

Тема 11.

Финансовые фьючерсы

Большинство производных ценных бумаг - это сделки на срок, выполнение которых относится к определенному будущему моменту времени, основное предназначение которых - страхование (хеджирование) риска, связанного с непредвиденным колебанием цен.

Заключение сделок купли-продажи, выполнение которых относится к будущему моменту времени, имеет достаточно длинную историю. Причина их возникновения - необходимость для одной или обеих сторон сделки застраховать себя от неблагоприятных изменений цены в будущем. Хрестоматийный пример - сделка между фермером, который стремится избежать риска, заранее зафиксировав для себя цену, по которой он будет продавать свое зерно, и мельником, намеренным купить зерно, и стремящимся избежать риска непредвиденного роста цены. Пусть, например, и один, и второй считают, что цена зерна нового урожая может с равной вероятностью составить либо \$80, либо \$120 за тонну. Случай, который является выигрышным для одного, приводит к проигрышу второго, и наоборот. Если предположить, что они могут заранее договориться между собой о цене, скажем, в 100 долларов за тонну, то оба ограждают себя от всякого риска. Естественно, «бесплатных пирожных не бывает», и как один, так и другой отказываются от возможного выигрыша при благоприятном стечении обстоятельств, но взамен получают страховку от потерь в неблагоприятном случае. Эффект распределения риска между участниками лежит в основе как страхового дела, так и рынка срочных контрактов.

Сделка, заключенная между фермером и мельником - это форвардный контракт. Форвардный контракт (или просто форвард) - есть соглашение о купле-продаже некоторого актива (реального или финансового) в заранее определенный будущий момент времени по заранее согласованной сторонами цене. По существу, форвардные контракты в той или иной форме существуют столько, сколько вообще существует торговля.

Форвардный контракт по своей природе имеет ряд недостатков, которые препятствуют его широкому применению даже в случаях, когда для этого существует объективная основа. Первый - это наличие больших операционных издержек, которые необходимы для поиска контрагентов и достижения договоренности об условиях и сроках поставки, цене, и т. д. Второй - наличие кредитного риска, - возможности того, что одна из сторон откажется или будет не в состоянии выполнить взятые на себя обязательства.

Эти обстоятельства служат основой для возникновения организованного рынка срочных сделок - рынка фьючерсных контрактов.

Определение фьючерсного контракта по смыслу не отличается от того, которое мы использовали для форварда. Отличием является то, что фьючерсный контракт есть стандартизованное соглашение, а заключение и выполнение таких соглашений производится по единым правилам на организованном рынке.

Основные определения и методы торговли

При заключении любого фьючерсного (как и форвардного) контракта всегда присутствует две стороны - покупатель и продавец, причем выполнение соглашения обязательно для обоих. О продавце говорят, что он открывает короткую позицию по фьючерсному контракту или продает фьючерсный контракт.

Покупатель - открывает длинную позицию (покупает фьючерсный контракт). Оплата при заключении фьючерсного (форвардного) контракта производится в оговоренный соглашением момент поставки товара или финансового актива, по которому заключен контракт. Что же касается других платежей, то тут между форвардным и фьючерсным контрактом существует значительное различие.

Форвард не предусматривает никаких предварительных или промежуточных платежей до момента поставки. Система же торговли фьючерсными контрактами обладает определенной спецификой.

Клиринговая палата и страховые взносы

Система торговли фьючерсными контрактами, как и в случае любого другого организованного рынка, разрабатывается таким образом, чтобы максимально обезопасить участников от кредитного риска - невыполнения покупателями либо продавцами своих обязательств.

Для этой цели на бирже, где ведется торговля срочными контрактами, существует клиринговая организация (клиринговая палата или клиринговый банк), целью которой является обеспечение гарантированного выполнения сделок. Клиринговая палата фактически выступает посредником между покупателями и продавцами, - она имеет обязательства перед продавцом об оплате и, соответственно, перед покупателем - о поставке базового актива.

Для страхования от кредитного риска, открытие позиции (короткой или длинной) обязательно должно сопровождаться внесением страхового взноса (начальной маржи) на счет в клиринговой палате. Размер начальной маржи, как правило, невелик по сравнению с общим размером контракта (не более 1-6%), но вследствие особенностей организации торговли является достаточным для минимизации кредитного риска благодаря системе ежедневной корректировки, принятой на большинстве организованных фьючерсных рынков.

Ежедневная корректировка состоит в том, что счет клиента в клиринговой палате, на который внесена маржа, регулярно (по окончании каждой торговой сессии) корректируется на величину изменения фьючерсной цены по сравнению с предыдущими торгами. Например, брокер А заключил 5 контрактов на приобретение 100 тонн пшеницы каждый, с поставкой через три месяца по цене \$100 за тонну. Если начальная маржа составляет 2% от размера контракта, общий взнос в клиринговую палату составит

$$\$100 \times 100 \times 5 \times 2\% = \$1000.$$

Если на следующей торговой сессии цена на момент закрытия составила \$99 за тонну, счет брокера А в клиринговой палате кредитруется на сумму

$$\$1 \times 100 \times 5 = \$500.$$

Потери покупателя от снижения цены составили \$500, остаток на счету - \$500. Правилами торговли почти всегда устанавливается минимальный размер страхового взноса (или минимальная маржа). Если остаток на счету становится меньше минимальной маржи, участник, имеющий открытую позицию, обязан внести дополнительный взнос, называемый вариационной маржей. В нашем примере, пусть минимальная маржа составляет 1.5% от суммы контракта. Тогда общий размер минимального страхового взноса для брокера будет равен

$$\$100 \times 100 \times 5 \times 1.5\% = \$750,$$

следовательно, он обязан внести дополнительно на свой счет в клиринговой палате вариационную маржу в размере \$250.

Обратная торговля

Еще одним важным отличием форвардных и фьючерсных контрактов является то, что форвардный контракт, как правило, предполагает реальную поставку базового актива. Что касается фьючерса, то условиями соглашения также могут предусматриваться условия и сроки поставки, но в действительности, на большинстве фьючерсных рынков поставка производится менее чем по одному проценту всех заключенных контрактов. Дело в том, что участник, открывший фьючерсную позицию, например, купив контракт, в любой момент может совершить обратную операцию, - в данном случае - продать. В силу стандартизованного характера контрактов, клиринговая палата производит взаимозачет обязательств по длинным и коротким позициям, а суммарная прибыль (убыток) участника отражается на его счету в клиринговой палате. Такая операция носит название «обратной торговли» (reversing trade). Тем самым, фьючерсный контракт - это прежде всего инструмент страхования от риска (хеджирования) и, как правило, заключается не с целью действительной продажи (приобретения) актива, а исключительно для снижения риска, либо - для спекулятивной игры на колебаниях цен.

Фьючерсы с поставкой и погашаемые денежными средствами

Несмотря на то, что подавляющее большинство открытых фьючерсных позиций закрывается путем обратной торговли, большинством биржевых контрактов предусматривается обязательное их выполнение - поставка базового актива продавцом и его оплата покупателем, если фьючерсная позиция не была закрыта до момента выполнения. Распространен и другой метод выполнения обязательств. Если существует ликвидный, постоянно действующий рынок наличных продаж базового актива, то выполнение фьючерсного контракта может заключаться в погашении денежными средствами разницы между ценой спот и фьючерсной ценой. Если, например, инвестор А купил, а инвестор Б продал фьючерсный контракт на 1 акцию АО «АБВ» по цене 100 гривен, а на момент выполнения цена на бирже, где постоянно котируются акции АО «АБВ»,

составила 120 гривен, то погашение контракта денежными средствами состоит в том, что Б перечислит 20 гривен (потерпит убытки), а А получит эти 20 гривен. Процедура ежедневной корректировки предполагает, что эти прибыли и убытки тем или иным образом расположены во времени.

Механизм погашения фьючерсного контракта денежными средствами позволяет организовывать торговлю контрактами не только на активы, имеющие определенную внутреннюю стоимость, но и на любую случайную переменную, - наиболее известным примером являются контракты по фондовым индексам, которые будут рассмотрены в этой главе. Условиями соглашения в этом случае предусматривается определенная денежная оценка одной единицы случайной переменной, которая лежит в основе контракта (например, одной единицы фондового индекса), называемая контрактным множителем. Сумма выплат рассчитывается как разница между фьючерсной ценой (значением базовой переменной, которое оговорено контрактом) и текущим значением базовой переменной на момент поставки, умноженная на контрактный множитель. Например, в случае контракта по фондовому индексу, если фьючерсная цена - 200 единиц индекса, текущее значение на момент поставки - 205 единиц, а контрактный множитель - \$500, то сумма выплат равна

$$(205 - 200) \times \$500 = \$2500.$$

В мире существует большое число достаточно экзотических фьючерсных контрактов, основанных на той или иной случайной переменной (известны, например, контракты на объем будущих осадков, на количество выигрышей баскетбольной команды, и т.д.) В период президентских выборов 1996 года в России, на Российской товарно-сырьевой бирже (РТСБ) проводились фьючерсные торги на процент голосов, который наберут кандидаты. Контрактный множитель для этого контракта (стоимость одного процента голосов избирателей) составлял 10 тысяч рублей. Интересно, что несмотря на ограниченный объем рынка, многие периодические издания рассматривали котировки, установившиеся в результате торгов, как «прогноз деловых кругов» относительно результатов выборов.

Оценка фьючерсного контракта

Говоря об оценке фьючерсного контракта необходимо различать понятия «фьючерсная цена» и «стоимость фьючерсного контракта». Фьючерсная цена - это цена, по которой, в соответствии с соглашением, предусматривается поставка базового актива в указанный в контракте срок. Стоимость определяется тем приростом богатства, который приносит инвестору факт наличия у него открытой фьючерсной позиции. На момент заключения контракта (открытия позиции), его стоимость равна нулю. Если в течение времени до момента выполнения фьючерсная цена изменится, то стоимость контракта есть разница между текущей фьючерсной ценой и ценой, по которой был приобретен (продан) контракт. Пусть f_T - фьючерсная цена на момент открытия позиции, а f_t - текущая фьючерсная цена. Тогда стоимость одной открытой длинной позиции составляет

$$f_t - f_T.$$

На момент поставки стоимость фьючерса - это разница между контрактной ценой и ценой на рынке наличных продаж:

$$s - f_T.$$

Если заключено несколько контрактов, то общая стоимость открытых позиций на момент поставки составит

$$n \times (s - f_T),$$

где n - количество открытых позиций. Число n и может быть как положительным, так и отрицательным: $n > 0$ означает n длинных позиций (купленных контрактов), $n < 0$ - обозначает короткую позицию (продажу).

Базис

Разница между фьючерсной ценой и ценой на рынке наличных продаж (ценой спот) называется базисом

$$b = f - s.$$

Разница между ценами одинаковых фьючерсных контрактов, которые имеют различные сроки поставки называется фьючерсным спрэдом.

Центральный вопрос теории оценки фьючерсных (форвардных) контрактов - как должны относиться фьючерсная цена и цена спот, или другими словами - какой должна быть величина базиса. Несомненно, что текущая и фьючерсная цена взаимосвязаны. Более того, на момент поставки обе цены должны совпадать: $f_0 = s$, так как иначе возникает возможность арбитража.

Основным подходом для определения «справедливой» или «равновесной» величины базиса является принцип невозможности получения арбитражной прибыли. Этот принцип лежит в основе теорий оценки фьючерсов и других производных инструментов. Базовое положение здесь состоит в том, что фактическая рыночная цена, складывающаяся под воздействием факторов спроса и предложения может колебаться, но если рынок конкурентен, то цена стремится к такому значению, которое исключало бы возможность арбитражных операций.

В рамках этого общего подхода существует два различных, но не противоречащих друг другу метода оценки: метод расчета затрат на хранение и метод ожиданий.

Метод расчета затрат на хранение

Согласно методу расчета затрат на хранение (carrying charge), величина базиса должна равняться величине затрат, связанных с владением базовым активом в период времени до момента выполнения контракта.

Вывод этот базируется на предположении о невозможности арбитражных операций: в данном случае - невозможности получения положительного дохода при нулевых затратах при проведении операций одновременно на фьючерсном рынке и рынке спот.

Прежде чем перейти к обоснованию утверждения о равенстве базиса величине затрат, связанных с владением активом, остановимся более подробно на содержании последнего понятия. Общий объем затрат, связанных с владением

некоторым реальным или финансовым активом, подразделяют на три составляющие:

собственно затраты на хранение актива: в случае реальных активов (товаров) это могут быть складские затраты, затраты по страхованию от несчастных случаев, и т. п. В случае финансовых активов - это те убытки (прибыли) которые обеспечивает рассматриваемый финансовый инструмент за данный период. Например, для акций - к категории затрат на хранение относят выплачиваемые по акциям дивиденды. Если владея активом, инвестор получает по нему доходы - их можно рассматривать как затраты с отрицательным знаком;

затраты по финансированию. Владение любым активом предполагает издержки по финансированию, вне зависимости от того, инвестированы в актив собственные средства, либо заемные. В первом случае - это альтернативные издержки, вызванные отказом о других (альтернативных) способов вложения средств. Во втором - это прямые затраты по выплате процентов по займу;

затраты на транспортировку. Проведение операций по приобретению (продаже) может потребовать затрат на транспортировку. Что касается ценных бумаг, то здесь затраты на транспортировку (доставку) как правило относительно невелики и ими можно пренебречь. В отношении реальных активов транспортные расходы могут составить существенную долю общих затрат.

Таким образом, общие затраты, связанные с владением некоторым активом, составляют

$$C = C_s + C_f + C_t,$$

где C - общие затраты, C_s - затраты на хранение, C_f - затраты по финансированию, C_t - затраты на транспортировку. Обозначим r_c - затраты на хранение в процентах к стоимости актива в годовом (эффективном) измерении. Соответственно

$$r_c = r_{cs} + r_{cf} + r_{ct}.$$

Исходя из невозможности арбитража, должно выполняться условие

$$f - s = C, \text{ т.е. } f = s + C, \quad (11.1)$$

или, что тоже самое :

$$f = (1 + r_c)^t s, \quad (11.2)$$

где t - время до выполнения фьючерсного контракта.

Для доказательства рассмотрим следующий пример. Пусть цена спот некоторой ценной бумаги составляет 100 гривен, затраты на хранение (например, дивиденды) $r_{cs} = -10\%$ в годовом исчислении, затраты по финансированию (например, безрисковая ставка процента) $r_{cf} = 15\%$, затраты на транспортировку $r_{ct} = 0\%$. Таким образом, общие затраты

$$r_c = -10\% + 15\% + 0\% = 5\%.$$

Предположим, что форвардная цена с поставкой через год составляет

$$f = 110 \text{ грн.}$$

Следовательно

$$f > (1 + r_c) s \quad (11.3)$$

$$110 > (1 + 0.05) 100 = 105$$

Такое соотношение цен предполагает возможность проведения следующей арбитражной операции. Если инвестор купит одну единицу актива сегодня, и одновременно заключит форвардный контракт на его продажу через год, его затраты - сегодняшняя цена плюс издержки на хранение, - составят 105 гривен, а выручка от продажи - 110 гривен. Если выполняется соотношение (11.3) - существует возможность получения безрисковой прибыли в размере 5 гривен в расчете на одну единицу актива. Существование возможности арбитражных операций привлечет участников рынка к совершению подобных операций, а это в свою очередь, приведет, с одной стороны, к росту текущей цены (так как возрастет спрос на рынке наличных продаж), с другой - должна снизиться форвардная цена вследствие роста предложения. Возможность арбитража будет сохраняться до тех пор пока не станет справедливым соотношение (11.2).

Предположим, теперь, что

$$f < (1 + r_c) s. \quad (11.4)$$

Например, пусть как и прежде $s=100$, $r_c=5\%$, а форвардная цена $f=100$ гривен. В этом случае возможна следующая арбитражная операция: короткая продажа ценной бумаги и одновременное заключение форвардного контракта на покупку. Продажа актива приведет к затратам (например, потере дивидендов) в размере $rs=10\%$, и даст возможность вырученные средства инвестировать по безрисковой ставке, то есть $rf=-15\%$, транспортные затраты составят как и прежде $rt=0\%$. Через год инвестор выполняет форвардный контракт по цене 100 гривен и возвращает взятую в долг (коротко проданную) ценную бумагу. Таким образом, доход будет равен

$$100 \times (-0.1 + 0.15 + 0.0) = 105 \text{ грн.},$$

затраты - 100 гривен, чистая прибыль - 5 гривен.

Возможности арбитража, как и в предыдущем случае, изменят соотношение спроса и предложения на рынке спот и форвардном рынке, цены будут меняться, пока не будет достигнуто положение, при котором выполняется (11.2).

Ограничения на короткие продажи и операционные издержки

Приведенное выше обоснование теории затрат на хранение основано на достаточно сильных допущениях. Во-первых, игнорировались операционные издержки (затраты на проведение операций - комиссионные и т.п.), и налоги. Естественно, наличие операционных издержек препятствует точному выполнению соотношения (11.2).

Во-вторых, предполагалось, что не существует ограничений на осуществление коротких продаж, и средства, полученные от короткой продажи, могут быть полностью использованы для инвестиций. На практике, даже если

существует возможность короткой продажи, часть вырученных средств резервируется в качестве страхового депозита и, следовательно, возможности по реализации арбитражной стратегии, предполагающей короткую продажу, ограничены.

Поэтому, с учетом операционных издержек и ограничений по коротким продажам, фьючерсная цена должна находиться в пределах:

$$g \left[(1 + r_c) \right]^{-\tau} \leq f \leq s \left[(1 + r_c) \right]^{-\tau}, \quad (11.5)$$

где τ - операционные издержки, g - коэффициент, определяющий ограничения по коротким продажам.

Не менее важным является предположение о том, что размер затрат на хранение заранее известен. В общем случае величина r_c - случайная, и, следовательно, при осуществлении рассмотренных арбитражных стратегий существует фактор риска, что не позволяет говорить о гарантированной арбитражной прибыли. Кроме того, при наличии риска необходимо учитывать свойство несклонности к риску абсолютного большинства инвесторов. Эти факторы принимаются во внимание вторым рассматриваемым нами подходом, называемым «теорией ожиданий».

Теория ожиданий

В соответствии с теорией ожиданий, фьючерсная цена отражает ожидаемую большинством участников рынка будущую цену базового актива на рынке наличных продаж.

Действительно, рассмотрим наиболее простой случай - цену форвардного контракта в предположении, что большинство инвесторов нейтральны по отношению к риску. Тогда, при условии невозможности арбитража, должно выполняться условие

$$F = E\mathcal{S}, \quad (11.6)$$

где F - форвардная цена, \mathcal{S} - случайная будущая цена на рынке наличных продаж на момент поставки по рассматриваемому форвардному контракту, E - оператор математического ожидания, отражающий ожидания большинства участников рынка.

Более естественно, и об этом не раз уже говорилось, предполагать несклонность к риску большинства участников рынка. В этом случае форвардная цена будет отличаться от ожидаемой будущей цены на величину премии за риск, называемую премией хеджирования:

$$F = E\mathcal{S} + p_h, \quad (11.7)$$

где p_h - премия хеджирования.

Приняв некоторые упрощающие предположения, премию хеджирования можно считать равной

$$p_h = (1 + r)^{-\tau} \text{cov}(r_t, \mathcal{S}),$$

где r - безрисковая (эффективная) ставка процента в годовом исчислении, t - период времени до выполнения форвардного контракта, \tilde{m}_t - предельная норма замены между текущим и будущим доходом. Величина \tilde{m}_t здесь считается случайной, так как полезность единицы дохода в будущем как для отдельного человека, так и в среднем для всех участников рынка, заранее неизвестна. Можно лишь утверждать, что вследствие убывающей предельной полезности богатства (см. главу 4), величина \tilde{m}_t растет в период общеэкономического спада (полезность каждой единицы дохода увеличивается при уменьшении общего объема дохода), и, соответственно, снижается в период подъема. Таким образом, если цена базового актива растет в период подъема, то

$$\text{cov}(\tilde{m}_t, \tilde{s}) < 0 \text{ и } F < E\tilde{s}.$$

Положение, когда форвардная (фьючерсная) цена меньше ожидаемой будущей цены базового актива, называется ситуацией нормальной взаимосвязи. Отметим, что цены большинства реальных и финансовых активов, как правило, связаны положительной статистической зависимостью с размерами доходов участников рынка.

Если цена базового актива, наоборот, подвержена снижению в условиях экономического подъема и растет в условиях спада, то

$$\text{cov}(\tilde{m}_t, \tilde{s}) > 0 \text{ и } F > E\tilde{s}.$$

Последняя ситуация носит название контанго.

Одним из наиболее существенных различий между форвардным и фьючерсным контрактом, является механизм ежедневной корректировки, применяемый на фьючерсных рынках. Ежедневная корректировка счета участников в клиринговой палате порождает денежные потоки, размер и расположение во времени которых нельзя предугадать заранее - участник не знает в какой момент и в каком объеме понадобится внесение дополнительных средств (вариационной маржи), либо в какой момент он может получить доход. Естественно, внесение дополнительных средств порождает затраты по финансированию, а доходы, соответственно, могут быть реинвестированы. Это порождает риск реинвестирования - инвестор не знает заранее размер затрат и доходов, связанных с упомянутыми денежными потоками. Поэтому фьючерсная цена должна отличаться от цены форвардного контракта на величину премии за риск реинвестирования.

В случае нейтральности к риску, фьючерсная цена f_t равна

$$f_t = E\tilde{s} + p_r, \quad (11.8)$$

p_r - премия за риск реинвестирования. При определенных допущениях величина p_r равна

$$p_r = \frac{\text{cov}(\tilde{R}, \tilde{s})}{\tilde{R} + r}, \quad (11.9)$$

где r - безрисковая ставка доходности за период до выполнения контракта, \tilde{R} - средняя доходность краткосрочных безрисковых инвестиций в промежуток

времени между текущим моментом и моментом выполнения фьючерсного контракта. Различие между величинами r и \tilde{R} состоит в следующем: r - это известная детерминированная величина доходности безрисковых вложений за рассматриваемый период. С течением времени безрисковая ставка, по которой будут финансироваться денежные потоки, связанные с открытой фьючерсной позицией, может меняться. Соответственно, \tilde{R} - это случайная величина безрисковой ставки в период до выполнения фьючерсного контракта. В общем случае \tilde{R} и \tilde{s} могут быть связаны как отрицательной, так и положительной статистической взаимосвязью, - это зависит от вида и свойств базового актива.

При несклонности к риску участников рынка фьючерсная цена в соответствии с теорией ожиданий должна быть равна

$$f = p_l E\tilde{s} + p_r + p_h, \quad (11.10)$$

где p_h и p_r , соответственно, премия хеджирования и премия реинвестирования, а

$$p_l = \frac{E\tilde{R}}{1+r} \quad (11.11)$$

- временная премия или премия ликвидности.

Появление премии ликвидности в формуле оценки фьючерсного контракта также объясняется несклонностью к риску, и связано с тем, что несклонные к риску инвесторы предпочитают более ликвидные, следовательно, более краткосрочные вложения, менее ликвидным. Вследствие чего доходность краткосрочных вложений, как правило, превышает доходность долгосрочных (хотя это не всегда так - см. теории временной структуры процентных ставок в главе 5).

В любом случае, если кривая доходности вследствие фактора предпочтения ликвидности имеет восходящий наклон, то

$$E\tilde{R} < 1+r,$$

следовательно $p_l < 1$.

Модель форвардного рынка Дж.М.Кейнса

Простая модель срочного рынка, предложенная Дж. М. Кейнсом в 1923 году, позволяет привести дополнительные аргументы для обоснования полученных нами закономерностей формирования форвардных и фьючерсных цен.

Модель рассматривает форвардный рынок некоторого реального актива. Пусть существует типичный производитель некоторого товара, объем производства которого заранее неизвестен, и принимает значение x_1 с вероятностью π_1 либо x_2 с вероятностью π_2 , причем $x_1 < x_2$. Колебания объемов обуславливают и колебания цен: при объеме x_1 цена составляет p_1 , при x_2 соответственно - p_2 . Если считать, что кривая спроса имеет отрицательный наклон, выполняется условие $p_1 > p_2$. Производитель открывает форвардную

позицию с ценой выполнения F , стремясь максимизировать ожидаемую полезность общего дохода, равного

$$m_i = p_i x_i + x^F \left(\Phi_i - F \right) \quad i = 1, 2,$$

где x_F - объем форвардной позиции ($x_F < 0$ означает продажу форвардных контрактов, $x_F > 0$ - приобретение). Ожидаемая полезность дохода равняется

$$Eu \left(\pi_1 u \left(\Phi_1 x_1 + x^F \left(\Phi_1 - F \right) \right) + \pi_2 u \left(\Phi_2 x_2 + x^F \left(\Phi_2 - F \right) \right) \right),$$

Необходимое условие оптимума данной функции:

$$\pi_1 u' \left(\Phi_1 \left(\Phi_1 - F \right) \right) - \pi_2 u' \left(\Phi_2 \left(\Phi_2 - F \right) \right) = 0,$$

или

$$\frac{\pi_1 u' \left(\Phi_1 \left(\Phi_1 - F \right) \right)}{\pi_2 u' \left(\Phi_2 \left(\Phi_2 - F \right) \right)} = \frac{p_2 - F}{p_1 - F}.$$

Если форвардная цена равна ожидаемой (такая цена форвардного контракта называется еще несмещенной):

$$F = \pi_1 p_1 + \pi_2 p_2,$$

то доход производителя известен с определенностью независимо от того, какой из возможных исходов будет иметь место, то есть $m_1 = m_2$. Для производителя это означает полное хеджирование - его доход не зависит от колебаний рыночной конъюнктуры.

Рассмотрим теперь типичного спекулянта, цель которого - получение прибыли от продажи (приобретения) форвардных контрактов. Обозначим объем его форвардной позиции через s_F . Если спекулянт не склонен к риску, он будет вступать в торговлю форвардными контрактами только при условии

$$\pi_1 s^F \left(\Phi_1 - F \right) - \pi_2 s^F \left(\Phi_2 - F \right) > 0,$$

то есть когда ожидаемый доход от спекуляции положителен. Другими словами, спекулянт будет покупать форвардные контракты ($s_F > 0$), если форвардная цена меньше ожидаемой: $F < E_p$, и продавать ($s_F < 0$) в обратном случае, то есть когда $F > E_p$. Если форвардная цена совпадает с ожидаемой, спекулянт не вступает в торговлю.

В соответствии с теорией Кейнса, значение форвардной цены зависит от эластичности спроса на базовый актив. Действительно, общий объем открытых позиций на рынке должен быть равен нулю (количество проданных контрактов равняется количеству купленных). Другими словами, длинная позиция спекулянта ($s_F > 0$) с необходимостью означает короткую позицию производителя ($x_F < 0$). В противном случае, если $s_F < 0$, то $x_F > 0$. Производитель будет приобретать форвардные контракты, если неблагоприятной для него является ситуация высоких цен и низких объемов производства: $p_1 x_1 < p_2 x_2$, то есть, когда спрос на продукцию эластичен (общий объем выручки растет при снижении цены и росте объема продаж). Спекулянт, как уже отмечалось, продаст контракт, если фактическая форвардная больше ожидаемой будущей цены на рынке наличных продаж. Такая ситуация ($F > E_p$) на форвардном (фьючерсном) рынке названа Кейнсом контанго.

В случае неэластичного спроса выручка при снижении цены падает: $p_1x_1 < p_2x_2$, производитель стремится продать форвардные контракты, а спекулянт вступает в торговлю только если $F < E\{p\}$. Данное положение названо Кейнсом нормальным взаимосвязью (normal backwardation).

Наконец, если эластичность спроса равна единице, у производителя отсутствуют мотивы для торговли на фьючерсном рынке, так как размер его дохода не зависит от того, какая из возможных ситуаций реализуется.

Теория Кейнса не противоречит, а скорее дополняет выводы относительно оценки фьючерсных и форвардных контрактов, сформулированные выше. Действительно, если повышение цены означает более высокие доходы для производителя (неэластичный спрос), предельная норма замены между текущим и будущим доходом отрицательно коррелирована с будущим уровнем цены, и премия хеджирования в формуле (11.10) имеет отрицательный знак. В случае эластичного спроса, премия хеджирования будет положительной.

Отметим, что производитель, хеджируя риск на форвардном рынке, фактически жертвует часть своего дохода при благоприятной для него рыночной ситуации, и одновременно получает дополнительный доход, если реализуется неблагоприятная ситуация. Тем самым, срочный рынок выполняет роль перераспределения риска от производителей к спекулянтам.

Хеджирование и спекуляция

На любом срочном рынке всегда присутствуют две основные группы участников - хеджеры и спекулянты. Цель хеджеров - застраховать свою сегодняшнюю или будущую позицию по базовому активу от неблагоприятных колебаний рыночных цен. Задача спекулянтов на фьючерсном рынке - получение прибыли на основе прогноза колебания фьючерсных цен.

Хеджирование с использованием фьючерсных контрактов

Хеджирование представляет собой стратегию снижения риска путем инвестирования в финансовые инструменты, доходность которых связана между собой обратной статистической зависимостью. Рынки фьючерсных контрактов обязаны своим появлением в первую очередь необходимости страхования рисков, связанных непредвиденными колебаниями цен на товарных, фондовых и валютных рынках. Фьючерсный контракт на некоторый базовый актив представляет собой инструмент, идеально подходящий для целей хеджирования, так как доходность фьючерсного контракта связана тесной отрицательной корреляционной зависимостью с приростом величины базовой переменной. Например, если инвестор владеет ценной бумагой (обладает длинной позицией), цена которой в данный момент составляет, скажем, 100 гривен и опасается снижения цены, то при наличии фьючерсного рынка данных инструментов, ему следует продать фьючерсный контракт (открыть короткую позицию на фьючерсном рынке). Тогда любое снижение цены базового актива будет в большей или меньшей степени компенсировано доходом по фьючерсному контракту, так как фьючерсная цена и цена спот тесно взаимосвязаны.

Естественно, что выигрыш от владения базовым активом в результате роста его цены будет, в свою очередь, снижен за счет убытков по короткой фьючерсной позиции. Хеджирование позволяет снижать риск, но это объективно приводит к снижению доходности.

Стратегия страхования длинной позиции по базовому активу с помощью соответствующей короткой фьючерсной позиции называется коротким хеджем.

Аналогично, риск связанный с короткой позицией по базовому активу (необходимостью его приобретения в будущем) страхуется с помощью длинной позиции на фьючерсном рынке. Эта стратегия называется длинным хеджем.

В ситуации, когда фьючерсный рынок по некоторому базовому активу отсутствует, хеджировать риск можно с помощью фьючерса на какой-либо другой актив. Причем колебания цены последнего должны быть тесно взаимосвязаны с колебаниями цены актива, позицию по которому необходимо застраховать. Такую стратегию называют перекрестным хеджем.

Коэффициенты хеджирования

Наиболее важный вопрос, связанный с применением стратегии хеджирования - определение количества фьючерсных позиций, обеспечивающих максимальное снижение риска. Если сформулировать более точно, то вопрос состоит в том - как должен соотноситься объем заключенных фьючерсных сделок с объемом позиции по базовому активу.

Коэффициент хеджирования h - это отношение количества фьючерсных позиций N_f к количеству позиций по базовому активу N_s

$$h = \frac{N_f}{N_s}. \quad (11.12)$$

Как N_f , так и N_s могут быть больше или меньше нуля, - отрицательные величины означают короткие позиции.

Наивный хедж

Наиболее простой подход для выбора коэффициента хеджирования - количество фьючерсных позиций выбирается равным количеству единиц базового актива, которые необходимо застраховать, то есть

$$N_s = -N_f, h = 1.$$

Такая стратегия называется «наивным хеджем». Ее применение оправданно, если коэффициент корреляции между базовой переменной и фьючерсной ценой близок или равен минус единице.

Хеджирование с наименьшим риском

Как правило, колебания базовой переменной и фьючерсной цены связаны между собой сильной, но не абсолютной корреляционной зависимостью. Определим, какая величина коэффициента хеджирования обеспечивает

наименьшую возможную величину риска. В качестве показателя риска для простоты будем рассматривать величину дисперсии стоимости портфеля. Итак, дисперсия стоимости портфеля, содержащего N_s единиц базового актива и фьючерсные контракты на N_f единиц, равна

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= N_s^2 \sigma_s^2 + N_f^2 \sigma_h^2 + 2N_s N_f \text{cov}(\tilde{s}, \tilde{f}) \\ &= N_s^2 \left[\sigma_s^2 + h^2 \sigma_h^2 + 2h \text{cov}(\tilde{s}, \tilde{f}) \right]\end{aligned}\quad (11.13)$$

где σ_p^2 - дисперсия стоимости портфеля, σ_s^2 - дисперсия цены базового актива, σ_h^2 - дисперсия фьючерсной цены, $\text{cov}(\tilde{s}, \tilde{f})$ - коэффициент ковариации между ценой базового актива \tilde{s} и фьючерсной ценой \tilde{f} .

Для того, чтобы найти наименьшее значение σ_p^2 , запишем условие первого порядка:

$$2h\sigma_h^2 + 2\text{cov}(\tilde{s}, \tilde{f}) = 0,$$

откуда

$$h = -\frac{\text{cov}(\tilde{s}, \tilde{f})}{\sigma_h^2}. \quad (11.14)$$

Коэффициент h , определенный с помощью формулы (11.14) называется коэффициентом хеджирования с наименьшим риском.

Если задача состоит в минимизации дисперсии доходности портфеля, то коэффициент хеджирования с наименьшим риском равен:

$$h = -\frac{\text{cov}(\xi_s, \xi_h)}{\sigma_{\xi_h}^2}, \quad (11.15)$$

где ξ_s - доходность базового актива, ξ_h - доходность фьючерсного контракта (прирост фьючерсной цены в единицу времени), $\sigma_{\xi_h}^2$ - дисперсия доходности фьючерсного контракта.

Очевидно, что если цена (доходность) базового актива связана совершенной корреляционной зависимостью с соответствующими показателями фьючерсного контракта (например, $\sigma_s = \sigma_h$) то коэффициент хеджирования с наименьшим риском равен минус единице: $h = -1$ и $N_f = -N_s$, что аналогично стратегии наивного хеджа. В этом случае дисперсия стоимости (доходности) общего портфеля равна нулю:

$$\sigma_p^2 = N_s^2 \left[\sigma_s^2 + \sigma_h^2 - 2\sigma_s \sigma_h \right] = 0,$$

то есть хеджирование обеспечивает полное страхование риска.

Стратегии спекуляции на фьючерсном рынке

Различают три основные категории спекулянтов.

Скалперы (scalpers) - торговцы, играющие на колебаниях цены в течение одной торговой сессии. Это, как правило, брокеры ведущие торговлю «на полу»

биржи. Промежуток между открытием и закрытием позиции для скалпера может составлять от нескольких минут до нескольких часов.

Однодневные торговцы (day traders) - открывают позицию с тем, чтобы закрыть ее уже на следующий день. В отличие от скалперов, это могут быть инвесторы, не принимающие непосредственного участия в торгах, а ведущие торговлю через посредничество брокера.

Позиционные торговцы - открывают позицию на срок от нескольких дней до нескольких месяцев с целью получения прибыли в случае правильного прогнозирования будущих цен.

Говоря о стратегиях спекуляций мы будем иметь в виду прежде всего позиционную торговлю, хотя основные принципы построения стратегий во многом относятся и к сверхкраткосрочным спекуляциям.

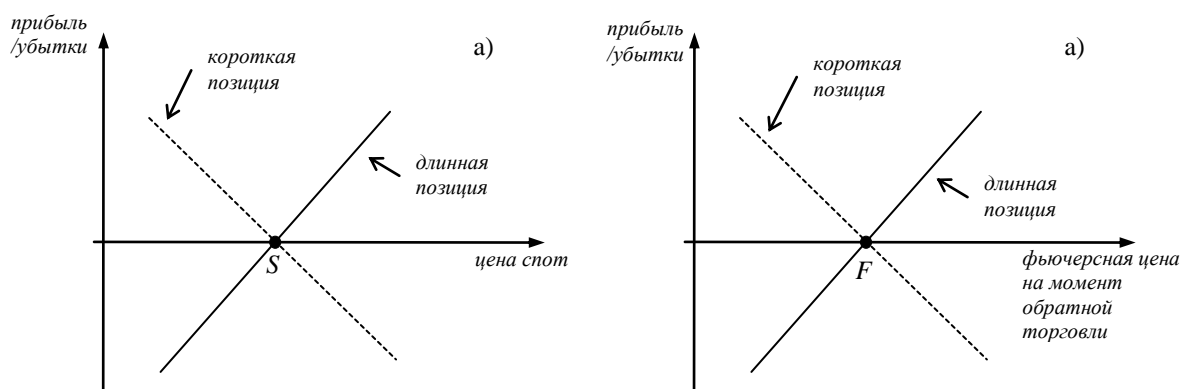


Рисунок 11-1

Простые спекулятивные стратегии на рынке наличных продаж и фьючерсном рынке. (а) Простая спекуляция на рынке спот: S - цена приобретения (короткой продажи) актива; если была открыта длинная позиция («бычья» стратегия), спекулянт получает прибыль при росте цены (сплошная линия на рисунке показывает зависимость размера прибыли от цены на момент продажи); в случае открытия короткой позиции («медвежья» стратегия), положительная прибыль будет получена, если цена снизится (пунктирная линия). (б). Соответствующие зависимости аналогичны для простых спекулятивных стратегий на фьючерсном рынке; здесь F - цена первоначальной открытой позиции; размер прибыли (убытков) зависит от того, при какой цене будет совершена обратная торговля.

Простые стратегии спекуляции

Простая стратегия спекуляции состоит в открытии длинных или коротких позиций на фьючерсном рынке исходя из прогноза снижения или повышения цены. Простые фьючерсные спекулятивные стратегии практически аналогичны стратегиям спекуляции на рынке наличных продаж.

Если инвестор прогнозирует повышение цены, то, в случае реализации прогноза, прибыль ему принесет длинная позиция на рынке наличных продаж, то есть приобретение актива и последующая его продажа при росте цены (рис. 11-1а).

Аналогично, «бычья» стратегия на фьючерсном рынке заключается в открытии длинных позиций и погашении их таким же количеством коротких позиций в момент, когда цена выросла (рисунок 11-1б).

Прогноз снижения цены предполагает открытие коротких позиций - как при спекуляции на рынке спот, так и на фьючерсном рынке.

Простые стратегии спекуляции обладают высокой степенью риска: как возможные прибыли, так и убытки (если прогноз не оправдается) здесь не ограничены. Для ограничения риска спекулянт могут применяться более сложные стратегии - менее рискованные, но и менее доходные в случае успеха.

Сложные стратегии спекуляции

Различают две основные разновидности сложных стратегий спекуляции финансовыми фьючерсами: межвременной спрэд и перекрестный спрэд. Термин «спрэд» (разница) означает одновременно разницу цен между двумя различными фьючерсными контрактами и стратегию, предусматривающую использование двух или более различных типов фьючерсных контрактов.

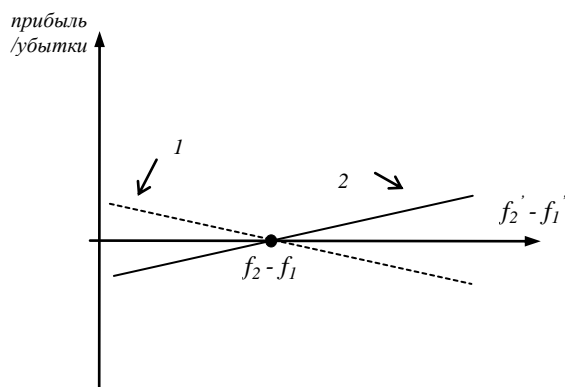


Рисунок 11-2

Межвременной спрэд: $(f_1 - f_2)$ - разница фьючерсных цен на момент открытия позиций (f_1 - цена контракта с более близким, f_2 - соответственно, с более далеким сроком реализации), $(f_1' - f_2')$ - разница цен на момент обратной торговли; 1 - «медвежья» стратегия: открытие коротких позиций по долгосрочным фьючерсам и коротких - по краткосрочным; 2 - «бычья» стратегия: короткие позиции по краткосрочным фьючерсам и длинные по долгосрочным.

Межвременной спрэд - стратегия, при которой одновременно открываются позиции по фьючерсным контрактам на один и тот же базовый актив, но с различными сроками поставки. Межвременной спрэд основан на прогнозе увеличения (или сокращения) разницы цен на фьючерсы с различным сроком поставки.

Пусть f_1 - фьючерсная цена с более близким сроком поставки, f_2 - цена с более отдаленным сроком, f_1' и f_2' - прогнозируемые цены этих же контрактов через определенный промежуток времени.

Если в соответствии с прогнозом

$$f_2 - f_1 > f_2' - f_1',$$

то есть прогнозируется сокращение разницы цен, необходимо открывать короткие позиции по долгосрочным фьючерсам и длинные позиции по краткосрочным. Наоборот, если прогнозируется, что:

$$f_2 - f_1 < f_2' - f_1'$$

то спекулятивная стратегия в состоит в открытии длинных позиций по долгосрочным контрактам, и коротких - по краткосрочным.

Межвременной спрэд, как и простые стратегии, может оказаться как прибыльным, так и убыточным (если прогноз не оправдался), но размеры возможной прибыли или убытков здесь не так велики как при простых спекулятивных стратегиях, - проигрыш по одному виду фьючерсных контрактов здесь в большей или меньшей степени, компенсируется выигрышем по другому.

Перекрестный спрэд - представляет собой игру на разнице фьючерсных цен на различные базовые активы. Как и в предыдущем случае в зависимости от характера прогноза, стратегия заключается в открытии коротких позиций по одному контракту, и длинных - по другому.

Использование спекулятивных стратегий будет проиллюстрировано на примере рассматриваемых ниже фьючерсных контрактов по валюте, процентным ставкам и фондовым индексам.

Валютные фьючерсы

Рынки срочных сделок по иностранной валюте - составная часть мировой системы валютных рынков (forex markets), куда входят рынки наличных продаж, форвардных контрактов, фьючерсов, опционов, свопов. Валютный рынок - самый большой по объему из финансовых рынков в мире: дневной оборот здесь составляет более одного триллиона долларов.

Форвардные контракты по валюте имеют достаточно давнюю историю: первые срочные сделки по приобретению-продаже иностранных денег совершались в Европе еще в средние века. Форвардный рынок и сегодня играет одну из главных ролей в системе международных расчетов. По объему форвардный рынок, в масштабе всего мира, более чем на порядок превышает объем организованного фьючерсного рынка.

Рынок валютных фьючерсов обязан своим возникновением краху Бреттон-Вудской системы в начале 70-х годов, когда промышленно развитые страны перешли к системе плавающих валютных курсов и обострилась проблема страхования рисков, связанных с непредвиденными курсовыми колебаниями. Впервые валютные фьючерсы были введены в обращение в мае 1972 года на специализированном филиале Chicago Mercantile Exchange, носящем название International Monetary Market (IMM). В настоящее время крупнейшими центрами торговли фьючерсными контрактами по свободно конвертируемым валютам являются, помимо IMM, Лондонская биржа финансовых фьючерсов (London International Financial Futures Exchange. LIFFE), Сингапурская международная валютная биржа (Singapore International Monetary Exchange), биржи во Франкфурте, Сиднее, Токио и другие. В 80-е годы произошла глобализация как рынка наличных продаж свободно конвертируемой валюты, так и фьючерсного валютного рынка. Современные средства коммуникации и соответствующие соглашения между крупнейшими мировыми биржами позволяют вести торговлю на валютном рынке практически круглосуточно, открывая позицию, скажем, в Сингапуре, и закрывая ее в Чикаго.

Оценка валютных фьючерсов

В основе теории оценки валютных фьючерсов лежит обсуждавшаяся нами в 1-й главе теория паритета процентных ставок. Условие паритета процентных ставок является не чем иным, как модификацией рассмотренного выше подхода оценки затрат на хранение в отношении фьючерсного контракта по валюте. Действительно, собственно затраты на хранение и транспортировку в отношении валюты можно считать пренебрежительно малыми. Единственным существенным видом издержек, связанным с приобретением иностранной валюты являются затраты по финансированию. Затраты по финансированию при приобретении валюты - это внутренняя процентная ставка, тогда как зарубежная процентная ставка может рассматриваться как альтернативные издержки владения отечественной валютой. Тем самым модель паритета процентных ставок можно записать как

$$f_t = e \left(\frac{1+r}{1+\hat{r}} \right)^t, \quad (11.16)$$

где e - текущий валютный курс на рынке наличных продаж (курс спот, цена одной единицы иностранной валюты, выраженная в единицах внутренней валюты), f_t - фьючерсный курс, t - время (количество лет) до выполнения фьючерсного контракта, r - внутренняя эффективная процентная ставка, \hat{r} - эффективная процентная ставка по инвестициям в иностранной валюте.

Обоснование соотношения (11.16) базируется на принципе невозможности арбитража. Действительно, если условие (11.16) не выполняется, существует возможность получения положительной гарантированной прибыли при нулевых инвестициях в результате применения стратегии, носящей название покрытого процентного арбитража.

Пусть, например, текущий валютный курс составляет 1.75 гривен за один доллар США, фьючерсный курс с поставкой через три месяца - 1.80 гривен за доллар, эффективная доходность трехмесячных облигаций внутреннего государственного займа - 50% годовых, процентная ставка по долларам - 10% годовых, тем самым

$$1.80 < 1.75 \times \left(\frac{1+0.5}{1+0.1} \right)^{0.25} = 1.89.$$

В этом случае арбитражер может занять, например, 100 тысяч долларов под 10% годовых сроком на три месяца (0.25 года), продать их по курсу 1.75 гривен за доллар и вложить полученные средства в сумме 175 тысяч гривен в украинские облигации. Одновременно, заключается фьючерсный контракт на приобретение валюты в количестве, необходимом для погашения обязательств по кредиту, то есть на сумму

$$100,000 \times \left(1 + 0.1 \right)^{0.25} = 102,411.37 \text{ дол.}$$

Доход по инвестициям в украинские облигации составит

$$175,000 \times \left(1 + 0.5 \right)^{0.25} = 193,669.34 \text{ грн.}$$

Через три месяца, получив доход по облигациям, арбитражер выполняет фьючерсный контракт, затрачивая на приобретение необходимого количества валюты:

$$102,411.37 \times 1.80 = 184,340.47 \text{ грн.}$$

Таким образом чистая прибыль от операции равна

$$193,669.34 - 184,340.47 = 9328.87 \text{ грн.}$$

Соотношение (11.16) справедливо, если выполняется ряд условий:

ставки по кредитам и инвестициям равны;

не существует операционных издержек;

все финансовые активы бесконечно делимы;

процентные ставки за время до выполнения контракта не меняются.

В реальности это не так. Разница

$$m_A = \frac{f_t}{e} - \left(\frac{1+r}{1+\hat{r}} \right)^t$$

называется арбитражной маржей. Величина m_A зависит от разницы курсов, покупки и продажи валюты на форвардном (фьючерсном) рынке и рынке спот, разницы между кредитными и депозитными ставками по одной и другой валюте, величины комиссионных, и других факторов. В рассмотренном примере арбитражная маржа равна:

$$\frac{1.80}{1.75} - \left(\frac{1+0.5}{1+0.1} \right)^{0.25} = -5.2\%,$$

или -22.5% в годовом измерении.

Положительная величина арбитражной маржи свидетельствует о потенциальной выгодности операций по заимствованию в отечественной валюте и инвестициям в иностранной валюте. Если же m_A меньше нуля, и эта величина превышает операционные издержки, - выгодно брать кредит в иностранной валюте и инвестировать в отечественные активы.

Хеджирование с помощью валютных фьючерсов

Основные разновидности стратегий, применяемые на валютном фьючерсном рынке - это, как и в общем случае, - длинный хедж, короткий хедж и перекрестный хедж.

Длинный хедж

Длинный хедж заключается в открытии длинных позиций на фьючерсном рынке, и применяется в случае, если инвестор стоит перед необходимостью приобретения валюты в некоторый будущий момент времени (обладает будущей короткой позицией на рынке спот). В качестве примера рассмотрим импортера, который стоит перед необходимостью оплаты контракта на поставку некоторых товаров в сумме 1 млн. долларов. Пусть контракт заключен 1 января, а оплата должна быть произведена 1 мая. Курс спот на 1 января составляет 1.8 гривен за один доллар, то есть стоимость контракта на момент заключения равна $1 \times 1.8 = 1.8$

млн. гривен. Если импортер считает, что вероятным является рост курса доллара по отношению к гривне, ему следует заключить контракт на приобретение долларов с поставкой 1 мая. Однако, сроки поставки по доступным на рынке фьючерсным контрактам могут не совпадать с теми, которые необходимы хеджеру. В этом случае необходимо открывать позицию по фьючерсу со сроком наиболее близким к желаемой дате. Предположим, что ближайшим по сроку является контракт с поставкой в июне, фьючерсная цена равна 1.9 гривен за доллар, размер контракта составляет 100 долларов. Для полного хеджирования будущей короткой позиции импортеру необходимо заключить $1'000'000/100=10'000$ контрактов.

Предположим, что к 1 мая курс доллара на рынке наличных продаж возрос до 1.95 гривен за один доллар. Соответственно, затраты на оплату импортного контракта будут равны $1.95 \times 1 = 1.95$ млн. гривен, потери составляют $1.95 - 1.8 = 0.15$ млн. гривен. Пусть фьючерсный курс с поставкой в июне к этому моменту также вырос и составляет 2 гривны за доллар (это предположение естественно, так как колебания фьючерсной цены и цены спот, как правило, сильно коррелированы между собой). Закрыв позиции на фьючерсном рынке (совершив операцию обратной торговли), импортер получит прибыль (валюта на фьючерсном рынке была куплена по более низкой цене, чем продана), размер которой равен

$$100 \times 10,000 \times (2 - 1.9) = 100,000 \text{ грн.}$$

Тем самым убытки будут частично компенсированы и составят в результате $0.15 - 0.1 = 0.05$ млн. гривен.

Предположим теперь, что прогнозы относительно роста курса не оправдались и цена 1 доллара на 1 мая составила 1.75 гривен. Издержки на приобретение 1 миллиона долларов будут равны тогда 1.75 млн. гривен (прибыль $1.8 - 1.75 = 0.05$ млн.) Пусть вместе со снижением курса спот снизился и фьючерсный курс, и цена июньских фьючерсов составляет 1.8 гривен за один доллар. Операции на фьючерсном рынке в этом случае принесут убытки в размере

$$100 \times 10000 \times (1.9 - 1.8) = 100,000 \text{ грн.,}$$

а общий размер убытков будет равен $0.1 - 0.05 = 0.05$ млн. гривен.

Приведенный пример представляет собой наивный хедж - объем открываемых фьючерсных позиций в точности соответствует объему хеджируемой позиции. В действительности, корреляция между фьючерсными валютными ценами и ценами на рынке спот очень сильна, но несовершенна. Если существует информация о статистической взаимосвязи между фьючерсными ценами и ценами на рынке наличных продаж, более эффективной стратегией хеджирования будет выбор количества фьючерсных позиций исходя из минимизации дисперсии стоимости суммарной позиции. Предположим, что в нашем случае известна величина коэффициента корреляции между ценой спот и фьючерсной ценой $\rho_{sf} = 0.9$, а стандартные отклонения составляют соответственно $\sigma_s = 10$, $\sigma_f = 20$. Тогда коэффициент хеджирования с наименьшим риском равен

$$h = -\frac{\text{cov}(S, F)}{\sigma_f^2} = -\frac{\rho_{sf} \sigma_s \sigma_f}{\sigma_f^2} = -\frac{0.9 \times 10 \times 20}{20^2} = -0.45 .$$

Вспомним, что коэффициент хеджирования - это отношение количества фьючерсных позиций к количеству хеджируемых позиций по базовому активу: $h = N_f / N_s$. В нашем случае $N_s = -1$ млн. долларов (знак минус означает короткую позицию, здесь - необходимость выплаты), откуда

$$N_f = -hN_s = \text{€}0.45 \times \text{€}1 = 0.45 \text{ млн. долларов.}$$

Тем самым для минимизации риска необходимо открыть длинную позицию на фьючерсном рынке объемом 0.45 млн. долларов. Если объем одного контракта составляет 100 долларов - необходимо купить 4500 контрактов.

Короткий хедж

Рассмотрим ситуацию, когда существует необходимость страхования будущей длинной позиции по иностранной валюте. Например, иностранный инвестор планирует приобрести 1 мая трехмесячные украинские облигации внутреннего государственного займа на общую сумму 1 млн. гривен. Сегодняшним днем будем считать 1 января, валютный курс на эту дату - 1.8 гривен за 1 доллар. Суммарные затраты на приобретение облигаций составляют по текущему курсу $1'000'000/1.8=555'555.56$ долларов. Если инвестор опасается снижения курса доллара, что вызовет дополнительные затраты, он может обеспечить хеджирование риска путем продажи фьючерсных контрактов по доллару США (открыть короткую позицию). Пусть, как и в предыдущем примере, ближайший к 1 мая срок выполнения фьючерсных контрактов - июнь, объем одного контракта - 100 долларов, фьючерсная цена - 1.85 гривен за доллар. Для полного хеджирования длинной валютной позиции необходима продажа 5556 контрактов.

Предположим, что опасения инвестора оправдались и курс спот к 1 мая снизился до 1.75 гривен за доллар. Соответственно, затраты на приобретение 1 млн. гривен составят $1'000'000/1.75=571'428.57$ долларов, что на 15'873 долларов больше, чем в случае неизменности валютного курса. Пусть цена июньского фьючерса также снизилась и составляет 1.8 гривен за доллар. Это означает, что закрыв позицию, инвестор получит прибыль в размере $(-5556)*100*(1.8-1.85)=27'780$ гривен, или 15'874.29 долларов по текущему курсу, то есть выигрыш на фьючерсном рынке полностью компенсирует потери, связанные со снижением цены доллара.

Если, напротив, курс доллара возрастет и будет равен к 1 мая, например, 1.95 гривен за доллар, а фьючерсная цена с поставкой в июне составит 2 гривны за доллар, операции на фьючерсном рынке принесут убытки в размере $(-5556)*100*(2.0-1.85)=83'340$ гривен (42'738.46 долларов). Но приобретение 1 млн. гривен обойдется уже в 512'820.51 долларов, то есть суммарный выигрыш (с учетом потерь на фьючерсном рынке будет равен) $555,555.56 - 512,820.51 - 42,738.46 = -3.31$ долларов.

Перекрестный хедж

Перекрестный хедж применяется в случае, когда рынок срочных сделок по какой-либо валюте отсутствует или является низколиквидным, но существует

фьючерсный рынок в отношении другой валюты, курс которой тесно коррелирован с курсом валюты, интересующей инвестора. Пусть, например, тот же украинский импортер должен оплатить 1 мая заключенный 1 января того же года контракт в сумме 1 миллион немецких марок. Если фьючерсного рынка по немецкой марке не существует, но есть ликвидный рынок фьючерсов по доллару США, хеджировать короткую позицию по марке можно с использованием долларовых фьючерсов, считая, что курс гривны по отношению к одной и другой валюте колеблется практически одинаково. Предположим, что на 1 января курс немецкой марки по отношению к доллару составляет 1.5652 марки за доллар, курс гривны к доллару и марке составляет соответственно 1.8 и 1.15, а цена доллара с поставкой в июне равна на фьючерсном рынке 1.9 гривны за доллар. Для полного хеджирования выплаты в 1 млн. марок, необходимо приобретение фьючерсных контрактов на сумму $1'000'000/1.5652=638'895$ долларов (неявно предполагается что курс марка/доллар будет неизменным). Если объем одного контракта - 100 долларов, приобретается 6389 контрактов.

Пусть в мае курс гривны к марке составил 1.3, гривны к доллару - 2.0, а фьючерсный курс доллара также вырос и достиг уровня 2.1 гривны за доллар. Затраты на приобретение 1 млн. марок будут равны $1*1.3=1.3$ млн. гривен, что на 0.15 миллиона больше чем если бы марки покупались по январскому курсу. Одновременно, закрыв фьючерсные позиции, импортер получит выигрыш равный $6389*100*(2.1-1.9)=127'780$ гривен. Таким образом общие потери, связанные с ростом курса, составят всего 22'220 гривен.

Заметим, что если импортер прогнозировал рост курса марки по отношению к доллару (как это произошло в нашем примере), ему следовало открывать больше фьючерсных позиций. Например, при прогнозе курса в мае 1.5 марки за доллар, необходимо было приобретать 6667 контрактов: $(1'000'000/1.5)/100$. Выигрыш на фьючерсном рынке составил бы

$$6667*100*(2.1-1.9)=133'340 \text{ грн.},$$

что в большей степени компенсирует потери.

Спекуляция с валютными фьючерсами

Простые стратегии спекуляции на срочном валютном рынке практически аналогичны стратегиям на рынке наличных продаж: при прогнозе роста курса отечественной денежной единицы - открывается длинная позиция по фьючерсам на иностранную валюту (стратегия «быков») и наоборот, если прогнозируется снижение курса, необходимо открывать короткую позицию (стратегия «медведей»). Спекулянт выигрывает, если прогноз оправдался и несет потери в случае, когда прогноз ошибочен. Причем размер как прибыли, так и убытков не ограничен и определяется количеством приобретенных (проданных контрактов) и величиной прироста или снижения курса.

Мы остановимся более подробно на примерах сложных спекулятивных стратегий, основными разновидностями которых, как уже отмечалось, являются межвременной спрэд и перекрестный спрэд.

Межвременной спрэд

Межвременной спрэд представляет собой игру на разнице цен фьючерсных контрактов с различными сроками погашения. Предположим, что на 1 января фьючерсный курс с поставкой в июне составляет 1.9 гривны за доллар, с поставкой в сентябре - 1.95 гривны за доллар. Если спекулянт прогнозирует, что разница цен между двумя видами фьючерсных контрактов возрастет, ему следует открыть короткую позицию по июньским фьючерсам, и длинную (в таком же объеме) - по сентябрьским.

Пусть прогноз оправдался, и к маю цена июньских фьючерсов несколько снизилась - до 1.88 гривен за доллар, одновременно цена сентябрьского контракта возросла до 1.99 гривны за доллар. Если объем одного контракта составляет 100 долларов, закрытие короткой позиции по июньским фьючерсам принесет убытки: $-100 \cdot (1.9 - 1.88) = -2$ гривны в расчете на один контракт. Одновременно, при закрытии длинной позиции будет получена прибыль: $100 \cdot (1.99 - 1.95) = 4$ гривны. Суммарная прибыль будет равна, соответственно, 2 гривнам.

Перекрестный спрэд

Перекрестный спрэд - это игра на кросс-курсах валют. Например, пусть на 1 января фьючерсная цена доллара США с поставкой в сентябре равна 1.9 гривен, цена аналогичных контрактов по российскому рублю равна 2700 рублей за 1 гривну (фьючерсный кросс-курс - $1.9 \cdot 2700 = 5130$ рублей за доллар). Предположим, что спекулянт прогнозирует большее снижение курса рубля по отношению к доллару, чем то, которое предсказывает фьючерсный рынок. В этом случае, ему необходимо открыть короткую позицию по рублю, и длинную - по доллару (причем объем тех и других позиций, выраженный в гривнах, должен совпадать). Тогда, независимо от фактических будущих значений курса доллар-гривна и рубль-гривна, если прогноз относительно кросс-курса рубль-доллар оправдается, - спекулянт получит прибыль.

Будем считать, что размер одного контракта по доллару США составляет 100 долларов, по рублю - 1 млн. рублей. Пусть инвестором было приобретено 100 контрактов по доллару (объем $100 \cdot \$100 \cdot 1.9 = 19'000$ гривен) и продано 52 контракта по рублю (19'259.3 гривен). Предположим, что к июлю фьючерсный курс доллара с поставкой в сентябре вырос до 2 гривен за доллар, соответствующий курс рубля повысился до 2650 рублей за гривну, - это означает снижение фьючерсного кросс-курса рубля по отношению к доллару до 5400 рублей за доллар. Закрытие позиций принесет прибыль по долларovým контрактам

$$100 \times \$100 \times \left(2 - 1.9 \right) = 1,000 \text{ грн.},$$

и убытки по рублевым

$$-52 \times 1,000,000 \times \left(\frac{1}{2650} - \frac{1}{2700} \right) = -363.38 \text{ грн.}$$

Суммарная прибыль составит, тем самым, 636.62 грн.

Фьючерсы по процентным ставкам

Фьючерсный контракт по процентной ставке представляет собой срочную сделку с облигациями (как правило, государственными). Рынок фьючерсов по процентным ставкам является самым большим по объему фьючерсным рынком в мире. Достаточно сказать, что годовой объем торговли фьючерсными контрактами на Chicago Board of Trade только по государственным облигациям США превысил к началу 90-х годов 7 триллионов долларов. Кроме этого, значительными по объему в Соединенных Штатах являются рынки контрактов по казначейским векселям (краткосрочным государственным обязательствам) и евродолларам (фьючерсы на ставку LIBOR). Развитые и ликвидные рынки фьючерсных контрактов по процентным ставкам существуют и в других промышленно развитых странах. Основа существования этих рынков - необходимость страхования процентного риска, влияющего на эффективность деятельности большинства хозяйствующих субъектов.

Ко времени подготовки этой книги торговли фьючерсными контрактами по процентным ставкам (по облигациям внутреннего государственного займа) в Украине не существовало. Однако, объективная необходимость в этом рынке к концу 1996 года уже назрела, и уже в 1997 году следует ожидать появление организованного фьючерсного рынка по ОВГЗ.

Использованные в приводимых ниже примерах параметры фьючерсных контрактов по процентным ставкам являются условными, и не соответствуют параметрам существующих или готовящихся к введению в обращение инструментов. Тем не менее, эти примеры позволяют проиллюстрировать основные стратегии хеджирования и спекуляций, которые могут применяться на этом рынке.

Оценка фьючерсных контрактов по процентным ставкам

Единственным существенным видом затрат, связанных с владением государственными облигациями являются издержки по финансированию. Как правило, это ставка по краткосрочному кредиту под залог облигаций - так называемая ставка репо. Поэтому модель затрат на хранение в отношении фьючерсов по процентным ставкам можно записать как

$$f_t = s(1+r)^t \quad (11.17)$$

где f_t - фьючерсная цена базового актива (определенной государственной ценной бумаги), t - время (в годах) до выполнения фьючерсного контракта, s - текущая цена (спот) базового актива, r - эффективная ставка по операциям репо в годовом измерении. Соотношение (11.17) является условием невозможности арбитражных операций. Проиллюстрируем это следующим примером. Пусть сегодня - 1 февраля, текущая цена дисконтных ОВГЗ, погашаемых 1 июля - 90 гривен (эффективная ставка 29.22% годовых), фьючерсная цена трехмесячных ОВГЗ с поставкой 1 апреля (погашение которых также приходится на 1 июля) - 95 гривен (эффективная ставка 22.84% годовых). Предположим, что эффективная ставка по двухмесячному кредиту под залог ОВГЗ составляет 20% годовых. Таким образом, соотношение (11.17) не выполняется

$$95 > 90 \times (1 + 0.2)^{90/365} = 92.69, \text{ то есть } f_t > s(1 + r)^t.$$

Следовательно, возможна следующая арбитражная операция. Необходимо 1 февраля приобрести облигации по цене 90 гривен, профинансировав эту операцию за счет двухмесячного кредита под 20% годовых, и одновременно заключить фьючерсный контракт на продажу этих облигаций по цене 95 гривен с поставкой 1 апреля. Суммарный выигрыш после поставки облигаций и выплаты долга составит

$$\frac{95}{90} \times \frac{1}{(1 + 0.2)^{90/365}} = 2.49\% \text{ за два месяца, или } 16.43\% \text{ годовых.}$$

Ставка \hat{r} , рассчитываемая как

$$\hat{r} = \left(\frac{f_t}{s} \right)^{1/t} - 1,$$

(f_t - фактическая фьючерсная цена) называется предполагаемой ставкой по операциям репо.

Конечно, в отношении условия (11.17), как и по поводу других арбитражных моделей, необходимо сказать, что доказательство и строится в предположении об отсутствии операционных издержек и налогов. Пусть, в нашем примере прибыль от перепродажи облигаций облагается налогом по ставке 30%, - в результате эффективность операции резко снижается:

$$\frac{95 - 0.3 \times (95 - 90)}{90} \times \frac{1}{(1 + 0.2)^{90/365}} - 1 = 0.87\% \text{ (5.52\% годовых).}$$

Фьючерсная цена и предполагаемая будущая доходность

Исходя из принципа невозможности арбитража, можно сформулировать еще одну модель оценки фьючерсного контракта по процентной ставке. В соответствии с этой моделью доходность приобретения облигации по фьючерсному контракту должна равняться предполагаемой будущей ставке доходности облигаций. Пусть y_1 и y_2 - текущие ставки доходности по облигациям, погашаемым соответственно через время t и $t + \Delta t$, y_f - доходность облигаций сроком обращения Δt , которые приобретаются по фьючерсному контракту с поставкой через время t . Тогда арбитраж будет невозможен, если выполняется условие

$$(1 + y_1)^t (1 + y_f)^{\Delta t} = (1 + y_2)^{t + \Delta t}$$

Тем самым, доходность облигации, приобретаемой по фьючерсному контракту должна быть равна

$$y_f = \frac{(1 + y_2)^{t + \Delta t}}{(1 + y_1)^t} - 1.$$

(11.18)

Приведем такой пример. Пусть цена трехмесячных дисконтных облигаций номиналом 100 гривен составляет 95 гривен (эффективная ставка 22.84% годовых), цена аналогичных шестимесячных облигаций - 90 гривен (23.53%),

фьючерсная цена трехмесячных облигаций с поставкой через три месяца - 96 гривен (17.79%). Если инвестором будут приобретены трехмесячные ОВГЗ и одновременно заключен фьючерсный контракт на приобретение трехмесячных облигаций через три месяца, доходность за шесть месяцев составит

$$\left(1 + y_1\right) \left(1 + y_f\right)^{\Delta} - 1 = \left(1 + 0.2284\right)^{91/365} \times \left(1 + 0.1779\right)^{91/365} - 1 = 9.65\%,$$

тогда как вкладывая в шестимесячные облигации мы за этот же период получим

$$\left(1 + y_2\right)^{\Delta} - 1 = \left(1 + 0.2353\right)^{182/365} - 1 = 11.11\%.$$

Тем самым, на рынке существуют арбитражные возможности и цены должны изменяться, пока не будет выполняться соотношение (11.18).

Вспомним (см. главу 4), что ставку, рассчитанную на основании текущих ставок доходности по формуле (11.18) мы назвали предполагаемой будущей доходностью. Таким образом, в соответствии с рассмотренной нами моделью, доходность фьючерсного контракта должна быть равна предполагаемой будущей доходности базового актива, рассчитанной исходя из текущих ставок доходности на рынке спот.

Естественно, что сформулированное нами правило, как и другие арбитражные модели, может в точности выполняться только в отсутствие операционных издержек и налогов. Тем не менее, многочисленные исследования показывают, что фьючерсные ставки являются одним из наиболее точных инструментов прогнозирования будущих рыночных процентных ставок.

Хеджирование процентного риска

Выбор стратегии хеджирования (короткий или длинный хедж) определяется тем, какие именно операции по инструментам с фиксированным доходом стремится застраховать инвестор. Например, будущее приобретение облигаций (будущая длинная позиция) страхуется с помощью короткой позиции на фьючерсном рынке. И наоборот, будущее заимствование может быть застраховано с помощью продажи фьючерсных контрактов по процентной ставке. В любом случае основным для хеджера является вопрос об объеме фьючерсной позиции, обеспечивающей минимальный риск.

Хеджирование с минимальным риском

В отношении фьючерсов по процентным ставкам существует особый метод определения коэффициента хеджирования, обеспечивающего минимальный риск. Задачу можно сформулировать следующим образом. Пусть N_s - объем будущей позиции по инструментам с фиксированным доходом, которую необходимо застраховать, s - цена облигаций на рынке спот, f - фьючерсная цена, N_f - количество фьючерсных позиций. Стоимость портфеля (стоимость общей позиции с учетом хеджирования) можно записать как

$$V_p = N_s s + N_f (f - f_T),$$

fT - фьючерсная цена на момент заключения контракта. Инвестору необходимо выбрать такое значение N_f , чтобы при любых изменениях процентных ставок стоимость портфеля оставалась неизменной. Обозначим через r безрисковую ставку процента, тогда V_p , s и f можно рассматривать как функции r , причем

$$\frac{\partial V_p}{\partial r} = N_s \frac{\partial s}{\partial r} + N_f \frac{\partial f}{\partial r}.$$

Соответственно, задача состоит в выборе значения N_f , которое обеспечивало бы выполнение условия

$$\frac{\partial V_p}{\partial r} = 0.$$

Введем обозначения: y_s - доходность базового инструмента, y_f - доходность фьючерсного контракта. Считая, что процентные ставки на рынке взаимосвязаны, y_s и y_f естественно считать функциями безрисковой ставки процента r , причем, исходя из того, что цена базового актива и фьючерсного контракта тесно коррелированы, можно предположить, что

$$\frac{\partial y_s}{\partial r} = \frac{\partial y_f}{\partial r}.$$

(11.19)

Тогда

$$\frac{\partial V_p}{\partial r} = N_s \frac{\partial s}{\partial y_s} \frac{\partial y_s}{\partial r} + N_f \frac{\partial f}{\partial y_f} \frac{\partial y_f}{\partial r}.$$

Приравнявая последнее выражение к нулю и используя (11.19), получим

$$h = \frac{N_f}{N_s} = - \frac{\partial s}{\partial y_s} / \frac{\partial f}{\partial y_f}.$$

(11.20)

Формула (11.20) определяет оптимальный коэффициент хеджирования, обеспечивающий неизменность стоимости портфеля при изменениях процентных ставок. Вспомним, что величина изменения стоимости (цены) при изменении ставки доходности

$$\partial s / \partial y_s$$

называется продолжительностью в денежном выражении инструмента с фиксированным доходом. Обозначим через d_s продолжительность Макголея базового актива

$$d_s = - \left(1 + y_s \right) \frac{\partial s}{\partial y_s}.$$

Соответственно, $d_f = - \left(1 + y_s \right) \frac{\partial f}{\partial y_s}$ - продолжительность фьючерсного контракта

$$d_f = -\left(1 + y_f \frac{\partial f}{\partial y_f}\right)$$

Тогда оптимальный коэффициент хеджирования можно записать как:

$$h = \frac{N_f}{N_s} = -\frac{d_s s \left(1 + y_f \frac{\partial f}{\partial y_f}\right)}{d_f f \left(1 + y_s \frac{\partial f}{\partial y_s}\right)} \quad (11.21)$$

Практическое применение формулы (11.21) имеет определенные особенности: величины s , f , y_s , y_f (цены и доходности базового актива и фьючерсного контракта к моменту выполнения последнего) на момент открытия фьючерсной позиции неизвестны. Поэтому для расчетов вместо величин s и y_s используют текущие значения цены и доходности базового актива. Соответственно, вместо f берут значение фьючерсной цены на момент заключения контракта (в наших обозначениях f_T), исходя из этого значения рассчитывается и доходность y_f .

Кроме этого, если хеджируемый актив и актив, по которому заключается фьючерсный контракт, обладают близкими инвестиционными характеристиками, то приближенно можно считать $h \approx -1$, то есть

$$N_s \approx -N_f. \quad (11.22)$$

Применение данного подхода для определения оптимального количества фьючерсных позиций, иллюстрируют рассматриваемые ниже примеры.

Длинный хедж

Здесь и далее будем считать, что на рынке доступен фьючерсный контракт по трехмесячным облигациям внутреннего государственного займа, и один фьючерсный контракт предполагает поставку одной дисконтной облигации номиналом 100 гривен.

Пусть инвестор стоит перед необходимостью будущего приобретения ста трехмесячных ОВГЗ (используя наши обозначения $N_s = -100$). Будем считать, что сегодня 1 января, дата будущего приобретения - 15 марта. Фьючерсная цена трехмесячных ОВГЗ с поставкой 31 марта составляет $f = 95$ гривен. Так как облигации, которые планируется приобрести полностью аналогичны поставляемым по фьючерсу, объем фьючерсной позиции в соответствии с (11.22) должен составлять

$$N_f = 100,$$

то есть 1 января приобретается 100 контрактов.

Рассмотрим два возможных варианта развития событий. Первый - снижение процентных ставок: предположим, например, что на 15 марта цена спот трехмесячных ОВГЗ составила 96 гривен (эффективная доходность 17.79% годовых), фьючерсная цена с поставкой 31 марта - 96.5 гривен. Закрыв позиции по фьючерсным контрактам инвестор получит прибыль в размере

$$100 \times (96.5 - 95) = 150 \text{ грн.},$$

то есть фактическая доходность приобретения 100 трехмесячных облигаций будет равна

$$\left(\frac{100}{96-1.5}\right)^{365/91} - 1 = 25.47\% \text{ ГОДОВЫХ.}$$

Второй возможный случай - рост процентных ставок. Если цена трехмесячных облигаций 15 марта будет равна, например, 92 гривнам (39.72% годовых), а фьючерсная цена составит 93 гривны, на фьючерсном рынке будут получены убытки

$$100 \times (93 - 95) = -200 \text{ грн.}$$

Соответственно, доходность инвестиций будет равна

$$\left(\frac{100}{92+2}\right)^{365/91} - 1 = 28.17\%.$$

Рассмотрим теперь случай, когда инвестор планирует приобретение ста годовичных ОВГЗ (срок обращения - 364 дня), в то время как фьючерсные контракты существуют лишь на трехмесячные облигации. Пусть сегодняшняя цена годовичных дисконтных облигаций - 75 гривен (33.44% годовых). Фьючерсная цена трехмесячных ОВГЗ с поставкой 31 марта, как и прежде, 95 гривен (22.84%). Для расчета оптимального коэффициента хеджирования воспользуемся формулой (11.21), считая, что $y_s = 0.3344$, $y_f = 0.2284$, $d_s = 354/365 \cong 1$, $d_f = 91/365 \cong 0.25$, $s = 75$, $f = 95$:

$$h = \frac{N_f}{N_s} = -\frac{1 \times 75 \times (+0.2284)}{0.25 \times 95 \times (+0.3344)} \cong -2.907,$$

то есть необходимо заключить 291 контракт на приобретение трехмесячных облигаций.

Если процентные ставки снизятся - например, 15 марта фьючерсная цена трехмесячных ОВГЗ с поставкой 31 марта будет равна 96.5 гривен, цена спот годовичных ОВГЗ - 80 гривен (25.08% годовых), закрытие фьючерсных позиций принесет прибыль

$$291 \times (96.5 - 95) = 4365 \text{ грн.},$$

соответственно, доходность приобретения облигаций составит

$$\left(\frac{100}{80-4.365}\right)^{365/364} - 1 = 32.32\% \text{ ГОДОВЫХ.}$$

Если, наоборот, процентные ставки возрастут - например, фьючерсная цена будет равна 93 гривнам, а цена спот на годовичные облигации составит 71 гривну (40.98% годовых), фьючерсный рынок принесет убытки

$$291 \times (93 - 95) = -582 \text{ грн.},$$

а суммарная доходность инвестиций будет равна

$$\left(\frac{100}{71+5.82}\right)^{365/364} = 30.29\% \text{ ГОДОВЫХ.}$$

Тем самым, с помощью хеджирования инвестор гарантирует для себя будущую доходность инвестиций на уровне 30 - 33%.

Короткий хедж

Короткий хедж на рынке фьючерсов по процентным ставкам представляет собой страхование будущих операций заимствования.

Приведем следующий пример. Пусть некоторое предприятие планирует взять кредит в коммерческом банке в размере 100 тысяч гривен сроком на 6 месяцев для покрытия потребности в оборотных средствах. Сегодняшним днем будем считать 1 января. Потребность в кредите, исходя из особенностей производственного цикла, возникнет в марте. Для страхования от непредвиденного роста процентных ставок предприятие может использовать фьючерсные контракты. Как и прежде будем считать, что существует фьючерсный рынок по государственным трехмесячным облигациям, и фьючерсная цена с поставкой в марте составляет 95 гривен. Естественно предположить, что ставки по государственным облигациям и другие процентные ставки на рынке взаимосвязаны, поэтому фьючерсы по ОВГЗ могут быть использованы для хеджирования и в этом случае. Предположим, что текущая (на 1 января) ставка по кредиту составляет для этого предприятия 30% годовых в эффективном выражении. Объем открываемой фьючерсной позиции определяется по формуле (11.20) исходя из следующих значений параметров

$$y_f = 22.84\%, \quad d_f = 0.25, \quad f = 95,$$

$$y_s = 30\%, \quad d_s = 0.5, \quad N_s = 100 \text{€}000,$$

$$s = \frac{1}{(1 + 0.3)^{0.5}} = 0.8771$$

$$N_f = -100 \text{€}000 \times \frac{0.5 \times 0.8771 \times (1 + 0.2284)}{0.25 \times 95 \times (1 + 0.3)} = -1744.83,$$

Тем самым, необходимо продать 1745 контрактов, каждый из которых предусматривает поставку в марте одной трехмесячной ОВГЗ номиналом 100 гривен по цене 95 гривен.

Пусть опасения руководства предприятия относительно роста процентных ставок оправдались, и процентная ставка по кредиту возросла до 40% годовых. Одновременно увеличилась и процентная ставка по государственным трехмесячным облигациям - фьючерсная цена с поставкой в марте снизилась до 93 гривен (доходность 33.78% годовых). Соответственно на фьючерсном рынке будет получена прибыль

$$1745 \times (93 - 95) = 3,490 \text{ грн.}$$

Тем самым фактические издержки по кредиту можно считать равными

$$\frac{(1 + 0.4)}{(1 + 0.0349)^{0.5}} - 1 = 30.72\% \text{ годовых.}$$

Если реализуется благоприятный для заемщика сценарий и процентная ставка по кредиту снизится, скажем, до 20% годовых, причем одновременно

снизится и доходность облигаций (фьючерсная цена составит, например, 96.5 гривен), на фьючерсном рынке будут получены убытки

$$\text{€}1745 \times (\text{€}6.5 - 95) = -2,617.5 \text{ грн.},$$

поэтому стоимость кредита будет равна не 20% а

$$\frac{(+0.2)}{(-0.026175)} - 1 = 26.54\%$$

Естественно, рассмотрены только отдельные примеры из большого числа возможностей по страхованию процентного риска, которые предоставляет ликвидный фьючерсный рынок по процентным ставкам.

Спекуляция с фьючерсами по процентным ставкам

Простые стратегии спекуляции с фьючерсами по процентным ставкам основываются на прогнозе будущих рыночных ставок доходности: прогноз роста процентных ставок предполагает открытие коротких позиций (продажу контрактов), и наоборот, если прогнозируется снижение доходности - спекулянт открывает длинные позиции (покупает фьючерсные контракты). Недостатком простых спекулятивных стратегий является значительный риск - размеры убытков в случае если прогноз не оправдается, могут оказаться весьма значительными.

Основные типы сложных стратегий спекуляции - это уже обсуждавшиеся выше перекрестный спрэд и межвременной спрэд. Перекрестный спрэд есть игра на разнице фьючерсных процентных ставок по различным инструментам с фиксированным доходом. Естественно, что перекрестный спрэд возможен только когда существует несколько различных типов фьючерсных контрактов по процентным ставкам.

Межвременной спрэд - это игра на изменении формы кривой доходности. Мы рассмотрим один из возможных вариантов применения стратегии межвременного спрэда. Пусть сегодня - 1 марта, и текущие (на рынке спот) цены на трехмесячные, шестимесячные и девятимесячные ОВГЗ составляют соответственно 95, 88 и 80 гривен (эффективные ставки 22.84%, 29.22% и 34.76% годовых). Фьючерсная цена на трехмесячные ОВГЗ с поставкой в июне составляет 93 гривны. Цена аналогичных контрактов с поставкой в сентябре - 91 гривна. Предположим, что спекулянт прогнозирует сближение в ближайшем будущем ставок доходности по облигациям с различными сроками погашения (то есть предполагается, что кривая доходности станет более полой). Так как доходность приобретения облигации по фьючерсному контракту можно рассматривать как будущую рыночную доходность, сближение цен на облигации с различным сроком погашения на рынке спот с необходимостью должно вызвать сближение цен фьючерсных контрактов с разными сроками поставки. Следовательно, необходимо открыть длинные позиции по сентябрьским фьючерсам, и такое же количество коротких - по июньским.

Предположим, что прогноз оправдался: к концу мая кривая доходности стала более полой и цены на трех- и шестимесячные облигации составили соответственно 95 и 90.5 гривен (22.84% и 22.16% годовых). Цена июньских и сентябрьских фьючерсов по трехмесячным ОВГЗ одинакова и равна 95 гривен.

Соответственно, закрытие длинных позиций по сентябрьским фьючерсам принесет спекулянту прибыль

$$95 - 91 = 4 \text{ грн. в расчете на один контракт,}$$

закрытие коротких позиций по июньским фьючерсам принесет убытки:

$$- (95 - 93) = -2 \text{ грн.}$$

Общая прибыль составит 2 гривны в расчете на одну фьючерсную позицию. Заметим, что стратегия будет прибыльной независимо от того, возрастут или снизятся абсолютные значения процентных ставок - главное, чтобы оправдался прогноз относительно будущей формы кривой доходности.

Фьючерсы по фондовым индексам

Если фьючерсный рынок по валюте в Украине можно считать уже существующим, а образование фьючерсного рынка по процентным ставкам - дело ближайшего будущего, то сколько-нибудь значимый и ликвидный фьючерсный рынок по фондовым индексам на Украине - это перспектива достаточно отдаленная. Существует две основные предпосылки образования срочного рынка по индексам. Во-первых, необходимо, чтобы существовали сами индексы, отражающие реальные изменения цен на ценные бумаги, которым бы доверяло большинство участников рынка. Это невозможно без существования развитого, ликвидного и информационно открытого рынка ценных бумаг. Во-вторых, необходимо, чтобы сформировалась потребность со стороны институциональных инвесторов в страховании рисков, связанных с владением большими диверсифицированными портфелями ценных бумаг украинских эмитентов. Естественно, что пока этих предпосылок нет, говорить о фьючерсном рынке по фондовым индексам преждевременно. Тем не менее, исходя из того, что эта разновидность фьючерсных контрактов играет важную роль в функционировании развитых финансовых рынков, мы коротко рассмотрим некоторые вопросы связанные с оценкой и использованием контрактов по фондовым индексам.

Первые организованные рынки фьючерсных контрактов по фондовым индексам появились весной 1982 года: почти одновременно начались торги по индексу Standard & Poor's 500 (SP500) на Chicago Mercantile Exchange, по индексу Нью-йоркской фондовой биржи (NYSE Composite Index) на New York Futures Exchange и по индексу VLCI на Kansas City Board of Trade. Несколько позже Chicago Board Of Trade был введен в обращение контракт по индексу MMI (Major Market Index), который является практически полным подобием более известного индекса DJIA (Dow Jones Industrial Average). Названные четыре рынка и на сегодняшний день являются крупнейшими американскими рынками фьючерсов по фондовым индексам. Рынки фьючерсов по фондовым индексам существуют сегодня и во многих других странах. Например, значительными по объему являются рынки контрактов по английскому индексу FT-SE 100, японскому Nikkei и ряду других.

Все существующие в мире контракты по индексам являются погашаемыми денежными средствами: одна сторона выплачивает (при посредничестве клиринговой палаты) другой стороне сумму денег, равную разнице между

контрактной ценой (значением индекса на которое был куплен или продан контракт) и фактическим значением индекса на момент поставки, умноженную на контрактный множитель. Например, если инвестор А купил, а инвестор В соответственно продал один контракт по индексу по цене 250 единиц, контрактный множитель равен 500 долларов, а фактическое значение индекса на момент поставки составило 260 единиц, то инвестор В выплачивает, а инвестор А получает $\$500 \times (260 - 250) = 5,000$ долларов.

Оценка фьючерсного контракта по фондовому индексу

В соответствии с подходом затрат на хранение, фьючерсная цена контракта по индексу, рассчитываемому как прирост стоимости некоторого портфеля ценных бумаг, должна быть равна

$$f = i \left(\frac{1 + r_0}{1 + r_d} \right)^t, \quad (11.23)$$

где f - фьючерсная цена, i - текущее значение индекса, r_0 - безрисковая процентная ставка (доходность государственных обязательств), r_d - доходность дивидендов, обеспечиваемых данным портфелем (в годовом измерении), t - время до выполнения контракта.

Индексный арбитраж

Обоснованием соотношения (11.23) служит уже хорошо нам знакомый арбитражный подход. Действительно, пусть соотношение (11.23) не выполняется. Предположим, например, что текущее значение индекса SP500 равно 400 единиц, безрисковая ставка процента - 10%, доходность дивидендов портфеля SP500 - 5%, фьючерсная цена контракта по индексу с поставкой через полгода - 420 единиц, то есть

$$420 > 400 \times \left(\frac{1 + 0.10}{1 + 0.05} \right)^{1/2} = 409.41.$$

Тогда, инвестировав средства в сумме, например, 1 млн. долларов в фондовый портфель, аналогичный по структуре портфелю SP500, и одновременно продав 5 фьючерсных контрактов, инвестор гарантировано получит доход, превышающий безрисковую процентную ставку. Данная стратегия носит название индексного арбитража. Годовая эффективная доходность инвестиций в нашем примере с определенностью будет равна

$$\left(\frac{420}{400} \right)^2 \times (1 + 0.05) - 1 = 15.76\%.$$

Действительно, если значение индекса на момент поставки окажется ниже контрактной цены, фьючерсные позиции принесут нам прибыль. Например, пусть фактическое значение индекса составило 390 единиц. Тогда размер прибыли будет равен

$$5 \times \$500 \times (420 - 390) = \$75,000.$$

Одновременно, будут понесены убытки, связанные со снижением стоимости портфеля, которая будет равна теперь $2500 \times 390 = \$975'000$ (убытки - $\$25'000$). И наконец, владея портфелем в течение полугода, инвестор получит дивиденды из расчета 5% годовых. Тем самым, доходность вложений в действительности будет равна 15.76% годовых

$$\left(\frac{1'000'000 + 75'000 - 25'000}{1,000,000} \right)^2 \times (1 + 0.05) = 1.1576 = 15.76\%$$

Точно такой же результат будет достигнут, если значение индекса увеличится, например, до 450 единиц: на фьючерсном рынке будут получены убытки

$$5 \times \$500 \times (50 - 420) = -\$75,000,$$

но возрастание индекса означает рост стоимости портфеля до $2500 \times 450 = \$1'125'000$, следовательно суммарная доходность не изменится.

Существование арбитражных возможностей и действие сил рыночного спроса и предложения, должно привести к положению, которое описывается соотношением (11.23). Вместе с тем, снова необходимо отметить, что точное выполнение данного условия возможно только на совершенном рынке - в отсутствие операционных издержек, налогов, и других искажений.

Программная торговля

Применение стратегии индексного арбитража неразрывно связано с понятием программной торговли. Изначально термин «программная торговля» обозначал одновременную продажу или приобретение больших пакетов (портфелей) акций различных эмитентов. Популярность и значительный рост операций данного типа (прежде всего, на крупнейших мировых фондовых рынках - Нью-йоркской и Токийской фондовых биржах) связан именно с возможностями осуществления стратегий индексного арбитража. В приведенном выше примере, осуществление индексного арбитража предполагало инвестирование средств в портфель, аналогичный или сходный по структуре с портфелем SP500. Возможности проведения подобных операций с низкими операционными издержками появились прежде всего благодаря внедрению электронных систем торговли.

Влияние программной торговли на функционирование фондового рынка - предмет множества дискуссий в финансовой литературе. Распространенным является мнение, что увеличение объемов программной торговли способствует росту нестабильности цен. Применение программной торговли, в частности, называют одной из причин резкого падения цен на акции (биржевого краха) в октябре 1987 года: согласно этой точке зрения коллапс рынка был вызван, прежде всего, продажей институциональными инвесторами больших портфелей акций. Тем не менее, на сегодняшний день нет убедительных фактических свидетельств о негативном влиянии программной торговли на колебания цен на фондовом рынке.

Хеджирование рыночного риска

Фундаментальная роль фьючерсных контрактов по фондовым индексам состоит в том, что они позволяют хеджировать рыночный, или системный риск инвестирования. Чем больше степень диверсификации инвестиционного портфеля, тем в большей степени усредняется содержащийся в нем рыночный риск, - корреляция между доходностью данного портфеля и рыночного портфеля усиливается. Если существует фьючерсный контракт по индексу, который можно считать близким по структуре к рыночному портфелю, - это позволяет застраховать портфель от непредвиденных колебаний стоимости финансовых активов на рынке в целом.

Напомним, что коэффициент хеджирования с минимальным риском определяется как

$$h = -\frac{\text{cov}(\xi_s, \xi_f)}{\sigma_{\xi_f}^2}, \quad (11.24)$$

где ξ_s - доходность базового актива, ξ_f - доходность фьючерсного контракта, $\sigma_{\xi_f}^2$ - дисперсия доходности фьючерсного контракта. В случае фьючерса по индексу, ξ_s представляет собой доходность индекса (доходность рыночного портфеля), а коэффициент h , определенный по формуле (11.24) есть не что иное, как коэффициент бета инвестиционного портфеля.

Приведем такой пример. Пусть инвестор владеет портфелем, стоимость которого по текущим рыночным ценам равна 10 млн. долларов. Текущее значение индекса, по которому существует рынок фьючерсных контрактов равно 400 пунктам (тем самым, портфель содержит 25 тыс. единиц индекса). Контрактный множитель данного фьючерса - 500 долларов. Коэффициент бета инвестиционного портфеля, рассчитанный относительно рассматриваемого индекса составляет $\beta_p=0.9$. Это означает, что для минимизации риска необходимо продать фьючерсные контракты по индексу в количестве:

$$0.9 \times \frac{25,000}{\$500} = 45 \text{ штук,}$$

что позволяет минимизировать дисперсию доходности портфеля.

Выводы

1. Фьючерсный контракт - разновидность сделки на срок, в соответствии с которой одна сторона обязуется купить, а вторая - продать определенное количество реального или финансового актива по установленной соглашением цене в некоторый будущий момент времени. Термин «фьючерс» относится к стандартизованным контрактам, торговля которыми ведется по определенным правилам на организованных площадках. Нестандартизованные сделки купли продажи с отсроченным временем выполнения принято называть форвардными контрактами. Основная роль фьючерсного рынка - страхование риска, связанного с непредвиденными колебаниями цен.

2. Основными особенностями отличающими фьючерсы от форвардных контрактов являются присутствующие на всех фьючерсных рынках требования по внесению страховых взносов (маржи) при открытии позиций и процедура ежедневной корректировки страхового взноса в соответствии с колебанием фьючерсной цены, а также возможность обратной продажи - закрытия позиций путем взаимозачета требований по коротким и длинным позициям.
3. Две основные теории оценки фьючерсного контракта - теория затрат на хранение и теория ожиданий. В соответствии с теорией затрат на хранение фьючерсная цена должна отличаться от текущей цены на рынке наличных продаж на величину затрат, связанных с владением базовым активом на протяжении срока до выполнения фьючерсного контракта. Данные затраты включают затраты по хранению, транспортировке и финансированию приобретения базового актива. В соответствии с теорией ожиданий, фьючерсная цена представляет собой ожидаемую большинством участников рынка будущую цену спот базового актива с поправкой на премию хеджирования, премию ликвидности и временную премию.
4. Две основные категории участников фьючерсного рынка - хеджеры и спекулянты. Цель хеджеров - страхование риска непредвиденных колебаний цен. Основные стратегии хеджирования - короткий хедж (хеджирование длинной позиции по базовому активу) и длинный хедж (соответственно, страхование короткой позиции). Цель спекулянтов - получение прибыли на основании прогноза будущих цен. Различают простые и сложные стратегии спекуляции. Основными разновидностями сложных стратегий спекуляции являются межвременной спрэд (открытие позиций по фьючерсам с различным сроком поставки) и перекрестный спрэд (открытие позиций по контрактам, основанным на различных базовых активах).
5. Валютные фьючерсы - это контракты на будущую поставку иностранной валюты, основное предназначение которых - страхование валютного риска. В соответствии с теорией затрат на хранение, фьючерсный валютный курс должен определяться из условия паритета процентных ставок. Паритет процентных ставок предполагает невозможность процентного арбитража - операций, обеспечивающих гарантированную арбитражную прибыль путем инвестиций в какой-то одной валюте, финансируемых за счет выпуска обязательств, деноминированных в другой валюте.
6. Фьючерсы по процентной ставке представляют собой срочные контракты на поставку инструментов с фиксированным доходом - как правило государственных облигаций. Фьючерсная процентная ставка в отсутствие арбитражных возможностей должна отличаться от ставки спот на величину процентной ставки по операциям репо.

7. Фьючерсные контракты по фондовым индексам - соглашения о поставке портфеля ценных бумаг. Данный вид фьючерсных контрактов не предполагает реальной поставки, а погашается денежными средствами: одна сторона выплачивает другой сумму денег, равную изменению базовой переменной (определенного фондового индекса), умноженному на контрактный множитель.

Ключевые понятия

Фьючерсный контракт

Форвардный контракт

Страховой взнос

Начальная маржа

Вариационная маржа

Обратная торговля

Ежедневная корректировка

Базис

Затраты на хранение

Нормальная взаимосвязь

Контанго

Премия хеджирования

Премия за риск реинвестирования

Коэффициент хеджирования

Наивный хедж

Короткий хедж

Длинный хедж

Перекрестный хедж

Межвременной спрэд

Перекрестный спрэд

Паритет процентных ставок

Процентный арбитраж

Предполагаемая ставка репо

Индексный арбитраж

Программная торговля