3198
22	6,0113	5,6964	5,4099	5,1486	4,9094	4,6900	4,4882	4,3021	4,1300	3,9705	3,8223	3,6844	3,5558	3,4356	3,3230
23	6,0442	5,7234	5,4321	5,1668	4,9245	4,7025	4,4985	4,3106	4,1371	3,9764	3,8273	3,6885	3,5592	3,4384	3,3254
24	6,0726	5,7465	5,4509	5,1822	4,9371	4,7128	4,5070	4,3176	4,1428	3,9811	3,8312	3,6918	3,5619	3,4406	3,3272
25	6,0971	5,7662	5,4669	5,1951	4,9476	4,7213	4,5139	4,3232	4,1474	3,9849	3,8342	3,6943	3,5640	3,4423	3,3286
26	6,1182	5,7831	5,4804	5,2060	4,9563	4,7284	4,5196	4,3278	4,1511	3,9879	3,8367	3,6963	3,5656	3,4437	3,3297
27	6,1364	5,7975	5,4919	5,2151	4,9636	4,7342	4,5243	4,3316	4,1542	3,9903	3,8387	3,6979	3,5669	3,4447	3,3305
28	6,1520	5,8099	5,5016	5,2228	4,9697	4,7390	4,5281	4,3346	4,1566	3,9923	3,8402	3,6991	3,5679	3,4455	3,3312
29	6,1656	5,8204	5,5098	5,2292	4,9747	4,7430	4,5312	4,3371	4,1585	3,9938	3,8414	3,7001	3,5687	3,4461	3,3317
30	6,1772	5,8294	5,5168	5,2347	4,9789	4,7463	4,5338	4,3391	4,1601	3,9950	3,8424	3,7009	3,5693	3,4466	3,3321

**Таблица формул для расчета стоимости денег во времени**

Показатель	Сегодняшняя стоимость	Будущая стоимость
<b>Проценты</b>		
Простые проценты	$PV_{пр} = \frac{FV}{1+n \cdot r}$	$FV_{пр} = PV \cdot (1+n \cdot r)$
Сложные проценты с ежегодными начислениями	$PV_{сл} = \frac{FV}{(1+r)^n}$	$FV_{сл} = PV(1+r)^n$
	$PV_{сл} = FV \cdot FM2(r, n)$	$FV_{сл} = PV \cdot FM(r, n)$
Сложные проценты с внутригодовыми начислениями	$PV_{сл} = \frac{FV}{\left(1+\frac{r}{m}\right)^{n \cdot m}}$	$FV_{сл} = PV \cdot \left(1+\frac{r}{m}\right)^{n \cdot m}$
	$PV_{сл} = FV \cdot FM2\left(\frac{r}{m}, n \cdot m\right)$	$FV_{сл} = PV \cdot FM1\left(\frac{r}{m}, n \cdot m\right)$
<b>Денежные потоки</b>		
Неравномерный денежный поток с выплатами в конце периода	$PV_{кон} = \sum_{i=1}^n \frac{FV_i}{(1+r)^i}$	$FV_{кон} = \sum_{i=1}^n FV_i (1+r)^{n-i}$
	$PV_{кон} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM2(r, i)$	$FV_{кон} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM1(n-i)$
Неравномерный денежный поток с выплатами в начале периода	$PV_{нач} = \sum_{i=1}^n \frac{FV_i}{(1+r)^{i-1}}$	$FV_{нач} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot (1+r)^{n+1-i}$
	$PV_{нач} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM2(r, i-1)$	$FV_{нач} = \sum_{i=1}^n FV_i \cdot FM1(n+1-i)$
Равномерный денежный поток (аннуитет) с выплатами в конце периода	$PV_{кон} = A \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^i}$	$FV_{кон} = A \cdot \sum_{i=1}^n (1+r)^{n-i}$
	$PV_{кон} = A \cdot FM4(r, n)$	$FV_{кон} = A \cdot FM3(r, n)$
	$PV_{кон} = A \cdot \frac{1-(1+r)^{-n}}{r}$	$FV_{кон} = A \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r}$
	$PV_{кон} = A \cdot \frac{1-\left(1+\frac{r}{m}\right)^{-n \cdot m}}{\frac{r}{m}}$	$FV_{кон} = A \cdot \frac{\left(1+\frac{r}{m}\right)^{n \cdot m} - 1}{\frac{r}{m}}$
Равномерный денежный поток (аннуитет) с выплатами в начале периода	$PV_{нач} = A \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^{i-1}}$	$FV_{нач} = A \cdot \sum_{i=1}^n (1+r)^n$
	$PV_{нач} = A \cdot FM4(r, n) \cdot (1+r)$	$FV_{нач} = A \cdot FM3(r, n) \cdot (1+r)$
	$PV_{нач} = A \cdot \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} \cdot (1+r)$	$FV_{нач} = A \cdot \frac{(1+r)^n - 1}{r} \cdot (1+r)$
	$PV_{нач} = PV_{кон} \cdot \left(1+\frac{r}{m}\right)$	$FV_{нач} = FV_{кон} \cdot \left(1+\frac{r}{m}\right)$

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Методичні рекомендації  
до виконання практичних завдань  
з навчальної дисципліни  
"ФІНАНСИ, ГРОШІ ТА КРЕДИТ"  
для іноземних студентів  
напряму підготовки 6.030601 "Менеджмент"  
денної форми навчання  
(рос. мовою)**

*Самостійне електронне текстове мережне видання*

Укладач **Велика** Олена Юріївна

Відповідальний за випуск *Гриньова В. М.*

Редактор *Ковальчук М. А.*

Коректор *Ковальчук М. А.*

Подано практичні завдання і методичні рекомендації до їх виконання, що дасть можливість сформувати у студентів цілісну систему знань про вартість грошей у часі, оволодіти навичками визначення сьогоdnішньої та майбутньої вартості грошей.

Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.030601 "Менеджмент".

План 2015 р. Поз. № 92 ЕВ. Обсяг 37 с.

---

Видавець і виготівник – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Леніна, 9-А

---

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*