

Оценка доходности банковских операций (методы количественного анализа)

Цель курса:

**Освоить технику применения
количественного анализа финансовых
операций в разных проблемных
ситуациях**

**и получить навык практического
применения аппарата количественных
расчетов при принятии решений выбора
эффективных вариантов решения задач**

Оценка доходности банковских операций (методы количественного анализа)

Структура курса:

- T1:** Измерители доходности финансовых операций
- T2:** Потоки платежей. Финансовая рента.
- T3:** Погашение долгосрочной задолженности.

Оценка доходности банковских операций (методы количественного анализа)

Литература:

1. Четыркин Е.М. Методы финансовых и коммерческих расчетов.-М:Дело, 1998,1999,2003,2008
2. Лимитовский М.А.
3. Лукасевич И.Я. Анализ финансовых операций. Методы, модели, техника вычислений
4. Ковалев В.В. Практикум по анализу и финансовому менеджменту
5. Любая литература по финансовым расчетам (количественному анализу)

T1: Измерители доходности финансовых операций

Вопросы:

T1.1. Измерители доходности.

T1.2. Простые и сложные проценты.

T1.3. Учетная доходность.

T1.4. Эквивалентная доходность.

T1.5. Эффективная доходность.

T1.6. Количественные расчеты и учет инфляции в вычислениях.

Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.1.Измерители доходности.

Наращивание: $PV \rightarrow FV$

Дисконтирование: $FV \rightarrow PV$

Величина прироста или дисконта: $\Delta = FV - PV$

Два вида доходности:

Доходность, измеренная в процентах: $i = \frac{\Delta}{PV}$

Доходность, измеренная учетной ставкой: $d = \frac{\Delta}{FV}$

T1: Измерители доходности финансовых операций

T1.1.Измерители доходности.

Процентная доходность:
$$\frac{FV - PV}{PV} * \frac{K}{365} = i,$$

где K -количество дней операции, $n = \frac{K}{365}$,
 n – длительность операции в годах,
 i -размер процентной ставки в виде доли.

Учетная доходность:
$$\frac{FV - PV}{FV} * \frac{K}{365} = d,$$

где K -количество дней операции, $n = \frac{K}{365}$,
 n – длительность операции в годах,
 d -размер учетной ставки в виде доли.

Т1.2. Простые и сложные проценты.

Процентная доходность:

$$\frac{FV - PV}{PV} * \frac{K}{365} = i, \quad \text{или} \quad \frac{FV - PV}{PV} * n = i.$$

Иначе $FV = PV * (1 + n * i)$ – простые проценты.

$FV = PV * (1 + i)^n$ – сложные проценты.

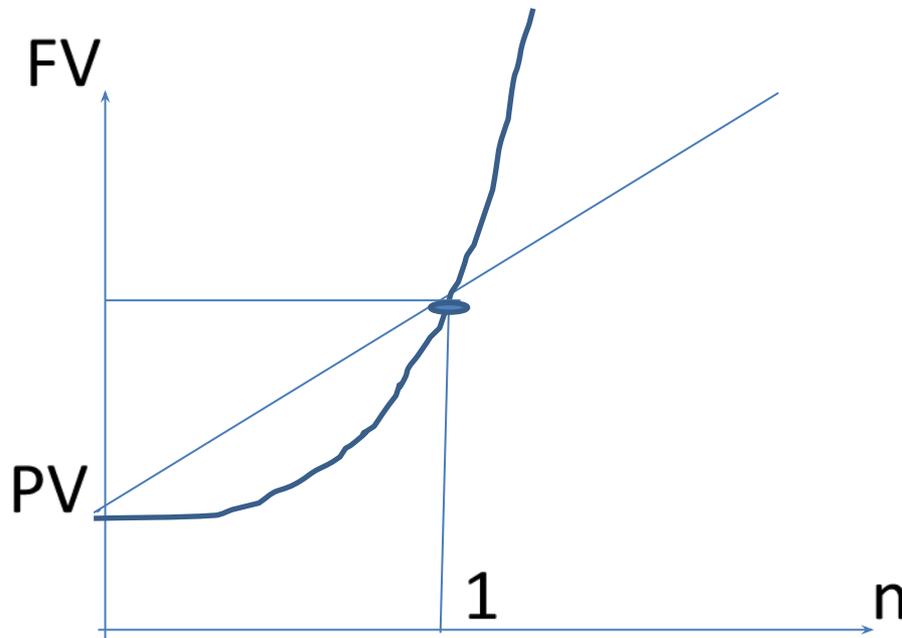


Рис. Изменение FV по простым и сложным процентам

Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.2. Простые и сложные проценты.

Пример 1 (расчет по простым процентам):

Вклад в банке 100 т.р. размещен на 3 года по ставке 9% годовых. Какая сумма будет получена при окончании вклада, если выплата процентов предусмотрена в конце срока **без возможности капитализации**.

$$FV = 100\ 000 * (1 + 3 * 0,09) = 127\ 000 \text{ т.р.}$$

Пример 2 (расчет по сложным процентам):

Вклад в банке 100 т.р. размещен на 3 года по ставке 9% годовых. Какая сумма будет получена при окончании вклада, если выплата процентов предусмотрена в конце срока **при ежегодной капитализации процентов**.

$$FV = 100\ 000 * (1 + 0,09)^3 = 129\ 503 \text{ т.р.}$$

Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.2 Простые и сложные проценты.

Расчет по сложным процентам при капитализации чаще, чем раз в год.

Для $n = 1$ $FV_{\text{прост}} = FV_{\text{слож}}$,

Точка равенства наращенных стоимостей по простым и сложным процентам соответствует единичному периоду наращивания процентов (месяцу, квартал, году). Поэтому формула сложного процента в общем виде:

$$FV = PV * \left(1 + \frac{i}{m} \right)^{nm},$$

Где m — количество периодов капитализации процентов в течение 1 года.

mn -количество капитализаций за весь период операции

Пример 3: Пусть вклад 100 т.р. размещен на 3 года с ежемесячной капитализацией процентов по ставке 10% годовых. Найти сумму накопления.

$$FV = 100000 \left(1 + \frac{0,1}{12} \right)^{12*3} = 134\,818,2 \text{ т.р.}$$

Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.3 Учетная доходность.

Учетная доходность:

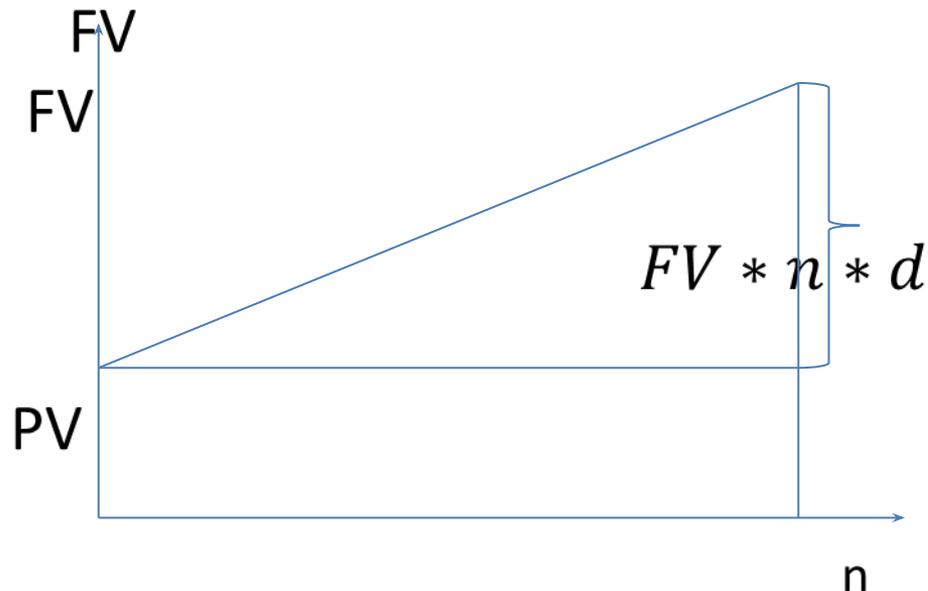
$$\frac{FV - PV}{FV} * \frac{K}{365} = d, \quad \text{или} \quad \frac{FV - PV}{FV} * n = d.$$

Иначе $PV = FV * (1 - n * d)$.

По определению учетной операции

$$PV = FV - FV * n * d,$$

Где $FV * n * d$ – размер дисконта при учете



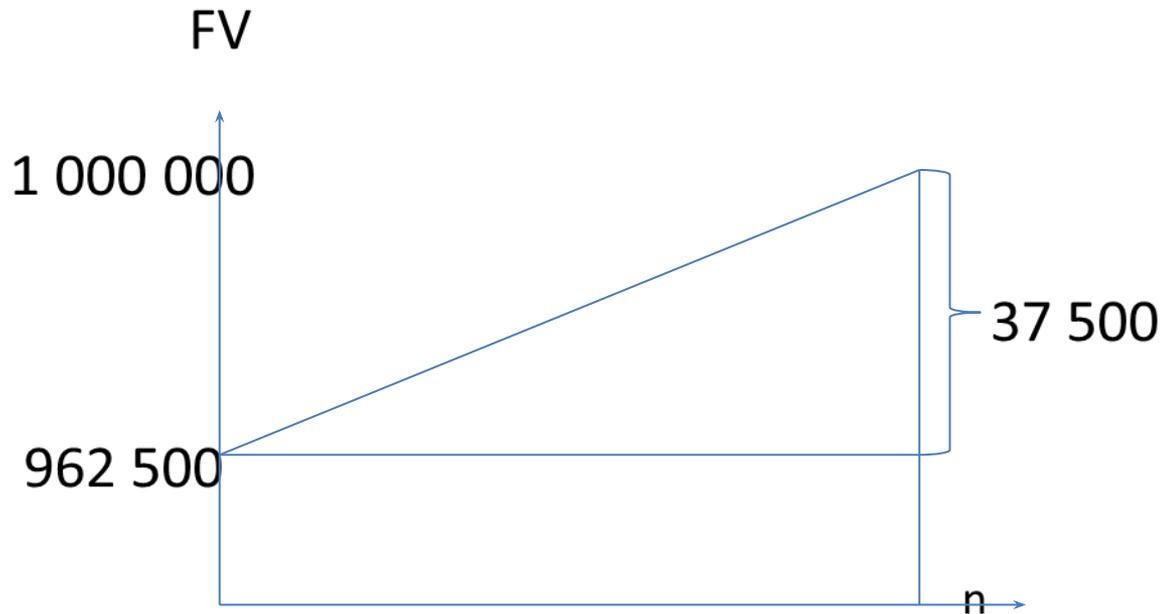
Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.3 Учетная доходность.

Пример 4:

Банк готов учесть (приобрести) вексель номиналом 1 млн. рублей по учетной ставке 15% годовых. Срок до оплаты по векселю – 3 месяца. Какая сумма будет выплачена по векселю?

$$PV = 1\,000\,000 * \left(1 - \frac{3}{12} * 0,15\right) = 962\,500 \text{ р.}$$



Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.4. Эквивалентная доходность

Эквивалентная доходность рассчитывается при необходимости замены одного вида операции на другой вид при достижении финансовой эквивалентности операций и при равном сроке операций.

Условие финансовой эквивалентности

$$PV1 = PV2, \quad FV1 = FV2.$$

Пример: Замена процентной операции операцией дисконтирования:

$$PV = FV * (1 - n * d).$$

$$PV = \frac{FV}{1 + i * n}$$

При преобразовании получим:

$$i = \frac{d}{1 - nd}, \quad d = \frac{i}{1 + in}.$$

Пример 5: *Какая доходность будет получена банком (в виде простой ставки процентов) при приобретении векселя с учетной ставкой 15%, если до векселя приобретается за три месяца до выплаты?*

Эквивалентная доходность по простой ставке:

$$i = \frac{d}{1 - nd} = \frac{0,15}{1 - \frac{3}{12} * 0,15} = 0,1558 = 15,58\%$$

Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.5. Эффективная доходность

Эффективная доходность рассчитывается при необходимости сравнения между собой разных по содержанию и длительности операции с целью определения наиболее доходной. Является универсальным измерителем доходности.

Эффективная доходность – расчетная величина, которая измеряет доходность операции за годовой период с учетом всех возможных капитализаций при одинаковых условиях повторения операции.

В основе расчета лежит принцип эквивалентности простой и сложной ставки:

$$FV1 = PV1 * (1 + n * i).$$

$$FV2 = PV2 \left(1 + \frac{i}{m} \right)^{mn}.$$

Т.к. расчет ведется за 1 год ($n=1$), а $PV1 = PV2$, $FV1 = FV2$ то при преобразовании получим:

$$i_{эф} = \left(1 + \frac{i}{m} \right)^m - 1.$$

Пример 6

Для Задачи 5 рассчитать эффективную ставку приобретения векселя за 3 месяца до погашения под 15% учетной ставки.

Имея уровень доходности по простым процентам $i = 15,58\% = 0,1558$, получим:

$$i_{эф} = \left(1 + \frac{0,1558}{4}\right)^4 - 1 = 0,1652 = 16,52\%.$$

Таким образом, учетная ставка $d = 15\%$ финансово эквивалентна

Процентным ставкам: простой $i_{п} = 15,58\%$ и

сложной $i_{с} = 16,52\%$

Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.5. Эффективная доходность

Пример 7.

Рассчитать эффективную доходность депозита под 10% на 3 года при ежемесячной капитализации процентов.

$m=12$

$$i_{\text{эф}} = \left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^{12} - 1 = 0,1047 \text{ или } 0,47\% \text{ ГОДОВЫХ.}$$

Т1: Измерители доходности финансовых операций

Т1.6. Учет инфляции в финансовых вычислениях

Инфляция искажает корректность финансовых расчетов и выводов.

Например, если инфляция составила 10% за год и капитал банка вырос на 10%, то рассуждать о росте капитала некорректно.

Для учета инфляции в расчетах применяют дефлятор по ставке инфляции. Если темп инфляции используется меньше годового (месячный, квартальный..), то он приводится по длительности аналогичный темпу роста основного показателя.

Пример. Депозит размещен на 1 год с ежеквартальной капитализацией процентов по ставке 9% годовых. Какой реальный доход будет получен, если ежемесячный темп инфляции по потребительской корзине ожидается 1%?

$$FV_p = PV \frac{(1 + \frac{0,09}{4})^4}{(1 + 0,01)^{12}} = 0,97PV.$$

Реальный доход от депозита получен не будет.

T2: Потоки платежей. Финансовая рента

Содержание:

T2.1 Типы финансовых потоков, распределенных во времени

T2.2 Параметры финансовых потоков

T2.3 Обобщенные характеристики ренты:

Наращенная величина

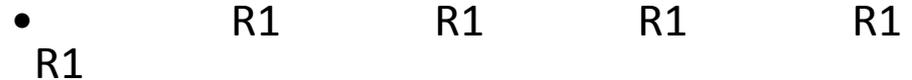
Современная стоимость

T2.4 Расчет параметров ренты

T2: Потоки платежей. Финансовая рента

T2.1 Типы финансовых потоков, распределенных во времени

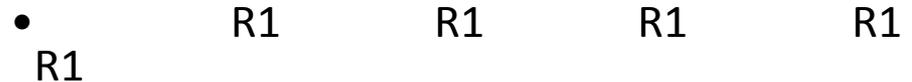
Поток направлен на **накопление**. Платежи – взносы, на которые начисляются проценты к концу срока. Цель формирования потока – накопление заданной суммы к концу срока.



T2: Потоки платежей. Финансовая рента

T2.1 Типы финансовых потоков, распределенных во времени

Поток направлен на **выплату** имеющейся задолженности. Платежи – взносы, которые представляют собой выплату как основного долга, так и процентной части, накопившейся за период к моменту внесения платежа. Цель потока – выплата заданной суммы распределенными во времени платежами.



T2: Потоки платежей. Финансовая рента

T2.1 Типы финансовых потоков, распределенных во времени

- Потоки платежей могут быть **постоянными** (с равными платежами через равные промежутки времени), либо **переменными**. Представление потока в виде постоянной ренты (аннуитета) позволяет упростить расчеты и привести их к стандартному виду.
- Поток платежей, все элементы которого распределены во времени так, что интервалы времени между любыми двумя последовательными платежами постоянны, называют **финансовой рентой или аннуитетом** (annuity)
- В финансовой практике часто встречаются так называемые **простые** или **обыкновенные аннуитеты** (ordinary annuity , regular annuity), которые предполагают платежи или выплаты **одинаковых по величине сумм** в течение всего срока операции в конце каждого периода (года, квартала, месяца и т. д.)

T2: Потоки платежей. Финансовая рента

T2.2 Параметры финансовых потоков

Параметры - элементы, однозначно описывающие финансовый поток.

- Срок потока (n – в годах),
- Процентная ставка, (i -в долях),
- Платеж (R -денежное выражение),
- Период между платежами (p -кратность внесения платежей, число раз в год),
- Кратность начисления процентов (m - число раз в год).

- В зависимости от момента совершения платежа (в начале или конце периода) ренты делятся на ренты **пренумерандо** (платеж в начале периода) и ренты **постнумерандо** (платеж в конце периода).
- Для характеристики всего потока обобщающие характеристики ренты – наращенную и современную величину ренты.

Т2: Потоки платежей. Финансовая рента

Т2.3 Обобщенные характеристики ренты:

Наращенная величина. Современная стоимость

Наращенная сумма PV (amount of cash flows) - сумма всех членов потока платежей с начисленными на них к концу срока процентами.

Т2: Поток платежей. Финансовая рента

Т2.3 Обобщенные характеристики ренты: Наращенная величина.

- **Пример 8.** Пусть фирма приняла решение о накоплении инвестиционного фонда, для чего ежегодно на счет в банке вносятся суммы по 10 млн. рублей под 20% годовых с последующей капитализацией. Рассчитать накопленную сумму через 3 года.

Период вноса, год	Порядковый номер вноса, накопленная сумма		
	1-ый	2-ой	3-ий
1	10,0		
2	$10,0 * 1,2$	10,0	
3	$10,0 * 1,2^2$	$10 * 1,2$	10,0

T2: Поток платежей. Финансовая рента
T2.3 Обобщенные характеристики ренты:
Наращенная величина.

$$FV = R * \frac{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{m*n} - 1}{i/m}$$

- Где FV-наращенная сумма ренты,
- R – платеж по ренте (10 млн.р. в примере)
- n – срок ренты (3 года), m- кратность начисления процентов в год, p- кратность платежей ренты за год.
- Формула приведена для m=p

Для решения **примера 7**:

$$\begin{aligned} FV &= 10 * 1,2^2 + 10 * 1,2 + 10 = 10 * \frac{(1 + 0,2)^3 - 1}{0,2} \\ &= 36,4 \text{ млн. р.} \end{aligned}$$

T2: Потоки платежей. Финансовая рента
T2.3 Обобщенные характеристики ренты:
Современная величина.

- Под современной стоимостью потока платежей понимают сумму дисконтированных членов этого потока на некоторый предшествующий момент времени.
- Современная стоимость потока платежей эквивалентна в финансовом смысле всем платежам, которые охватывает поток. В связи с этим данный показатель находит широкое применение в финансовом анализе.

Т2: Потоки платежей. Финансовая рента
Т2.3 Обобщенные характеристики ренты:
Современная величина.

$$PV = R * \frac{1 - \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{-m*n}}{i/m}$$

Где PV-современная сумма ренты,
R – платеж по ренте,
n – срок ренты, m- кратность начисления процентов в год,
p- кратность платежей ренты за год.
Формула приведена для m=p

T2: Потоки платежей. Финансовая рента
T2.3 Обобщенные характеристики ренты:
Современная величина.

Пример 8.

Погашается задолженность по кредиту ежемесячными платежами по 1 млн. рублей в течение 3 лет. Каков размер займа, если процентная ставка составляет 15% годовых?

$$PV = 1\,000\,000 * \frac{1 - \left(1 + \frac{0,15}{12}\right)^{-3*12}}{\frac{0,15}{12}} = 28\,847\,67 \text{ р.}$$

- Расчет параметров ренты основан на арифметическом расчете при неполном наборе параметров и наличии одной из обобщенных величин – наращенной или современной стоимости.

Т2: Потоки платежей. Финансовая рента
Т2.4 Расчет параметров ренты.

- ***Метод последовательных приближений для расчета процентной ставки***
- Метод заключается в последовательном расчете наращенной (современной) величины ренты при различных вариантах процентной ставки. Точная величина i соответствует равенству соотношения R и $FV(PV)$.
- **Пример.**
- Затраты по проекту составляют 100 тыс. рублей. Ежегодный возврат инвестиционных затрат в течение 7 лет предполагается на уровне 20 тыс. рублей. Рассчитайте доходность инвестиции.

Т2: Потоки платежей. Финансовая рента
Т2.4 Расчет параметров ренты.

- Необходимо решить равенство $100 = 20 \frac{(1-(1+i)^{-7}}{i}$
- при ряде приближений.
- 1) для $i=15\%$ $20*(1-(1+0,15)^{-7})/0,15=83,2$, что свидетельствует, что для следующего приближения ставка должна быть уменьшена
- 2) для $i=10\%$ $20*(1-(1+0,1)^{-7})/0,1=97,37$, что свидетельствует о близком значении к действительной ставке. Следующая итерация должна быть также в сторону уменьшения ставки.
- 3) для $i=8\%$ $20*(1-(1+0,08)^{-7})/0,08=104,13$.
- Таким образом, ставка доходности проекта приблизительно равна 9% годовых.

Методы погашения долгосрочной задолженности

Тема 3

- **Методы погашения долгосрочной задолженности**

Единоразовое погашение

- Возврат разовым платежом без накопления на счете
- Возврат разовым платежом методом накопления фонда

Погашение основного долга в рассрочку

- Возврат основного долга равными суммами долга
- Возврат равными уплатами долга с процентами

Погашение ипотечного кредита

- Возврат потребительского кредита по “схеме

- **Методы погашения долгосрочной задолженности**

Единоразовое погашение

- Возврат разовым платежом без накопления на счете
- Возврат разовым платежом методом накопления фонда

Погашение основного долга в рассрочку

- Возврат основного долга равными суммами долга
- Возврат равными уплатами долга с процентами

Погашение ипотечного кредита

- Возврат потребительского кредита по “схеме

Погашение методом формирования фонда

- Пусть погашение задолженности ведется ежегодными равными платежами R , на которые начисляются проценты по ставке g .
- Параллельно с взносами в фонд выплачиваются проценты по кредиту из расчета ставки i .
- При начислении на величину долга *простых процентов* срочная уплата будет равна
- $Y_t = D * i + R = const \quad (1)$
- При начислении по долгу *сложных процентов* срочная уплата рассчитывается по формуле
- $Y_t = It + R$
- Если формирование фонда рассчитано на n лет, то вносимые платежи R будут представлять собой аннуитет с параметрами R, n, g . Сумма вносимых платежей под ставку g должна составить сумму основного долга D , в силу чего размер взноса R рассчитывается из соотношения

- $$D = R * \frac{((1+g)^n - 1)}{g} = R * s_{g, n}$$

- Откуда $R = \frac{D}{s_{g, n}}$

- Подставив R в формулу (1), получим
- $Y_t = D \cdot i + D/s_{g,n} = D(i + 1/s_{g,n})$ - значение срочной уплаты при начислении на основной долг простых процентов
- Для расчета накопленных за t лет сумм погасительного фонда используется формула наращенных сумм постоянных рент:
- В случае формирования фонда по схеме простых процентов, режиме платежей по m и p -кратной ренте, используются соответствующие расчетные формулы.



Процентная доходность:
$$\frac{FV - PV}{PV} * \frac{K}{365} = i,$$

где K – количество дней операции, $n = \frac{K}{365}$,
 n – длительность операции в годах,
 i – размер процентной ставки в виде доли.

Учетная доходность:
$$\frac{FV - PV}{FV} * \frac{K}{365} = d,$$

где K – количество дней операции, $n = \frac{K}{365}$,
 n – длительность операции в годах,
 d – размер учетной ставки в виде доли.

Методы погашения долгосрочной задолженности

Метод формирования погасительного фонда

№ плате жа	Сум ма выплаты процент ов	Сумма взноса в фонд	Срочная уплата	Накопленная сумма в фонде
1	40	13.438	53,438	13.438
2	40	13,438	53,438	29,564
3	40	13,438	53,438	48,914
4	40	13,438	53,438	72,135
5	40	13,438	53,438	100,0
Ит ого	200	67,19	267,19	X

Сумма накопления в фонде W_t

рассчитывается наращиванием ежегодных взносов $R=13,438$ тыс. рублей по формуле (3.2) либо по известным формулам наращенной ренты за соответствующий период времени.

Например, наращенная сумма в фонде за 4 года равна

- Последовательным наращиванием

$$W_4 = 48,914(1+0,2)+13,438 = 72,135$$

- или по формуле наращенной величины

$$W_4 = 13,438 * ((1+0,2)^4 - 1) / 0,2 = 72,135$$

Погашение равными суммами долга

При годовом погашении размеры платежей по основному долгу будут равны

- $D/n=R_1=R_2=\dots=R_n=\text{const}=R$

Остаток основного долга в начале каждого расчетного периода (D_k) определится как

- $D_k = D - R(k - 1)$
- D - сумма первоначального долга,
- k - номер расчетного периода.
-

Величина срочной уплаты в каждом расчетном периоде равна

- $Y_k = D_k \cdot i + R$

Подставив в (3.4) значение D_k , получим

- $Y_k = D_k \cdot i + R$
- $Y_k = (D - R(k - 1)) \cdot i + R \quad (3.3)$

При погашении задолженности чаще, чем раз в год при расчете появляется параметр p , отражающий частоту платежей в течение года, корректирующий размер выплаты по долгу

- $R = D/np$

И размер выплаты процентов соответственно

- $I_k = D_k \cdot i/p$

Методы погашения долгосрочной задолженности

Погашение равными суммами долга

- **Пример.**

Кредит в сумме 100 тыс. рублей под 40% простых годовых выдан на 5 лет. Погашение процентов и взносы в фонд запланированы ежегодными платежами при погашении основного долга равными платежами. Рассчитать план погашения.

№ платежа	Остаток непогашенной задолженности на нач. пер.(Dк)	Сумма выплаты долга R	Сумма выплаты процентов(Iк)	Срочная уплата (Yк)
1	100	20	40	60
2	80	20	32	52
3	60	20	24	44
4	40	20	16	36
5	20	20	8	28
Итого		100	120	220

Суммы, идущие на погашение долга, увеличиваются во времени:

- $R_{k+1} = R_k(1+i)$ (для годовых выплат).

Размер роста R_k соответствует сумме уменьшения выплачиваемых процентов по долгу.

Платежи по погашению долга образуют ряд:

- $R, R(1+i), R(1+i)^2, R(1+i)^3, \dots, R(1+i)^n$.

Используя этот ряд, несложно определить размер погашенного долга на любой момент времени t (после очередной выплаты).

•

- $t-1$
- $W_t = \sum_{K=0}^{t-1} R(1+i)^K$
- $K=0$

Соответственно, остаток непогашенной задолженности на начало периода t будет равен разнице D и W_t

Погашение равными срочными платежами (аннуитетом)

Процентная доходность:

$$\frac{FV - PV}{PV} * \frac{K}{365} = i, \quad \text{или} \quad \frac{FV - PV}{PV} * n = i.$$

Иначе $FV = PV * (1 + n * i)$ – простые проценты.

$FV = PV * (1 + i)^n$ – сложные проценты.

FV

PV

1

n

Рис. Изменение FV по простым и сложным процентам

Методы погашения долгосрочной задолженности
Погашение равными срочными платежами (аннуитетом)

- **Пример**

Тот же. Погашение равными суммами вместе с процентами.

- $Y = 100 * 0,4 / (1 - 1,4^{-5}) = 49,136$ тыс. рублей
- $I_1 = D * i = 100 * 0,4 = 40$ тыс.руб.
- $R_1 = Y - I_1 = 49,136 - 40 = 9,136$ тыс.руб.

Остаток непогашенного долга на начало 2 года рассчитывается как разница между начальной суммой долга и размером погашенной задолженности первым платежом:

- $D_2 = D - R_1 = 100 - 9,136 = 90,864$ тыс. рублей

Далее сумма процентов в структуре срочной уплаты 49,136 тыс. рублей определяется из расчета процентов от остатка непогашенной задолженности $D_2 = 90,864$ тыс. рублей, что соответствует сумме $I_2 = 90,864 * 0,4 = 36,3456$ тыс. рублей

Методы погашения долгосрочной задолженности
Погашение равными срочными платежами (аннуитетом)

№ платежа	Остаток непогаш задолж на нач периода D_k	Срочная уплата Y	Сумма выплаты процентов в I_k	Сумма выплаты долга R_k
1	100	49,136	40	9,136
2	90,864	49,136	36,35	12,79
3	78,073	49,136	31,23	17,91
4	60,17	49,136	24,07	25,07
5	35,10	49,136	14,04	35,10
Итого		245,68	145,69	100

Методы погашения долгосрочной задолженности

Погашение равными срочными уплатами (аннуитетом)

Суммы, идущие на погашение долга, увеличиваются во времени:

- $R_{k+1} = R_k(1+i)$ (для годовых выплат).

Размер роста R_k соответствует сумме уменьшения выплачиваемых процентов по долгу.

Платежи по погашению долга образуют ряд:

- $R_1, R_1(1+i), R_1(1+i)^2, R_1(1+i)^3, \dots, R_1(1+i)^n$.

Используя этот ряд, несложно определить размер погашенного долга на любой момент времени t (после очередной выплаты).

-
- $t-1$
- $W_t = \sum_{K=0}^{t-1} R_1(1+i)^K$
- $K=0$

Соответственно, остаток непогашенной задолженности на начало периода t будет равен разнице D и W_t

-

Пример

Определить размер погашенного долга за 3 года и остаток к погашению до конца периода. (Условия предыдущей задачи).

Сумма взноса по погашению долга в первом периоде составляет $R_1=9,136$ т. р.

Объем погашения за 3 года

- $W_3=9,136 * s_{3,40} = 9,136 * \{(1+0,4)^3 - 1\} / 0,4 = 39,83$ т.руб.

Остаток к погашению равен

- $D - W_3 = 100 - 39,83 = 60,17$ т.руб., что соответствует данным таблицы.

Погашение схема «78»

- Пусть выдан потребительский кредит в сумме D на n лет. Общая сумма задолженности вместе с процентами за весь срок погашения равна
- $S = D (1+n*i)$.
- Поскольку погашение ведется равными долями от общей суммы задолженности, размер срочной уплаты рассчитывается
- $Y = S/n$
- При режиме погашения p раз в год - $Y = S/np$.
- В срочной уплате выделяются части, направленные на погашение процентов I_t и основного долга R_t : $Y = I_t + R_t$. При расчете плана погашения определяется размер процентного платежа, а затем - сумма, направленная на погашение основного долга:
- $R_t = Y - I_t$.

Методы погашения долгосрочной задолженности

Погашение схема «78»

Процентные выплаты расположены в последовательности nr/Q , $nr-1/Q, \dots, 1/Q$.

Величина Q - сумма арифметической прогрессии $1, 2, 3, \dots, nr$ с первым членом 1 и разностью 1. Эта сумма равна

$$Q = nr(nr+1)/2.$$

Например, при погашении задолженности в течение 2 лет ежемесячными платежами “правило 78” преобразуется в “правило 300”:

$$Q = 2 * 12 * (2 * 12 + 1) / 2 = 24 * 2\% / 2 = 300$$

и процентные платежи в срочных уплатах расположены в последовательности

$$I_1 = 24/300 * I, I_2 = 23/300 * I, \dots, I_{24} = 1/300 * I.$$

- **Пример.**

- Погашение потребительского кредита ведется в течение 5 лет. Сумма кредита - 100 тыс. рублей, проценты - 20% годовых. Погашение ежемесячное.
- $S=D(1+in)=100(1+0,2*5)=200$ т. рублей.
- Сумма процентов - $I=100$ т. рублей
- Срочная уплата $Y=200/5*12=3,33$ т. рублей
- $Q=5*12*61/2=1830$
- Для первого платежа находим
- $I_1=60/1830*100=3,27$ т. рублей, $R_1=3,33-3,27=0,06$ т. рублей

Методы погашения долгосрочной задолженности

Погашение схема «78»

Месяц	Остаток задолженности на начало месяца	Проценты	Погашение долга	Остаток долга на конец месяца
1	100	3,27	0,06	99,94
2	99,94	3,22	0,11	99,83
3	99,83	3,17	0,16	99,67
...				
59	6,95	0,11	3,22	3,275
60	3,275	0,054	3,275	0
Итого	100	100	100	