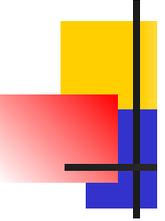




Кредитные расчеты

Планирование погашения
задолженности



- 1. Планирование погашения задолженности.

- 2. Погашение займа одним платежом в конце срока.

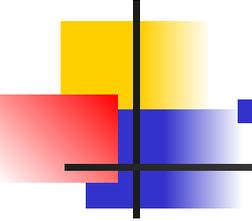
- 3. Погашение основного долга равными выплатами.

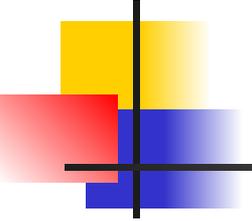
- 4. Погашение займа равными годовыми выплатами.

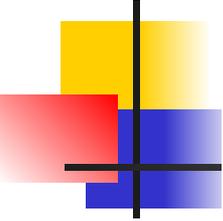
- 5. Погашение займа равными выплатами несколько раз в год.

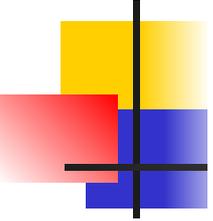
- 6. Формирование погасительного фонда.

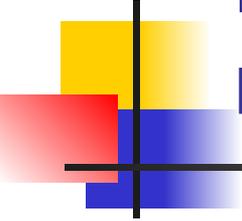
Планирование погашения задолженности

- 
- Расходы, связанные с погашением займа, должны включать как текущие выплаты процентов, так и средства, предназначенные для погашения суммы займа, или основного долга.
 - В совокупности они называются расходами заемщика по обслуживанию долга или амортизацией займа.

- 
- Существуют различные способы погашения задолженности. Участники кредитной сделки оговаривают их при заключении контракта.
 - В соответствии с условиями контракта составляется **план погашения задолженности**.
 - Одним из важнейших элементов плана является определение количества выплат в течение года, т. е. **определение числа так называемых срочных уплат и их величины**.

- 
- Срочные уплаты рассматриваются как средства, предназначенные для погашения, как основного долга, так и текущих процентных платежей.
 - При этом средства, направляемые на погашение (амортизацию) основного долга, могут быть равными или изменяющимися, а плата за кредит, вычисленная по сложным процентам, может выплачиваться отдельно. Иногда в течение ряда лет выплачиваются только проценты за кредит, а сам долг погашается в оставшееся время в рассрочку, т.е. несколькими платежами, или разовым платежом.

- 
- Погашение кредита может также производиться в виде финансовой ренты, т. е. платежами, вносимыми через равные промежутки времени и содержащими как **выплату основного долга, так и процентный платеж за пользование кредитом.**
 - Величина срочных уплат зависит от величины кредита, его срока, наличия и продолжительности льготного периода, размера процентной ставки и т.п. Однако, как правило, проценты за кредит должны выплачиваться и в льготном периоде.
 - Рассмотрим некоторые методы разработки планов погашения кредитов.



Погашение займа одним платежом в конце срока

- Заем D выдан на n лет под i сложных процентов.
- К концу n -го года его наращенная величина составит:

$$D \cdot (1 + i)^n .$$

Пример

- Заем величиной 20 000 рублей был выдан на 8 лет под 10% годовых.

Предполагается отдать этот заем одним платежом. Каков размер этого платежа?

- Решение: $D = 20\,000$ руб.; $n = 8$ лет; $i = 0,1$

$$\begin{aligned} D \cdot (1 + i)^n &= 20000 \cdot (1 + 0,1)^8 = \\ &= 20000 \cdot 2,14359 = 42871,8 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Погашение основного долга одним платежом в конце срока

- Заем D выдан на n лет под i сложных процентов.
- За 1-ый год процентные деньги составят $i \cdot D$. Если их выплатить, то останется долг в размере D .
- Если выплачивать в конце каждого года наращенные за этот год процентные деньги, то сумма долга останется неизменной в течение всего срока ссуды.
- В конце последнего n -го года выплаты составят: $i \cdot D + D$ (процентные деньги и основной долг).

Пример

- Заем величиной 100000 руб. был выдан на 3 года под 15% годовых сложных процентов.

- Составьте схему погашения основного долга, если в течение рассматриваемого срока выплачиваются процентные деньги, а в конце периода - процентные деньги и основной долг.
- Решение: $D = 100\ 000$ руб.; $n=3$ года; $i = 0,15$
- $i \cdot D = 0,15 \cdot 100\ 000 = 15\ 000$ руб.
- Конец 1 года - 15 000 руб.
- Конец 2 года – 15 000 руб.
- Конец 3 года – $15\ 000 + 100\ 000 = 115\ 000$ руб.

Погашение основного долга равными выплатами

- Заем D выдан на n лет под i сложных процентов.
- В конце каждого года выплачивается n -я часть основного долга и процентные деньги с суммы, которой пользовались в течение этого года.
- Платеж в конце 1-го года:
$$R_1 = \frac{D}{n} + iD$$
- Платеж в конце 2-го года:
$$R_2 = \frac{D}{n} + i\left(D - \frac{D}{n}\right)$$

■ Пример

- Заем величиной 5000 \$ выдан на 5 лет под сложные проценты 10% годовых. Составим план погашение задолженности с условием, что основной долг гасится равными выплатами.
- Решение: $D = 5000\$$ $n=5$ лет; $i = 0,1$.
 $5000:5=1000$ руб.

5000	4000	3000	2000	1000	0
0	1	2	3	4	5
	1000	1000	1000	1000	1000
	+	+	+	+	+
	500	400	300	200	100
<hr/>					
	1500	1400	1300	1200	1100

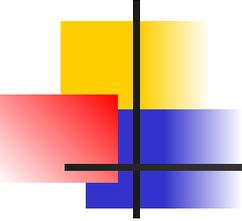
Погашение займа равными годовыми выплатами

- При рассматриваемом способе выплаты в конце каждого периода выплачивается одинаковая сумма R . Такие выплаты можно рассматривать как годовую ренту длительностью n лет с годовым платежом R . Тогда:

$$D = R \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i}$$

- Следовательно: $R = \frac{i \cdot D}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}$

Пример

- 
- Заем величиной 5000 \$ выдан на 5 лет под сложные проценты 10% годовых. Найти величину годового платежа, если заем гасится равными годовыми выплатами.

- Решение: $D = 5000\$$, $n=5$ лет; $i = 0,1$

$$R = \frac{5000 \cdot 0,1}{1 - \frac{1}{1,1^5}} = \frac{500}{1 - \frac{1}{1,61051}} = \frac{500}{1 - 0,6209} = \frac{500}{0,3779} = 1323 \text{ долл.}$$

Погашение займа равными выплатами несколько раз в год

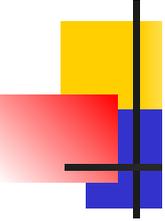
Пусть выплаты размером Y производятся m раз в году в течение n лет. Тогда количество выплат составит $n \cdot m$. На эти выплаты начисляют проценты m раз в году по ставке i/m .

Выплаты образуют ренту, наращенная величина которой равна:

$$1) FV_f = Y \cdot \frac{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn} - 1}{\frac{i}{m}}$$

Наращенная величина
займа:

$$2) D \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn}$$



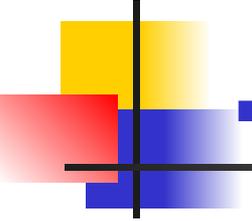
Составим уравнение эквивалентности, приравняв приведенные к концу срока финансовой операции величины займа и ренты:

$$3) D \left(1 + \frac{i}{m} \right)^{mn} = Y \cdot \frac{\left(1 + \frac{i}{m} \right)^{mn} - 1}{\frac{i}{m}}.$$

Из этого равенства определим размер выплаты:

$$4) Y = \frac{D \cdot \left(1 + \frac{i}{m} \right)^{mn} \cdot \frac{i}{m}}{\left(1 + \frac{i}{m} \right)^{mn} - 1}$$

Пример

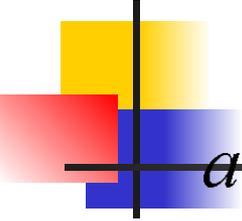


- Заем в 10 000\$ выдан на 3 года по 12% сложных годовых. Выплаты производятся и проценты начисляются:

- а) ежеквартально;
- б) ежемесячно.

Найти величину разовой выплаты.

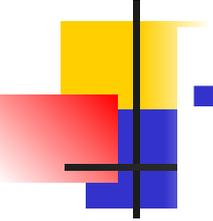
- Решение: $D = 10\ 000\$$ $n=3$ года; $i = 0,12$.
- а) $m = 4$; б) $m=12$.

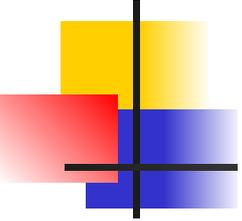


$$\begin{aligned}
 a) Y &= \frac{D \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn} \cdot \frac{i}{m}}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{12} - 1} = \frac{10000 \cdot \left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^{3 \cdot 4} \cdot \frac{0,12}{4}}{\left(1 + \frac{0,12}{4}\right)^{12} - 1} = \\
 &= \frac{10000 \cdot 1,4258 \cdot 0,03}{1,4258 - 1} = 1004,56\$.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b) Y &= \frac{D \cdot \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn} \cdot \frac{i}{m}}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{mn} - 1} = \frac{10000 \cdot \left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{3 \cdot 12} \cdot \frac{0,12}{12}}{\left(1 + \frac{0,12}{12}\right)^{36} - 1} = \\
 &= \frac{10000 \cdot 1,4308 \cdot 0,01}{1,4308 - 1} = 332,13\$.
 \end{aligned}$$

Формирование погасительного фонда

- 
- Долг может погашаться различными способами. Например, заемщик может создать специальный погасительный фонд и накапливать на нем средства, чтобы погасить долг с процентами одним платежом в конце срока. Очевидно, что это имеет смысл, если у заемщика есть возможность поместить деньги погасительного фонда под более высокие проценты, чем те, под которые он взял заем.

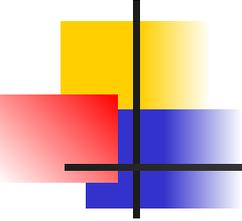
- 
- Пусть заем размером D взят в начале года на n лет под ставку i сложных процентов в год. Тогда к концу n - го года он вырастет до $D \cdot (1 + i)^n$.

- Платежи в погасительный фонд образуют ренту с годовым платежом R и годовой ставкой сложных процентов $g > i$.

- Тогда в фонде к концу n - го года накопится сумма $R \cdot \frac{(1 + g)^n - 1}{g}$,

- из которой и будет погашен заем величиной

$$D \cdot (1 + i)^n .$$



Величину разовых платежей находят из равенства:

$$D(1+i)^n = R \cdot \frac{(1+g)^n - 1}{g}$$

Пример

- Льготный кредит в 9000 \$ взят под 4% годовых на 10 лет. Заемщик имеет возможность поместить валютные средства под 8% годовых. Определите размер ежегодного платежа в погасительный фонд.
- Решение: $D = 9\ 000\$$; $n=10$ лет; $i = 0,04$; $g=0,08$.
- Для того, чтобы погасить долг с процентами, необходимо к концу срока накопить в фонде следующую сумму:

$$1) D(1+i)^n = 9000(1+0,04)^{10} = 9000 \cdot 1,4802 = 13322\$$$

- 
- Для того, чтобы определить размер ежегодного платежа в накопительный фонд, составим следующее уравнение:

$$2) R \frac{(1 + 0,08)^{10} - 1}{0,08} = 13322.$$

- Разрешив его относительно R , получим величину годового платежа:

$$3) R = \frac{13322}{14,4866} = 919,6\$.$$