

13 КОНВЕРСИЯ ВАЛЮТЫ И НАЧИСЛЕНИЕ ПРОЦЕНТОВ

Основные формулы

название	формула	составляющие
конечная (наращенная) сумма в валюте СКВ → грн. → грн. → СКВ	$S_v = P_v \frac{K_0}{K_1} (1 + ni)$	S_v – наращенная сумма депозита в СКВ, P_v – сумма депозита в СКВ, K_0 – курс обмена в начале операции (курс СКВ в грн.), K_1 – курс обмена в конце операции, n – срок депозита, i – ставка наращения для гривневых сумм
множитель наращения с учетом двойного конвертирования	$m = \frac{K_0}{K_1} (1 + ni) = \frac{1 + ni}{k}$	при $k = 1$ доходность операции равна гривневой ставке, т.е. $i_d = i$, $i_d < i$ при $k > 1$, $i_d > i$ при $k < 1$
темп роста обменного курса за срок операции	$k = \frac{K_1}{K_0}$	
доходность операции СКВ → грн. → грн. → СКВ	$i_d = \frac{S_v - P_v}{P_v n} = \frac{1}{k} \cdot \frac{(1 + ni)}{n} - \frac{1}{n}$	
критическое значение k , при котором доходность операции равна нулю	$k^* = 1 + ni \text{ или } K_1^* = K_0 (1 + ni)$	
максимально допустимое значение курса обмена в конце операции K_1	$\max K_1 = \frac{K_0 (1 + ni)}{1 + nj} \text{ или } \max k = \frac{K_1}{K_0} = \frac{1 + ni}{1 + nj}$	при этом значении эффективность будет равна существующей ставке по депозитам в валюте, и применение двойного конвертирования не дает никакой дополнительной выгоды
конечная (наращенная) сумма в грн. грн. → СКВ → СКВ → грн.	$S_{ua} = P_{ua} (1 + nj) \frac{K_1}{K_0}$	P_{ua} – сумма депозита в грн., S_{ua} – наращенная сумма депозита в грн., j – ставка наращения для конкретного вида СКВ

название	формула	составляющие
доходность операции	$i_d = \frac{S_{ua} - P_{ua}}{P_{ua}n} = \frac{k(1+nj) - 1}{n}$	при $k = 1$ $i_d = j$, при $k > 1$ $i_d > j$, при $k < 1$ $i_d < j$
критическое значение k , при котором доходность операции равна нулю	$k^* = \frac{1}{1+nj} \text{ или } K_1^* = \frac{K_0}{1+nj}$	
минимально допустимая величина k , обеспечивающая такую же доходность, что и прямой вклад в гривнах	$\min k = \frac{1+ni}{1+nj} \text{ или}$ $\min K_1 = \frac{K_0(1+ni)}{1+nj}$	
конечная (наращенная) сумма в валюте СКВ \rightarrow грн. \rightarrow грн. \rightarrow СКВ в случае сложных процентов	$S_v = P_v \frac{K_0}{K_1} (1+i)^n$	S_v – наращенная сумма депозита в СКВ, P_v – сумма депозита в СКВ, K_0 – курс обмена в начале операции (курс СКВ в грн.), K_1 – курс обмена в конце операции, n – срок депозита, i – ставка сложных процентов
множитель наращенной суммы с учетом двойного конвертирования	$m = \frac{K_0}{K_1} (1+i)^n = \frac{(1+i)^n}{k}$	
темп роста обменного курса за срок операции	$k = \frac{K_1}{K_0}$	при $k = 1$ доходность операции равна гривневой ставке, т.е. $i_d = i$, $i_d < i$ при $k > 1$, $i_d > i$ при $k < 1$
доходность операции СКВ \rightarrow грн. \rightarrow грн. \rightarrow СКВ	$i_d = \frac{1+i}{\sqrt[n]{k}} - 1$	
критическое значение k , при котором доходность операции равна нулю	$k^* = (1+i)^n$	
максимально допустимое значение k	$k_{\max} = \left(\frac{1+i}{1+j} \right)^n \text{ или}$ $\max K_1 = K_0 \left(\frac{1+i}{1+j} \right)^n$	при этом доходность операции будет равна доходности при прямом инвестировании валютных средств по ставке j

Примеры решения задач

Пример 1 Предполагается поместить 1000 долларов на гривневом депозите. Курс продажи на начало срока депозита 24,08 грн. за 1 доллар, курс покупки доллара в конце операции 24,45 грн. Процентные ставки: $i = 22\%$, $j = 15\%$ (360/360). Срок депозита – 3 месяца.

Решение.

$$S_v = 1000 \cdot \frac{24,08}{24,45} \left(1 + \frac{3}{12} \cdot \frac{22}{100} \right) = 1039,03 \text{ долларов.}$$

В свою очередь прямое наращение исходной долларовой суммы по долларовой ставке процента дает

$$S_v = 1000 \cdot (1 + 0,25 \cdot 0,15) = 1037,5 \text{ долларов.}$$

Пример 2 Предприниматель намерен поместить 5000\$ на гривневый депозит на 4 месяца. Курс покупки долларов на начало финансовой операции составляет 25,3 грн. за доллар. Ожидаемый курс продажи – 25,85 грн. за доллар. Процентная ставка по гривневым депозитам 9%. Проценты простые. Определите:

- наращенную сумму в долларах;
- доходность операции с конверсией;
- критическое значение курса продажи доллара в конце сделки, при котором проведение финансовой операции целесообразно.

Решение.

а) Нарощенная сумма:

$$S_v = 5000 \cdot \frac{24,3}{24,85} \left(1 + 0,09 \cdot \frac{4}{12} \right) = 5036,02 \text{ долларов.}$$

б) Доходность операции с конверсией $i_d = \frac{5036,02 - 5000}{5000 \cdot \frac{4}{12}} = 0,021612$ или

2,1612%.

в) Критическое значение $K_1^* = K_0(1 + ni) = 24,3 \cdot \left(1 + 0,09 \cdot \frac{4}{12} \right) = 25,029$

грн.. В случае если $K_1 > 25,029$ грн., операция становится убыточной.

Пример 3 Предполагается поместить 1000 долл. на гривневый депозит. Курс продажи на начало срока депозита 1 доллар – 24,164 грн. Ожидается курс покупки $K_1 = 24,221$ грн.. Процентные ставки: $i = 20\%$; $j = 10\%$. Срок депозита – три месяца. Определить конечную сумму.

Решение.

При двойной конверсии СКВ → грн. → грн. → СКВ расчёт производим по формуле (6.1):

$$S_v = 1000 \cdot \frac{24,164}{24,221} \left(1 + 0,2 \cdot \frac{3}{12} \right) = 1047,53 \text{ долларов.}$$

В свою очередь прямое наращение исходной долларовой суммы по долларовой процентной ставке даёт

$$S_v = 1000 \cdot \left(1 + 0,2 \cdot \frac{3}{12} \right) = 1025 \text{ долларов.}$$

Пример 4 Допустим, необходимо поместить на валютном депозите сумму в грн. (1 млн.). Курс продажи на начало срока депозита 24,08 грн. за 1 доллар, курс покупки доллара в конце операции 24,45 грн. Процентные ставки: $i = 22\%$, $j = 15\%$ (360/360). Срок депозита – 3 месяца.

Решение.

Наращенная сумма в рублях к концу срока составит:

$$S_{ua} = 1000 \cdot (1 + 0,25 \cdot 0,15) \frac{24,45}{24,08} = 1053,4 \text{ тыс. грн.}$$

Прямое инвестирование в гривневый депозит дает больше:

$$S_{ua} = 1000 \cdot (1 + 0,25 \cdot 0,22) = 1055,4 \text{ тыс. грн.}$$

Пример 5 Предприниматель, имея сумму в размере 400 тыс. грн, предполагает поместить ее на долларовом депозите на 3 месяца под процентную ставку 5% годовых, а затем обменять полученную сумму на грн. Курс продажи долларов на начало срока депозита 24,45 грн., ожидаемый курс покупки через 3 месяца 24,85 грн. Процентная ставка на гривневом депозите 10%. Выяснить целесообразность этой сделки.

Решение.

Оценим целесообразность проведения конверсии. Для этого сравним значения $K_1 = 24,85$ грн. и $\frac{K_0(1+ni)}{1+nj}$:

$$\frac{K_0(1+ni)}{1+nj} = 24,45 \cdot \frac{1 + 0,1 \cdot \frac{3}{12}}{1 + 0,05 \cdot \frac{3}{12}} = 24,75 \text{ грн.}$$

Следовательно, целесообразно провести операцию с конверсией. Чтобы убедиться в этом, сравним результаты наращения с конверсией и без нее.

1) наращенная сумма с конверсией:

$$S_{ua} = P_{ua} (1 + nj) \frac{K_1}{K_0} = 400 \cdot (1 + 0,05 \cdot 0,25) \cdot \frac{24,85}{24,45} = 411,626 \text{ тыс. грн.}$$

2) наращенная сумма на рублевом депозите (без конверсии):

$$S_{ua} = P_{ua} (1 + nj) = 400 \cdot (1 + 0,05 \cdot 0,25) = 410 \text{ тыс. грн.}$$

Пример 6 Имеется сумма в гривнах, которую предполагается разместить на полугодовой депозит. Обменный курс в начале операции 24 грн. за евро, в конце операции ожидается 25 грн. Годовая ставка простых процентов 12%, по валютному вкладу – 5%. Определить вид наиболее выгодного размещения вклада.

Решение.

Темп роста обменного курса за срок операции

$$k = \frac{K_1}{K_0} = \frac{25}{24} = 1,042.$$

По формуле (6.8)

$$i_d = \frac{k(1 + nj) - 1}{n} = \frac{1,042 \cdot (1 + 0,5 \cdot 0,05) - 1}{0,5} = 0,1361.$$

Выгоднее разместить гривневый депозит.

Пример 7 В примере 4 определить, как выгоднее разместить вклад: валютный или через конверсию в гривнах.

Решение.

При двойной конверсии: СКВ → грн. → грн. → СКВ расчёт производим по формуле (6.3):

$$k = \frac{K_1}{K_0} = \frac{24,221}{24,164} = 1,002,$$

$$i_d = \frac{1}{k} \cdot \frac{(1 + ni)}{n} - \frac{1}{n} = \frac{1 + 0,25 \cdot 0,2}{1,002 \cdot 0,25} - \frac{1}{0,25} = 0,19.$$

По условию задачи, доходность валютного депозита 10%, доходность операции с двойной конверсией 19%. Следовательно, выгоднее разместить гривневый вклад.

Пример 8 Рассмотрим пример 4. В этом примере максимально допустимое значение курса на конец срока составит

$$\max K_1 = 24,164 \cdot \frac{1 + 0,25 \cdot 0,2}{1 + 0,25 \cdot 0,1} = 24,753 \text{ грн.}$$

Иначе говоря, если в начале операции ожидают, что курс доллара в гривнах в конце срока будет меньше 24,753 грн., то выгодно применить конверсию, если же он будет выше указанной величины, то целесообразнее непосредственный депозит в долларах.

Пример 9 Имеется сумма в долларах, которую предполагается разместить на полугодовой депозит. Обменный курс в начале операции 24 грн. за доллар, в конце операции предполагается 25 грн. Годовая ставка простых процентов по гривневым депозитам 12%, по валютным 5%. Как выгоднее разместить вклад, как валютный или через конверсию в гривнах?

Решение.

При двойной конверсии: СКВ → грн. → грн. → СКВ расчет производим по формуле (6.3) с учетом того, что $k = \frac{K_1}{K_0}$, где k – темп роста обменного курса за срок операции, K_0 – курс обмена в начале операции, K_1 – курс обмена в конце операции. Будем иметь

$$k = \frac{K_1}{K_0} = \frac{25}{24} = 1,042,$$

$$i_d = \frac{1}{k} \cdot \frac{(1+ni)}{n} - \frac{1}{n} = \frac{1+0,5 \cdot 0,12}{1,042 \cdot 0,5} - \frac{1}{0,5} = 0,035.$$

Ответ. По условию задачи, доходность валютного депозита 5%, доходность операции с двойной конверсией 3,5%. Следовательно, выгоднее разместить вклад через конверсию в гривнах.

Пример 10 В обменном пункте установлена следующая котировка американского доллара к гривне; покупка – 24 грн., продажа 24,4 грн. Определите:
 а) сколько гривен будет получено при обмене 350 долларов;
 б) какое количество американских долларов можно приобрести на 4500 грн.

Решение.

а) Для перевода суммы в иностранной валюте в эквивалентную ей сумму в национальной валюте необходимо умножить ее на курс покупки:

$$350 \cdot 24 = 8400 \text{ грн.}$$

б) Для перевода суммы в национальной валюте в эквивалентную ей сумму в иностранной валюте необходимо ее разделить на курс продажи:

$$\frac{4500}{24,4} = 184,43 \text{ доллар.}$$

Пример 11 В банке установлена следующая котировка валют:

	Покупка	Продажа
Доллар США / грн.	24,50	24,76
Евро / грн.	30,00	30,80

Определите:

а) кросс-курс доллара США к евро;

б) сколько долларов США можно приобрести на 3500 евро.

Решение.

а) Рассмотрим операцию обмена долларов на евро.

В начале доллары обменяем на гривны по курсу покупки доллара США, равного 24,50 грн., а затем полученная сумма обменивается на евро по курсу продажи евро, равной 30,80 грн., т.е. $1 \text{ грн.} = \frac{1}{30,80}$ евро. Таким образом,

$$1\$ = 24,50 \cdot \frac{1}{30,80} = 0,795 \text{ евро.}$$

Делаем вывод, что в этом банке кросс-курс покупки доллара США к евро равен 0,795 евро за один доллар.

Рассмотрим операцию обмена евро на доллары.

В начале евро обмениваются на гривны по курсу покупки 1 евро, равного 30,00, т.е. $1 \text{ грн.} = \frac{1}{30}$ евро, а затем полученная сумма обменивается на доллары

по курсу продажи 1 долл. США, равного 24,76 грн., т.е. $1\$ = 24,76 \cdot \frac{1}{30} = 0,825$

евро. Следовательно, в этом банке кросс-курс продажи доллара США к евро равен 0,825 евро за доллар.

б) Чтобы определить, сколько долларов США можно приобрести на 3500 евро, поменяем евро на гривны по курсу покупки евро, равной 30 грн., затем полученная сумма обменивается на доллары по курсу продажи доллара 24,76 грн., т.е. $\frac{3500 \cdot 30}{24,76} = 4240,71$ долларов.

Этот же результат можно получить, если поделим 3500 евро на 0,825 (кросс-курс продажи доллара к евро):

$$\frac{3500}{0,825} = 4242,42 \text{ долларов.}$$

Незначительное расхождение получено за счет округления.

Задачи для самостоятельной работы

1. Платежи в сумме 8,25 тыс., 10,05 тыс. и 25,45 тыс. \$ со сроками оплаты соответственно через 2; 3,5 и 4 года должны быть заменены одним платежом, содержащим целое число тысяч долларов. Замена производится на основе сложной ставки 8,75% годовых. Чему равна минимальная допустимая сумма платежа и через какой срок он должен быть оплачен? *Ответ: $n = 0,122$ года.*

2. Фирма собирается купить здание. Существует два вида оплаты: а) 1000 д.е. наличными сразу; б) 500 д.е. наличными сразу и 800 д.е. с платежом через 5 лет. Какой из вариантов вы предпочли бы для фирмы-покупателя, беря при расчетах за основу среднюю банковскую ставку процентов 10% годовых? *Ответ: предпочтительнее вариант б)*

3. Ссуда в размере 100 тыс. \$ выдана на 90 дней под 8,5% точных, простых годовых процентов, $K = 366$ дней. Однако она не была возвращена в назначенный срок, а была погашена спустя 13 дней, не считая даты погашения. Какую сумму следует вернуть, если за просроченное время на сумму возврата долга начислялись точные, простые проценты по ставке 10% годовых? *Ответ: 102, 45278 тыс. \$*

4. Четыре платежа: 10,5 тыс., 12 тыс., 8,4 тыс. и 7,25 тыс. \$ со сроками оплаты соответственно 3.03; 8.04; 17.06; 13.09 (год не високосный) решено заменить одним платежом, выплачиваемым 15.08. При такой замене стороны согласились использовать годовую ставку простых процентов – 6,5%. В качестве

базовой даты можно выбрать любую из дат оплаты платежей. Какую базовую дату следует выбрать, чтобы консолидированный платеж: а) был минимальным; б) был максимальным? Определите величину консолидированного платежа для каждого из вариантов. *Ответ: а) 13.09; 38,78175 тыс. \$; б) 17.06; 38,78925 тыс. \$*

5. Четыре платежа из условий предыдущей задачи решено консолидировать в один платеж S , выплачиваемый 1.03. При консолидации используется ставка 9,25 простых годовых процентов. Базовая дата – 1.03; временная база $K = 365$ дней. Найти величину S . *Ответ: 37,35 тыс. \$*

6. По условиям предыдущей задачи консолидация платежей производится на основе банковской учетной ставки 9,25% годовых, $K = 365$ дней. Какова величина S ? *Ответ: 37,43909 тыс. \$*

7. При сохранении условий третьей задачи четыре платежа погасить одним платежом в сумме 38 тыс. \$. Консолидация производится на основе годовой ставки в 6,5 простых процентов. Определите дату уплаты консолидированного платежа. *Ответ: 4.07*

8. Имеются два кредитных обязательства – 500 тыс. грн. и 600 тыс. грн. со сроками уплаты 01.10 и 01.01 (нового года). По согласованию сторон обязательства были пересмотрены на новые условия: первый платеж размере 700 тыс. грн. должник вносит 01.02, остальной долг он выплачивает 01.04. При расчетах используется простая процентная ставка – 10% годовых. Необходимо определить величину второго платежа для случая, когда: а) в качестве базисной даты берется 01.01; б) базовая дата – 01.04. Почему имеется различие результатов? *Ответ: а) 429 тыс. грн.; б) 428,54 тыс. грн.; различие результатов имеется поскольку $(1 + n \cdot i) \neq (1 + n1 \cdot i) \cdot (1 + n2 \cdot i)$*

9. Доллары были приобретены по курсу 8 грн./долл. И через 1,2 года проданы по 8,6 грн./долл. (8,9 грн./долл.). Темп инфляции за этот промежуток времени составил 12 %. Определить доходность финансовой операции.

10. В условиях задачи 9 положить сложную ставку наращенная СКВ, равную 14 % годовых.

11. Доллары были проданы по курсу 8 грн./долл., а полученная сумма помещена на депозит по сложной процентной ставке 10 % (40 %) годовых. Через 1,2 года наращенная сумма была истрачена на покупку долларов по курсу 8,6 грн./долл. Темп инфляции доллара за этот промежуток времени составил 4%. Определить доходность финансовой операции.

12. Предполагается поместить 2 тыс. долл. на гривневом депозите. Курс продажи на начало срока депозита 28,56 грн. за 1 доллар; курс покупки доллара в конце операции – 29,30 (28,02) грн. Процентные ставки $i=22$, $j=15(14)$. Схема расчета 30/360. Срок депозита месяца.

13. Заемщик в Киеве договорился с кредитором в Нью-Йорке о покупке дивизы (платежные и кредитные документы (банкноты, векселя, чеки, переводы, аккредитивы и т. д.), предназначенные для международных расчетов) 5 млн. грн. В Киеве 1 доллар стоит 29,22 грн., а в Нью-Йорке – 29,68 грн. Какой из

способов предоставления и возврата долга (в Киеве или в Нью-Йорке) кредитору наиболее выгоден?

14. Заемщик в Киеве должен вернуть кредитору в Париже долг 200 тыс. евро. Курсы обмена валют в четырех странах приведены в табл. 1. Какой девизой (в какой валюте) заемщику выгоднее всего оплатить долг?

Таблица 1

Страна	Сумма	Гривна	Евро
Украина	100 грн.	100	2,91
Франция	100 евро	3440	100
Великобритания	100 ф. ст.	5138	145
США	100 долл.	2906	84