

Кредитные расчеты

1. Основные понятия. Заем, кредит, ссуда — древнейшие финансовые операции. По-латыни «creditum» означает «ссуда»; в слове «кредит» ударение на втором слоге («крédит» с ударением на первом слоге — это правая часть бухгалтерских проводок). Все три слова — «заем», «кредит», «ссуда» — означают одно и то же — предоставление денег или товаров в долг на условиях возвратности и, как правило, с уплатой процентов. Тот, кто выдает деньги или товары в кредит, называется заимодавец (кредитор), кто берет — заемщик (или дебитор).

К первичным характеристикам кредита относятся:

- 1) *величина займа (основной долг) D*;
- 2) *срок погашения p*;
- 3) *кредитная ставка (простая, сложная, учетная) i*.

Условия выдачи и погашения кредитов, займов, ссуд весьма разнообразны. При этом в качестве ограничения, определяющего поток погашающих платежей, выступает требование его финансовой эквивалентности величине долга D.

2. Погашение кредита одним платежом в конце. Пусть заем D выдан на p лет под i сложных годовых процентов. К концу p-го года наращенная его величина станет

$$Y = D(1 + i)^n.$$

Если предполагается отдать заем одним платежом, то это и есть размер данного платежа. Этот платеж Y состоит из двух частей — возврата основного долга D и выплаты процентов I:

$$Y = D + I, \quad I = D(1 + i)^n - D$$

Пример. Заем величиной 20 000 руб. был выдан на 8 лет под 10% годовых. Если отдать этот заем одним платежом, каков размер этого платежа?

Решение. По таблице мультиплицирующих множителей находим $F(8, 10) = 2,144$. Значит, искомый платеж равен 42 880 руб.

3. Погашение кредита потоком платежей. Пусть заем величиной D выдан на p лет под i сложных годовых процентов. В общем случае погашающие платежи Y_k — это сумма платежей D_k идущих на выплату основного долга D и платежей I_k , идущих на выплату процентных денег, начисляемых на остаток основного долга после предыдущего платежа.

Пусть Y_t — величина погашающего платежа в конце года t, где $t = 1, 2, \dots, p$. *Срочные уплаты*, т.е. платежи по срокам, $\{Y_t\}$ должны удовлетворять следующему условию финансовой эквивалентности:

$$\sum_{t=1}^p Y_t (1 + i)^{-t} = D.$$

Выплаты Y_t охватывают средства D_t , предназначенные для амортизации основного долга, и проценты I_t , выплачиваемые на остаток долга на начало года t:

$$I_t = i(D - \sum_{k=1}^{t-1} D_k).$$

При таком назначении текущих процентных выплат кредит будет погашен в течение предусмотренного срока p при условии, что сумма всех промежуточных возвратов долга D_t равняется величине займа D:

$$\sum_{t=1}^p D_t = D.$$

Рассмотрим поток произведенных в счет погашения долга срочных уплат Y_1, Y_2, Y_k . Эти платежи покрывают «набежавшие» за k лет проценты и погашение части долга. Наращенная на конец k-го года величина выданной ссуды $D(1 + i)^k$ содержит долг D и начисленные за тот же срок проценты. Эти же проценты присутствуют в выплатах Y_1, Y_2, Y_k и, значит, финансово-эквивалентная им на момент k величина содержится в наращенной сумме:

$$S_k = \sum_{t=1}^k Y_t (1 + i)^{k-t}.$$

Поэтому остаток долга L_k на конец любого года k будет равен разности между наращенной на эту дату величиной долга и наращенной на ту же дату суммой всех произведенных выплат:

$$L_k = D(1+i)^k - \sum_{t=1}^k Y_t(1+i)^{k-t}.$$

Использование этих правил позволяет планировать погашение задолженности по составляющим I_t , D_t суммарной выплаты Y_t и следить за динамикой изменения долга (его остатка) или, основываясь на планируемых срочных уплатах $\{Y_t\}$, разбить их на процентные $\{I_t\}$ и долговые $\{D_t\}$ выплаты.

Пример. Долг в 100 тыс. долл. решено погасить по специальному графику за 4 года. Ежегодные платежи по первым трем годам определены в размере 40, 20 и 30 тыс. долл. Ставка процента по долгу установлена на уровне 10%. Определите:

- 1) остаток долга на конец третьего (начало четвертого) года;
- 2) величину четвертой срочной уплаты;
- 3) чему равны ежегодные суммы погашения долга и процентов.

Решение. а) во-первых, по формуле остатка долга L_k найдем:

$$L_3 = 100(1 + 0,1)^3 - 40(1 + 0,1)^2 - 20(1 + 0,1) - 30 = 32,7$$

б) $Y_4 = L_3(1 + 0,1)^3 = 35,97$. Эту величину можно также вычислить из уравнения финансовой эквивалентности потока погашающих платежей величине долга:

$$\begin{aligned} Y_4 &= 100(1 + 0,1)^4 - 40(1 + 0,1)^3 - 20(1 + 0,1)^2 - 30(1 + 0,1) = \\ &= 146,41 - 53,24 - 24,2 - 33 = 35,97; \end{aligned}$$

в) порядок расчетов выплат по долгу и процентам приведен в таблице.

Год	Остаток долга на начало года	Срочная уплата, долл.	Выплата процентов	Выплата по долгу
1-й	100000	40000	10000	30000
2-й	70000	20000	7000	13000
3-й	57000	30000	5700	24300
4-й	32700	35970	3270	32700

Теперь рассмотрим ряд распространенных кредитных схем, которые являются частными случаями потоков срочных уплат.

4. Погашение основного долга одним платежом в конце (равные процентные выплаты). Сам заем — это *основной долг*, а наращиваемый добавок — *процентные деньги*, или просто *проценты*. Пусть заем D выдан на n лет под i сложных годовых процентов. За 1-й год процентные деньги составят iD . Если их выплатить, то останется снова только основной долг в размере D . И так будем выплачивать в конце каждого года наращенные за этот год процентные деньги iD . В конце n -го, последнего, года выплаты составят величину $iD + D$ — процентные деньги за последний год и основной долг.

Здесь

$$D_1 = D_2 = \dots = D_{n-1} = 0, D_n = D, I_1 = I_2 = \dots = I_n = iD.$$

В результате, складывая I_k и D_k , получим следующую последовательность срочных уплат:

$$Y_1 = Y_2 = \dots = Y_{n-1} = iD, Y_n = iD + D.$$

В этой схеме кредит обслуживается равными процентными выплатами и разовым погашением основного долга одним платежом в конце срока. При погашении долгосрочного кредита данным способом величина задолженности для каждого промежуточного года не меняется и учитывается в годовой бухгалтерской отчетности в долгосрочных пассивах в размере D .

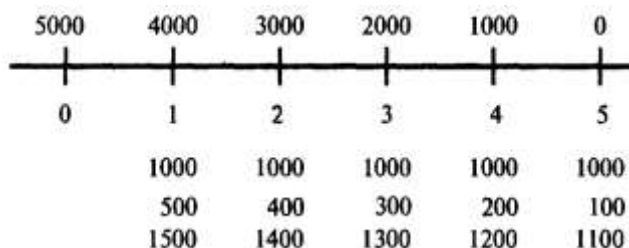
5. Погашение основного долга равными годовыми выплатами. Пусть заем D выдан на n лет под i сложных годовых процентов. При данном способе его выплаты в конце каждого года выплачивается n -я доля основного долга, т.е. долг делится поровну между всеми ежегодными платежами:

$$D_1 = D_2 = \dots = D_n = D/n.$$

Последовательность процентных платежей образует убывающую арифметическую прогрессию с разностью $(-iD/n)$, первым членом iD и последним iD/n :

$$I_1 = iD, I_2 = i(D - D/n), \dots, I_t = i(D - D(t-1)/n), \dots, I_n = iD/n.$$

Пример. Пусть $D = 5000$, $n = 5$, $i = 10\%$. Выплаты показаны на рисунке внизу, а остатки в конце-начале года — сверху.



6. Погашение кредита равными годовыми выплатами. Пусть заем D выдан на n лет под i сложных годовых процентов. Но теперь в конце каждого года выплачивается одинаковая сумма Y :

$$Y_1 = Y_2 = \dots = Y_n = Y.$$

Найти ее просто: эти выплаты можно рассматривать как годовую ренту длительности n лет и годовым платежом Y . Приравняем современную величину этой ренты величине займа D . Получим уравнение

$$Y \cdot \alpha(n, i) = D.$$

Следовательно,

$$Y = D / \alpha(n, i) = \frac{Di}{1 - (1 + i)^{-n}}.$$

Отсюда можно найти размеры процентных выплат и погашающих долг сумм:

$$\begin{aligned} I_1 &= iD; & D_1 &= Y - I_1; \\ I_2 &= i(D - D_1); & D_2 &= Y - I_2; \\ I_t &= i(D - \sum_{k=1}^{t-1} D_k); & D_t &= Y - I_t, t = 3, \dots, n. \end{aligned}$$

Пример. Пусть $D = 5000$, $n = 5$, $i = 10\%$. Из таблицы коэффициентов приведения ренты находим $a(5, 10) = 3,791$. Значит, $Y = 5000/3,791 = 1319$.

7. Погашение кредита равными выплатами несколько раз в год. Для расчета используем предыдущий прием. Пусть выплаты размером Y производятся p раз в году, всего выплат np . Примем условие, что за единичный период начисления процентов принят промежуток между двумя уплатами (число p платежей в году равно числу m начислений процентов в течение года, $p = m$). Процентная ставка за период равна i/m . В этом случае в формулах, приведенных выше, вместо годовой ставки подставляется ставка начисления i/m на единичном периоде, а вместо длительности n в годах — длительность в единичных периодах nm . Например, для схемы равных срочных уплат, руководствуясь данным соответствием, найдем, что величина взноса

$$Y = \frac{D \cdot i / m}{1 - (1 + i / m)^{-nm}}.$$

8. Погасительный фонд. Взятый заем может погашаться разными способами. Например, заемщик может создать специальный *погасительный фонд* и накапливать на нем средства, чтобы погасить заем единым платежом в конце срока займа. Понятно, что это имеет смысл, если у заемщика есть возможность получать на деньги погасительного фонда большие проценты, чем те, под которые он взял заем. В результате формируется погасительный фонд по более высоким процентам.

Планирование погасительного фонда (равные взносы). Пусть заем размером D взят в начале года на n лет под ставку i сложных процентов в год, тогда к концу n -го года он вырастет до $D(1 + i)^n$. Платежи в погасительный фонд образуют ренту с годовым платежом R и годовой ставкой сложных процентов $j > i$. Тогда в фонде к концу n -го года накопится сумма S , равная

$$S = R \cdot s(n, j) = R \cdot \frac{(1 + j)^n - 1}{j} = D$$

из которой и будет погашен заем. Из этого уравнения найдем R :

$$R = \frac{Dj}{(1+j)^n - 1}.$$

Одновременно происходит выплата кредитору процентов, начисляемых на долг по ставке i . В этом случае срочная уплата составит величину

$$Y = Di + R.$$

Пример. Пусть $D = 900$, $i = 4\%$, $j = 8\%$, $n = 10$. После подсчетов получаем, что ежегодный платеж в погасительный фонд равен $R = 92$, тогда к концу 10-го года в погасительном фонде накопится сумма $S = 1332,2$ — это наращенная величина займа. Срочная уплата составит $Y = 36 + 92 = 128$.

Планирование погасительного фонда (бюджетные ограничения). Допустим, что заемщик не может перечислять в погасительный фонд суммы, превосходящие величину E . Полагая $R = E$, можно рассчитать минимально допустимый для него срок погашения $n_{\min}$. Для этого потребуется решить простейшее показательное уравнение вида $a^x = b$:

$$E \cdot \frac{(1+j)^{n_{\min}} - 1}{j} = D.$$

Рассмотренное не исчерпывает возможных планов создания погасительных фондов: неравными взносами, накопление для погашения единым платежом в конце срока и т. д.

9. Потребительский кредит. При выдаче потребительского кредита сразу на всю сумму кредита начисляются простые проценты, они прибавляются к величине самого кредита и сумма всех погашающих выплат должна быть равна этой величине. Существует несколько схем погашения потребительского кредита.

При равных выплатах величина одного платежа получается делением этой суммы на их число. Реальная цена кредита для покупателя определяется ставкой сложного процента, для которой современная величина выплат по кредиту равна основному долгу.

Погашение потребительского кредита равными выплатами. Пусть кредит размером D взят на p лет, годовая ставка простых процентов i , следовательно, всего надо набрать выплат на сумму $D(1 + ni)$. Т.е. сумма долга с процентами составит:

$$S = D(1 + ni).$$

Если в год предусмотрено (договором о кредите) p выплат, то одна выплата Y равна:

$$Y = S/pn = D(1 + ni)/pn.$$

Возникает вопрос, как расчленить Y на погашение процентов и основного долга. Для этого применяется правило деления некоторого числа на части пропорционально данным числам. В качестве исходных данных, позволяющих получить требуемое соотношение пропорциональности, началу каждого периода ставится в соответствие число, равное количеству оставшихся выплат:

$$(1; pn), (2; pn - 1), \dots, (k; pn - (k - 1)), \dots, (pn; 1).$$

Тогда правило определения последовательных процентных погашений $I_1, I_2, \dots, I_k, \dots, I_{pn}$ сводится к делению всей суммы процентов $I = Dni$ пропорционально числу оставшихся относительно начала каждого периода срочных уплат:

$$I_k = \frac{pn - k + 1}{1 + 2 + \dots + pn} \cdot Dni = \frac{pn - k + 1}{pn(pn + 1)/2} \cdot Dni, k = 1, 2, \dots, pn.$$

Соответственно сумма погашения долга: $D_k = Y - I_k$.

Правило 78. Это частный случай, когда кредит выдается на один год с помесечным погашением. Знаменатель предыдущей формулы, как легко понять, равен сумме порядковых номеров всех выплат. В рассматриваемом варианте эта сумма (сумма номеров месяцев в году $1 + 2 + \dots + 12$) равна 78, отсюда и название правила.

При этом способе основной долг D выплачивается равными долями, а процентные деньги в размере Dni — выплатами, уменьшающимися в арифметической прогрессии, и последняя выплата равна разности этой прогрессии.

Практически делают так. Считают сумму номеров всех выплат $N = (1 + 2 + \dots + mn) = (1 + mn) mn/2$ и делят процентные деньги на N частей; далее 1-й платеж равен mn таких частей, 2-й платеж будет на одну часть меньше и т.д., последний платеж равен ровно одной части.

Эффективная ставка потребительского кредита. Интересно узнать ставку сложного процента, по которой современная величина выплат по кредиту равна его номинальной величине. Обозначим ее j . Пусть m – число начислений процентов в течение года, p – число выплат по кредиту в течение года. Ставка j определяется из условия равенства современной величины выплат по кредиту его номинальной величине:

$$[D(1 + ni) / pn] \alpha(pn, j/m) = D$$

При $m=p$ уравнение упрощается:

$$[D(1 + ni) / mn] a(mn, j/m) = D$$

Его нетрудно решить приближенными методами или с помощью таблиц.

Пример. Покупатель приобрел в кредит холодильник по цене 4000 руб. При оформлении кредита он внес 1000 руб., обязавшись погасить остальное в течение 6 месяцев, делая ежемесячно равные взносы. Определить: а) сумму, которую покупатель должен выплачивать ежемесячно, если продавец требует за кредит 6% в год; б) реальную доходность кредитной операции для продавца при условии, что имеется возможность помесечного реинвестирования; в) рассчитать график погашения процентов и основного долга.

Решение. а) Сумма кредита с начисленными процентами составляет величину:

$$S = 3000(1 + 0,06 \cdot 0,5) = 3090 \text{ руб.}$$

Следовательно, ежемесячно покупатель должен выплачивать продавцу $3090/6 = 515$ руб.;

б) реальная доходность измеряется ставкой сложного процента. Обозначим номинальную годовую ставку через j . Тогда помесечная ставка сложного процента: $x = j/12$. Имеем уравнение:

$$515 (1 - (1 + x)^{-6})/x = 3000$$

с областью допустимых значений $x \neq -1$, $x \neq 0$. Заменой переменной $z = 1 + x$ придем к уравнению

$$5,825 z^7 - 6,825 z^6 + 1 = 0.$$

Из ограничений на допустимые значения x вытекает, что $z \neq 0$, $z \neq 1$. Это уравнение имеет два положительных корня: $z_1 = 1$ и $z_2 \approx 1,00852$, из которых допустимым является только второй. Откуда $x = 0,00852$ и, следовательно, годовая ставка $j = 12 x = 0,10224$. Таким образом, реальная доходность для кредитора $j = 10,2\%$ превышает объявленную им простую ставку потребительского кредита $i = 6\%$ на $4,2\%$;

в) по условиям примера общая сумма начисленных процентов $I = 90$. Выпишем номера периодов и соответствующие количества оставшихся выплат: (1; 6), (2; 5), (3; 4), (4; 3), (5; 2), (6; 1). Для определения последовательных процентных погашений следует разделить величину $I = 90$ на части пропорционально числу оставшихся выплат, т.е. в соотношении $6 : 5 : 4 : 3 : 2 : 1$. Воспользовавшись сформулированным правилом, найдем суммы в счет уплаты процентов:

$$I_1 = 90 \cdot 6/(6 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1) = 540/21 \approx 25,71;$$

$$I_2 = 90 \cdot 5/21 \approx 21,42; I_3 \approx 90 \cdot 4/21 = 17,14; I_4 = 90 \cdot 3/21 \approx 12,86;$$

$$I_5 = 90 \cdot 2/21 \approx 8,57; I_6 = 90 \cdot 1/21 \approx 4,28.$$

Помесечная разность между срочной уплатой и процентным платежом выделяется на погашение основного долга:

$$D_1 = 515 - 25,71 = 489,29; D_2 = 515 - 21,42 = 493,58;$$

$$D_3 = 515 - 17,14 = 497,86; D_4 = 515 - 12,86 = 502,14;$$

$$D_5 = 515 - 8,57 = 506,43; D_6 = 515 - 4,28 = 510,72.$$

Имея эти значения, найдем остаток основного долга на начало каждого месяца:

$$L_1 = 3000; L_2 = 3000 - 489,29 = 2510,71;$$

$$L_3 = 2510,71 - 493,58 = 2017,13; L_4 = 2017,13 - 497,86 = 1519,27;$$

$$L_5 = 1519,27 - 502,14 = 1017,13; L_6 = 1017,13 - 506,43 = 510,7.$$

Сумма D_6 погашения долга в конце срока полностью списывает оставшуюся задолженность L_6 : $D_6 = L_6 = 510,7$. Нетрудно убедиться, что проценты уменьшаются, а суммы, погашающие долг, растут.

10. Льготные кредиты. Льготный кредит выдают по льготной ставке, меньшей обычной ставки. Фактически тем самым заемщик получает субсидию, которую рассчитывают как разницу соответствующих современных сумм. Размер этой субсидии можно оценить через абсолютное W или относительное w превышение объема займа D над суммой G дисконтированных по обычной (не льготной) ставке платежей, поступающих в счет его погашения:

$$W = D - G; w = W/D.$$

Субсидия W называется *абсолютным грант-элементом*, а величина w — *относительным грант-элементом*. Определим эти величины.

Пусть кредит размером D выдан на n лет по льготной ставке g , меньшей обычной ставки i , и будет погашаться равными выплатами. Эти выплаты образуют годовую ренту. Обозначим размер одной выплаты y , тогда современная величина этой ренты равна $y \cdot a(n, g)$. Отсюда найдем: $y = D/a(n, g)$. А если бы выплаты шли по обычной ставке i , то размер каждой выплаты был бы $z = D/a(n, i)$. Разность

$$z - y = D/a(n, i) - D/a(n, g)$$

— это ежегодные потери кредитора, а современная величина ренты этих потерь по действующей ставке i , т.е.

$$W = (z - y) \cdot a(n, i) = [D/a(n, i) - D/a(n, g)] a(n, i) = D [1 - a(n, i)/a(n, g)]$$

и есть субсидия кредитора заемщику. Относительный грант-элемент равен

$$w = 1 - a(n, i)/a(n, g)$$

Нарощенная сумма абсолютного грант-элемента или, что то же самое, наращенная сумма субсидии называется *общими потерями кредитора*.

Пример. Пусть $D = 1000$, $n = 8$, $i = 8\%$, $g = 5\%$. Находим выплаты по обычной ставке из уравнения: $y \cdot a(8, 8) = 1000$, по таблице коэффициентов приведения ренты находим: $a(8, 8) = 5,747$; отсюда $y = 174$. Выплаты по льготной ставке находим из уравнения: $z \cdot a(8, 5) = 1000$, так как $a(8, 5) = 6,463$, то $z = 155$. Следовательно, ежегодные потери кредитора равны 19. Подсчитаем относительный и абсолютный грант-элементы:

$$w = 1 - a(n, i)/a(n, g) = 1 - 5,747/6,463 = 0,108; \quad W = 1000 \cdot 0,108 = 108.$$

Наконец, общие потери кредитора $108 \cdot (1 + 0,08)^8$, по таблице мультиплицирующих множителей находим $(1 + 0,08)^8 = 1,851$. Следовательно, общие потери кредитора равны 200.

11. Ипотечная ссуда. Такая ссуда выдается под залог недвижимости и имеет длительный срок погашения (10—30 лет) под небольшие проценты. В связи с этим существует достаточно большое количество различных схем погашения долга по ипотеке, учитывающих возраст заемщиков, их материальное и семейное положение и прочее. В случае непогашения ссуды в установленный срок заложенное имущество становится собственностью кредитора. Традиционная ипотечная ссуда погашается равными ежемесячными выплатами, на которые ежемесячно же начисляются проценты.

Пусть номинальный размер ссуды D , выдана она на срок n лет под годовую ставку сложных процентов i . Равные ежемесячные выплаты размером Y образуют ренту с частотой платежей и начислением процентов 12 раз в году. Следовательно, ее наращенная величина к концу k -го года составит $y \cdot s(12k, i/12)$ и для определения Y имеем уравнение

$$y \cdot s(12n, i/12) = D(1 + i/12)^{12n}.$$

Традиционно определяют на конец любого года и остаток, который еще предстоит выплатить. Определим остаток L_k на конец k -го года, из условия, что наращенная величина выданной ссуды будет равна $D(1 + i/12)^{12k}$, а наращенная величина ренты выплат будет равна $Y s(12k, i/12)$. В результате получим:

$$Y = \frac{Di/12}{1 - (1 + i/12)^{-12n}}, \quad L_k = D(1 + i/12)^k - Y \cdot s(k, i/12).$$

Пример. Пусть ссуда в \$100 000 выдана на 20 лет под 3% годовых. Определим ее основные характеристики.

Решение. Мультиплицирующий множитель $F(240, 3/12)$, а также коэффициент наращения $s(240, 3/12)$ считаем по формулам:

$$F(240, 1/4) = (1 + 0,0025)^{240} = 1,8207;$$

$$s(240, 1/4) = [(1 + 0,0025)^{240} - 1] / 0,0025 = 0,8207 / 0,0025 = 328,28.$$

Теперь можно определить ежемесячную выплату:

$$Y = 100\,000 - 1,8207 / 328,28 = 554,6.$$

Определим теперь остаток, скажем, на конец 10-го года. Нарощенная величина ссуды к этому моменту есть $100\,000 \cdot F(120, 1/4) = 134\,935$, наращенная величина произведенных выплат есть $554,6 \cdot s(120, 1/4) = 77\,488$, так что остаток равен 57 447.

12. Замена и объединение займов. Один заем можно заменить другим при условии равенства современных величин потоков выплат по этим займам. Кроме того, можно несколько займов объединить в один. Сначала находят современные величины остатков займов, потом эти величины складывают и получают современную величину займа-объединения. Общее правило состоит в том, что параметры нового кредитного соглашения подбирают исходя из требования его финансовой эквивалентности исходным условиям кредитования.

Пример. Гражданин Б. в течение 5 лет ежеквартально должен был выплачивать 500 д.е., погашая взятую ссуду. В связи с его отъездом за границу через два года он попросил пересчитать величину ежеквартальной выплаты, чтобы успеть рассчитаться. Ставка процентов в банке 8% годовых.

Решение. Современная величина текущих выплат $500 \cdot a(20, 8/4) = 500 - 16,351 = 8175,5$. Поэтому искомый ежеквартальный платеж R должен удовлетворять уравнению $R \cdot a(8, 8/4) = 8175,5$, откуда $R = 8175,5 / 7,325 = 1116,1$ д.е.

13. Предоставление в кредит активов. Актив — это наличные товары, ценные бумаги, валюта и т.п. В целом под активом можно понимать любой товар в широком экономическом смысле. Активы, как правило, приносят некоторый доход их владельцу. Доходность актива выражают в процентах годовых от цены актива на начало года. Активы также можно отдавать в кредит, но расчеты при этом усложняются по той причине, что активы со временем теряют свои качества и обесцениваются. Учитывая это, владелец должен требовать большую процентную ставку.

14. Прочие задачи. Список задач планирования и анализа кредитных операций можно продолжить, рассмотрев, в том числе, ссудные и учетные операции с удержанием комиссионных, коммерческие сделки купли-продажи товаров в кредит и т.д. Способы решения подобных задач достаточно просто получить самостоятельно, опираясь на правила действия с процентами и гибко используя принцип финансовой эквивалентности, основанный на сопоставлении обобщенных характеристик сравниваемых потоков платежей.

Пример. Ссуда с удержанием комиссионных. При выдаче ссуды на 180 дней под 10% годовых по простой ставке кредитором удержаны комиссионные в размере 0,5% суммы кредита. Какова эффективность ссудной операции в виде годовой ставки сложных процентов при условии, что год равен 360 дням?

Решение. Очевидно, что доходность рассматриваемой кредитной операции не зависит от размера ссуды. Поэтому номинальную сумму кредита можно принять за единицу. Тогда фактическая сумма, которую получит заемщик при удержании комиссионных, уменьшится до величины $S_0 = 1 - 0,005$. Рассчитаем эффективную ставку r_{ef} :

$$S_T = (1 + 0,1 \cdot 180/360) = 1,05,$$

$$S_0 = 0,995, T = 180/360 = 0,5:$$

$$r_{ef} = \left[\frac{1,05}{0,995} \right]^2 - 1 \approx 0,114 = 11,4\%.$$