

Примеры учета и налогообложения производных финансовых инструментов (ПФИ)

Татьяна Сафонова

доцент, к.э.н.,

советник налоговой службы I ранга

декабрь 2017 г.



Блок 5

Ценообразование ПФИ

Принципы ценообразования на рынке ПФИ

Перечень основных принципов

Принцип #1. Применимые к ценообразованию ПФИ методологические подходы зависят от вида ПФИ

Линейные методы применяются для оценки форвардов, ~~фьючерсов~~, свопов

Нелинейные (вероятностные) методы применяются преимущественно для оценки опционов, линейных инструментов с барьерными условиями

Принцип #2. Применимые к ценообразованию ПФИ методологические подходы зависят от вида базового актива ПФИ

Цены ПФИ на инвестиционные активы (золото, ~~долговые~~ и ~~долевые~~ ценные бумаги и т.п.) регулируются за счет арбитража

Цены ПФИ на потребительские активы (товары, такие как нефть, медь и т.п.) не регулируются за счет арбитража

Принцип #3. Расчет цен ПФИ производится в риск-нейтральных условиях

Базовые модели оценки ПФИ не учитывают ~~кредитный~~, ~~правовой~~, ~~страновой~~ и прочие риски

Принципы ценообразования на рынке ПФИ

Используемые предположения

Предположение #1. Сделки на рынке ПФИ осуществляются участниками рынка без комиссии

Предположение #2. Налогообложение ПФИ производится по правилам одинаковым для всех участников рынка

Предположение #3. Существует возможность кредитования и заимствования по безрисковой ставке

Предположение #4. Участники рынка могут использовать возникающие арбитражные возможности (рынки являются покрытыми)

Паритет процентных ставок

Покрытый и непокрытый процентные паритеты

Процентный паритет – зависимость между процентными ставками (ставками доходности), выраженными в разных валютах, и обменными курсами соответствующих валют

Покрытый процентный паритет

Наличие зависимости величины процентных ставок и курсов валют, поддерживаемой возможностью использования методов арбитража

- Присутствует активный рынок валютных форвардов (фьючерсов)
- Отсутствуют ограничения на движение капитала

$$F_{A/B} / (1 + r_A \times t) = S_{A/B} / (1 + r_B \times t)$$

$S_{A/B}$ и $F_{A/B}$ - текущий и форвардные курсы валютной пары A/B, соответственно

r_A и r_B - безрисковые ставки (доходности) по валютам A и B, соответственно

t - период

Непокрытый процентный паритет

Наличие зависимости величины процентных ставок и курсов валют, не поддерживаемой возможностью использования методов арбитража

- В случае если одно или оба условия левее не выполняются

$$E(\% \Delta S_{A/B}) = r_A - r_B$$

$E(\% \Delta S_{A/B})$ - ожидаемое изменение курса валютной пары A/B в процентном выражении

r_A и r_B - безрисковые ставки (доходности) по валютам A и B, соответственно

Паритет процентных ставок

Пример использования покрытого и непокрытого процентного паритетов (1/3)

Условие

Банком анализируется возможность заключения форвардов на следующие валютные пары: RUB/USD и RUB/UAN (украинские гривны)

Показатели на дату заключения форварда	Значение
Текущий курс RUB/USD	55 руб./долл. США
Текущий курс RUB/UAN	2,5 руб./гривна
Безрисковая годовая ставка инвестиций в руб.	13%
Безрисковая годовая ставка инвестиций в долл. США	0,75%
Безрисковая годовая ставка инвестиций в укр. гривны	28%

Задача

Спрогнозировать ожидаемое изменение текущих курсов RUB/USD и RUB/UAN через год

Паритет процентных ставок

Пример использования покрытого и непокрытого процентного паритетов (2/3)

Решение

1. В отношении курса RUB/USD

- Присутствует активный рынок валютных форвардов (фьючерсов) курса RUB/USD
- Отсутствуют ограничения движения капитала

Применим покрытый процентный паритет, и будущее изменение спот-курса может быть оценено через форвардный курс

Применим соответствующую аналитическую формулу

$$F_{A/B} = S_{A/B} \frac{(1 + r_A \times t)}{(1 + r_B \times t)}$$

Текущий курс валютной пары A/B (RUB/USD) (S)

55 руб./долл. США

Безрисковые ставки (доходности) по валютам A (RUB; r_A) и B (USD; r_B), соответственно

13% (RUB)
0,75% (USD)

Период (t)

1 год

Расчет

$$F_{RUB/USD} = 55 \times \frac{1 + 0,13 \times 1}{1 + 0,0075 \times 1}$$

\cong **61,69** руб./долл. США

Следовательно, изменение спот-курса RUB/USD можно ожидать на уровне +6,69 руб. (61,69 – 55)

Паритет процентных ставок

Пример использования покрытого и непокрытого процентного паритетов (3/3)

Решение

2. В отношении курса RUB/UAH

Отсутствует открытый рынок валютных форвардов (фьючерсов) курса RUB/UAH

Применим исключительно непокрытый процентный паритет

Применим соответствующую аналитическую формулу

$$E(\% \Delta S_{A/B}) = r_A - r_B$$

Расчет

$$E(\% \Delta S_{RUB/UAH}) = 13\% - 28\% = -15\%$$

Следовательно, изменение спот-курса RUB/UAH можно ожидать на уровне -0,38 руб. (-15% x 2,5)

Безрисковые ставки (доходности) по валютам А (RUB; r_A) и В (UAH; r_B), соответственно

13% (RUB)
28% (UAH)

Указанное значение является лишь долгосрочным ориентиром и может быть скорректировано на ожидания участников рынка

Паритет процентных ставок

Арбитражные возможности

Описание ситуации

Текущий курс долл. США к рублю (S_0) = 55 руб./долл. США. Внутренняя и зарубежная безрисковые процентные ставки (r и r_f) составляют 15% и 1%

Форвардный курс (F), определенный через паритет процентных ставок, равен 62,6 руб./долл. США

Арбитражные возможности



Текущий форвардный (фьючерсный) курс **меньше** курса, определенного в соответствии с паритетом (к примеру, 62 руб./долл. США)

- 1 Участник рынка берет займы 1 тыс. долл. США по безрисковой ставке 1%
- 2 Участник рынка переводит 1 тыс. долл. США в рубли по тек. курсу (55 тыс. руб.)
- 3 Участник рынка кредитует в рублях под безрисковую ставку 15%
- 4 Участник рынка покупает форвард по текущему форвардному курсу (62 руб./долл. США), впоследствии, его реализует и возвращает взятый займ

$$1. -1\,000 \times (1 + 0,01) = -1\,010\$$$

$$3. +55\,000 \times (1 + 0,15) = +63\,250 \text{ р.}$$

$$4. +63\,250/62 - 1\,010 = +10,16\$$$

Арбитражная прибыль



Текущий форвардный (фьючерсный) курс **больше** курса, определенного в соответствии с паритетом (к примеру, 63 руб./долл. США)

- 1 Участник рынка берет займы 55 тыс. руб. по безрисковой ставке 15%
- 2 Участник рынка переводит 55 тыс. руб. в долл. США по тек. курсу (1 тыс. долл. США)
- 3 Участник рынка выдает займ в долл. США под безрисковую ставку 1%
- 4 Участник рынка продает форвард по текущему форвардному курсу (63 руб./долл. США), впоследствии, его реализует и возвращает взятый займ

$$1. -55\,000 \times (1 + 0,15) = -63\,250 \text{ р.}$$

$$3. +1\,000 \times (1 + 0,01) = +1\,010 \$$$

$$4. +1\,010 \times 63 - 63\,250 = +380 \text{ р.}$$

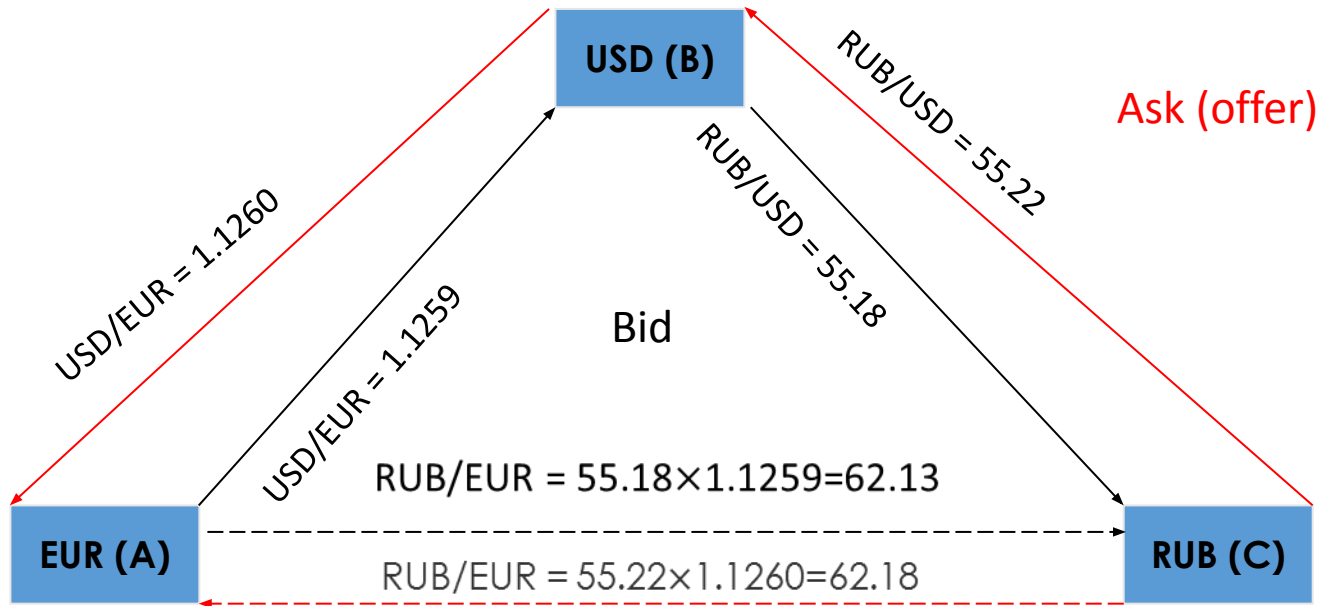
Арбитражная прибыль

Альтернативный способ расчета кросс-курса

Арбитражные возможности

Дано: ликвидные валютные пары RUB/USD и USD/EUR с ценами bid-ask

Задача: рассчитать цены bid-ask по валютной паре RUB/EUR



Правила:

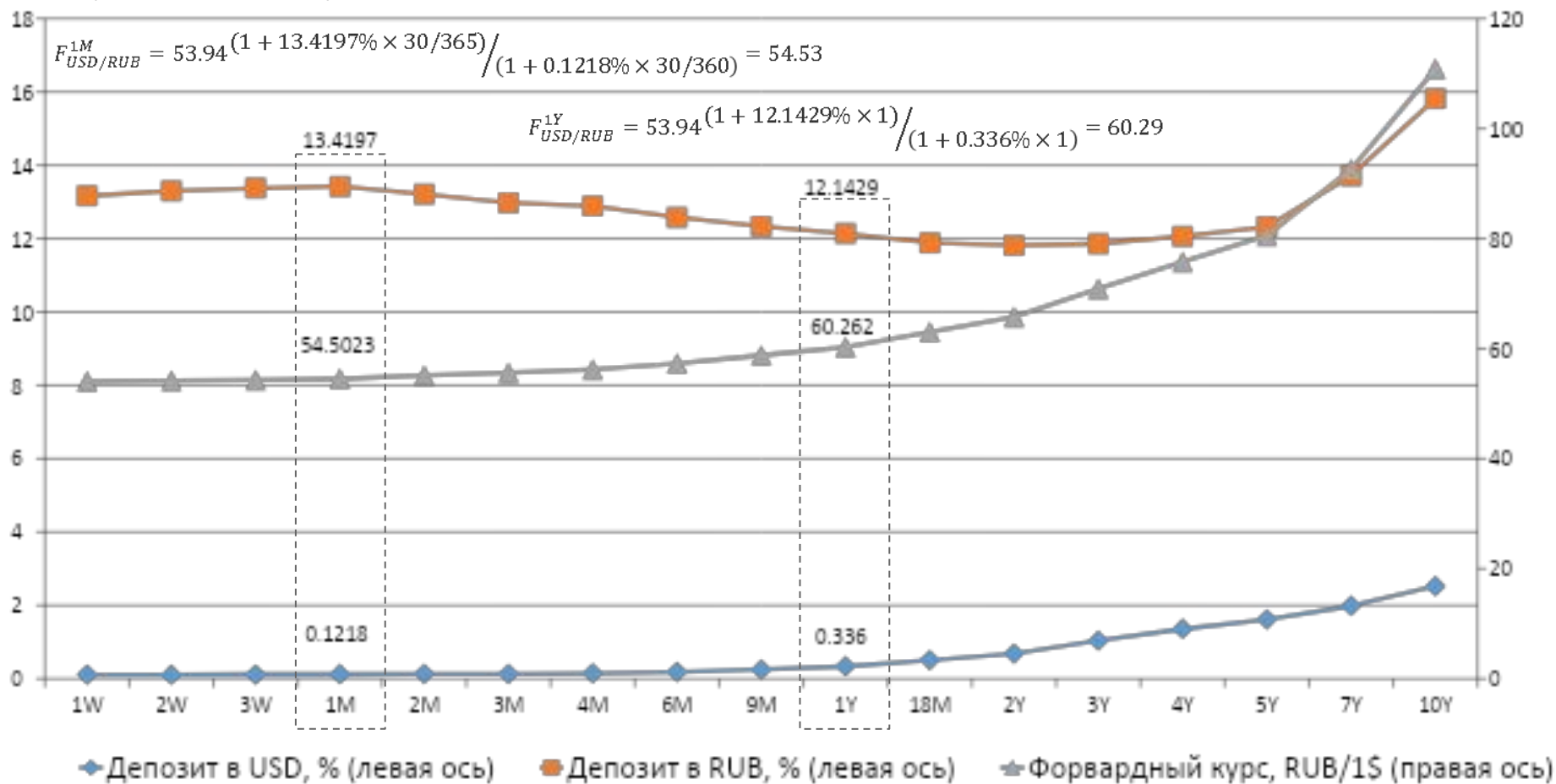
1.

2.

Паритет процентных ставок

Соотношение форвардного курса и процентных ставок по депозитам

Курс Spot: 53.94 руб./1\$



Паритет процентных ставок

Реальный процентный паритет и паритет покупательной способности

Реальный процентный паритет и международный эффект Фишера

Реальные безрисковые процентные ставки на разных рынках (по разным валютам; A и B) совпадают друг с другом

$$r_{real A} = r_{real B}$$

Следствие равенства – международный эффект Фишера

$$r_{nomin A} - r_{nomin B} = E(infl_A) - E(infl_B)$$

$E(infl_A)$ и $E(infl_B)$ – ожидаемая ставки инфляции валют A и B, соответственно

$r_{nomin A}$ и $r_{nomin B}$ – номинальные безрисковые ставки по валютам A и B, соответственно

Относительный паритет покупательной способности

Разница в темпах инфляций валют A и B полностью компенсируется изменением курса валютной пары A/B

$$\% \Delta S_{A/B} = Inflation_A - Inflation_B$$

$Infl_A$ и $Infl_B$ – ставки инфляции валют A и B

$\% \Delta S_{A/B}$ – изменение курса валютной пары A/B в процентном выражении

Паритет процентных ставок

Взаимосвязь паритетов

Описание ситуации:

Безрисковая ставка в рублях (r_{RUB}) составляет 13%
Безрисковая ставка в долл. США (r_{USD}) составляет 1%

Текущий курс пары RUB/USD ($S_{USD/RUB}$) составляет
55 руб./долл. США



Расчет форвардных показателей

Основные показатели

- Форвардная цена (F) – цена, по которой должен быть поставлен базовый актив по форварду
- Стоимость форварда (V) – справедливая стоимость договора в момент времени T , которую должна была бы уплатить одна из сторон за возможность закрытия позиции

В момент заключения форварда его стоимость признается равной 0, но ближе к дате его исполнения эта величина может стать как положительной, так и отрицательной

Расчет форвардных показателей

Виды форвардов

В зависимости от базового актива выделяют следующие виды инструментов:



<u>Внебиржевой рынок</u>	<u>Биржевой рынок</u>
<ul style="list-style-type: none">• Валютные форварды	<ul style="list-style-type: none">• Валютные фьючерсы
<ul style="list-style-type: none">• Соглашения о будущей процентной ставке (FRA; forward rate agreement)	<ul style="list-style-type: none">• Фьючерсы на евродоллары
<ul style="list-style-type: none">• Форварды на инвестиционные активы (форварды на акции, облигации)	<ul style="list-style-type: none">• Фьючерсы на инвестиционные активы (фьючерсы на казначейские облигации, акции, индексы)
<ul style="list-style-type: none">• Форварды на потребительские активы (товарные форварды)	<ul style="list-style-type: none">• Фьючерсы на потребительские активы (товарные фьючерсы)

Расчет показателей по каждому из представленных видов форвардов имеет отдельные особенности

Расчет форвардных показателей

Валютные форварды (1/5)

Ниже представлены аналитические формулы для расчета показателей валютного форварда:

1. Форвардный курс:

$$F_{A/B} = S_{A/B} \times \left(\frac{1 + r_A}{1 + r_B} \right)^T$$

$S_{A/B}$ - текущий спот-курс валютной пары

r_A и r_B - безрисковые ставки инвестиций в валюте А (вторая валюта) и валюте В (первая валюта), соответственно (в годовом выражении)

Порядок определения очередности валют:

Валюта А **RUB/USD** Валюта В
Вторая валюта руб./долл. США Первая валюта

T - период действия форварда (в годовом выражении)

2. Стоимость валютного форварда на дату T_i

$$V_{T_i} = \frac{S_{A/B}}{(1 + r_B)^t} - \frac{K}{(1 + r_A)^t}$$

$S_{A/B}$, r_A и r_B - см. выше (значения показателей берутся на дату T_i)

K - форвардный курс, согласно условиям контракта

t - оставшийся срок действия форварда

Расчет форвардных показателей

Валютные форварды (2/5)

Условие

Банк планирует заключить форвардный контракт длительностью в 6 месяцев на курс рубля к долл. США при текущем курсе 55 руб./долл. США

Показатели на дату заключения форварда	Значение
Безрисковая процентная ставка в руб. в годовом выражении	13,5%
Безрисковая процентная ставка в долл. США в годовом выражении	0,75%

Задача

Рассчитать форвардный курс рассматриваемого форварда

Расчет форвардных показателей

Валютные форварды (3/5)

Решение

Применим следующую аналитическую формулу:

$$F_{A/B} = S_{A/B} \times \left(\frac{1 + r_A}{1 + r_B} \right)^T$$

Расчет

$$F_{RUB/USD} = 55 \times \left(\frac{1 + 0,135}{1 + 0,0075} \right)^{0,5}$$

$\cong 58,3765$ руб.
/долл. США

Текущая стоимость базового актива ($S_{A/B}$):

55 руб./долл. США

Безрисковые ставки инвестиций (r_A и r_B):

13,5% - по валюте А (вторая валюта; руб.)

0,75% - по валюте В (первая валюта; долл. США)

Период действия форварда (T):

6 месяцев, т.е. 0,5 лет

Расчет форвардных показателей

Валютные форварды (4/5)

Условие

Какова стоимость купленного Банком ранее форварда с оставшимся сроком действия 6 месяцев и предусмотренным условиями такого договора форвардным курсом 58 руб./долл. США при следующих текущих рыночных данных:

Показатели на дату заключения оценки	Значение
Текущий спот-курс руб./долл. США	56 руб./долл. США
Безрисковая процентная ставка в руб. в годовом выражении	13,5%
Безрисковая процентная ставка в долл. США в годовом выражении	0,75%

Задача

Рассчитать текущую стоимость рассматриваемого форвардного контракта

Расчет форвардных показателей

Валютные форварды (5/5)

Решение

Применим следующую аналитическую формулу:

$$V_{Ti} = S_{A/B} / (1 + r_B)^t - K / (1 + r_A)^t$$

Расчет

$$\begin{aligned} V &= 56 / (1 + 0,0075)^{0,5} \\ &\quad - 58 / (1 + 0,135)^{0,5} \\ &\cong 1,35 \text{ руб./долл. США} \end{aligned}$$

Текущая стоимость базового актива ($S_{A/B}$):

56 руб./долл. США

Безрисковые ставки инвестиций (r_A и r_B):

0,75% - по валюте А (первая валюта; долл. США)
13,5% - по валюте В (вторая валюта; руб.)

Форвардный курс согласно условиям контракта (K):

58 руб./долл. США

Оставшийся срок действия форварда (t):

6 месяцев, т.е. 0,5 лет

Расчет форвардных показателей

Соглашение о будущей процентной ставке (1/3)
 Ни одна из сторон не знает, какой будет процентная ставка в будущем. Расчет форвардных показателей соглашения о будущей процентной ставке:

1. Форвардная процентная ставка

$$r_F = \left(\frac{1 + r_2 \times T_2}{1 + r_1 \times T_1} - 1 \right) / (T_2 - T_1)$$

T_1 - срок до экспирации соглашения

T_2 - срок всего контракта: срок экспирации соглашения в годовом выражении (T_1) + срок будущей ставки

r_1 и r_2 - плавающие ставки, соответствующие срокам погашения T_1 и T_2 , соответственно (в годовом выражении)

LIBOR, MosPrime, EURIBOR и т.д.

r_1^t и r_2^t - см. выше (значения показателей берутся на дату T_i)

2. Стоимость соглашения на дату T_i

$$V_t = \frac{\left(\frac{1 + r_2^t \times (T_2 - t)}{1 + r_1^t \times (T_1 - t)} - 1 \right) / (T_2 - T_1) - K}{1 + r_2^t \times (T_2 - t)} \times N$$

t - время, прошедшее с момента заключения контракта, в годовом выражении

r_i^t - ставка соответствующая сроку погашения $T_i - t$

K - форвардная процентная ставка согласно условиям контракта

N - объем контракта

Расчет форвардных показателей

Соглашение о будущей процентной ставке (2/3)

Условие

Банк планирует заключить соглашение о будущей (через 2 месяца) процентной ставке USD LIBOR 1M

Показатели на дату заключения форварда	Значение
USD LIBOR 1M (1 месяц)	0,2%
USD LIBOR 2M (2 месяца)	0,25%
USD LIBOR 3M (3 месяца)	0,29%

Задача

Рассчитать форвардную ставку USD LIBOR 1M (FRA 2x3)

Расчет форвардных показателей

Соглашение о будущей процентной ставке (3/3)

Решение

Применим следующую аналитическую формулу:

$$r_F = \left(\frac{1 + r_2 T_2}{1 + r_1 T_1} - 1 \right) / (T_2 - T_1)$$

Срок до экспирации соглашения (T_1):

60/360 года (2 месяца)

Срок всего контракта (T_2):

90/360 года (3 месяца: срок до экспирации соглашения (2 месяца), увеличенный на срок будущей ставки (1 месяц))

Ставки, соответствующие срокам погашения T_1 и T_2 (r_1 и r_2), соответственно:

0,25% (ставка USD LIBOR, соответствующая сроку 2 месяца, т.е. r_1)

0,29% (ставка USD LIBOR, соответствующая сроку 3 месяца, т.е. r_2)

Расчет

$$r_F = \frac{\left(1 + 0,0029 \times \frac{90}{360} \right) / \left(1 + 0,0025 \times \frac{60}{360} \right) - 1}{90/360 - 60/360}$$

$\cong 0,003698 \sim 0,3698\%$

Расчет форвардных показателей

Ниже представлены аналитические формулы для расчета Форварды на инвестиционные и потребительские активы (1/7) соответствующих форвардных показателей:

1. Форвардная цена

$$F = (S_0 - I + U) \times (1 + r)^T$$

«Удобная доходность» отражает рыночные ожидания, связанные с будущей доступностью товара – базового актива форварда

Или: $F = S_0 \times (1 + r)^T - I' + U'$

S_0 - текущая стоимость базового актива

I/I' - Текущая/будущая стоимость дохода, который должен принести актив и/или который ожидается инвестором в течение срока действия форварда - «удобная доходность»

U/U' - текущая/будущая стоимость хранения актива и/или иных расходов, который может понести инвестор в течение срока действия форварда в отношении базового актива

r - безрисковая процентная ставка в валюте, в которой выражена стоимость базового актива

T - период действия форварда

2. Стоимость форварда

на дату T_i

$$V_{T_i} = S_0 - I + U - K / (1 + r)^t$$

Или: $V_{T_i} = S_0 - (K + I' - U') / (1 + r)^t$

S_0, I, U и r - см. выше (значения показателей берутся на дату T_i)

K - форвардная цена, согласно условиям контракта

t - оставшийся срок действия форварда

Расчет форвардных показателей

Форварды на инвестиционные и потребительские активы (2/7)

Условие

Банк планирует заключить форвардный контракт длительностью 6 месяцев на стоимость барреля нефти марки Brent при текущей стоимости 60 долл. США за баррель

Показатели на дату заключения форварда	Значение
Затраты (upfront) на хранение нефти в течение срока действия форвардного контракта	1 долл. США/баррель
Безрисковая ставка инвестиций в долл. США	0,75%

Задача

Рассчитать форвардную цену нефти

Расчет форвардных показателей

Форварды на инвестиционные и потребительские активы (3/7)

Решение

Применим следующую аналитическую формулу:

$$F = (S_0 - I + U) \times (1 + r)^T$$

Расчет

$$\begin{aligned} F &= (60 - 0 + 1) \\ &\times (1 + 0,0075)^{0,5} \\ &\cong \mathbf{61,23} \text{ долл. США} \\ &\text{/баррель} \end{aligned}$$

Текущая стоимость базового актива (S_0):

60 долл. США/баррель

Текущая (приведенная) стоимость доходов (I):

Доходность владения нефтью отсутствует ($I = 0$)

Текущая (приведенная) стоимость затрат (U):

Затраты (upfront) на хранение нефти в течение срока форвардного контракта составят 1 долл. США/ баррель.
 $U = 1$ долл. США/баррель

Безрисковая ставка инвестиций (r):

0,75% (долл. США)

Период действия форварда (T):

6 месяцев, т.е. 0,5 лет

Расчет форвардных показателей

Форварды на инвестиционные и потребительские активы (4/7)

Условие

Банк планирует заключить форвардный контракт длительностью 6 месяцев на стоимость обыкновенных акций Компании XYZ при их текущей стоимости 2500 руб.

Показатели на дату заключения форварда	Значение
Ожидаемые через 3 месяца дивидендные выплаты по обыкновенным акциям Компании XYZ	70 руб./акция
Безрисковая процентная ставка в руб.	13,5%

Задача

Рассчитать форвардную цену обыкновенных акций Компании XYZ

Расчет форвардных показателей

Форварды на инвестиционные и потребительские активы (5/7)

Решение

Применим следующую аналитическую формулу:

$$F = (S_0 - I + U) \times (1 + r)^T$$

Расчет

$$F = (2500 - 67,82 + 0) \times (1 + 0,135)^{0,5} \\ \cong 2591,16 \text{ руб.}$$

Текущая стоимость базового актива (S_0):

2500 руб.

Текущая (приведенная) стоимость доходов (I):

Доход по обыкновенной акции составят ожидаемые через 3 месяца (0,25 лет) дивидендные выплаты в размере 70 руб. Приведенная стоимость данного дохода составит следующую величину:

$$I = \frac{70}{(1 + 0,135)^{0,25}} \cong 67,82 \text{ руб.}$$

Текущая (приведенная) стоимость затрат (U):

Затраты на хранение акций отсутствуют

Безрисковая ставка инвестиций (r):

13,5% (руб.)

Период действия форварда (T):

6 месяцев, т.е. 0,5 лет

Расчет форвардных показателей

Форварды на инвестиционные и потребительские активы (6/7)

Условие

Банк планирует заключить форвардный контракт длительностью 6 месяцев на стоимость облигаций Компании XYZ при их текущей стоимости 990 руб.

Условия выпуска облигации	Значение
Номинал	1000 руб.
Ставка купона	12%
Периодичность купонных выплат	Ежеквартально

На дату заключения форварда имеются следующие рыночные данные:

Показатели на дату заключения форварда	Значение
Безрисковая процентная ставка в руб.	13,5%

Задача

Рассчитать форвардную цену облигаций

Расчет форвардных показателей

Форварды на инвестиционные и потребительские активы (7/7)

Решение

Применим следующую аналитическую формулу:

$$F = (S_0 - I + U) \times (1 + r)^T$$

Расчет

$$F = (990 - 57,22 + 0) \times (1 + 0,135)^{0,5} \\ \cong 993,75 \text{ руб}$$

Текущая стоимость базового актива (S_0):

990 руб.

Текущая (приведенная) стоимость доходов (I):

Доход по облигации составят две купонные выплаты в размере 3% (12%/4) от номинала (1000 руб.) через 3 месяца (0,25 лет) и 6 месяцев (0,5 лет). Приведенная стоимость данного дохода составит следующую величину:

$$I = \frac{0,03 \times 1000}{(1 + 0,135)^{0,25}} + \frac{0,03 \times 1000}{(1 + 0,135)^{0,5}} \cong 57,22 \text{ руб}$$

Текущая (приведенная) стоимость затрат (U):

Затраты на хранение облигаций отсутствуют

Безрисковая ставка инвестиций (r):

13,5% (руб.)

Период действия форварда (T):

6 месяцев, т.е. 0,5 лет

Практика использования калькулятора Блумберг

Модуль FRD (Forward)

<HELP> for explanation.

1) Actions 2) Settings 3) Multi-Currency View FX Forward Calculator

10 Forwards 11 Cross-Rates Calculator 12 Par Forwards 13 Predelivery/HRR

USD → RUB via Pricing Date 04/27/15 Auto Refresh
Spot Source BGN Trading Mode Direct Input
Fwd Source BGN RFQ CNF Show True Decimal

21 Forward Curve 22 Broken Dates

T Day	Dates	Points Bid/Ask	Forwards Mid
ON	104/28/15	0.0209 0.0210	51.85020
T+1	004/28/15	51.8426 51.8997	51.87115
TN	104/29/15	0.0207 0.0218	51.89240
1w	705/05/15	0.1432 0.1504	52.01795
2w	1405/12/15	0.2850 0.2975	52.16240
3w	2105/19/15	0.4213 0.4355	52.29955
1M	3005/28/15	0.5966 0.6129	52.47590
IM1	5006/17/15	0.9815 1.0136	52.86870
2M	6206/29/15	1.2125 1.2540	53.10440
3M	9107/28/15	1.7493 1.7811	53.63635
4M	12208/28/15	2.0780 2.5780	54.19915
IM2	14109/16/15	2.4108 2.9108	54.53195
5M	15309/28/15	2.6210 3.1210	54.74215
6M	18310/28/15	3.3514 3.4630	55.27835
7M	21611/30/15	3.8988 4.0247	55.83290
IM3	23212/16/15	4.1643 4.2971	56.10185
8M	24412/28/15	4.3633 4.5013	56.30345
9M	27501/28/16	4.8776 5.0290	56.82445
10	30702/29/16	5.3757 5.5490	57.33350

23 Forward Forwards

Dates	Points Bid/Ask	Forwards Mid
mm/dd/yy		
mm/dd/yy		

41 Legend

Represents Holiday Zoom 100%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
SN 713345 H552-2130-I 27-Apr-15 18:20:13 MSK GMT+3:00

1. Валютная пара

2. Источник котировок

3. Форвардная дата

5. Дата оценки (текущий спот)

6. Форвардный курс на произвольную дату

7. Форвард на форвардный курс

4. Форвардный курс

Практика использования калькулятора Блумберг

Модуль OVME (Option Valuation Module for Equities)

1. Базовый актив

2. Цена опциона

4. Стиль опциона

6. Колл/пут

8. Страйк (значение)

10. Дата погашения

3. Добавить опцион

5. Вид исполнения

7. Направление: покупка/продажа

9. Страйк относительно курса спот

11. Дата оценки

Price (Total)	9.42	Currency	GBP	Vega	0.38	Time value	9.42
Price (Share)	9.4155	Delta (%)	48.14	Theta	-0.07	Gearing	20.67
Price (%)	4.8377	Gamma (%)	2.9983	Rho	0.00	Break-Even (%)	4.84

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
 SN 213345 H552-2130-1 27-Apr-15 18:21:38 MSK GMT+3:00

Практика использования калькулятора Блумберг

Модуль OVML (Option Valuation Module for Currencies, Commodities)

- 1. Добавить опцион или стратегию
- 3. Базовый актив
- 5. Стиль опциона
- 7. Колл/пут
- 9. Страйк
- 11. Модель
- 12. Цена опциона

<HELP> for explanation, <MENU> for similar functions.

90 Asset	91 Actions	92 Products	93 Views	94 Data & Settings	Option Valuation
Solver (Premi...	32 Load	33 Save	34 Trade	35 CVA	36 Send to TR
Deal 1	62 +				Split View
Pricing	33 Scenario				

2. Дата оценки 4. Курс спот

Strategy	
Leg 1	
Price date	04/23/15 20:27
Asset	USDRUB
Spot	Mid 50.75840
Style	European Vanilla
Direction	Client buys Cash USD
Call/Put	USD Call
Expiry	6 months 10/23/15
Delivery	Moscow 12:3 10/26/15
Strike	54.11480 ATMF
Notional	USD 2,000,000.00
Model	Black-Scholes

6. Направление: покупка/продажа

More Market Data	
Vol	BGN 24.467%
Points	BGN Mid 33564.0000
Forward	Mid 54.11480
USD Depo	USD OIS Mid 0.171...%
RUB Depo	Implied Mid 13.663...%
Greeks	
Gamma	USD 45,841.91
Vega	285,440.32

8. Дата экспирации

10. Номинал

Results	
Price	% RUB 6.4691% P
Premium	RUB 7,001,454.89 P
Prem date	04/24/15
Delta	Spot 53.4044%
Hedge	-1,068,088.35

OVML USDRUB 54.11480C 10/23/15 N2M

50 Rotate H/V Zoom 100%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6213 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
 SN 713345 6762-1019-1 23-Apr-15 20:27:48 MSK GMT+3:00

Практика использования калькулятора Блумберг

Модуль SWPM (Swap Manager)

<HELP> for explanation.

91) Actions 92) Products 93) Views 94) Data & Setting 95) Info Swap Manager

10) Solver (Premiur... 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to TR

3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix

Deal XCCY Fix Flt Swap Counterparty SWAP CNTRPARTY Ticker / SWAP Properties

Swap

Leg 1: Fixed	Receive	Leg 2: Float	Pay
Notional	10MM	Notional	197,183.74
Currency	RUB	Currency	USD
Effective	0D 04/27/2015	Effective	0D 04/27/2015
Maturity	5Y 04/27/2020	Maturity	5Y 04/27/2020
Coupon	9.992020	Index	3M US0003M
Pay Freq	Annual	Spread	-56.318 bp
Day Count	ACT/ACT	Latest Index	0.27750
Calc Basis	Money Mkt	Day Count	ACT/360
		Reset Freq	Quarterly
		Pay Freq	Quarterly

Valuation Settings

Curve Date	04/23/2015
Valuation	04/27/2015
OIS DC Strip	ON
CSA Coll Ccy	USD
Valuation Ccy	RUB
FX Rate	50.714120

Market

Leg 1: NPV	9,855,134.2	Leg 2: NPV	-9,722,768.4
Accrued	0.00	Accrued	0.00
Premium	98.55	Premium	-97.23
DV01	3,675.84	DV01	-178.10

Valuation Results

Par Cpn	9.635634	Premium	1.32361
Principal	132,365.88	BP Value	132.3658
Accrued	0.00		
NPV	132,365.88		

Calculators More Greeks

PV01	3,714.11
DV01	3,497.74
Gamma (1bp)	1.87

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
SN 713345 G762-1019-1 23-Apr-15 20:30:17 MSK GMT+3:00

- 1. Тип свопа
- 4. Вид ставки
- 5. Номинал 1
- 7. Валюта 1
- 9. Начало свопа
- 10. Дата погашения
- 11. % ставка 1
- 13. Периодичность платежей по 1-й валюте
- 15. Дисконтированная стоимость платежей по 1-й валюте

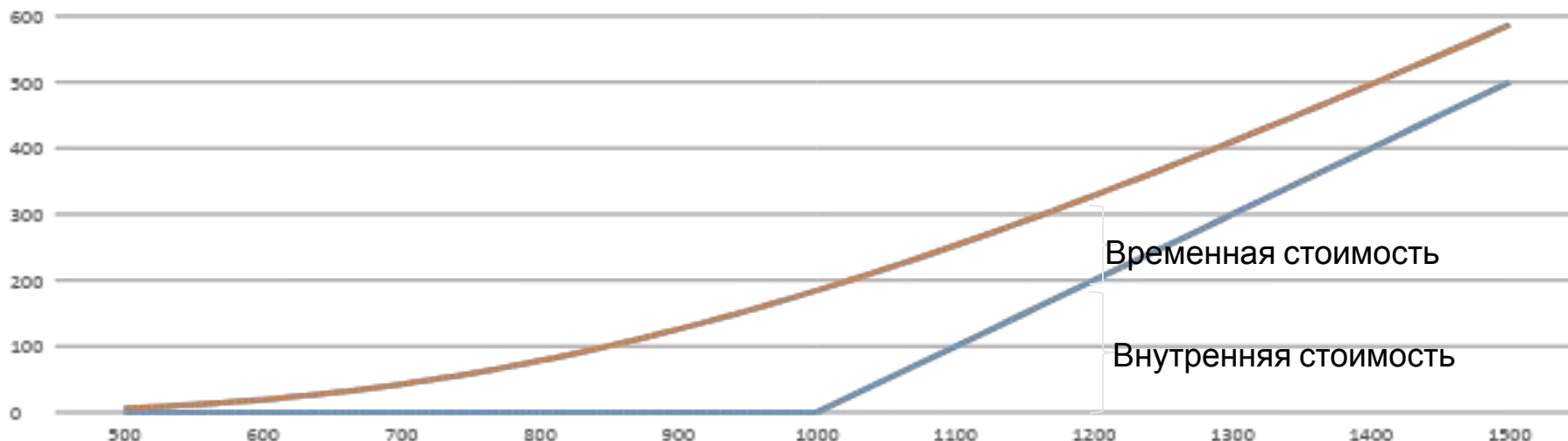
2. Дата оценки

- 3. Спот курс
- 6. Номинал 2
- 8. Валюта 2
- 12. % ставка 2
- 16. Дисконтированная стоимость платежей по 2-й валюте
- 17. Стоимость свопа

Расчет премий по ванильным опционам. Методы оценки

Премия по европейскому опциону можно оценить одним из следующих способов:

- 1) С помощью аналитических формул (например, модель Блэка-Шоулза-Мертона)
- 2) С помощью паритета премий по опционам «пут» и «колл»
- 3) С помощью вычислительных процедур (биномиальные деревья, метод Монте-Карло)



внутренняя стоимость(колл) = цена базового актива – страйк
временная стоимость = премия – внутренняя стоимость

Расчет премий по ванильным опционам

Модель Блэка-Шоулза-Мертонна (1/4)

- **Модель ценообразования опционов Блэка-Шоулза-Мертонна** (англ. Black–Scholes-Merton Option Pricing Model, OPM) — модель, позволяющая определить цену европейских опционов «колл» и «пут»
- Модель Блэка-Шоулза основывается на некоторых **допущениях и предположениях**:
 - Оцениваемые опционы являются европейскими
 - Выплаты по базовому активу во время существования опциона не осуществляются
 - Финансовые рынки являются полностью эффективными, то есть участники рынка не могут предугадать рыночные колебания
 - Не существует комиссий и других транзакционных издержек
 - Безрисковая процентная ставка и волатильность соответствующего базового актива известны и постоянны
 - Модель основывается на логнормальном распределении цен базового актива

Расчет премий по ванильным опционам

Модель Блэка-Шоулза-Мертонна (2/4)

Формализация Модели имеет следующий вид:

$$c = S_0 \times N(d_1) - K \times N(d_2) \times DF$$

$$p = K \times N(-d_2) \times DF - S_0 \times N(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \sigma^2/2) * t}{\sigma * \sqrt{t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma * \sqrt{t}$$

c и p

премии по опционам «колл» и «пут», соответственно (результат аналитических расчетов)

S_0

текущая рыночная цена базового актива (спот цена)

K

цена исполнения опциона (страйк)

t

время, оставшееся до завершения срока действия опциона, в годовом выражении

r

безрисковая процентная ставка, в годовом выражении

$N(\cdot)$

функция стандартного нормального распределения

σ

величина волатильности базового актива, в годовом выражении

DF

Расчет премий по ванильным опционам

Модель Блэка-Шоулза-Мертонна (3/4)

Условие

Банк планирует реализовать Компании опцион на покупку обыкновенных акций Компании XYZ (опциона «колл») с ценой исполнения 110 руб. и длительностью 6 месяцев (0,5 лет)

Показатели на дату заключения опциона	Значение
Текущая цена обыкновенных акций Компании XYZ	100 руб.
Волатильность обыкновенных акций Компании XYZ, в годовом выражении	30%
Безрисковая процентная ставка в руб.	13%

Также известны следующие значения функции стандартного

Значение переменной	Значение функции	Значение переменной	Значение функции	Значение переменной	Значение функции
-0,4	0,3446	-0,25	0,4013	-0,1	0,4602
-0,35	0,3632	-0,2	0,4207	-0,05	0,4801
-0,3	0,3821	-0,15	0,4404	-0,01	0,496

Задача

Рассчитать премию опциона «колл» с использованием Модели Блэка-Шоулза-Мертонна

Расчет премий по ванильным опционам

Модель Блэка-Шоулза-Мертона (4/4)

Решение

Расчетные данные	Комментарии	Расчет (значение)
	Расчетный показатель	
	Расчетный показатель	
	Дисконтированное среднее ожидаемое значение цены базового актива в дату исполнения опциона	
	Дисконтированное среднее ожидаемое значение цены базового актива в дату исполнения опциона	
	Премия по опциону «колл»	

Расчет премий по ванильным опционам

Принцип паритета премий (1/3)

- Общее описание принципа

Премию европейского опциона «колл», имеющего определенную цену и дату исполнения, можно вычислить, зная премию европейского опциона «пут» с той же ценой и датой исполнения, и наоборот

$$\underbrace{c + \frac{K}{(1+r)^T}}_{\text{Портфель А}} = \underbrace{p + S_0}_{\text{Портфель В}}$$

- Формализация принципа:

Расчет премий по ванильным опционам

Принцип паритета премий (2/3)

Условие

Банк планирует продать европейский опцион «пут» на стоимость обыкновенных акций Компании XYZ с ценой исполнения 2480 руб. и сроком исполнения 6 месяцев

Показатели на дату заключения опциона	Значение
Премия по европейскому опциону «колл» с аналогичным базовым активом, ценой и сроком исполнения	175 руб.
Безрисковая процентная ставка в руб.	13,5%
Текущая стоимость акции Компании XYZ	2500 руб.

Задача

Определить премию по рассматриваемому европейскому опциону «пут»

Расчет премий по ванильным опционам

Принцип паритета премий (3/3)

Решение

Применим следующую формулу:

$$c + \frac{K}{(1+r)^T} = p + S_0 \Rightarrow$$
$$\Rightarrow p = c + \frac{K}{(1+r)^T} - S_0$$

Расчет

$$p = 175 + \frac{2480}{(1+0,135)^{0,5}} - 2500 \cong 2,84 \text{ руб.}$$

Премия по аналогичному опциону «колл» (c):

175 руб.

Цена исполнения опциона (K):

2480 руб.

Безрисковая ставка инвестиций в валюте, в которой выражена стоимость базового актива (r):

13,5% (руб.)

Срок исполнения опциона (T):

6 месяцев, т.е. 0,5 лет

Текущая стоимость базового актива (S₀):

2500 руб.

Расчет премий по барьерным форвардам

Общее описание

- Барьерными называют форварды, прибыль или убыток по которым зависит от того, превысит ли цена базового актива заранее установленный барьерный уровень
- Барьерное условие может использоваться как для ограничения прибыли, так и для ограничения убытков по форвардам
- Различают следующие виды барьерных форвардов:
 - с **отлагательным** барьерным условием (**knock-in**; вступают в силу только по достижении цены базового актива барьерного уровня), **отменительным** барьерным условием (**knock-out**; действуют пока цена базового актива не достигла барьерного уровня) либо их сочетанием
 - с **американским** типом барьерного условия (проверка knock-in и/или knock-out условия(-й) производится в течение всего срока действия контракта) и с **европейским** барьерным условием (проверка knock-in и/или knock-out условия(-й) производится исключительно в дату исполнения контракта)

Расчет премий по барьерным форвардам

Методы оценки

Премия по барьерным форвардам можно оценить одним из следующих способов:

1. С помощью вычислительных процедур (биномиальные деревья, метод Монте-Карло)
2. С помощью статической репликации барьерного форварда

Данный метод заключается в аналитическом расчете стоимости портфеля, состоящего из форварда и набора опционов

Расчет премий по барьерным форвардам

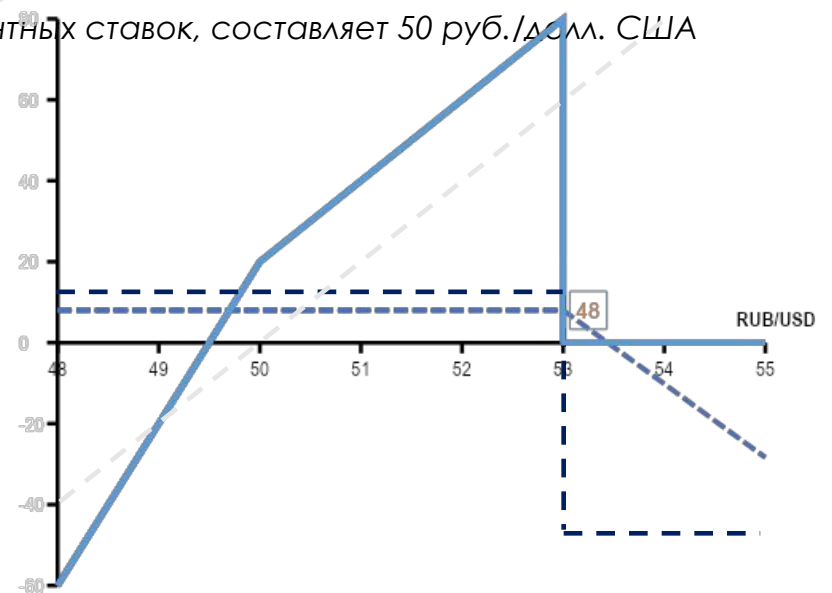
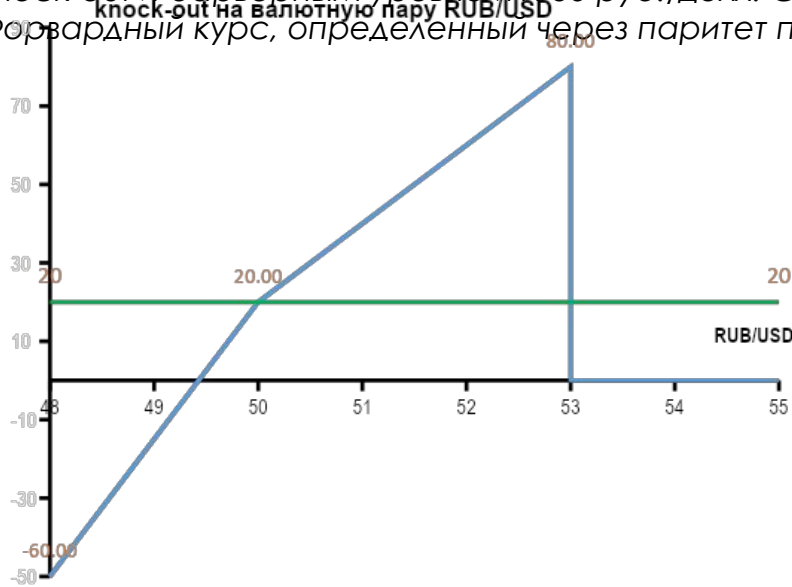
Метод статистической репликации (1/2)

Описание ситуации:

Банк планирует купить форвард на курс пары RUB/USD с европейским барьерным условием

Покупка форварда с европейским барьерным условием
 knock-out на валютную пару RUB/USD
 Форвардный курс, определенный через паритет процентных ставок, составляет 50 руб./долл. США

Статистическая репликация барьерного форварда



Портфель инструментов, дублирующий 1 Форвард с европейским knock-out барьером 53 руб./долл. США

Инструмент	Цена исполнения	Количество	Позиция
Форвард	50 руб./долл. США	на 1 ед. базового актива (\$)	Покупка
«Колл» опцион	53 руб./долл. США	на 1 ед. базового актива (\$)	Продажа
Бинарный опцион «Колл»	53 руб./долл. США	на 3 (=53-50) руб.	Продажа

Расчет премий по барьерным форвардам

Метод статистической репликации (2/2)

<HELP> for explanation.

90 Asset 91 Actions 92 Products 93 Views 94 Data & Settings Option Valuation
 Solver (Premium) 32 Load 33 Save 34 Trade 35 CVA 36 Send to TR Split View
 61 Deal 62 +
 51 Pricing 53 Scenario

	Deal 1	Deal 2	Deal 3	Deal 4	Deal 5
Price date	06/15/15	06/15/15	06/15/15	06/15/15	06/15/15
Asset	USD/RUB	USD/RUB	USD/RUB	USD/RUB	USD/RUB
Spot	55.15905	55.15905	55.15905	55.15905	55.15905
Style	Integral	Integral	Integral	Integral	Integral
Direction	Client buys US	Client buys US	Client buys US	Client buys US	Client buys US
Call/Put	Call	Call	Call	Call	Call
Expiry	6 months	6 months	6 months	6 months	6 months
Delivery	Moscow 12:30	Moscow 12:30	Moscow 12:30	Moscow 12:30	Moscow 12:30
Strike	Forward	Forward	Forward	Forward	Forward
Notional	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
Model	Black-Scholes	Black-Scholes	Black-Scholes	Black-Scholes	Black-Scholes
More Market Data					
Vol	34312.9000	34312.9000	34312.9000	34312.9000	34312.9000
Points	58.59030	58.59030	58.59030	58.59030	58.59030
Forward	0.208...	0.208...	0.208...	0.208...	0.208...
USD Depo	13.029...	13.029...	13.029...	13.029...	13.029...
RUB Depo					
Greeks					
Gamma	-30.528.05	-22.118.79	0.00	-22.118.79	-463.846.70
Vega	-174.266.07	-151.406.01	0.00	-151.406.01	-22.860.06
Results					
Price	0.0961; P	3.2532; P	7.9943; P	4.1293; P	21.3101; P
Premium	51,920.20 P	1,756,724.88 P	4,316,912.40 P	2,560,187.82 P	1,704,804.38 P
Prem date	06/16/15	06/16/15	06/16/15	06/16/15	06/16/15
SLV Prem	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate	Calculate
Delta	34.3374;	59.2515;	99.8944;	-40.6629;	-3.1118;
Hedge	-343,373.99	-592,315.03	-998,943.92	406,628.89	243,941.04

50 Rotate H/V Zoom 65%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
 46 SN 713345 H639-545-2 15-Jun-15 11:59:55 MSK GMT+3:00

Расчет премий по барьерным опционам

Общее описание

- Барьерными называют опционы, прибыль или убыток по которым зависит от того, превысит ли цена базового актива заранее установленный уровень
- Барьерное условие может использоваться как для ограничения прибыли, так и для ограничения убытков
- Различают следующие виды барьерных опционов:
 - с барьерными условиями **knock-in** или **knock-out**, либо их сочетанием
 - с **американским** или **европейским** барьерным условием

Расчет премий по барьерным опционам

Методы оценки

Премия по барьерным опционам можно оценить одним из следующих способов:

1. С помощью аналитических формул
2. С помощью вычислительных процедур (биномиальные деревья, метод Монте-Карло, конечно-разностный метод)
3. С помощью общего паритета премий по европейским опционам (см. слайд № 120) и паритета премий по барьерным опционам

Паритет премий по барьерным опционам:

Премия по европейскому опциону «колл» («пут») может быть выражена в качестве суммы премий по двум барьерным опционам «колл» («пут») с knock-in и knock-out барьерными условиями и одинаковым уровнем барьера

4. С помощью статистической репликации барьерного опциона

Данный метод заключается в аналитическом расчете стоимости портфеля, состоящего из набора опционов

Расчет премий по барьерным форвардам

Метод статистической репликации (2/2)

<HELP> for explanation.

90 Asset 91 Actions 92 Products 93 Views 94 Data & Settings Option Valuation
) Solver (Premium) 32 Load 33 Save 34 Trade 35 CVA 36 Send to TR Split View
 61 Deal 1 62 +
 51 Pricing 53 Scenario

Deal	Strategy	Leg 1	Leg 2	Strategy
Price date	06/15/15	11:31		
Asset	USD/RUB	USD/RUB	USD/RUB	USD/RUB
Spot	55.15905	55.15905	55.15905	55.15905
Style				
Direction		Cash USD	Client buys US	Client calls
Call/Aut	USD	call	USD	call
Expiry	6 months	6 months	6 months	6 months
Delivery		Moscow 12:30	Moscow 12:30	Moscow 12:30
Strike		Forward	84.00000	82.00000
National		USD	USD	RUB
Model				
More Market Data				
Vol	SSN			
Points	SSN			
Forward			34312.5000	34312.5000
USD depo	USD OIS		58.59050	58.59050
RUB depo	Implied		0.208...	0.208...
			13.029...	13.029...
Greeks				
Gamma	USD	-30,528.05	USD	-22,118.79
Vega		-174,266.07		-151,406.01
Results				
Price	% RUB	0.09% P	3.2532% P	7.9943% P
Premium	RUB	51,920.20 P	1,756,724.88 P	4,316,912.40 P
Prem date		06/16/15	06/16/15	06/16/15
SLV Prem	calculate			
Delta		34.3374%	59.2515%	99.8944%
Hedge	Spot	-348,373.99	-592,315.03	-998,943.92
				406,628.89
				248,941.04

50 Rotate H/V Zoom 65%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
 SN 713345 H639-545-2 15-Jun-15 11:59:55 MSK GMT+3:00

Расчет премий по барьерным опционам

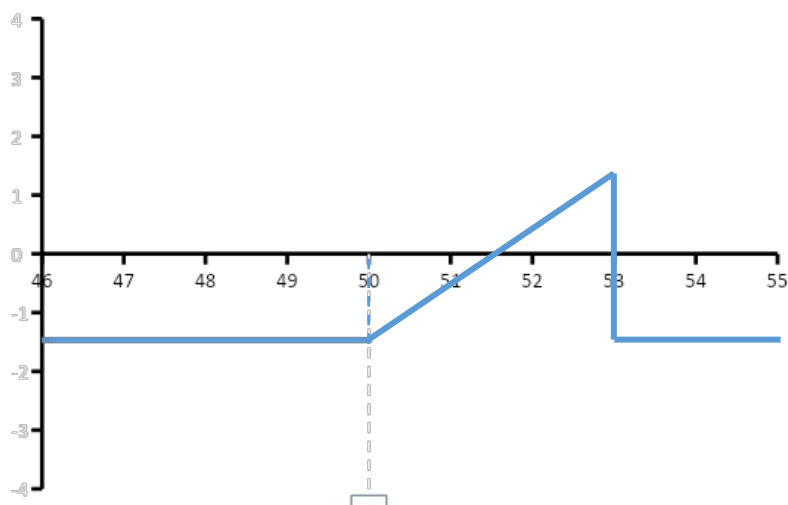
Метод статистической репликации (1/2)

Описание ситуации:

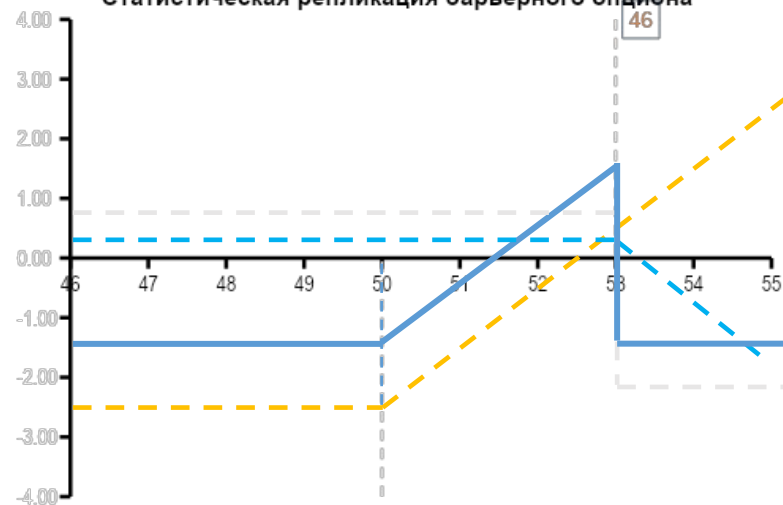
Банк планирует купить опцион «колл» на курс пары RUB/USD с европейским барьерным условием

knock-out с ценой исполнения 50 руб./долл. США и барьерным уровнем H 53 руб./долл. США

knock-out на валютную пару RUB/USD



Статистическая репликация барьерного опциона



Портфель опционов, дублирующий 1 опцион «Колл» с ценой исполнения 50 руб./долл. США и европейским knock-out барьером 53 руб./долл. США

Опцион	Страйк	Количество	Позиция
«Колл» опцион	50	на 1 ед. базового актива (\$)	Покупка
«Колл» опцион	53	на 1 ед. базового актива (\$)	Продажа
Бинарный опцион «Колл»	53	на 3(=53-50) руб.	Продажа

Расчет премий по барьерным ОПЦИОНАМ

Метод статистической репликации (2/2)

<HELP> for explanation.

90 Asset 91 Actions 92 Products 93 Views 94 Data & Settings Option Valuation
 Solver (Premium) 32 Load 33 Save 34 Trade 35 CVA 36 Send to TR Split View
 61 Deal 62 +
 51 Pricing 53 Scenario

Deal	Strategy	Leg 1	Leg 2	Strategy
Price date	06/15/15 11:31			
Asset	USD/RUB	USD/RUB	USD/RUB	USD/RUB
Spot	55.15905	55.15905	55.15905	55.15905
Style		European	Vanilla	Integral
Direction		Client buys	cash USD	Client sells
Call/Put	USD call	USD call	USD call	USD call
Expiry	6 months	6 months	12/15/15	6 months
Delivery		Moscow 12:30	12/16/15	Moscow 12:30
Strike		Forward	1.1% ITIF	1.000000
Notional		USD	1,000,000.00	USD
Model			Black-Scholes	Black-Scholes
More Market Data				
Vol		22.278%	23.999%	24.063%
Points		34312.9000	34312.9000	34312.9000
Forward		58.67975	58.67975	58.59030
USD Depo		0.207%	0.207%	0.208...
RUB Depo		13.007...	13.007...	13.029...
Greens				
Gamma	USD -1,000.93	USD 1,832.16	USD 24,955.22	USD -23,123.06
Vega	-5,914.34	187.30	154,063.82	-153,876.52
Results				
Price	0.3441% P	1.6335% P	6.4452% P	4.5750% P
Premium	199,596.43 P	947,430.68 P	3,738,193.94 P	2,790,763.26 P
Prem date	06/16/15	06/16/15	06/16/15	06/16/15
SLV Prem				
Delta	Spot 1.3707%	11.6923%	55.6305%	-43.9382%
Hedge	-13,707.33	-116,922.69	-556,304.67	439,381.96

50 Rotate H/V Zoom 65%

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
 SN 713345 H639-545-2 15-Jun-15 11:51:28 MSK GMT+3:00

Сравнительная таблица барьерных и ванильных ИНСТРУМЕНТОВ

Преимущества покупки форвардов/ опционов с барьерным условием по сравнению с обычными форвардами/ опционами на тот же базовый актив	Недостатки покупки форварда/ опциона с барьерным условием по сравнению с обычным форвардом/ опционом на тот же базовый актив
<ul style="list-style-type: none">• Являются более дешевыми инструментами (меньшая величина опционной премии, при прочих равных условиях)	<ul style="list-style-type: none">• Являются более сложными инструментами для анализа (в частности, с точки зрения их ценообразования и порядка проведения расчетов)
<ul style="list-style-type: none">• Позволяют ограничить убытки по инструменту	<ul style="list-style-type: none">• Одномоментный «всплеск», а не поступательное изменение стоимости базового актива может включить либо выключить данные инструменты (в отношении инструментов с американским барьерным условием)
	<ul style="list-style-type: none">• Являются менее ликвидными инструментами (при прочих равных условиях)
	<ul style="list-style-type: none">• Предполагают возможность возникновения упущенной выгоды

Метод Монте-Карло

Общее описание

Метод Монте-Карло – числовой метод, основанный на получении большого числа реализаций стохастического процесса, который формируется таким образом, чтобы его вероятностные характеристики совпадали с аналогичными величинами решаемой задачи

Пошаговый порядок применения метода выглядит следующим образом:

1. Генерируем случайную траекторию стоимости базового актива ПФИ (S)
2. Вычисляем размер выплат по ПФИ
3. Повторяем шаги 1 и 2 многократно и получаем большое количество размеров выплат по ПФИ. Вычисляем среднее значение всех выборочных размеров выплат и оцениваем математическое ожидание размера выплат
4. Применяем к вычисленной оценке математического ожидания выплат ставку дисконта и получаем оценку стоимости ПФИ
5. Вычисляем стандартную ошибку оценки полученного показателя и выстраиваем доверительный интервал

Метод Монте-Карло

Практические аспекты применения метода (1/4)

Пример

Компания планирует купить у Банка барьерный европейский опцион «колл» на

Условие	Значение
Дата заключения опциона	3 августа 2015 г.
Дата исполнения опциона	10 августа 2015 г.
Курс исполнения	55 руб./долл. США
Тип барьерного условия	Американский; Up&In
Барьерный курс	56 руб./долл. США

На дату заключения опциона имеются следующие рыночные данные:

Показатели на дату заключения опциона	Значение
Волатильность курса USD/RUB	25%
Спот-курс USD/RUB	55 руб./долл. США
Ожидаемая доходность	13%

Задача

Рассчитать размер опционной премии с применением метода Монте-Карло

Метод Монте-Карло

Практические аспекты применения метода (2/4)

Решение

Шаг №1. Генерация случайных траекторий (сценариев) движения курса USD/RUB в риск-нейтральных условиях

Дата	Сценарий
3 августа 2015 г.	55 руб./ долл. США
4 августа 2015 г.	55,1 руб. /долл. США
5 августа 2015 г.	55,95 руб./ долл. США
6 августа 2015 г.	55,4 руб./ долл. США
7 августа 2015 г.	56,5 руб./ долл. США
10 августа 2015 г.	55,45 руб./ долл. США

Данная величина является неизменной для каждой сценария (симуляции)

Текущее значение курса USD/RUB на дату заключения

Один из возможных сценариев случайного движения курса USD/RUB в течение жизни опциона

Каждое отдельное значение рассчитано следующим

образом:

$$S(t_i) = S(t_{i-1}) \cdot (1 + \hat{\mu} \cdot \Delta t + \sigma \cdot \varepsilon \cdot \Delta t)$$

Примеры расчетов:

Временной интервал:
1 торговый день (1/252 года)

Случайное число, имеющее стандартизированное нормальное распределение

Волатильность курса – 25%

Ожидаемая доходность – 13%

Метод Монте-Карло

Практические аспекты применения метода (3/4)

Шаг №2. Вычисление размера выплат по опциону исходя из сгенерированных в рамках Шага №1 сценариев движения курса USD/RUB

Дата	Сценарий #1	Сценарий #2	Сценарий #3	...
3 августа 2015 г.	55 руб. / долл. США	55 руб. / долл. США	55 руб. / долл. США	...
4 августа 2015 г.	55,1 руб. / долл. США	54,85 руб. / долл. США	55,65 руб. / долл. США	...
5 августа 2015 г.	55,95 руб. / долл. США	54,15 руб. / долл. США	55,5 руб. / долл. США	...
6 августа 2015 г.	55,4 руб. / долл. США	55,05 руб. / долл. США	56,1 руб. / долл. США	...
7 августа 2015 г.	56,5 руб. / долл. США	55,15 руб. / долл. США	56,5 руб. / долл. США	...
10 августа 2015 г.	55,45 руб. / долл. США	55,65 руб. / долл. США	56,25 руб. / долл. США	...
Выплата по опциону в рамках сценария		<u>0 руб.</u>		...

Соответственно, выплат по опциону в рамках данного сценария не предусматривается

Отсутствие факта пробития барьера up&in.

Пробитие барьера up&in (56 руб. / долл. США)

Выплаты по опциону в рамках данных сценариев составят 0,45 и 1,25 руб. на долл. США, соответственно (см. расчеты в таблице)

Шаг №3. Вычисление среднего значения выплат по всем сценариям:

Расчеты были произведены с применением инструментария MS Excel, на основе результатов 1 тыс. сценариев

0,8096 руб.
на долл. США

Метод Монте-Карло

Практические аспекты применения метода (4/4)

Шаг №4. Приведение среднего значения выплат по сценариям к дате заключения опциона (дисконтирование)

Расчетная опционная премия (P) = Среднее значение выплат (см. Шаг №3) × Дисконтный фактор (DF)

$$P = 0,8096 \times 0,9975 \cong \mathbf{0,8075} \text{ руб. на долл. США}$$

Дисконтный фактор (DF) определен исходя из срока действия опциона (1 неделя) и действующей на дату заключения опциона ставки по рублям (13,25%)

Рассчитывается как σ/\sqrt{n} , где
 σ – стандартное отклонение оценки (1,2516 руб.)
 n – количество наблюдений/сценариев (в рамках настоящего примера – 1 тыс.)

Шаг №5. Построение доверительного интервала

Доверительный интервал = Опционная премия (см. Шаг №4) \pm стандартная ошибка оценки (S_e) × критический параметр (z_{crit})

$$95\% \text{ доверительный интервал} = \left[0,8075 - \frac{1,2516}{\sqrt{1000}} \times 1,96; 0,8075 + \frac{1,2516}{\sqrt{1000}} \times 1,96 \right] =$$

$$= \mathbf{[0,7299 ; 0,8851]} \text{ руб. на долл. США}$$

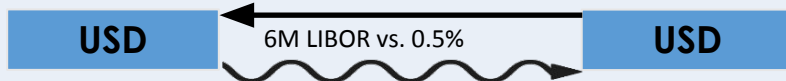
Определяется исходя из значений отдельных распределений с заданным уровнем точности оценки (ошибки).
Наиболее используемое значение параметра – 1,96 (для построения 95% доверительного интервала)

В целях уменьшения величины доверительного интервала (т.е. для увеличения точности расчетов) надлежит использовать большее количество наблюдений (сценариев)

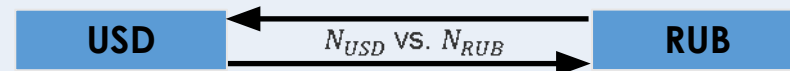
Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Виды свопов

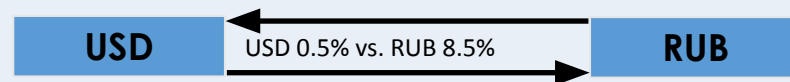
Процентный своп



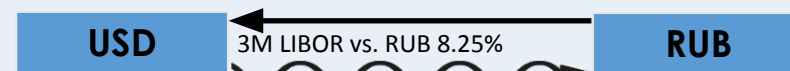
Валютный своп



Валютно-процентный своп

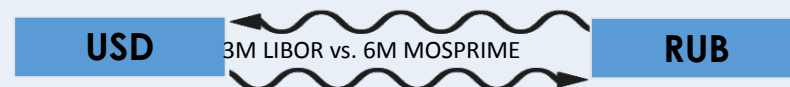


- Фиксированная - плавающая ставки



Раскладывается на валютный и процентный своп

- С плавающими ставками



Раскладывается на валютный и два процентных свопа

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Базисный своп

Базисный своп (% ставки)

Базисный своп – это процентный своп, который подразумевает платежи по двум плавающим показателям

- Различные валюты



Например, 1M US LIBOR vs. 1M GBP LIBOR

- Различные индексы



Например, 1M USD T-bill vs. 1M USD LIBOR

- Различные сроки процентной кривой



Например, 1M USD LIBOR vs. 6M USD LIBOR

- In-advance vs. in-arrears



Базисный своп (товары)

На рынках энергоносителей базисный своп – это своп на ценовую разницу

- Показатели по различным товарам

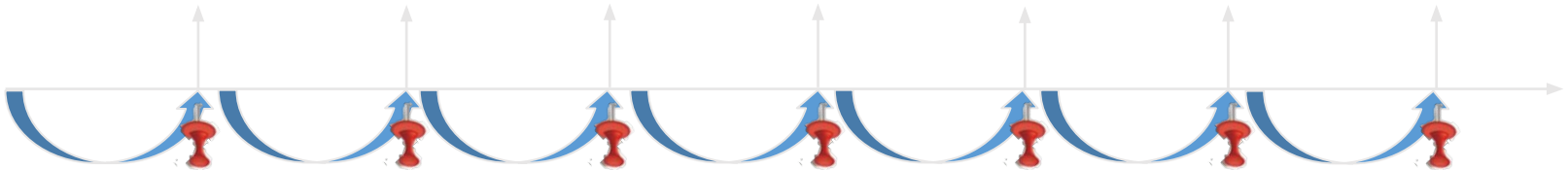


Например, цена фьючерсов на нефть Brent vs. цена фьючерсов на природный газ

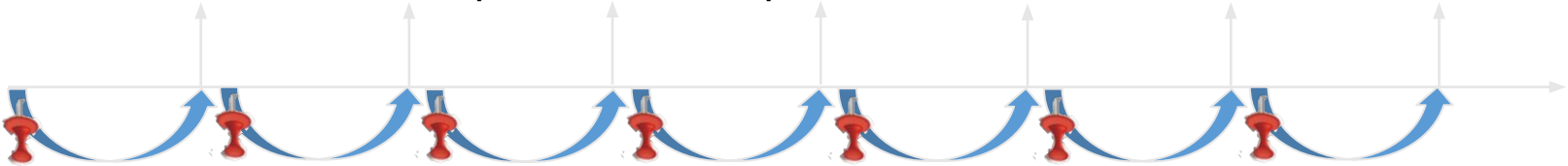
Расчет показателей отдельных видов свопов

Процентные ставки: расчеты 'in-arrears' vs. 'in-advance'

- Способ расчета 'In-arrears' – значение плавающей процентной ставки устанавливается (фиксируется) в конце соответствующего процентного периода. Процентный платеж, который рассчитывается на его основе, выплачивается в конце процентного периода



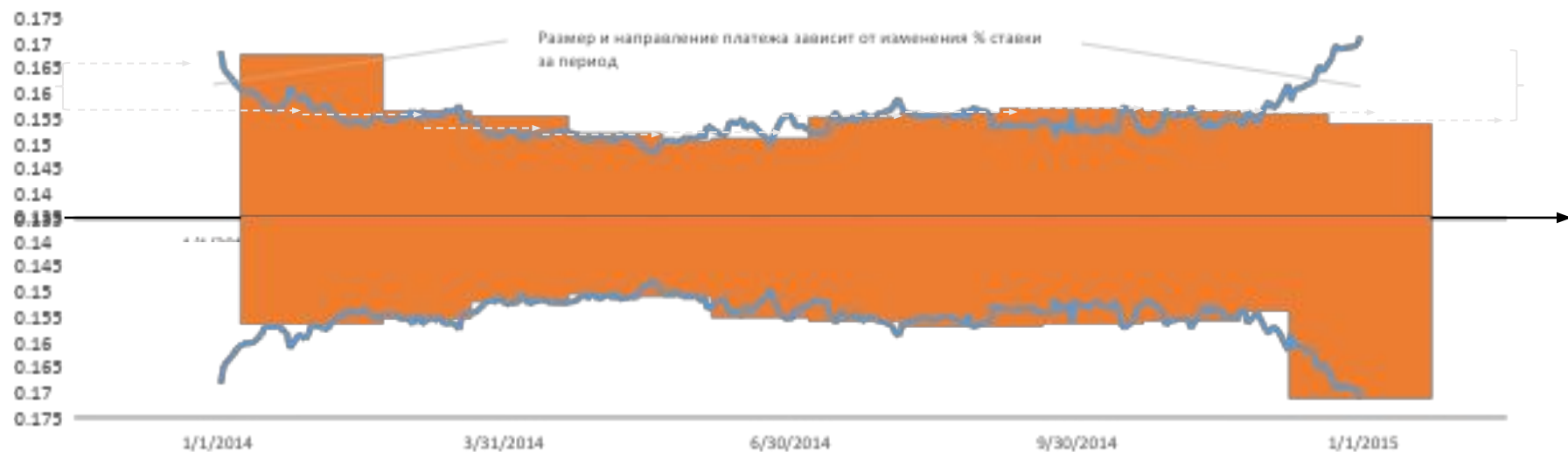
- Стандартный ('in-advance') способ расчета – значение плавающей процентной ставки устанавливается (фиксируется) в начале соответствующего процентного периода. Процентный платеж, который рассчитывается на его основе, выплачивается в конце процентного периода



Расчет показателей отдельных видов свопов

Процентный своп USD LIBOR 1M in-arrears vs. in-advance

Платежи Стороны А определяются на основе ставки LIBOR 1M “in-advance”
(x - фиксируется в начале периода)



Платежи Стороны В определяются на основе ставки LIBOR 1M “in-arrears”
(Δ - фиксируется в конце периода)

Результирующие платежи в каждую из дат определяются как разница платежей Стороны А и Стороны В и зависят от изменения ставки LIBOR 1M за процентный период

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Процентный своп (1/6)

Условие

Компания и Банк 1 января 2014 года заключили процентный своп-контракт номиналом 1 000 000 USD сроком 1 год. По условиям сделки Компания выплачивает Банку плавающую процентную ставку USD LIBOR 6M и получает фиксированную процентную ставку. Процентные платежи установлены каждые полгода, т.е. 1 июля 2014 года и 1 января 2015 года

Задача

Рассчитайте размер фиксированной процентной ставки по контракту

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Процентный своп. Решение с использованием калькулятора Bloomberg
(2/6)

1. Выбрать тип инструмента: 92) Products\Swaps\Fixed-Float Swap
2. Выбрать валюты – USD для обеих сторон по своп-контракту
3. Установить одинаковый размер номинала для обеих сторон по своп-контракту
4. Установить дату заключения свопа – 1 января 2014 года, и дату экспирации – 1 января 2015 года
5. Выбрать дату оценивания своп-контракта – 1 января 2014 года и дату значений процентной кривой – 1 января 2014 года
6. Выбрать тип индикатора плавающей ставки – US LIBOR 6M
7. Установить периодичность платежей по плавающей ставке – 6 месяцев
8. Установить периодичность платежей по фиксированной ставке – 6 месяцев
9. Установить размер спреда по плавающей ставке – 0 bp (100 bp = 1%)
10. Установить размер премии – 0
11. Калькулятор Bloomberg рассчитает величину фиксированной ставки: **0,39%**

Расчет показателей отдельных видов свопов

Программа Bloomberg (3/6) **<HELP>** for explanation.

The screenshot shows the Bloomberg Swap Manager interface. The main window displays the details of a swap deal. The interface is divided into several sections:

- Menu Bar:** 1) Actions, 2) Products, 3) Views, 4) Data & Setting, 5) Info, 6) Swap Manager.
- Toolbar:** 7) Solver (Coupon), 8) Load, 9) Save, 10) Trade, 11) CCP, 12) Send to TR.
- Deal Summary:**
 - Deal: Fixed Float Swap
 - Counterparty: SWAP CNTRPARTY
 - Index: US 6mth Libor
- Swap Details:**
 - Leg 1: Fixed (Receive)
 - Notional: 10MM
 - Currency: USD
 - Effective: 0D | 01/01/2014
 - Maturity: 1Y | 01/01/2015
 - Coupon: 0.390006 %
 - Pay Freq: SemiAnnual
 - Day Count: 30I/360
 - Calc Basis: Money Mkt
 - Leg 2: Float (Pay)
 - Notional: 10MM
 - Currency: USD
 - Effective: 0D | 01/01/2014
 - Maturity: 1Y | 01/01/2015
 - Index: 6M | US0006M
 - Spread: 0.000 bp
 - Latest Index: 0.34850
 - Day Count: ACT/360
 - Reset Freq: SemiAnnual
 - Pay Freq: SemiAnnual
- Valuation Settings:**
 - Curve Date: 01/01/2014
 - Valuation: 01/01/2014
 - OIS DC Strip: ON
 - CSA Coll Coy: N/A
- Market Data:**
 - Leg 1: NPV: 26,189.25
 - Leg 2: NPV: -26,189.25
 - Accrued: 0.00
 - Premium: 0.26
 - DV01: 1,008.27
 - DV01: -245.92
- Valuation Results:**
 - Par Cpn: 0.390006
 - Principal: 0.00
 - Accrued: 0.00
 - NPV: 0.00
 - Premium: 0.00000
 - BP Value: 0.00000
 - Gamma (1bp): 0.11
- Calculators:**
 - PV01: 999.11
 - BR01: US 6mth | 1,002.11
 - DV01: 762.34

At the bottom of the screen, there is a footer with contact information for various regions and a copyright notice for Bloomberg Finance L.P. dated 2015.

Расчет показателей отдельных видов свопов

Процентный своп. Аналитическая формула (4/6)

Фиксированная ставка по процентному своп-контракту может быть рассчитана по следующей формуле:

$$r^{(fixed)} = \frac{N \times \sum (r^{(float)} + s) \times DF^{(float)} \times t^{(float)}}{N \times \sum DF^{(fixed)} \times t^{(fixed)}}$$

где:

$r^{(fixed)}$ - расчетная цена своп-договора (расчетное значение фиксированной ставки)

N - номинальная сумма своп-договора

$r^{(float)}$ - прогноз плавающей ставки на каждую процентную выплату

s - спрэд по плавающей процентной ставке

$DF^{(float)}$ - дисконтные факторы на каждую дату процентных выплат по плавающей ставке

$t^{(float)}$ - срок каждого процентного периода по плавающей ставке в годовом выражении

$DF^{(fixed)}$ - дисконтные факторы своп-договора на каждую дату процентных выплат по фиксированной ставке

$t^{(fixed)}$ - срок каждого процентного периода по фиксированной ставке в годовом

Расчет показателей отдельных видов СВОПОВ

Про

<HELP> for explanation.
Enter all values and hit <Go>.

91) Actions 92) Products 93) Views 14) Data & Setting 95) Info Swap Manager
30) Solver (Coupon) 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to TR

3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix

21) Cashflow Table 22) Cashflow Graph

Cashflow Leg 1: Receive Fixed Historical Cashflows Currency USD 99) Export to Excel
Accrued 0.00 Zero Rate
NPV 26,189.25 Equiv. Coupon

Pay Date	Accrual Start	Accrual End	Days	Notional	Principal	Payment	Discount	PV
01/02/2014					-10,000,000.00	-10,000,000.00	0.999998	-9,999,980.56
07/01/2014	01/02/2014	07/01/2014	179	10,000,000.00	0.00	19,391.97	0.999509	19,382.46
01/02/2015	07/01/2014	01/02/2015	181	10,000,000.00	10,000,000.00	10,019,608.64	0.998720	10,006,787.35

<HELP> for explanation.

91) Actions 92) Products 93) Views 14) Data & Setting 95) Info Swap Manager
30) Solver (Coupon) 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to TR

3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix

21) Cashflow Table 22) Cashflow Graph

Cashflow Leg 2: Pay Float Historical Cashflows Currency USD 99) Export to Excel
Accrued 0.00 Zero Rate
NPV -26,189.25 Equiv. Coupon

Pay Date	Accrual Start	Accrual End	Days	Notional	Principal	Reset Date	Reset Rate	Payment	Discount	PV
01/02/2014					10,000,000.00			10,000,000.00	0.999998	9,999,980.56
07/01/2014	01/02/2014	07/01/2014	180	-10,000,000.00	0.00	12/30/2013	0.34890	-17,425.00	0.999509	-17,416.45
01/02/2015	07/01/2014	01/02/2015	185	-10,000,000.00	-10,000,000.00	06/27/2014	0.41988	-10,021,577.17	0.998720	-10,008,753.36

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Процентный своп (6/6)

Решение

Рассчитаем приведенную стоимость требований Банка по плавающей ставке в USD (числитель расчетной формулы), а также сумму весовых коэффициентов по обязательствам Банка по фиксированной ставке, скорректированных на номинал контракта (знаменатель расчетной формулы):

Дата							
01.07.14	$180/360 = 0.5$	$181/360 = 0,5028$	1 000 000	0,3485%	0,9995		
01.01.15	$180/360 = 0.5$	$184/360 = 0,5111$	1 000 000	0,4199%	0,9987		
					<u>ИТОГО:</u>		

Таким образом, значение фиксированной ставки по рассматриваемому контракту составит отношение данных величин: $3\,894,63/999\,114,50 = 0,3900\%$

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Валютно-процентный своп (1/8)

Условие

Компания и Банк заключили валютно-процентный своп-контракт сроком 1 год

В дату заключения контракта был совершен первый обмен номиналами: 50 000 USD на 1 750 000 RUB (обменный курс составил 35 руб./\$1). В свою очередь, обратный обмен номиналами (1 января 2015 года) будет произведен по тому же курсу, что и в первую дату, т.е. по 35 руб./\$1

По условиям контракта Компания выплачивает Банку плавающую процентную ставку USD Libor 6M + 2,5% и получает фиксированную процентную ставку. Обмены процентными платежами установлены 1 июля 2014 года и 1 января 2015 года.

Задача

Рассчитайте размер фиксированной процентной ставки по контракту

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Валютно-процентный своп. Решение с использованием калькулятора Bloomberg

1. (2/8) Выбрать тип инструмента: 92) Products\Cross Currency Swaps\Cross Currency Swap (Fixed-Float)
2. Выбрать вид валюты – USD по плавающей ставке и RUB по фиксированной ставке
3. Установить размеры номиналов: 50 000 USD и 1 750 000 RUB (исходя из обменного курса 35 руб./1\$)
4. Установить обмен номиналами: 4) Detail\24) Additional Detail → Principal Exchange: Effect. & Maturity
5. Установить дату заключения свопа – 1 января 2014 года, и дату экспирации – 1 января 2015 года
6. Выбрать дату оценивания своп-контракта – 1 января 2014 года и дату значений процентной кривой – 1 января 2014 года
7. Выбрать тип индикатора плавающей ставки – US LIBOR 6M
8. Установить периодичность платежей по плавающей ставке – 6 месяцев
9. Установить периодичность платежей по фиксированной ставке – 6 месяцев
10. Установить размер спреда по плавающей ставке – 250 bp (100 bp = 1%)
11. Установить размер премии – 0
12. Калькулятор Bloomberg рассчитывает величину фиксированной ставки: **8,63%**

Расчет показателей отдельных видов свопов

Валютно-процентный своп. Решение с использованием калькулятора Bloomberg (3/8)



<HELP> for explanation.

Swap Manager

Deal: XCCY Fix Flt Swap Counterparty: SWAP CNTRPARTY

Leg 1: Fixed	Receive	Leg 2: Float	Pay
Notional	1.750.000	Notional	50M
Currency	RUB	Currency	USD
Effective	0D 01/01/2014	Effective	0D 01/01/2014
Maturity	1Y 01/01/2015	Maturity	1Y 01/01/2015
Coupon	8.634463	Index	6M US0006M
Pay Freq	SemiAnnual	Spread	250.000
Day Count	ACT/ACT	Latest Index	0.34792
Calc Basis	Money Mkt	Day Count	ACT/360
		Reset Freq	SemiAnnual
		Pay Freq	SemiAnnual

Valuation Settings

Curve Date	01/01/2014
Valuation	01/01/2014
OIS DC Strip	ON
CSA Coll Ccy	USD
Valuation Ccy	RUB
FX Rate	32.855000

Market

Dscnt	237	B	RUB/USD (vs 3M)
Dscnt	23	B	USD Bloomberg
Fwd	51	B	P US 6mth Lib

Leg 1: NPV 42,735.81 Leg 2: NPV -42,735.81

Valuation Results

Par Cpn	8.634463	Premium	0.00000
Principal	0.00	BP Value	0.00000
Accrued	0.00		
NPV	0.00		

22) Calculators 23) More Greeks

PV01 166.71
BR01 US 6mt 167.01
DV01 203.18
Gamma (1bp) 0.03

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
SN 713345 H821-430-0 10-Aug-15 13:38:28 MSK GMT+3:00

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Валютно-процентный своп. Решение с использованием калькулятора Bloomberg
(4/8)

<HELP> for explanation.

91) Actions 92) Products 93) Views 14) Data & Setting 95) Info Swap Manager
30) Solver (Coupon) 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to TR
3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix
22) Leg 1: Receive Fixed 23) Leg 2: Pay Float 24) Additional Detail

Contract Detail

Principal Exchange Effect. & Maturity
Is Mark-to-Market No
Cnvt Ntl. by FX No

Fee Schedule Export to Excel

Fee Date	Payoff Side	Amount	Currency
01/01/2014	Receive	0.00	RUB
mm/dd/yyyy			

Australia 61 2 9777 8600 Brazil 5511 2395 9000 Europe 44 20 7330 7500 Germany 49 69 9204 1210 Hong Kong 852 2977 6000
Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 6212 1000 U.S. 1 212 318 2000 Copyright 2015 Bloomberg Finance L.P.
SN 713345 6762-1504-3 09-Jul-15 11:47:19 MSK GMT+3:00

Расчет показателей отдельных видов свопов

Валютно-процентный своп. Аналитическая формула (5/8)

● Фиксированная ставка по валютно-процентному своп контракту может быть рассчитана по следующей формуле:

$$r_{(fixed)}^{(A)} = \frac{PV^{(B)} + N^{(A)} \times (DF_0 - DF_{final})}{N^{(A)} \times \sum DF^{(A)} \times t^{(A)}}$$



где:

P - расчетная цена своп-договора (расчетное значение фиксированной ставки по второй валюте (валюте А))

$PV^{(B)}$ - дисконтированный (приведенный) поток платежей по первой валюте (валюте В)

$N^{(A)}$ - номинальная сумма во второй валюте (валюте А)

$DF_0^{(A)}$, $DF^{(A)}$, $DF_{final}^{(A)}$ - дисконтные факторы по второй валюте (валюте А), определяемые на даты каждой из выплат (первоначальный обмен номиналами, процентные платежи и обратный обмен номиналами, соответственно)

$t^{(A)}$ - срок каждого процентного периода по второй валюте (валюте А) в годовом выражении

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Валютно-процентный своп. Аналитическая формула (6/8)

В свою очередь, дисконтированный (приведенный) поток платежей по первой валюте (валюте В) рассчитывается по следующей формуле:

$$PV^{(B)} = S_{A/B} \times N^{(B)} \times \left[-DF_0^{(B)} + \sum (r_{float}^{(B)} + s^{(B)}) \times DF^B \times t^B + DF_{final}^B \right]$$

где:

$S_{A/B}$ – курс первой валюты (валюте В), выраженный во второй валюте (валюте А)

$N^{(B)}$ – номинальная сумма в первой валюте (валюте В)

$DF_0^{(B)}$, $DF_i^{(B)}$, $DF_{final}^{(B)}$ – дисконтные факторы по первой валюте (валюте В), определяемые на даты каждой из выплат (первоначальный обмен номиналами, процентные платежи и обратный обмен номиналами, соответственно)

$r_{float}^{(B)}$ – прогноз плавающей ставки по первой валюте (валюте В) на каждую процентную выплату

$s^{(B)}$ – спрэд по плавающей ставке

$t^{(B)}$ – срок каждого процентного периода по первой валюте (валюте В) в годовом выражении

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Валютно-процентный своп (7/9)

<HELP> for explanation.
Enter all values and hit <Go>.

91) Actions 92) Products 93) Views 14) Data & Setting 95) Info Swap Manager
30) Solver (Coupon) 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to TR
3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix

21) Cashflow Table 22) Cashflow Graph

Cashflow Leg 1: Receive Fixed Historical Cashflows Currency RUB 99) Export to Excel
Accrued 0.00 Zero Rate
NPV 42,735.81 Equiv. Coupon

Pay Date	Accrual Start	Accrual End	Days	Notional	Principal	Payment	Discount	PV
01/06/2014					-1,750,000.00	-1,750,000.00	0.999144	-1,748,502.42
07/01/2014	01/06/2014	07/01/2014	176	1,750,000.00	0.00	72,860.67	0.970078	70,680.55
01/05/2015	07/01/2014	01/05/2015	188	1,750,000.00	1,750,000.00	1,827,828.45	0.941312	1,720,557.67

<HELP> for explanation.

91) Actions 92) Products 93) Views 14) Data & Setting 95) Info Swap Manager
30) Solver (Coupon) 31) Load 32) Save 35) Trade 38) CCP 43) Send to TR
3) Main 4) Details 5) Curves 6) Cashflow 7) Resets 9) Scenario 10) Risk 11) CVA 12) Matrix

21) Cashflow Table 22) Cashflow Graph

Cashflow Leg 2: Pay Float Historical Cashflows Currency USD 99) Export to Excel
Accrued 0.00 Zero Rate
NPV -45,525.90 Equiv. Coupon

Pay Date	Accrual Start	Accrual End	Days	Notional	Principal	Reset Date	Reset Rate	Payment	Discount	PV
01/06/2014					50,000.00			50,000.00	0.999966	49,998.29
07/01/2014	01/06/2014	07/01/2014	176	-50,000.00	0.00	01/02/2014	0.34792	-696.16	0.998675	-695.24
01/05/2015	07/01/2014	01/05/2015	188	-50,000.00	-50,000.00	06/27/2014	0.42088	-50,762.67	0.996870	-50,603.79

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

Валютно-процентный своп (8/9)

Решение

Рассчитаем значение показателя $PV^{(B)}$ (приведенную стоимость платежей в валюте **B**, где валютой **B** выступит доллар США):

Дата						
06.01.14	-	- 50 000	-	-	0,9999	
01.07.14	$176/360 = 0,5028$	50 000	0,3479%	+ 2,5%	0,9987	
05.01.15	$188/360 = 0,5111$	50 000	0,4209%	+ 2,5%	0,9969	
05.01.15	-	50 000	-	-	0,9969	
					<u>ИТОГО:</u>	

Расчет показателей отдельных видов свопов

Расчитаем значение коэффициентов, связанных с платежами, выраженными в валюте А (рублях)

Дата					
06.01.14	-	1 750 000	0,9991		-
01.07.14	176/365 = 0,4822	1 750 000	0,9701	-	
05.01.15	188/365 = 0,5151	1 750 000	0,9413	-	
05.01.15	-	- 1 750 000	-0,9413		-
<u>ИТОГО:</u>					

Таким образом, размер фиксированной процентной ставки по рассматриваемому контракту составит:

$$P = \frac{42\,735,25 + 101\,206}{1\,667\,056,64} = 0,086345 \sim \mathbf{8,6345\%}$$

Расчет показателей отдельных ВИДОВ СВОПОВ

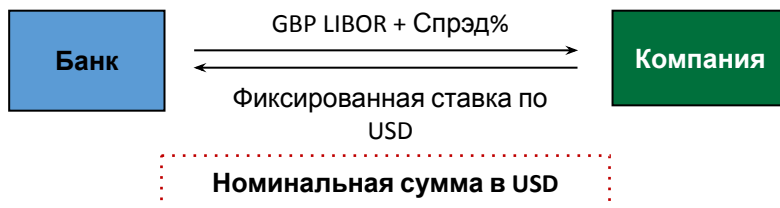
Процентный кванто-своп

- 'Кванто' – это инструмент, в котором базовый актив номинирован в одной валюте, а основная сумма номинирована в другой валюте
- 'Кванто-процентный своп' – предусматривает обмен платежами на основе значений процентных ставок по разным валютам, применяемых к номинальной сумме в одной и той же валюте (при этом расчеты производятся в одной валюте). Обмен номиналами в начале и в конце срока действия инструмента не производится

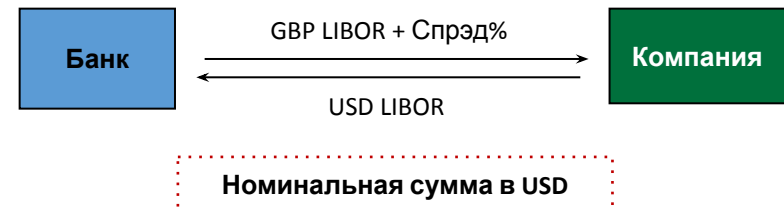
Например:

Платежи одной из сторон производятся на основе значений плавающей ставки GBP LIBOR, применяемых к номиналу в долларах США. Платежи другой из сторон производятся на основе значений плавающей ставки USD LIBOR (или фиксированной ставки), применяемых к тому же номиналу в долларах США

Пример 1. GBP LIBOR vs. Фиксированная ставка



Пример 2. GBP LIBOR vs. USD LIBOR

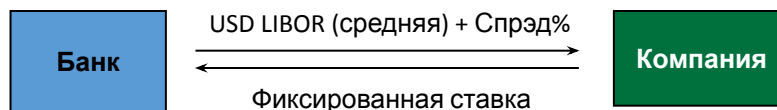


Расчет показателей отдельных видов свопов

Азиатский своп

- В азиатском свопе одна сторона платит фиксированную сумму, а другая – сумму, равную средней цене базового актива в расчетный период. В каждом расчетном периоде существует N точек регистрации цены базового актива, по которым вычисляется средняя цена за расчетный период
- Данный способ определения цены особенно полезен для фирм, чьи риски зависят, например, от средней стоимости сырья за период. Например, фирма знает, что она, в среднем, закупает 100 тыс. единиц товара за полгода. Закупки производятся раз в неделю, и фирма приобретает товар по текущим ценам, которые сложились на рынке в данный момент времени
- Азиатские свопы также имеют определенные преимущества на волатильных рынках, где возможны резкие скачки цены на базовый актив вследствие неожиданных событий или манипуляций рынком

Пример. USD LIBOR (средняя) vs. Фиксированная ставка





Татьяна Сафонова

Email: 6226001@mail.ru

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavor to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.