

89 (2) 261-21
ББК-65.9(2)26
А13

Рецензенты: - ректор Евразийского Института рынка д.э.н.,
профессор Нурсейт А.Ш.;
- д.э.н., профессор по магистратуре МВА КазЭУ
им. Т. Рыскулова Сейткадиева А.Н.

Рекомендовано к печати Ученым Советом УМО по экономическим специальностям вузов Республики Казахстан

Абдрахманова Г.Т.

А13 Хеджирование: концепция, стратегия и практика / Алматы: Издательство LEM, 2003. - 164 с.

ISBN 9965-530-87-4

Данная монография представляет собой видение проблемы управления финансовыми рисками. Представленная структура работы выделяет хеджирование – страхование возможных неблагоприятных колебаний конъюнктуры рынка для инвестора или потребителя. Раскрывает возможности для хеджирования, как при помощи фьючерсов, так и при помощи опционных и своп-контрактов. Применение большинства новых финансовых инструментов позволяет в то же время деловым партнерам существенно снизить риск операции на рынке и избежать возможных потерь из-за изменений конъюнктуры.

Монография знакомит с инновационными методиками оценки и методами использования финансовых инструментов в операциях хеджирования, особенностями отечественной практики их применения, возможностями и потенциальными опасностями в этой области, важнейшими путями устранения риска. Она предназначена для специалистов и ведущих менеджеров предприятий, аспирантов, преподавателей, студентов экономических вузов.

А 0605010204
00(05)-03

ISBN 9965-530-87-4

С	ЖАҚ Т. РЫСКУЛОВ АТЫНДАҒЫ ҚазЭУ КІТАПХАНА
№	
Дар	ҚазЭУ ИМ. Т. РЫСКУЛОВА КІТАПХАНА
№	1948 © Абдрахманова Г.Т., 2003

ББК 65.9(2)26

ВВЕДЕНИЕ

Предназначение хеджирования, в варианте использования этого механизма для управления рисками – это устранение неопределенности будущих денежных потоков, что позволяет иметь твердое знание величины будущих поступлений в результате коммерческой деятельности. В связи с этим следует заметить, что в современной практике финансового менеджмента трактовка хеджа имеет несколько более обширный характер и охватывает всю совокупность действий, направленных на устранение или уменьшение рисков, имеющих природу возникновения от внешних источников.

Является фактом, что наибольшие потери национальная экономика несет в результате колебаний цен на сырьевые ресурсы, в особенности по основным видам экспортных позиций. Существуют также и утраты неявного характера проявления, связанные, например, с валютнообменными рисками, которые не менее существенны и чей размер составляет весьма значительную величину в границах национальной экономики. Проблема усугубляется тем обстоятельством, что мировые рынки постоянно демонстрируют неустойчивость, которая у многих вызывает ощущение наличия кризиса. Однако это крайне обманчиво, так как, скорее, эта публика сама находится в этом состоянии, а вовсе не ситуация на рынке. Вернее они самостоятельно доводят себя до такой ситуации, при которой состояние их дел достигает кризисного уровня.

В то же время для рынка любая неопределенность – благо, которое позволяет извлекать дополнительные преимущества. Если же быть точным, то это верно только лишь для тех участников рынка, которые не просто интегрированы в систему мирового хозяйства на уровне товарообменных связей, а полностью контролируют все процессы, происходящие на каждом этапе финансово-хозяйственной деятельности.

Неявно прослеживаемые связи между такого рода событиями достаточно понятны: сильные изменения конъюнктуры мировых рынков оказывают существенное изменение на структуру торгового баланса. С учетом же того, что цены на энергоносители влияют и на другие важные соотношения, играющие серьезную роль в мировом товарообороте, то последствия способны мультипликативным образом продуцировать друг друга. Как правило, все они неблагоприятны, если нет возможности устранить негативные влияния. Если же в этот момент воздействие иных факторов носит неблагоприятный характер, то ситуация перерастает в состояние катастрофы.

При обычной практике управления, которая наблюдается повсеместно, все это оказывается упущенной выгодой, что эквивалентно убытку, с точки зрения современного менеджмента. Все бы ничего,

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Глава 1. «Классическая» и современная концепции хеджирования	6
1.1. Экономические основы теории хеджирования.....	6
1.2. Определение размера стоимости и эффективности хеджа	15
1.3. Методы и операции хеджирования.....	24
Глава 2. Алгоритмы использования операций хеджирования с фьючерсами	51
2.1. Специфика и практика хеджирования фьючерсного рынка ...	51
2.2. Разработка стратегии хеджирования фьючерсами.....	57
2.3. Совершенствование хеджа с помощью фьючерсных операций.....	71
Глава 3. Техника и практика использования рынка опционов при операциях хеджирования	96
3.1. Опцион как инструмент хеджирования.....	96
3.2. Особенности и способы риска портфеля при хеджировании опционами.....	113
3.3. Основы хеджирования опционов по Блэку-Шоулсу.....	130
Глава 4. Перспективы развития принципов и операций хеджирования	144
Список литературы	159

но, к сожалению, за последствия неквалифицированного управления приходится расплачиваться обычным гражданам, поэтому, в конечном итоге, виновато правительство, которое неспособно обеспечить стабильность в сфере экономических отношений. Вернее, не может создать ту атмосферу, которая бы заставила предпринимателей применять новации в области финансового менеджмента.

Кроме того, существенную помощь в данном вопросе может оказать финансовая инженерия, которая позволяет создавать такие финансовые новации, которые решают практически любые вопросы, связанные с обеспечением повышения эффективности использования капитала. Также и такая проблема, как снижение издержек, требуемых для исполнения хеджа, достаточно легко разрешима, что достигается, в основном, через синтетически воспроизводимые гибридные финансовые продукты, имеющие характеристики, отличные от основных хеджирующих инструментов, обычно используемых на практике, — фьючерсов на базисный актив. В более сложных случаях возникает потребность в создании специализированной технологии, включающей в себя не только вид и тип используемых финансовых инструментов, но и технику их применения, обычно описываемую как стратегия.

Возвращаясь к вопросам использования хеджирования в мировой практике, следует заметить: есть основания полагать, что крупные компании, либо те, где имеются пронципальные и грамотные менеджеры, хеджируют свои поставки на 3-5 лет, а может и до 7 лет вперед. Такая посылка позволяет понять, почему многие месяцы и даже годы цены на какой-либо товар могут двигаться вниз, упав ниже стоимости его производства и уверенно продолжить тенденцию падения. При этом никакой напор покупателей не в состоянии преодолеть агрессию продавцов, которые легко преодолевают все попытки развернуть рынок наверх.

Все очень просто: производители на самом деле заинтересованы в падении цен, так как извлекают из этого дополнительные выгоды. Причем не только в текущий момент времени, но и в будущем, чему немало способствует налоговая политика многих развитых в рыночном отношении стран. В тот же момент, как только ресурсы хеджеров, необходимые для «давления» рынка вниз, заканчиваются, либо истекают все контракты, которые были захеджированы, начинается процесс закрытия «коротких» позиций, рынок становится «тонким» и цена легко движется наверх, практически не встречая предложения, что обуславливает интенсивный рост рынка.

Что касается вопросов ликвидности рынка производных инструментов, который, собственно говоря, был создан исключительно с целью покрытия рисков, то рост его объема продолжается довольно интенсивными темпами. Например, 3 года назад на мировых рынках свободно обращалось около 200 тысяч финансовых инструментов, то

теперь, можно обнаружить их свыше 8,5 миллионов. Тенденция эта должна сохраниться и в будущем, так как он все еще далек от того состояния, когда его можно будет назвать не то что чрезмерно большим, но и просто насыщенным. Так, некоторые чрезвычайно интенсивно торгуемые базисные активы испытывают потребность в дополнительном предложении производных инструментов, превосходящих сегодняшний объем не менее, чем в 10-15 раз.

Принимая во внимание то, что на мировых рынках торгуется все, что находит спрос и предложение, то хеджировать можно практически все, что угодно. Причем не только товары, но также и услуги. Так, например, можно обезопасить себя от ценовых изменений на рынке морских грузоперевозок, используя для этого один или несколько индексов, отражающих его состояние и существующую конъюнктуру. Даже поставки оборудования можно захеджировать, несмотря на то, что они не являются биржевыми товарами. Для этой цели может подойти, например, Goldman Sachs Commodity Index (GSCI), торгуемый на СМЕ. Но в таких особых случаях более точно сказать, какой финансовый инструмент в наилучшей степени подойдет для каких-либо специфических товаров, можно только после дополнительных исследований статистического характера.

Нельзя не признать того факта, что действия фирм, направленные на исполнение хеджа, являются очень оправданными как с экономической, так и с финансовой точек зрения. Все это дает основания полагать, что неприменение данного механизма обрекает компании, его не применяющие, к вымиранию, либо поглощению их другими фирмами, где менеджмент более прозорлив и больше прислушивается к мнению аналитиков и финансовых инженеров, без чьей помощи сегодня невозможно квалифицированно работать на чрезвычайно сложных в понимании финансовых рынках.

Следует отметить, что современные концепции хеджирования находят широкое применение также и в инвестиционной области, где данный механизм позволяет не только обеспечивать защиту активов, но и создавать возможности для дополнительного извлечения доходов. Является фактом, что использование хеджа дает исключительно высокие результаты, с которыми не может сравниться никакой самый эффективный портфель инвестиций. Особенно важно то, что хеджирование позволяет работать по формуле «не менее, чем», оставая тем самым простор для извлечения больших прибылей, но, одновременно с этим, организуя действенную защиту от потерь.

ГЛАВА 1. «КЛАССИЧЕСКАЯ» И СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИИ ХЕДЖИРОВАНИЯ.

1.1. Экономические основы теории хеджирования

Экономическое содержание хеджирования сводится к перенесению риска от данного участника рынка (называемого по традиции «хеджером») на другого участника рынка, вступающего в договорные отношения с хеджером. Термин «хедж» — калька английского слова «hedge», означающего «ограждать, защищать» или (часто) «страховать», (очевидно, соответствующим хозяйственным действием, поступком, актом). Отсюда распространенным стало представление о хедже как о срочной сделке на срок, заключенной для защиты (страхования) от возможного падения стоимости актива, находящегося в основе (базе) сделки. Вся операция, соответственно, представляет собой хеджирование (*hedging*¹, *англ.*). Эти термины являются общими для мировой практики. Хеджирование направлено на ослабление и устранение риска нежелательного для продавца падения или нежелательного для покупателя роста стоимости актива (товара). Следствием данных действий становится благоприятная для обеих сторон стабилизация стоимости (то есть ценостабилизирующее воздействие). В словаре банковско-биржевой лексики на шести языках *хеджер* — это лицо (юридическое, физическое), которое совершает операцию по переходу (переходу) риска базисного товара (актива) на рынке наличности за счет временной компенсации данной позиции, экономически связанной с ней позицией на фьючерсном рынке /1, С.20-25/. Простое понимание данных действий сводится к покупке (продаже) фьючерсных контрактов на какой-либо товар с одновременной продажей (покупкой) равного количества на рынке реального товара (то есть с участием третьего лица) с теми же сроками поставки и с намерением в будущем прекратить обязательства на фьючерсной бирже путем обратной операции (продажа или откуп контракта одновременно с завершением сделки с реальным товаром). Иными словами, это одновременность сделки на фьючерсной бирже и рынке реального товара и их противоположная направленность. Классический хедж состоит из кассовой операции на конкретный инструмент с соответствующей противоположной позицией во фьючерсном контракте, выписанном на тот же инструмент. В более широком смысле Гайнетдинов М. в своих трудах отметил, что хеджирование — это дополни-

¹ Первоначально с этим словом связывалось «обнесение плетнем загона для скота, чтобы уберечь от опасности». Американские фермеры (в начале 60-х гг. XIX в.) так обозначали хозяйственные операции по предотвращению потерь дохода от основной деятельности.

ние обычной коммерческой, финансовой деятельности фирм операциями на фьючерсной бирже.]

Вышеизложенному соответствует толкование операций хеджирования, сформулированное комиссией по торговле на рынке срочных товарных сделок в США, согласно которому хедж должен включать такие позиции во фьючерсных контрактах, которые экономически связаны с кассовой позицией и предназначены для уменьшения рисков, возникающих в ходе обычных коммерческих операций участников-рынка /2, С.30-38/.

Приведем ряд условий, при которых осуществляется хедж:

1) появление различных сфер рынка: реального товара (актива) и контрактов, или наличного и фьючерсного;

2) сохранение и развитие тесной взаимосвязи и взаимо-обусловленности между этими сферами единого рынка;

3) отдаленность во времени момента совпадения отложенных спроса и предложения (при стандартном распределении этого срока на периоды).

Реализация данной задачи (то есть передачи риска) достигается при выборе такого инструмента хеджирования, изменения которого достаточно точно отражали бы изменения стоимости интересующей позиции. Нельзя, например, предложить управляющему портфелем ценных бумаг защитить депозитный сертификат за счет хеджирования этой позиции фьючерсными контрактами на государственные казначейские обязательства или поставщику кофе хеджировать риск, связанный с ценой на его товар, фьючерсной позицией на зерно и др.

Вместе с тем для отдельных финансовых инструментов может не быть фьючерсных рынков, и тогда приходится выбирать один из тех контрактов, которые имеются на рынке. Это так называемое перекрестное хеджирование, или хеджирование одного финансового инструмента фьючерсным контрактом на другой базисный инструмент. В перекрестном хеджировании хеджер подвергается дополнительному базисному риску, основанному на неравномерности изменения характеристик разных финансовых инструментов.

И, наконец, требуется соответствующая форма организованного рынка.

Приведем отдельные хозяйственные ситуации, обуславливающие поведение участников рынка в качестве хеджеров. Заемщики капиталов ищут способы защиты от более высоких процентов по займам в будущем по мере того, как будут погашаться текущие займы (с меньшими процентами), и, следовательно, способы установления структуры процентных платежей (при плавающей процентной ставке). Кредиторы стремятся оградить себя от снижения в будущем процентных ставок, что позволяет заключить фьючерсные контракты при высоких текущих ставках. Управляющие портфелями ценных бумаг заин-

тересованы в том, чтобы зафиксировать цены на финансовые инструменты, которые предполагают приобрести в будущем, а также защитить стоимость активов, которыми владеют импортеры и экспортеры, озабоченных риском платежей в иностранной валюте, но форвардный рынок недостаточен для их защиты.

Участники ссудного рынка (заемщики и кредиторы), импортеры и экспортеры находятся в поиске лучших решений (с точки зрения возможных доходов).¹ Интерес к хеджу имеет определенные пределы: финансовый риск сопряжен с возможностью получения большего дохода, но повышенная подвижность ссудных ставок нарушает привычное поведение и стимулирует хеджирование. Решение определяется рискованной стратегией, тактикой и политикой руководства юридического лица.

- Хеджирование — использование одного инструмента для снижения риска, связанного с неблагоприятным влиянием рыночных факторов на цену другого, связанного с первым, инструмента или на генерируемые им денежные потоки.

- В качестве хеджируемого актива может выступать товар или финансовый актив, имеющийся в наличии или планируемый к приобретению или производству. Инструмент хеджирования выбирается таким образом, чтобы неблагоприятные изменения цены хеджируемого актива или связанные с ним денежные потоки компенсировались изменением соответствующих параметров хеджирующего актива.

Приведем несколько примеров:

1. Производитель бензина покупает нефть и планирует продать произведенный из нее бензин через 3 месяца. Однако он опасается, что за это время цены на нефть (а вместе с ними и цены на бензин) снизятся, что приведет к недополучению им прибыли, а, возможно, и к убыткам. Чтобы снизить риск, он заключает форвардный контракт на поставку бензина со сроком исполнения через 3 месяца.

2. В предыдущем примере производитель бензина застраховал себя от снижения цен на нефть, однако, вместе с тем лишился возможности получить дополнительную прибыль от возможного их повышения. Вместо продажи форвардного контракта он мог приобрести опцион типа «пут» на фьючерсный контракт на бензин со сроком исполнения через 3 месяца (или немногим больше). Опцион этого типа дает его обладателю право продать товар по заранее оговоренной цене или отказаться от сделки. Затратив некоторые средства сегодня, производитель бензина фиксировал минимальную цену поставки, сохранив возможность продать бензин дороже, если рыночная конъюнктура сложится для него благоприятно.

3. Европейская фирма планирует взять через 6 месяцев долларовый кредит в банке сроком на 3 месяца по ставке LIBOR + 3%. Чтобы

снизить риск увеличения стоимости его обслуживания при повышении процентных ставок, она продает на бирже CME фьючерс на трехмесячный евро-долларовый депозит со сроком исполнения через 6 месяцев (фьючерсная цена, в данном случае, определяется как 100%-ная ставка по депозиту, поэтому с ростом процентных ставок прибыльной является «короткая» позиция на срочном рынке, т.е. продажа).

4. Инвестор в США включает в консервативную часть своего портфеля 30-летние облигации Казначейства США с фиксированным купонным доходом. Для того чтобы защитить реальные доходы по этим облигациям от влияния инфляции, он включает в портфель облигации с фиксированным процентным доходом по купонам и номиналом, индексируемым на текущий уровень инфляции (индекс потребительских цен CPI-U).

5. Японская фирма поставляет товар в США и получает оплату за него в долларах, которые затем конвертирует в йены. Для хеджирования риска роста курса йены к доллару фирма покупает фьючерс (JPY/USD).

6. 25% местных налогов штата Техас поступает от нефте-добывающих и нефтеперерабатывающих компаний. При падении мировых цен на нефть поступление налогов сокращается. Для того чтобы стабилизировать будущие денежные потоки администрация штата разработала программу хеджирования будущей цены продажи нефти (это реальный пример).

Как видно из приведенных примеров, хеджирование может применяться как для снижения риска потерь, связанных с изменением цен на товары, так и других рыночных факторов (обменных курсов валют, процентных ставок).

Прежде, чем ответить на ключевой вопрос «хеджировать или не хеджировать», компания должна оценить степень своей подверженности ценовому риску. Эта подверженность имеет место при выполнении следующих условий:

1. Цены на исходные материалы (услуги) или на выходную продукцию не являются постоянными.

2. Компания не может по своему усмотрению устанавливать цены на исходные материалы (услуги)

3. Компания не может свободно устанавливать цены на выходную продукцию, сохраняя при этом объем реализации (в натуральном выражении).

Теперь остановимся на основных источниках риска, связанного с возможным изменением цен:

1. Нереализованные запасы готовой продукции.

2. Непроизведенная продукция или будущий урожай;

3. Заключенные форвардные контракты.

» Основные инструменты хеджирования.

Прежде чем говорить о конкретных инструментах, необходимо отметить, что когда употребляется термин «хеджирование», то имеется в виду прежде всего цель сделки, а не применяемые средства. Одни и те же инструменты используются и хеджером и спекулянтом — разница только в их назначении. Хеджер заключает сделку с целью снижения риска, связанного с возможным движением цены; спекулянт сознательно принимает на себя этот риск, рассчитывая на благоприятный исход.

Чекулаев М. уточняет, что в зависимости от формы организации торговли, все инструменты хеджирования можно разделить на биржевые и внебиржевые /3, С.20-27/.

Внебиржевые инструменты хеджирования — это, в первую очередь, форвардные контракты и товарные свопы. Сделки этих типов заключаются напрямую между контрагентами или при посредничестве дилера (например, дилера по свопам).

Биржевые инструменты хеджирования — это товарные фьючерсы и опционы на них. Торговля этими инструментами производится на специализированных торговых площадках (биржах); существенным моментом при этом является то, что одной из сторон в каждой сделке купли-продажи является Расчетная палата биржи, гарантирующая выполнение как продавцом, так и покупателем, своих обязательств. Основным требованием к биржевым товарам является возможность их стандартизации. К стандартизируемым товарам относятся, в первую очередь, нефть и нефтепродукты, газ, цветные и драгоценные металлы, а также продовольственные товары (зерновые, мясо, сахар, какао и т.п.).

Теперь кратко перечислим основные достоинства и недостатки биржевых и внебиржевых инструментов хеджирования:

Внебиржевые инструменты:

Достоинства

- в максимальной степени учитывают требования конкретного клиента на тип товара, размер партии и условия поставки.

Недостатки

- низкая ликвидность — расторжение ранее заключенной сделки сопряжено, как правило, со значительными материальными издержками;

- относительно высокие накладные расходы;
- существенные ограничения на минимальный размер партии;
- сложности поиска контрагента;
- в случае заключения прямых сделок между продавцом и покупателем возникает риск невыполнения сторонами своих обязательств.

Биржевые инструменты:

Достоинства

- высокая ликвидность рынка (позиция может быть открыта и ликвидирована в любой момент);

- высокая надежность — контрагентом по каждой сделке выступает расчетная палата биржи;
- сравнительно низкие накладные расходы на совершение сделки;
- доступность — с помощью средств телекоммуникации торговля на большинстве бирж может вестись из любой точки планеты.

Недостатки

- весьма жесткие ограничения на тип товара, размеры партии, условия и срок поставки.

Классификация операций хеджирования

По характеру операций хеджирование разделяется на две группы. Первая — хеджирование покупкой, или длинное (*buying or long hedge, англ.*), то есть заключение потребителем (торговцем) контракта для ограждения (страхования) от возможности увеличения цены при покупке в будущем соответствующего товара (актива). Контракт, купленный в связи с повышением цен, называется на биржевом языке «лонг», и его приобретатель находится в положении «лонг». Вторая группа — хеджирование продажей, или короткое (*selling or short hedge, англ.*), то есть заключение производителем (товаровладельцем) контракта для защиты от возможного снижения цены при продаже в будущем товара (актива), обязательного к поставке в определенный срок. Товар (актив) может быть в наличии или еще не произведен (не эмитирован). Такой контракт называется «шорт», и продавец этого контракта находится в положении «шорт». В дальнейшем при повышении цен покупатель контракта «лонг» выигрывает (продавец проигрывает), а при понижении цен покупатель контракта «шорт» проигрывает (продавец выигрывает).

В целом биржевая ситуация, когда цены на наличный товар (актив) выше, чем цены при поставке на срок, а цены на товар (актив) с ближайшими сроками поставки выше, чем по отдаленным срокам, обозначается термином «бэквордэйшн», то есть «перевернутый рынок» (*backwardation — inverted market, англ.*). В ином варианте, когда цены на наличный товар (актив) ниже, чем цены при поставке на срок, а цены на товар с отдаленными сроками поставки выше, чем с ближними, используется термин «контанго», то есть «нормальный рынок» (*contango — normal market, англ.*).

Применительно к финансовым инструментам хеджирование связано с процентными ставками и валютным курсом.

Очевидно, что решение о хеджировании связано с определением уровня риска данной операции (данной группы операций). Кратко напомним методы определения незащищенности от риска применительно к финансовым инструментам. Обычно коммерческая организация, участвующая в операциях на финансовом рынке, ведет расчеты и проводит оценку (по каждому сроку погашения денежных обязательств) обеспеченности этих обязательств необходимыми источниками (активами). Чистыми, «незащищенными» становятся те де-

нежные обязательства, которые к сроку исполнения, по данным отчетного баланса либо оперативной отчетности, не имеют необходимых источников покрытия. Вместе с этой оценкой прогнозируются процентные ставки (валютные курсы), включая определение вероятности движения процентной ставки (валютного курса) в неблагоприятном (для данной организации) направлении. Затем определяют уровни денежного риска (1):

$$DP = (TP - NP) \cdot \frac{\text{Число "незащищенных" дней}}{360(365)} \cdot V_{\text{ип}} \cdot ЧНЗ, \quad (1)$$

где DP — сумма денежного риска;

TP — текущая процентная ставка (текущий валютный курс);

NP — прогнозируемая неблагоприятная процентная ставка (валютный курс);

$V_{\text{ип}}$ — показатель вероятности наступления неблагоприятной ставки (валютного курса);

$ЧНЗ$ — абсолютная сумма чистых «незащищенных» остатков по отчетному балансу (по оперативным данным).

Следующий шаг связан с «рисковой» тактикой коммерческой организации. Если иные варианты ослабления риска (пересмотр сроков обязательств и поступления, то есть «обычное» хеджирование; использование форвардного рынка) не решают задачи, то следует обратиться к фьючерсному рынку, сопоставив при этом размер денежного риска с затратами на хеджирование на этом рынке.

— В учебнике «Финансовые фьючерсы» выделена следующая классификация связанная с техникой конкретной операции и включает в себя пять (широко используемых в мировой практике) типов хеджа /4, С.67-75/:

1. *Хедж «без одного»*. Для хеджирования всей кассовой позиции на протяжении всего времени хеджа (то есть с самого начала операции) используется лишь один отдаленный месяц истечения контракта. Фьючерсы на весь срок и объем хеджирования приобретаются сразу с одним будущим сроком исполнения и погашаются постепенно, по частным срокам хеджирования. Данный хедж сам привносит дополнительный риск из-за вероятности изменения (в том числе неблагоприятного) базиса фьючерса во время периода хеджирования. Данный тип хеджа пригоден для агрессивных стратегий.

2. *«Ленточный» хедж*, то есть совмещение (совпадение) срока погашения отдельных фьючерсных контрактов с частными сроками «незащищенности» от риска, в чем заключается его преимущество перед хеджем «без одного». Фьючерсы на весь срок и объем хеджирования приобретаются сразу по частным срокам исполнения и погашаются постепенно по этим срокам. Каждый контракт длится столь долго,

сколько времени длится срок «незащищенности», подлежащий хеджированию, и погашается только применительно к частному сроку. Соответственно, если данный хедж ослабляет риск неблагоприятного изменения базиса, то последнее обстоятельство вносит свой риск в связи с неопределенной ликвидностью более отдаленных контрактов. Вместе с тем данный тип хеджа считается предпочтительным.

3. *Хедж «свертывающаяся лента»*, основанный на повышенной (нормальной) ликвидности ближайших контрактов. Технология этого хеджа предполагает по срокам и объемам хеджирования последовательную покупку и продажу соответствующих контрактов. Вначале приобретаются фьючерсы на весь объем со сроком погашения, приходящимся на первый частный срок хеджирования, затем они погашаются применительно к этому сроку и приобретаются контракты на последующие объемы и частные сроки хеджирования, по следующему частному сроку эти контракты погашаются и приобретаются новые на оставшиеся объем и срок хеджа и т.д. Иначе говоря, ближайшие контракты становятся более отдаленными и лента хеджа неуклонно свертывается. Преимуществом данного типа хеджа перед предыдущим является лучшая характеристика ликвидности.

4. *«Свертывающийся» (непрерывный) хедж*. При этом варианте последовательно хеджируется каждая не защищенная от риска позиция. В начале каждого частного срока хеджирования приобретается ровно столько контрактов, сколько приходится на этот срок и, соответственно, в свой срок исполнения они погашаются и приобретаются новые фьючерсы для следующего срока и т.д.

Этот тип хеджа менее эффективен, чем предыдущие, поскольку отдаленные позиции хеджа остаются незащищенными до последнего момента.

5. *«Средовый» хедж*, который используется на рынке США для хеджирования краткосрочных процентных ставок. Более сложная технология этого хеджа основана на предположении, что маржа между двумя контрактами на долгосрочные финансовые инструменты соответствует предполагаемой краткосрочной процентной ставке для месяцев поставки по фьючерсам. Считается, что этот тип хеджа, как правило, может быть заменен хеджем «свертывающаяся лента».

Эффективность хеджирования определяется и изменяется по правилам финансового менеджмента и выглядит как следующее соотношение (2):

$$\text{Эффективность хеджирования} = \frac{\text{Сумма прибыли (убытка) на фьючерсной позиции}}{\text{Сумма убытка (прибыли) на кассовой позиции}} \quad (2)$$

К.Рэдхэд и С.Хьюс отмечают, что хеджирование — это процесс уменьшения риска возможных потерь. Компания может принять решение хеджировать все риски, не хеджировать ничего или хеджиро-

вать что-либо выборочно. Она также может спекулировать, будь то осознанно или нет.

Отсутствие хеджирования может иметь две причины. Во-первых, фирма может не знать о рисках или возможностях уменьшения этих рисков. Во-вторых, она может считать, что обменные курсы или процентные ставки будут оставаться неизменными или изменяться в ее пользу. В результате компания будет спекулировать: если её ожидания окажутся правильными, она выиграет, если нет — она понесет убытки.

Хеджирование всех рисков — единственный способ их полностью избежать. Однако финансовые директора многих компаний отдают предпочтение выборочному хеджированию. Если они считают, что курсы валют или процентные ставки изменятся неблагоприятно для них, то они хеджируют риск, а если движение будет в их пользу — оставляют риск непокрытым. Это и есть, в сущности, спекуляция. Интересно заметить, что прогнозисты-профессионалы обычно постоянно ошибаются в своих оценках, однако сотрудники финансовых отделов компаний, являющиеся «любителями», продолжают верить в свой дар предвидения, который позволит им сделать точный прогноз /5, С. 22-23/.

Одним из недостатков общего хеджирования (т.е. уменьшения всех рисков) являются довольно существенные суммарные затраты на комиссионные брокерам и премии опционов. Выборочное хеджирование можно рассматривать как один из способов снижения общих затрат. Другой способ — страховать риски только после того, как курсы или ставки изменились до определенного уровня. Можно считать, что в какой-то степени компания может выдержать неблагоприятные изменения, но когда они достигнут допустимого предела, позицию следует полностью хеджировать для предотвращения дальнейших убытков. Такой подход позволяет избежать затрат на страхование рисков в ситуациях, когда обменные курсы или процентные ставки остаются стабильными или изменяются в благоприятном направлении.

В случае управления портфелем попытка страхования части риска может быть подкреплена использованием инструментов управления риском для увеличения степени риска. Управляющий фондом, ожидающий повышения цен на долгосрочные государственные облигации или акции, может открыть фьючерсные или опционные позиции, чтобы воспользоваться этим повышением. Если его прогноз окажется правильным, то доход от портфеля будет увеличен. Это является очевидной формой спекуляции, которая может использоваться и в управлении валютными и процентными рисками. Даже если из определения спекуляции исключить случаи, когда принимается решение не хеджировать весь риск целиком, то нельзя не учитывать случаи, когда используются инструменты управления риском для увеличения степени риска.

1.2. Определение размера стоимости и эффективности хеджа

Основным отличием хеджирования от других видов операций является то, что его целью является не извлечение дополнительной прибыли, а снижение риска потенциальных потерь.

Исходя из того, что за снижение риска практически всегда приходится платить, хеджирование обычно сопряжено с дополнительными издержками (в виде прямых затрат и недополучения прибыли). Перечислим несколько источников таких издержек:

- *Заключая сделку, хеджер передает часть риска контрагенту; таким контрагентом может выступать другой хеджер (также снижающий свой риск) или спекулянт, целью которого является закрыть в будущем позицию по более выгодной для себя цене. Таким образом, спекулянт принимает на себя дополнительный риск, за что получает компенсацию в виде реальных денежных средств (например, при продаже опциона) или возможности их получения в будущем (в случае с фьючерсным контрактом).*

- *Вторая причина издержек на хеджирование состоит в том, что любая заключаемая сделка сопряжена с расходами в форме комиссионных платежей и разницы цен покупки и продажи.*

- *Еще одна статья затрат при осуществлении хеджирования с помощью срочных биржевых инструментов – это гарантийный депозит, взимаемый биржей для обеспечения выполнения своих обязательств участниками сделки. Величина этого депозита обычно составляет от 2% до 20% от объема хеджируемой позиции и определяется, в первую очередь, изменчивостью цены базового товара. Гарантийное обеспечение требуется только для тех срочных инструментов, по которым у их владельца возникают или могут возникнуть определенные обязательства, т.е., для фьючерсов и проданных опционов.*

- *Наконец, еще один источник расходов на осуществление хеджирования – это вариационная маржа, рассчитываемая ежедневно по фьючерсным, а в некоторых случаях – и по опционным позициям. Вариационная маржа снимается с биржевого счета хеджера, если фьючерсная цена движется против его срочных позиций (т.е., в сторону его позиции на реальном рынке), и вносится на счет, если фьючерсная цена движется в другую сторону. Именно в виде вариационной маржи хеджер компенсирует свои возможные убытки на рынке реального товара. Однако необходимо учитывать, что движение средств по срочной части сделки обычно предшествует движению средств по ее наличной части.*

- *В случае хеджирования фьючерсными контрактами, если хеджер несет убытки на рынке реального товара и получает прибыль на срочном рынке, то вариационную маржу по открытым фьючерсам он получает до фиксации убытков на реальном рынке (т.е., ситуация для него благоприятная). Однако в противоположном случае (убыток по*

срочным контрактам и прибыль на рынке «спот») хеджер выплачивает вариационную маржу также до получения прибыли по реальной поставке товара, что может увеличить стоимость хеджирования.

А.Б.Фельдман, в частности, заметил что целью хеджирования является снижение ценового риска. Однако полностью исключить зависимость от неблагоприятного движения цены на рынке реального актива обычно не удастся, более того, недостаточно проработанная стратегия хеджирования может увеличить подверженность компании ценовому риску.

Основной тип риска, свойственный хеджированию, — это риск, связанный с непараллельным движением цены реального актива и соответствующего срочного инструмента (иными словами — с изменчивостью базиса). Базисный риск присутствует из-за несколько различного действия закона спроса и предложения на наличном и срочном рынках. Цены реального и срочного рынков не могут отличаться слишком сильно, т.к. при этом возникают арбитражные возможности, которые, благодаря высокой ликвидности срочного рынка, практически сразу сводятся на нет, однако некоторый базисный риск всегда сохраняется.

Еще одним источником базисного риска являются административные ограничения на максимальные дневные колебания фьючерсной цены, установленные на некоторых биржах. Наличие таких ограничений может привести к тому, что если срочные позиции необходимо закрыть во время сильных движений цены реального актива, разница между фьючерсной ценой и ценой «спот» может быть достаточно большой.

Другим типом риска, с которым сталкивается хеджирование — это системный риск, связанный с непрогнозируемым изменением законодательства, введением пошлин и т.п. Более того, в этих случаях хеджирование может только усугубить ситуацию, т.к. открытые срочные позиции не дают экспортеру возможности снизить негативное влияние этих действий путем сокращения объема поставок.

Основные принципы хеджирования.

1. Эффективная программа хеджирования не ставит целью полностью устранить риск; она разрабатывается для того, чтобы трансформировать риск из неприемлемых форм в приемлемые. Целью хеджирования является достижение оптимальной структуры риска, т.е. соотношения между преимуществами хеджирования и его стоимостью.

2. При принятии решения о хеджировании важно оценить величину потенциальных потерь, которые компания может понести в случае отказа от хеджа. Если потенциальные потери незначительны (например, мало влияют на доходы фирмы), выгоды от хеджирования могут оказаться меньше, чем затраты на его осуществление; в этом случае компании лучше воздержаться от хеджирования.

3. Как и любая другая финансовая деятельность, программа хеджирования требует разработки внутренней системы правил и процедур.

4. Эффективность хеджирования может быть оценена только в контексте (бессмысленно говорить о доходности операции хеджирования или об убытках по операции хеджирования в отрыве от основной деятельности на спот-рынке) /6, С.61-71/.

Хотя хеджирование и связано с управлением активами и пассивами и часто используется в сочетании с ним, оно представляет собой отдельный класс методов. Хедж — это позиция, которую используют в качестве временной замены (субституции (substitute) будущей позиции по другому активу (обязательству) или с целью защиты стоимости существующей позиции по активу (обязательству), пока эта позиция не будет ликвидирована. Большинство хеджирований осуществляется инструментами забалансового характера. Наиболее часто используемыми в качестве инструментов хеджирования являются фьючерсы, форварды, опционы и свопы. Однако важно отметить, что хедж может принимать и форму балансовой позиции. Так, часто бывает, например, когда своповые дилеры хеджируют свои свопы казначейскими облигациями и векселями. Это объясняется временным характером хеджа наличного рынка.

Как было определено выше, хедж является позицией, используемой в качестве временной замены другой позиции, или позицией, используемой для защиты стоимости другой позиции, пока первая позиция не будет ликвидирована. В то время как хеджируемая позиция даст график риска (risk profile), сам хедж даст график выплат (risk profile). Графики выплат и графики риска фактически идентичны. Последний термин используют, когда хотят подчеркнуть, что речь идёт о риске, связанном с налично-рыночной позицией, а первый — когда хотят подчеркнуть возможность получения прибылей и убытков, связанную с инструментом хеджирования. Хедж исключает риск, если график риска является зеркальным отражением графика выплат.

Часто при управлении рисками желают использовать хеджирование лишь для исключения риска потерь. Иными словами управляющий желает сконструировать хедж, который защитит фирму от неблагоприятных изменений цен, но не будет препятствовать ей выгадывать от благоприятного изменения цен. Такие хеджи могут быть построены с помощью опционов, а также опционов в сочетании с другими инструментами хеджирования. Рассмотрим три вопроса касающихся хеджирования. Первый вопрос связан с размером хеджа, второй — с измерением его эффективности, и третий — с его стоимостью. Размер хеджа измеряется в отношении к наличной хеджируемой позиции. Эта относительная мера носит название *коэффициента хеджирования*. Эффективность хеджа измеряется степенью в которой хедж снижает ценовой риск, которому подвержена фирма. Как нам кажется, форвардный хедж, который используется для управления подверженности фирмы валютному риску является совершенно эффективным. Но не все хеджи так совершенны. Иногда хедж устраняет некоторый риск, но не весь. Стоимость хеджи-

№	1948
Дар	ЗАО Казсу и/л. Т. РЫСКУЛОВА БРЕЖНЕВА
№	

рования характеризует степень, в которой хеджирование снижает ожидаемые прибыли фирмы.

Ученые давно пытались выяснить, есть ли стоимость у хеджирования. Предположение о том, что у хеджирования должна быть стоимость, впервые было высказано Кейнсом (1930), который считал (в связи с хеджированием фьючерсами), что превышение «короткого» хеджирования (для товарных производителей) над «длинным» хеджированием (для товарных потребителей) создает потребность в спекулянтах. При этом роль спекулянта заключается в том, что он принимает на себя риск, на который производитель не может или не хочет идти. Однако, по его мнению, спекулянты не захотят брать на себя риск производителя до тех пор, пока они не получают за это соответствующую компенсацию. Отсюда следует, что производитель должен оплатить спекулянту его услуги по принятию на себя риска производителя. Иная точка зрения заключается в том, что спекулянты не довольствуются пассивной ролью принимающих на себя риски, а являются активными предсказателями. В соответствии с этим спекулянты зарабатывают свой доход, успешно предсказывая последующее движение цен и принимая меры, чтобы использовать эти предсказания к своей выгоде.

Количество единиц инструмента хеджирования, необходимое для полного хеджирования одной единицы наличной позиции, называется коэффициентом хеджирования (хеджевым отношением (*hedge ratio*)). Например, если в среднем для компенсации риска от одной единицы корпоративного долга требуются две единицы 5-летних казначейских облигаций, то коэффициент хеджирования будет равен 2:1.

Степень корреляции двух цен говорит о том, насколько изменение одной цены отслеживает изменение другой. Корреляция измеряется с помощью статистического параметра, называемого коэффициентом корреляции. Будем обозначать коэффициент корреляции через $f(\rho)$. Риск, остающийся после использования хеджа, называется базисным риском (*basis risk*; при этом предполагается, что применяется правильный коэффициент хеджирования). Взаимосвязь базисного риска (в терминах дисперсии) и ценового риска определяется соотношением:

$$\text{Базисный риск} = (1-f^2) \cdot \text{Ценовой риск.} \quad (3)$$

Заметим, что в формуле используется квадрат коэффициента корреляции, а не сам коэффициент корреляции. Эта квадратичная величина называется коэффициентом детерминации (*coefficient of determination*). Он дает точную меру доли исходного риска, которая устраняется хеджированием. Например, допустим, что величина f^2 равна 0,87, тогда хедж снизит риск на 87%. При этом, конечно, останется 13% исходного риска. Эта остающаяся часть риска является базисным риском. В силу очевидных причин коэффициент детерминации чаще всего служит мерой эффективности хеджа.

Хеджеры часто интересуются источниками базисного риска. Если хорошо понимать, где источники риска, то можно научиться строить более эффективные хеджи. Базисный риск существует, поскольку наличная цена и цена инструмента хеджирования не полностью коррелированы между собой. Как правило, цены не могут расходиться слишком далеко друг от друга, не предоставляя при этом арбитражных возможностей. Однако они могут расходиться до некоторой степени и, не предоставляя арбитражных возможностей, поэтому некоторый базисный риск сохраняется. Рассмотрим, например, корпоративного инвестора, пытающегося хеджировать свою плановую эмиссию 3-месячной коммерческой бумаги 3-месячными фьючерсными контрактами на казначейские векселя. Векселя и бумага имеют одинаковые сроки и их ставки имеют тенденцию повторять динамику друг друга, хотя ставки на бумагу превышают ставки векселя на величину премии. Отслеживание динамики не является полным, как это иллюстрируется на рисунке 1 и поэтому фирма, хеджируя свою плановую эмиссию бумаги фьючерсами на векселя, будет подвержена некоторому базисному риску.

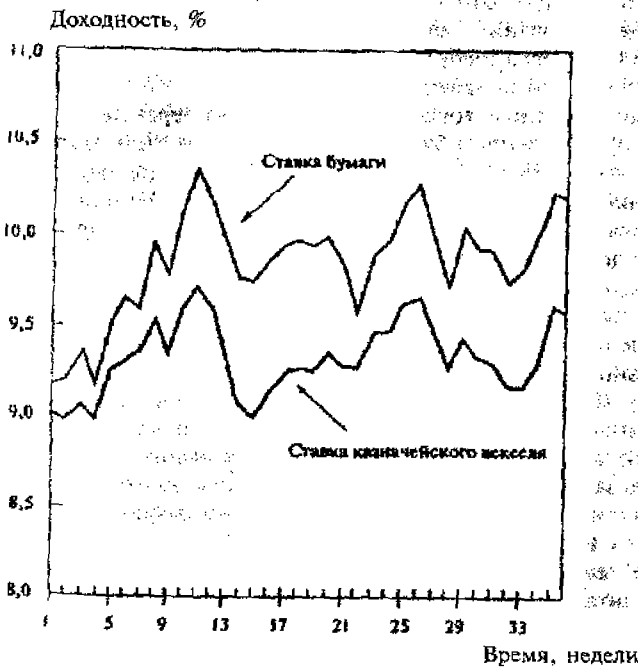


Рис. 1. Ставки коммерческой бумаги и казначейского векселя

Стоимость хеджа — этому вопросу посвящено значительное количество специальных исследований. Общее мнение Дж.П.Моргана сводится к тому, что хеджирование относительно дешево, но не бесплатно. Есть два разумных соображения, почему нельзя ожидать, что хеджирование не будет ничего стоить. Первое соображение состоит в том, что риск, который хеджер пытается устранить применением хеджирования, должен брать на себя его партнер по хеджевому контракту. Если его партнер является другим хеджером с зеркально отраженной картиной риска, то оба хеджера выгадывают от такой сделки и в этом случае не следует ожидать, что кто-нибудь из них будет компенсировать этот выигрыш другому. Однако чаще партнер по контракту является спекулянтом, в особенности если инструментом хеджирования является фьючерсный контракт. Спекулянт использует свои позиции, чтобы получить спекулятивный выигрыш. Если спекуляция сама по себе чего-то стоит спекулянту (расходование средств) и спекулянт не расположен к риску, то следует ожидать, что спекулянт будет требовать компенсации за свои услуги, несущие риск. Именно в той степени, в которой спекулянты получают компенсации за то, что они берут на себя риск, хеджеры должны брать на себя расходы по хеджированию. Второе соображение, связанное с наличием стоимости хеджирования, заключается в наличии стоимости сделки. Каждая торговая сделка требует расходов в форме комиссионных или спреда между ценами продавца и покупателя.

Прошлые данные говорят о том, что фьючерсные цены являются точным предсказанием будущих спотовых цен. Как таковые, они не должны включать в себя премию за риск, необходимую, чтобы хеджирование имело стоимость. Поэтому, чтобы существовала стоимость хеджирования, фьючерсные цены должны включать премию за риск, которая достается спекулянтам, находящимся в чистой «длинной» позиции, и выплачивается хеджерами, находящимися в чистой «короткой» позиции. Последние данные, основанные на использовании усовершенствованных методов, показали, что фьючерсные цены действительно включают в себя премию за риск, и это имеет результатом передачу «богатства» от крупных хеджеров к крупным спекулянтам. Эти данные также продемонстрировали, что крупные спекулянты получают выгоду от успешного прогнозирования. Оказывается, эта прибыль зарабатывается за счет мелких спекулянтов.

Важно иметь в виду, что теория пассивного принятия на себя риска и теория активного прогнозирования, объясняющие происхождение прибыли спекулянтов, не являются взаимоисключающими. Логично считать, что избыток хеджирования на одной стороне рынка будет повышать или понижать фьючерсные цены по сравнению с ожидаемыми будущими спотовыми ценами. Спекулянты улавливают это расхождение цен и занимают позицию для его использования. В этом деле они по необходимости принимают на себя чужой риск. Сто-

имость хеджирования для находящегося в «короткой» позиции хеджера, исчисляемая в расчете на единицу хеджируемой наличной позиции, равна разности между ожидаемой в настоящий момент ценой откорректированного фьючерса на момент закрытия хеджа и текущей ценой откорректированного фьючерса. Это задается соотношением /7, С.271-280/:

$$\text{Стоимость хеджа} = f\{E[F(L,T)] - F(t,T)\}, \quad (4)$$

где $E[F(L,T)]$ — текущая ожидаемая цена откорректированного фьючерса на момент закрытия хеджа;

(L) для фьючерсного контракта со сроком истечения T ,

$F(t,T)$ — текущая цена фьючерса для фьючерсного контракта со сроком истечения T ;

f — коэффициент хеджирования.

Джуди А.Чан и Майкл Е. в своей работе считают, что хотя хеджирование не является бесплатным, и не все хеджи имеют одинаковую стоимость. Вследствие неэффективности рынка может получиться так, что один вид хеджа будет дешевле другого.

Более того, относительные стоимости хеджа могут меняться изо дня в день, так что более дешевый хедж сегодня может уже не быть более дешевым завтра. Предусмотрительный хеджер сравнивает стоимости альтернативных стратегий хеджирования, прежде чем останавливается на одной из них.

Признание того, что может существовать стоимость хеджирования, подводит к необходимости различать понятия «эффективность хеджа» и «эффективный хедж». Эффективность (effectiveness) хеджа характеризует степень, в которой он уменьшает риск. Как уже указывалось, мы можем измерять эффективность с помощью коэффициента детерминации. Но хедж с наибольшей эффективностью не обязательно является наилучшим хеджем.

Хедж, у которого большая эффективность, чем у другого хеджа, может оказаться хуже того хеджа, если стоимость хеджирования для инструмента хеджирования с большей эффективностью больше стоимости хеджирования для инструмента с меньшей эффективностью. Например, предположим, что один хедж имеет эффективность 89%, а другой — 87%. Кроме того, будем считать, что хедж с большей эффективностью имеет стоимость 0,08 дол. на одну хеджируемую единицу, в то время как хедж с меньшей эффективностью — всего 0,03 дол. В этом случае предпочтение может быть отдано хеджу с меньшей эффективностью. Эффективный (efficient) хедж — это такой хедж, который для произвольной заданной стоимости дает наибольшее снижение риска. Неудивительно, что эффективное хеджирование осуществляется чаще всего с помощью составного хеджирования /8, С.47-57/.

Из этих завершающих замечаний можно сделать вывод о том, что хеджер должен учитывать и эффективность хеджа, и его стоимость. В сочетании друг с другом эти факторы определяют эффективный хедж (efficient hedge). Эффективным хеджем является такой хедж, который на единицу стоимости дает максимальное снижение риска. Хеджер всегда должен выбирать оптимальный хедж из множества имеющихся у него в наличии эффективных хеджей. Оптимальный хедж (optimal hedge) — это такой хедж, который максимизирует функцию полезности хеджера (в обычном используемом в экономике смысле этого термина). Рассмотрим пять хеджей, представленных на рисунке 2.

Отметим, что хедж С неэффективен по сравнению с хеджем А, потому что хедж С имеет меньшую эффективность по сравнению с хеджем А при той же стоимости. Также отметим, что хедж D неэффективен по сравнению с хеджем В, потому что хедж D более дорогой по сравнению с хеджем В при той же эффективности. Таким образом, эффективными являются хеджи А, В и Е.

Хеджер, получающий увеличение полезности при сокращении риска и уменьшение полезности при росте стоимости, должен выбирать хедж таким образом, чтобы сбалансировать эти противоречивые факторы. Хедж, максимизирующий функцию полезности хеджера, и является оптимальным. Важно подчеркнуть, что хедж, являющийся оптимальным для одного хеджера, может не быть оптимальным для другого. Это обстоятельство является следствием уникальности индивидуальной функции полезности для каждого хеджера. При выборе хеджа нужно учитывать подобные различия функций полезности.

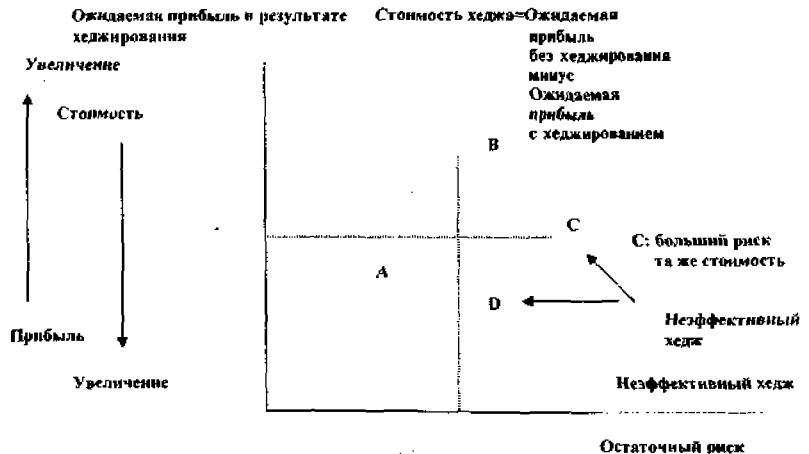


Рис. 2. Эффективные и неэффективные хеджи

В современной литературе встречалась некоторая путаница в употреблении терминов «эффективность» (effectiveness), «эффективный» (efficiency) и «оптимальность» (optimality) применительно к теории хеджирования. Особенно важным становится умение различать эти термины при рассмотрении составного, или композитного, хеджа (composite hedge). Составной хедж — это такой хедж, который построен из более чем одного инструмента хеджирования, в противоположность простому хеджу, который состоит из единственного инструмента хеджирования. Преимущество составного хеджирования заключается в том, что такой хедж может уменьшить базисный риск, остающийся после применения простого хеджа. Это является прямым следствием применения теории портфеля к хеджированию /9, С.33-37/.

Ценовой риск состоит в том, что существует возможность отклонения будущей цены от ожидаемого значения. Величина нового риска измеряется с помощью статистических оценок, которые называются дисперсией и стандартным отклонением (квадратным корнем из дисперсии). Общепринятое стандартное отклонение считать единицей изменчивости.

Ценовой риск существует независимо от подверженности отдельной фирмы риску. Тем не менее, все фирмы подвержены ценовому риску. Однако степень подверженности и риску для разных фирм может значительно отличаться. Такие риски можно идентифицировать и измерять. Существует большое количество полезных и хорошо разработанных методов измерения подверженности фирмы ценовому риску. Один такой полезный прием связан с построением графика риска. График риска есть графическое изображение взаимосвязи между изменением стоимости фирмы (которое мы называли прибылью) и изменением цены, которое и создает эту прибыль. С помощью привлечения вероятностных предположений, таких, как предположение о нормальности распределения цены, можно преобразовать ценовой риск в риск прибыли. Можно определить такой доверительный интервал, который означал бы множество значений, которые может принимать прибыль с заранее заданной степенью доверия.

Финансовыми рисками, одной из форм которых является ценовой риск, можно управлять несколькими способами. Некоторыми финансовыми рисками можно управлять посредством покупки страховки. Риски, которыми можно управлять таким способом, называются страхуемыми рисками. Однако большинство ценовых рисков не относится к числу страхуемых. Для таких рисков искусный управляющий будет использовать, либо методы управления активами и пассивами, либо стратегии хеджирования. Эти методы тесно связаны между собой, однако, как правило, первые основываются на использовании балансовых позиций, вторые же — балансовых.

Методы управления активами и пассивами в основном хорошо разработаны для управления процентными рисками. Два из них – стратегия мэтчинга денежных потоков и стратегия иммунизации.

Управление активами и пассивами применяется также и для управления валютным риском. В этом случае метод сводится к сбалансированию активов и обязательств по каждой валюте.

Будучи весьма полезным методом, управление активами и пассивами не решает полностью проблемы риска. Во многих случаях применение метода управления активами и пассивами для управления рисками может привести к тому, что более привлекательная инвестиционная или финансовая возможность будет упущена. Кроме того, стратегии управления активами и пассивами требуют для своей реализации некоторого времени. В любом случае управляющему следует присмотреться и к стратегиям хеджирования.

1.3. Методы и операции хеджирования

Хеджированием (или страхованием от потерь) называется снижение зависимости фирмы от колебаний цен или процентных ставок. Также иногда используется термин «иммунизация». Когда фирма желает застраховаться от какого-либо определенного риска, прямого способа сделать это не существует. Задача финансового менеджера в таких случаях – разработать новые финансовые инструменты и методы, используя для этого уже существующие, чтобы найти этот способ. Этот процесс получил название «финансовый инструмент».

Корпоративное управление рисками часто включает в себя покупку и продажу производных ценных бумаг (деривативов). *Производные ценные бумаги* – это финансовый актив, являющийся производным от другого финансового актива, например, опцион дает его владельцу право покупки или продажи акций, являющихся финансовыми активами, таким образом, опцион является производной ценной бумагой по отношению к акциям.

Финансовый инструмент часто подразумевает создание новых производных ценных бумаг, а также комбинирование существующих деривативов для выполнения особых задач хеджирования: Сейчас эта отрасль бурно развивается, причина этого в том, что в финансовом мире стало намного больше риска. Поскольку темпы роста цен из года в год остаются непостоянными, помимо неожиданных изменений общего уровня цен, есть три специфические, особо важные в бизнесе области, в которых также наметились значительные колебания: процентная ставка, обменный курс и цены на товар народного потребления.

Заемные средства – жизненно важный источник финансирования для корпораций, и процентная ставка является ключевым компонен-

том стоимости капитала фирмы, так как на следующий день в финансовом мире это уже невозможно из-за растущей неустойчивости процентной ставки.

Международные операции приобретают все большую важность для бизнеса во всем мире. Следовательно, большую важность приобретает курс обмена валют и его колебания. Причиной роста нестабильности обменного курса бывают изменения в финансовой системе на которую влияют как экономические, так и политические факторы. Поэтому, сегодня нельзя с относительной уверенностью прогнозировать, каким будет в будущем обменный курс. Сейчас курсы валют устанавливаются рыночными силами и их будущее трудно предсказывать с уверенностью.

Товарные цены (цены на сырье и материалы) – третья важнейшая область, где возросла нестабильность. Одним из самых важных товаров является нефть, цены на нефть все больше подвергаются колебаниям.

Чтобы эффективно управлять финансовым риском, финансовому менеджеру нужно определить типы колебаний цен, которые имеют наибольшее влияние на стоимость компании. Иногда это бывает довольно очевидно, а иногда и нет. Главным инструментом с помощью которого можно выявить и определить степень подверженности компании финансовому риску, является график риска. График риска – это диаграмма, определяющая влияние на стоимость компании изменения цен и процентных ставок. Надо отметить, что в действительности компания, которая хеджирует финансовый риск, для нее не удастся построить ровный график риска. Есть несколько причин, по которым обычно невозможно идеальное хеджирование, но это не столь важно. Цель заключается в том, чтобы, управляя финансовыми рисками, сократить риск до приемлемого уровня, и таким образом выровнять графики риска. Не обязательно устранять риск полностью. Размышляя о финансовом риске, важно произвести разграничение между двумя составляющими ценовых колебаний. Первая – это кратковременные изменения, вторая – более долгосрочные, по существу постоянные изменения.

Кратковременные изменения в ценах – результат непредвиденных событий и неожиданных нарушений экономического равновесия. Краткосрочные изменения в цене могут привести к разорению, даже если в течение долгого времени бизнес был хорошо поставлен. Это происходит, когда у фирмы неожиданно возрастают издержки, и она не может незамедлительно перенести их на своих клиентов, повысив цену. Создается денежный поток, и компания может оказаться в положении, когда она не может выполнить свои финансовые обязательства.

Кратковременный финансовый риск часто называют риском потенциальных убытков данной операции. Это название происходит от

того факта, что кратковременный финансовый риск возникает из-за того, что фирма должна в ближайшем будущем совершать сделки по неясным ценам или ставкам. Кратковременным финансовым риском можно управлять различными способами. Возможности кратковременного хеджирования сильно возросли в последние годы, и компании все больше хеджируют кратковременные колебания цен.

Фактически, если рискнуть проигнорировать некоторые тонкости, хеджирование кратковременного финансового риска потенциальных убытков при сделках и хеджирование денежного потока, по сути, одно и то же. Всегда будет существовать такое положение вещей, когда прямое хеджирование стоимости компании будет невозможно, и вместо этого она будет пытаться уменьшить неопределенность денежного потока на ближайшее время. Если компания в связи с этим имеет возможность избежать дорого обходящихся срывов в действительности, тогда хеджирование денежного потока будет выполнять роль хеджирования стоимости фирмы, но прямой связи здесь нет. В таких случаях нужно заботиться о том, чтобы можно было гарантировать желаемый эффект хеджирования денежного потока. Все действия, связанные с хеджированием, вероятнее всего должны совершаться на централизованной основе, так как хеджирование денежного потока нельзя проводить отдельно.

В ценовых колебаниях происходят и более долговременные постоянные изменения. Это происходит в результате фундаментальных сдвигов в экономической теории, лежащей в основе бизнеса. Подверженность фирмы долговременному финансовому риску часто называют экономическим риском потенциальных убытков. Так как долговременная подверженность риску основательно пустила корни в экономике, хеджирование на постоянной основе проводить гораздо труднее, если это вообще возможно.

Результатом управления финансовыми рисками могут стать две важные вещи. Первое — это то, что фирма изолирует себя от причиняющих беспокойство мимолетных колебаний цен. Второе — то, что фирма дает себе маленькую передышку, чтобы адаптироваться к фундаментальным изменениям в условиях рынка. С. Росс, Р. Вестерфилд и Б. Джордан рассматривают следующие инструменты управления финансовыми рисками, как они используются для хеджирования /10, С.271-285/.

Хеджирование с помощью форвардных контрактов.

Форвардный контракт — это официально закрепленное соглашение двух сторон о продаже актива или продукции в будущем по цене, установленной договором на настоящий момент времени. Условия контракта требуют от одной стороны доставить другой стороне товар в установленный срок в будущем, в так называемый расчетный день. Другая сторона соглашения платит предварительно оговоренную цену по форварду и забирает товар.

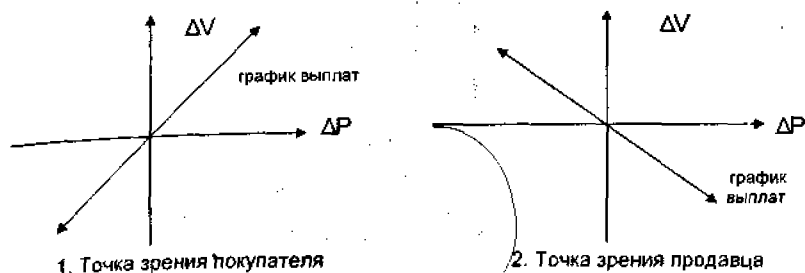


Рис. 3. График выплат по форвардному контракту

Форвардные контракты можно покупать и продавать. Покупатель форвардного контракта обязан принять поставленный товар и уплатить за него; продавец обязан поставить товар и принять оплату. Покупатель форвардного контракта будет иметь выгоду, если цены поднимутся, так как зафиксированная в контракте цена окажется ниже. Так же, если цены падают, в выигрыше останется продавец, так как он получит оказавшуюся более высокой зафиксированную цену. Одна сторона форвардного контракта может оказаться в выигрыше только за счет другой стороны, так что форвардный контракт — это игра с нулевым счетом.

График выплат — это ключ к пониманию того, как использовать форвардные контракты и другие контракты, о которых будет говорить далее, для хеджирования финансовых рисков. График выплат показывает выгоды и потери по контракту, которые являются результатом неожиданных изменений цен.

На рисунке 3 (часть 1) видно, что, когда цены поднимаются, покупатель форварда имеет выгоду от того, что зафиксированная контрактом цена оказывается ниже рыночной. Для продавца форвардного контракта эти ситуации просто меняются местами.

График выплат для продавца также изображен на рисунке 3 (часть 2).

На рисунке 4 видно, что чистый риск потенциальных убытков коммунального предприятия при колебаниях цен на нефть равен нулю. Если цены на нефть вырастут, тогда выгоды от форвардного контракта компенсируют потери от возросшей стоимости. Однако, если цены на нефть упадут, прибыль от низкой стоимости будет «V перекрыта потерями по форварду. Исходя из этого, нужно запомнить важную вещь, касающуюся хеджирования с форвардными контрактами. Колебания цен могут сказываться как положительным, так и отрицательным в зависимости от того, как они происходят.

Если производится хеджирование с использованием форвардных контрактов, то ликвидируется риск неблагоприятных ценовых изменений. Однако так же ликвидирует и важнейшую выгоду от благоприятных изменений.

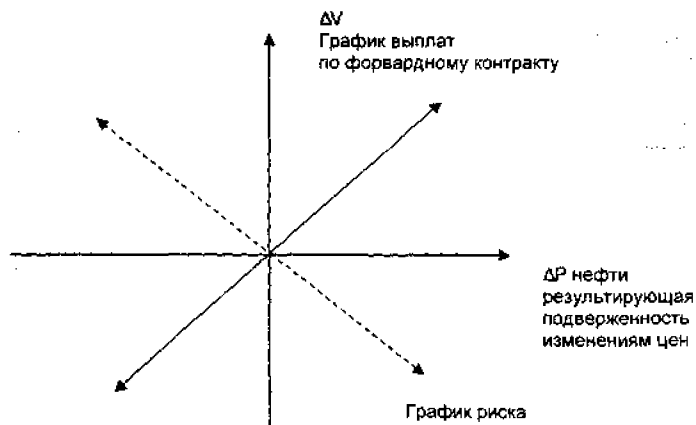


Рис. 4. Хеджирование с использованием форвардных контрактов

ятного изменения. Контракт – это соглашение, которое будет действовать в будущем, и поэтому плата вперед при заключении контракта не берется.

Но, так как форвардный контракт является финансовым обязательством, существует риск неплатежа по ссуде, или кредитный риск. Когда наступает расчетный день, сторона, терпящая по контракту убытки, имеет побудительный мотив к невыполнению обязательств по контракту. Форвардные контракты на практике, как правило, применяются фирмами импортной или экспортной деятельности для хеджирования риска обменного курса.

Хеджирование с использованием обменных контрактов (сделки своп).

Обменный контракт (или своп) – это соглашение двух сторон об обмене денежными потоками в определенные периоды времени. Обменный контракт на самом деле представляет собой портфель форвардных контрактов. Единственное отличие свопа в том, что здесь присутствует множество обменных сделок вместо одной, обменный контракт может быть приспособлен для каких угодно видов обменных операций.

На практике большинство свопов подпадают под три основные категории: валютные свопы, свопы процентной ставки и товарные свопы.

По валютному свопу две компании договариваются об обмене определенной суммы в одной валюте на определенную сумму в другой валюте в определенный день в будущем.

Своп процентной ставки – это обмен плавающей процентной ставки на фиксированную. Валютные свопы и свопы процентной ставки часто комбинируются.

Фирма получает финансирование с плавающим процентом в определенной валюте и обменивает его с помощью свопа на финансирование с фиксированным процентом в другой валюте. Выплаты по займам с плавающим процентом всегда основываются на каком-либо индексе.

Своп процентной ставки может включать обмен одного займа с плавающим процентом на другой как способ изменения основного индекса.

Товарный своп — это соглашение об обмене определенного количества товаров в определенный срок в будущем. Товарные свопы — новейший тип обменных контрактов, их рынок меньше по сравнению с рынком других видов свопа.

В отличие от фьючерсных контрактов, обменные контракты не выставляются организованно на бирже. Главная причина этого в том, что они не достаточно стандартизированы. Главную роль на рынке обменных контрактов играет дилер. При отсутствии дилера фирма, желающая заключить своп, была бы вынуждена сама охотиться за другой компанией, которая стала бы второй стороной соглашения.

Главными дилерами по обменным контрактам являются коммерческие банки. Как крупный дилер, банк имеет дело с множеством разнообразных контрактов. Для одних субъектов контракта он будет производить обмен кредитов с фиксированным процентом на займы с плавающим процентом, для других — производить противоположную операцию. Собрание всех контрактов, с которыми имеет дело дилер, называется книгой обменных контрактов. Дилер будет стараться поддерживать в книге свопов равновесие, чтобы ограничить чистый риск потенциальных убытков.

Чтобы добиться лучшего понимания того, что такое своп и какова роль своп-дилеров, рассмотрим такой пример: обмен плавающей процентной ставкой, равной ставке «прайм» плюс 1%, или же кредит с фиксированной ставкой 10%.

Компания В может получить кредит с плавающей ставкой, равной «прайм» плюс 2%, или с фиксированной ставкой под 9,5%.

Компания А желает получить кредит с фиксированной ставкой, а компания В — с плавающей. Очевидно, что здесь требуется своп.

Компания А вступает в контакт со своп-дилером, и вот сделка заключена. Компания А получает заем с процентной ставкой «прайм» плюс 1%. Своп-дилер обязуется произвести выплаты по займу, а компания в обмен на это обязуется произвести дилеру выплату с фиксированной ставкой, скажем 9,75%. Заметьте, что дилер производит выплату с плавающей ставкой, а получает — с фиксированной. А компания выплачивает с фиксированной ставкой — она произвела обмен плавающей ставки на фиксированную.

Компания В также вступает в контакт с дилером. По сделке от компании В требуется произвести выплаты по займу с фиксирован-

ной ставкой 9,5%. Своп-дилер обязуется погасить кредит с фиксированной ставкой, а компания обязуется произвести выплаты с плавающей ставкой своп-дилеру, где ставка будет равна «прайм» плюс, например, 1,5%.

В этом втором соглашении своп-дилер производит выплаты с фиксированной ставкой, а получает — с плавающей.

Каков же чистый эффект этих манипуляций? Во-первых, компания А получает кредит с фиксированной ставкой 9,75%, что дешевле ставки в 10%, под которую она могла бы получить кредит сама. Во-вторых, компания В получает заем с плавающей ставкой, равной «прайм» плюс 1,5% вместо 2%. В результате свопа обе компании получают выгоду.

Прибыль также получает и своп-дилер. Когда все утрясается, дилер получает (от компании А) выплаты с фиксированной ставкой в 9,75% и производит выплату компании В с фиксированной ставкой в 9,5%.

В то же время, он производит (компании А) выплаты с плавающей ставкой «прайм» плюс 1%, и получает выплату с плавающей ставкой (от компании В) «прайм» плюс 1,5%.

Заметим, что книга свопов дилера сбалансирована и не подвержена риску колебаний процентной ставки.

На рисунке 5 показаны операции нашего свопа процентной ставки.

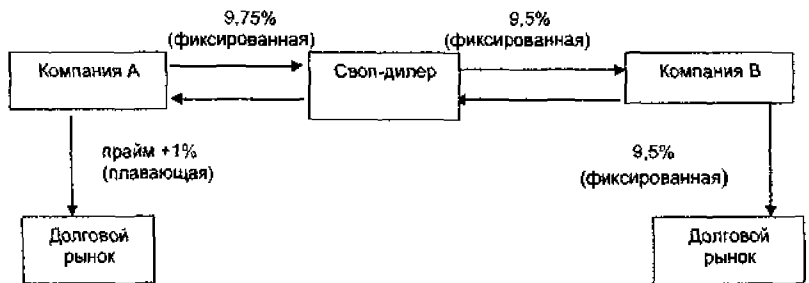


Рис.5. Иллюстрация свопа процентной ставки

Заметьте, сущность свопа в том, что одна компания производит обмен выплат по фиксированной ставке на выплаты по плавающей ставке, и наоборот.

Своп-дилер выступает как посредник и имеет прибыль от разницы в ставках по расходу и по получению.

Хеджирование с использованием опционов.

Опционный контракт — это соглашение дающее заключившему его право, но не обязывающее его купить или продать (в зависимости от типа опциона) какое-либо имущество по определенной цене в определенное время.

Опцион бывает двух видов: пут (put) — опцион на право продажи, и колл (call) — опцион на покупку. У владельца опциона типа «пут» есть право (но не обязательство) купить активы по фиксированной цене, которая называется ценой исполнения опциона, на определенное время. У владельца опциона типа «пут» есть право (но не обязательство) продать актив по фиксированной цене на определенное время.

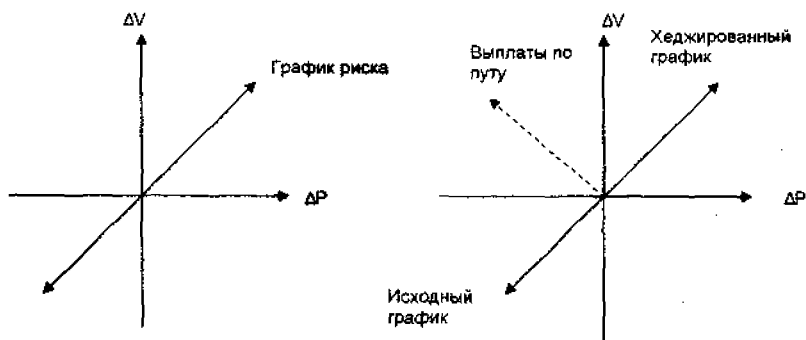
Акт покупки или продажи имущества с использованием опционного контракта называется исполнением опциона. Одни опционы (американские) могут быть исполнены в любое время до даты окончания действия опционного контракта включительно; другие (европейские) могут быть исполнены только в день окончания действия контракта. Большинство опционов — американские. Так как у покупателя опциона на покупку есть право купить соответствующий актив за цену исполнения опциона, продавец опциона на покупку обязан произвести доставку актива и принять уплаченную покупателем цену исполнения опциона, если опцион исполнен. Точно так же, покупатель опциона на продажу имеет право продать актив и получить цену исполнения опциона. В этом случае продавец опциона на продажу должен принять актив и уплатить цену исполнения опциона.

Существует два ключевых различия между опционными и форвардными контрактами. По форвардному контракту обе стороны соглашения обязаны осуществить сделку: одна сторона обязана поставить актив, а другая — оплатить его. По условиям опциона, сделка осуществляется, только если владелец опциона исполняет его. Второе различие опциона и форварда в том, что при заключении форвардного контракта деньги не переходят из рук в руки. Однако покупатель опциона получает ценное право и должен заплатить продавцу за это право. Цена, уплачиваемая за опцион, называется опционной премией.

Представьте, что график риска фирмы выглядит как на рисунке 6 (часть А). Если фирма желает хеджироваться от неблагоприятных изменений цен с помощью опционов, что она должна делать? Изучая разные графики выплат по опциону, видно, что желаемую форму имеет график покупки пут-опциона. Если фирма покупает пут, её чистый риск потенциальных убытков становится таким, как на рисунке 6 (часть В).

В этом случае, купив опцион типа «пут», фирма ликвидировала риск снижения стоимости. Однако фирма сохраняет потенциал повышения цены по прогнозу. Другими словами пут выступает в каче-

стве своего рода страхового полиса. При этом нужно помнить, что это не бесплатное страхование: его оплачивает фирма, покупая пут.



Часть А. График нехеджированного риска

Часть В. График хеджированного риска

Рис. 6. Хеджирование с опционами

Фактически, опционы, заключаемые на товары, являются опционами на фьючерсные контракты, и поэтому их называют фьючерсными опционами. Существуют фьючерсные опционы как на товары, так и на иностранную валюту. Они действуют так же, как товарные фьючерсные опционы. Фирмы, значительно подверженные риску обменного курса, будут часто покупать опционы — путы, чтобы защищать себя от неблагоприятных изменений валютного курса.

Использование опционов для хеджирования риска колебаний процентной ставки стало распространенной практикой, и существует множество таких опционов. Некоторые из них — это фьючерсные опционы. Опционы процентной ставки являются опционами на активы, приносящие процентный доход, как, например, облигации (или фьючерсные контракты на облигации). Когда процентные ставки повышаются, стоимость облигаций падает, поэтому один из способов хеджирования против роста процентной ставки — это покупка пута на облигации. Другой способ хеджирования покупка колла на процентную ставку.

Процентный КЭП — это опцион типа «колл» на процентную ставку. Представьте, что фирма взяла кредит с плавающей процентной ставкой. Процентные ставки могут резко повышаться, и фирма потерпит крах из-за возросших выплат по займу. Чтобы уберечься от этого, фирма может приобрести в банке процентный КЭП (есть банки, которые специализируются на этом). Тогда, если выплаты по зай-

му превысят оговоренный предел (потолок), банк будет выплачивать фирме наличными разницу между суммой выплат по займу и оговоренным пределом.

Существуют много других типов опционов и постоянно создаются все новые и новые.

Хеджирование с использованием фьючерсных контрактов.

Фьючерсный контракт — это тоже самое, что и форвардный контракт с одним исключением. По форвардному контракту покупатель и продавец определяют размер своих потерь и выгод только в расчетный день. По фьючерсному контракту выгоды и потери определяются ежедневно. Когда покупаешь фьючерсный контракт на нефть, если цены сегодня поднимаются, имеем прибыль, а продавец контракта — убыток. Продавец выплачивает сполна, и завтра все начинаем сначала, при том, что ни одна сторона не должна другой. Такое свойство ежедневно производить расчеты заново, присущее фьючерсным контрактам, называется «переоценка в соответствии с рыночной ценой». Как уже было отмечено, существует значительный риск невыплаты по форвардным контрактам. При ежедневной переоценке в соответствии с рыночной ценой риск значительно снижается. Вероятно поэтому организованное заключение сделок по фьючерсным контрактам более распространено, чем по форвардным (кроме сделок в международной торговле).

В США и по всему миру существует установившаяся практика покупки и продажи фьючерсных контрактов, заключенных по самым различным статьям. Традиционно существующие типы контрактов делятся на две группы: товарные фьючерсы и финансовые фьючерсы. По финансовому фьючерсу основным товаром являются финансовые активы: акции, облигации, валюта. По товарному фьючерсу товаром может быть все, кроме финансовых активов. Существуют товарные фьючерсные контракты на разнообразную продукцию сельского хозяйства, такую, как зерно, апельсиновый сок и даже свиные желудки. Есть даже контракты на удобрения. Товарные контракты также заключаются на редкие металлы, золото, серебро.

Существуют контракты на такие товары, как медь или пиломатериалы, а также на продукты нефтяной промышленности: сырая нефть, бензин и т.д. Там, где есть неустойчивость цен, всегда требуются фьючерсные контракты, и новые фьючерсные контракты заключаются на довольно-таки постоянной основе.

Хеджирование с использованием фьючерсных контрактов по своей сути идентично хеджированию с помощью форвардных контрактов, и график выплат по фьючерсам, изображается таким же способом, как и с форвардными контрактами. Единственное отличие хеджирования с использованием фьючерсов в том, что фирма должна произвести с брокером расчет таким образом, чтобы доходы и поте-

ри могли записываться в кредит или дебет ежедневно — и это явилось бы частью процесса переоценки в соответствии с текущей рыночной ценой.

Хотя существует большое разнообразие фьючерсных контрактов, маловероятно, что отдельная фирма сможет найти именно тот определенный способ хеджирования, который ей нужен. Например, мы произвели определенный сорт нефти, но не существует контракта именно на этот сорт. Однако цены на нефть имеют тенденцию изменяться одновременно, поэтому можно хеджировать свою выпускаемую продукцию, используя фьючерсные контракты на другие сорта нефти. Использование в хеджировании контракта на родственное, но не идентичное — преимущество, называемое *перекрестным хеджированием* («кросс-хеджинг»).

Когда фирма производит перекрестное хеджирование, это не означает, что она хочет купить или продать основное имущество. Это не представляет проблемы, так как фирма может изменить фьючерсные позиции до наступления срока выплат. Просто это значит, что если фирма продает фьючерсный контракт для хеджирования чего-либо, она купит тот же самый контракт позже, тем самым ликвидируя свои фьючерсные позиции. Фактически, редко кто удерживает фьючерсы до наступления срока выплат (несмотря на страшные истории про людей, которые просыпаются утром и обнаруживают горы соевых бобов перед своими домами), и как результат, реальная физическая доставка очень редко имеет место.

Разработано значительное количество других способов хеджирования на основе опционов (например, продажа опциона типа «колл» и использование полученной премии для покупки опциона типа «пут» с меньшей ценой исполнения и опциона типа «колл» с большей ценой исполнения).

Выбор конкретных инструментов хеджирования должен осуществляться только после детального анализа потребностей бизнеса хеджера, экономической ситуации и перспектив отрасли, а также экономики в целом.

Самым простым, с точки зрения реализации, является полное краткосрочное хеджирование единичной партии товара. В этом случае хеджер открывает на срочном рынке позицию, объем которой как можно более точно соответствует объему реализуемой партии реального товара, а срок исполнения фьючерсного контракта выбирается близком к сроку исполнения реальной сделки. Закрываются позиции на срочном рынке в момент исполнения сделки на рынке «spot».

Однако не всегда реальные потребности бизнеса можно удовлетворить с помощью такой простой схемы.

1. При необходимости хеджировать долгосрочные сделки (более 1 года), обычно не удается подобрать срочный контракт с соответствующим сроком исполнения и обладающий достаточной ликвидностью.

В этом случае прибегают к практике, получившей название «перекат» (roll-over). Она заключается в том, что сначала открывается позиция по более близкому контракту (например, со сроком исполнения через 6 месяцев), а по мере улучшения ликвидности по более дальним срокам поставки, позиции по ближним месяцам закрываются, и открываются позиции по далеким.

2. Более сложным оказывается также осуществление хеджирования при непрерывном или близком к непрерывному циклу производства. В этом случае на срочном рынке постоянно имеются открытые позиции с различными сроками поставки. Управление такой постоянно меняющейся «наличной-срочной» позицией может оказаться непростой задачей.

3. Не всегда удается подобрать биржевой товар, точно соответствующий объекту реальной сделки. В этих случаях приходится проводить дополнительный анализ для того, чтобы выяснить, какой биржевой товар или, возможно, группа товаров, наилучшим образом подходит для хеджирования товарной позиции на реальном рынке.

4. В некоторых случаях при изменении цен изменяются, также, потенциальные объемы сбыта. При этом вышеперечисленные схемы хеджирования оказываются неэффективными, т.к. возникает ситуация «недохеджирования» (объем хеджа меньше объема реальной позиции) или «перехеджирования» (объем хеджа больше объема реальной позиции). В обеих ситуациях риск увеличивается. Выходом является динамическое хеджирование, когда происходит постоянный анализ соответствия размера срочной позиции ситуации на реальном рынке и, если необходимо, изменение этого размера.

Несмотря на издержки, связанные с хеджированием, и многочисленные трудности, с которыми компания может встретиться при разработке и реализации стратегии хеджирования, его роль в обеспечении стабильного развития очень велика:

- Происходит существенное снижение ценового риска, связанного с закупками сырья и поставкой готовой продукции; хеджирование процентных ставок и обменных курсов снижает неопределенности будущих финансовых потоков и обеспечивает более эффективный финансовый менеджмент. В результате уменьшаются колебания прибыли и улучшается управляемость производством.

- Хорошо построенная программа хеджирования уменьшает как риск, так и затраты. Хеджирование высвобождает ресурсы компании и помогает управленческому персоналу сосредоточиться на аспектах бизнеса, в которых компания имеет конкурентное преимущество, минимизируя риски, не являющимися центральными. В конечном итоге, хеджирование увеличивает капитал, уменьшая стоимость использования средств и стабилизируя доходы.

- Хедж не пересекается с обычными хозяйственными операциями и позволяет обеспечить постоянную защиту цены без необходимости

менять политику запасов или заключать долгосрочные форвардные контракты.

• Во многих случаях хедж облегчает привлечение кредитных ресурсов: банки учитывают заехдживированные залоги по более высокой ставке; это же относится к контрактам на поставку готовой продукции.

Еще раз отметим — хеджирование не ставит своей непосредственной задачей повышение прибыли; источником прибыли является основная производственная деятельность.

Для того, чтобы воспользоваться срочными инструментами для хеджирования ценового риска, компания должна выполнить следующие шаги:

1. Выбрать торговую площадку и торгуемый на ней срочный контракт, наиболее полно соответствующий ее потребностям. На этом шаге необходим дополнительный анализ, т.к. не всегда имеется срочный контракт, полностью соответствующий объекту товарной сделки. В этом случае необходимо из имеющихся фьючерсов выбрать такой, динамика изменения цены которого наиболее точно соответствует динамике цены реального товара.

2. Выбрать клиринговую компанию (компанию, контролирующую движение средств и гарантирующую выполнение обязательств по сделкам), аккредитованную на соответствующей бирже, а также биржевого брокера, который будет выполнять торговые приказы.

3. Заполнить стандартные формы и подписать договоры на обслуживание.

4. Открыть счет в клиринговой компании и перечислить на него определенную сумму средств, используемую в качестве обеспечения выполнения обязательств по открытым позициям (обычно это около 10% от планируемой суммы сделки). Многие биржи и клиринговые компании устанавливают минимальный объем средств, которые должны быть зачислены на торговый счет при его открытии (обычно 10000 дол.).

5. Разработать стратегию хеджирования /11, С.139-151/.

Операции хеджирования являются основными операциями на биржах, в которых участвуют продавцы (производители) или покупатели (потребители) реального товара. Хеджирование подразумевает покупку или продажу фьючерсных контрактов с целью избежать убытков от колебания цен на рынках физических (реальных) товаров. Основное лицо, заинтересованное в этих операциях, — *хеджер* — является обычно производителем (продавцом) или потребителем (покупателем) того или иного биржевого товара.

Сделки, имеющие целью поставки реального товара от производителя к потребителю, заключаются, как правило, вне биржи. Однако цена сделки будет определяться биржевыми котировками того или иного товара. Наряду с заключением сделки на поставку реального

товара хеджеры используют биржу для того, чтобы избежать рисков от изменения цен путем купли-продажи фьючерсных контрактов. Поведение хеджеров будет определяться ценовой ситуацией, которая складывается на рынке того или иного товара.

В зависимости от соотношения цен на товар с немедленной поставкой и на товар с поставкой в будущем Л.Е.Стравской в своей работе выделяет, что различают две ситуации на рынке /12,С.612-623/:

- *контанго* (contango) — цены по сделкам на срок превышают цену на наличный товар, а котировки дальних позиций выше котировок ближних. Иногда контанго называют разницу в ценах. Контанго — это нормальная ситуация для рынка покупателя, т.е. тогда, когда предложения на наличный, имеющийся на рынке реальный товар превышают спрос. Если рынок стабилен, инфляция отсутствует, то размер контанго соответствует примерно расходам, связанным с хранением товара на складе;

- *бэквордейшн* (backwardation) — цены на наличный товар выше, чем цены на будущий товар, а цены на товар с ближайшими сроками поставки выше цен дальних позиций. Подобная ситуация возникает в тех случаях, когда сокращается предложение наличного товара (например, забастовки, неурожай, нарушение транспортных коммуникаций и т.п.), а покупателям необходим товар немедленно, и они готовы заплатить больше, чтобы получить товар с немедленной отгрузкой.

Представим себе производителя меди, который хочет обезопасить себя от снижения цены на рынке к тому времени, когда товар у него будет в наличии. Он заключил форвардный контракт на реальный товар, в котором цена за поставленный товар будет определяться на дату поставки через три месяца (цена с последующей фиксацией).

<i>Дата</i>	<i>Рынок реального товара</i>	<i>Операции на бирже с фьючерсами</i>
1 марта	Заключен форвардный контракт на поставку меди через три месяца. Цена будет определяться на дату поставки.	Производитель продал медь с поставкой через три месяца по цене 1020 долл. за тонну. Контанго = 20 долл.
30 мая	Цена 1 т. меди упала до 900 долл. Товар продан по цене 900 долл.	Производитель ликвидирует фьючерсный контракт (покупает медь) с датой 1 июня по цене 900 долл. за тонну.

Цена на дату заключения контракта 1 марта составляет 1000 долл. за тонну и продавца устраивает. Однако он боится, что через три ме-

сяца цена может упасть, и он не получит планируемую прибыль. В этом случае он параллельно с операциями на рынке реального товара проводит с помощью брокера хеджирование на бирже.

Проводя на бирже операции хеджирования, производитель меди потерю прибыли в 100 долл. на тонне из-за падения цены с 1000 до 900 долл. компенсировал премией в 120 долл. (1020 — 900) на бирже при ликвидации фьючерсного контракта. Если бы к 30 мая цена на наличную медь возросла, например до 1100 долл. за тонну, прибыль производителя меди от сделок с реальным товаром и фьючерсами на бирже составила бы ту же самую величину, так как потерю от сделок с фьючерсами на бирже в 80 долл. = 1100долл. — 1020долл. он компенсировал бы на рынке реального товара: 1100 — 1000 = 100 долл. Таким образом, осуществляя хеджирование продажей (иными словами, становясь владельцем фьючерса на продажу товара по фиксированной цене в пределах предусмотренного срока), производитель или предприниматель, желающий получить прибыль от продажи реального товара в будущем, в любом случае не проигрывает от изменения цен.

Представим себе производителя дизельного топлива, который в январе планирует свою деятельность и считает, что текущая цена дизельного топлива с поставкой в летние месяцы обеспечивает ему издержки производства и прибыль. Однако он опасается, что к лету эта цена может понизиться. Не имея в январе реального товара, он продает непродуцированный товар в количестве, которое соответствует его

<i>Время года</i>	<i>Рынок реального товара</i>	<i>Операции на бирже с фьючерсами</i>
Январь	Издержки производства + средняя прибыль = 49 центов за галлон (целевая цена)	Продажа непродуцированного товара: 100 фьючерсов по 42 000 галлонов каждый, по цене 50 центов за галлон.
Май	Продажа 2100 тыс. галлонов дизельного топлива по цене 40 центов за галлон (840 тыс. долл.)	Откуп 50 фьючерсов по цене 40 центов за галлон (прибыль 210 тыс. долл.)
Июнь	Продажа 2100 тыс. галлонов дизельного топлива по цене 36 центов за галлон (756 тыс. долл.)	Откуп 50 фьючерсов по цене 36 центов за галлон (прибыль 294 тыс. долл.)
Результат	Всего продано 4200 тыс. галлонов топлива на сумму 1596 тыс. долл.	Прибыль от ликвидации фьючерсов 210+294=504 тыс. долл. (без учета стоимости услуг брокера)

экспортным возможностям, допустим, 100 контрактов по 42 000 галлонов каждый, цена с поставкой в летние месяцы — 50 центов за галлон. Летом цена на наличное дизельное топливо действительно понижается. Однако хеджер не несет убытки.

Суммарный доход производителя дизельного топлива от продажи на рынке реального товара и от операций хеджирования на бирже составляет 2100 тыс. долл. Средняя цена реализации дизельного топлива с учетом биржевых операций составила 50 центов за галлон, т. е. выше целевой цены.

Хеджирование продажей применяют также торговые посредники-перекупщики. Например, торговая фирма регулярно покупает большие количества сезонного товара (зерно, какао-бобы, каучук и т.п.) у производителей (фермеров, крестьян, на бирже реального товара и т.д.). Закупка идет обычно в сравнительно короткий срок. Затем товар хранится на складах, откуда он продается потребителям. Не прибегая к хеджированию, можно понести убытки, так как цены на товар, хранящийся на складах могут снизиться. Чтобы избежать этого, фирма-перекупщик одновременно с закупкой реального товара продает товар на фьючерсной бирже.

Откупая (ликвидируя) фьючерсы на бирже одновременно с перепродажей реального товара, перекупщик компенсирует уменьшение цены за счет прибыли от фьючерсов либо увеличение цены за счет прибыли от продажи реального товара.

Наряду с производителями реального товара или торговыми посредниками-перекупщиками, которые страхуются от снижения цены, хеджерами на бирже являются также потребители реального товара, переработчики, которые страхуются от повышения цены.

Приведем следующий пример. Кабельный завод заключил контракт на продажу кабеля с поставкой через пять месяцев. При этом при согласовании цены продажи 1500 долл. за тонну было заложено, что медь стоит 1000 долл. за тонну, а чистая продукция для предприятия, включая прибыль, составляет 500 долл. на каждую тонну.

<i>Дата</i>	<i>Рынок реального товара</i>	<i>Операции на бирже с фьючерсами</i>
1 марта	Согласован контракт на продажу кабеля исходя из цены наличной меди 1000 долл. за 1 т плюс чистая продукция 500 долл. за 1 т.	Покупается медь с поставкой через три месяца по цене 1020 долл. за 1 т.
30 мая		
	Цена 1 т меди возросла до 1100 долл. Медь куплена по этой цене. Уменьшение прибыли на 100 долл. на 1 т.	Позиция покупателя закрывается продажей меди по цене 1100 долл. за 1 т. Прибыль на бирже 80 долл. на 1 т меди.

Для выполнения заказа предприятию необходимы два месяца, следовательно, сырье (вайербарсы) понадобится через три месяца. Предприятию невыгодно хранить у себя на складе сырье для переработки лишние три месяца (расходы по хранению, кредитованию). В то же время есть опасность, что через три месяца, когда понадобится медь, цены на нее могут возрасти, и предприятие не получит планируемой, заложенной в цене кабеля, прибыли.

Опасаясь возможного повышения цены на медь в вайербарсах, кабельный завод закупает на бирже фьючерсы с поставкой через три месяца по цене 1020 долл. за тонну, т. е. цена наличной меди + контанго.

Через три месяца, т.е. тогда, когда заводу понадобится сырье для производства кабеля, цена на наличную медь возрастет до 1100 долл. за тонну. Предприятие вынуждено покупать медь по цене 1100 долл. за тонну, уменьшая чистую продукцию, в том числе и прибыль, на 100 долл. на каждой тонне (1500 — 1100). Однако за счет операции хеджирования на бирже завод компенсирует большую часть потери разницей в цене на бирже.

Таким образом, при хеджировании покупкой на бирже удастся уменьшить возможные потери от увеличения цены. В случае уменьшения цены, например до 900 долл., потери от ликвидации фьючерса путем продажи по более низкой цене компенсируются дополнительной прибылью на рынке реального товара. В ситуации «бэквордейшн» предприятие-переработчик может за счет изменения цен не только

<i>Дата</i>	<i>Рынок реального товара</i>	<i>Операции на бирже с фьючерсами</i>
1 марта	Согласован контракт на производство и продажу кабеля исходя из цены наличной меди 1000 долл. за 1 т плюс чистая продукция (добавленная стоимость) 500 долл. за 1 т.	Покупается медь с поставкой через три месяца по цене 980 долл. за 1 т (цены на наличную медь выше, чем цены на будущий товар).
30 мая (1-й вариант - цена меди возросла)	Цена за 1 т меди возросла до 1100 долл. Медь куплена по этой цене. Уменьшение прибыли на 100 долл. на 1 т сырья.	Откупается фьючерс (продается медь) по цене 1100 долл. за 1 т. Прибыль на бирже 120 долл. на 1 т меди.
30 мая (2-й вариант - цена меди снизилась)	Цена 1 т меди уменьшилась до 950 долл. Медь куплена по этой цене. Увеличение прибыли на 50 долл. на 1 т сырья.	Откупается фьючерс (продается медь) по цене 950 долл. за 1 т. Убытки на бирже 30 долл. на 1 т меди.

обезопасить себя от повышения цены, но и получить дополнительную прибыль.

Как видно из примера, в ситуации «бэквордейш» при хеджировании покупкой хеджер получает дополнительную прибыль в любом случае изменения цены. Эта прибыль равна разнице в цене на наличный и будущий товар.

Торгуемые опционы (traded options) или фьючерсные опционы (futures options) получают все большее распространение на международных биржах. До октября 1982 г. в мире применялись опционы на фьючерсы только на два товара. В настоящее время опционы на фьючерсные контракты заключаются более чем на 40 товаров /13, С.68-75/.

В биржевой торговле под *опционами* понимают особый вид биржевых контрактов с ограниченным по сравнению с обычными фьючерсными операциями риском. Как и при любом контракте, в опционной сделке есть продавец и покупатель. Продавца опциона на некоторых биржах называют *грантор* (grantor), а покупателя опциона — *тэйкер* (taker). На американских биржах продавца опциона обычно называют *подписчиком* (writer), а покупателя — *держателем* (holder). Покупатель опциона приобретает право, но не обязательство, купить или продать фьючерсный контракт по заранее согласованной в момент заключения сделки цене — так называемой *страйк прайс*¹ (strike price — s/p), в пределах срока действия этого опциона.

Соотношение прав и обязанностей сторон при заключении опционной сделки на бирже можно иллюстрировать следующей таблицей 1.

Таблица 1

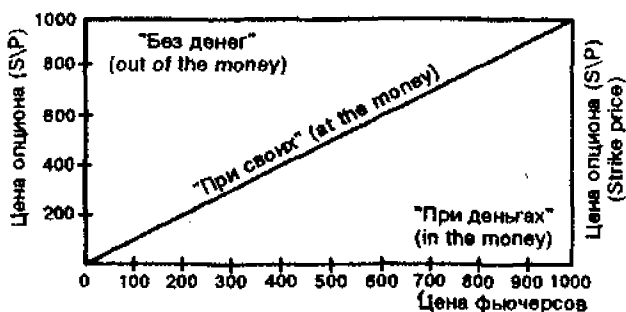
Вид опциона	Что приобретает покупатель	Обязательство продавца
Опцион на покупку (call option)	Право купить фьючерсный контракт	Продать фьючерсный контракт
Опцион на продажу (put option)	Право продать фьючерсный контракт	Купить фьючерсный контракт

Цена, которую покупатель (тэйкер) уплачивает продавцу (грантору), называют *премией*. Размер премии зависит от соотношения спроса и предложения опционов, динамичности цен данного рынка, а также времени, остающегося до прекращения права на опцион, и величины краткосрочного банковского процента.

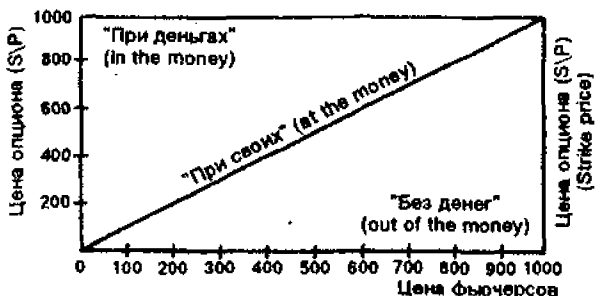
¹ В отечественной литературе получила названия: цена столкновения, цена опциона, цена реализации

В основном премия будет определяться его *действительной ценностью* (intrinsic value) и *временной ценностью* (time value). Опцион обладает действительной ценностью тогда, когда для его владельца есть смысл осуществить право на покупку или продажу фьючерса и получить от этого прибыль. Когда такая возможность имеется, ситуацию называют «*при деньгах*» (in the money). В случае, когда для владельца опциона нет смысла осуществлять права на покупку или продажу фьючерса, так как разница в цене фьючерса и цене опциона приносит убытки, ситуацию называют «*без денег*» (out of the money).

В случае, когда цена опциона, т. е. цена, по которой владелец опциона (тэйкер) может приобрести фьючерс, равна цене фьючерса, ситуацию называют «*при своих*» (at the money), иными словами ни прибыли, ни убытков. Эти ситуации можно изобразить с помощью двух графиков (рис.7).



а) Опционы на покупку (call option)



б) Опционы на продажу (put option)

Рис. 7. Классификация опционов в зависимости от их действительной ценности

Временная ценность опциона будет определяться временем, остающимся до прекращения права на совершение покупки или продажи фьючерса. По мере приближения срока выполнения опциона она будет падать.

Торговля опционами на фьючерсные контракты ведется в настоящее время практически на всех фьючерсных биржах параллельно с торговлей на основе фьючерсных контрактов. Опционы, являясь производными от фьючерсных контрактов, представляют собой менее рискованный вид операции при умелом их исполнении. Для покупателя опциона риск потерь ограничен размером премии плюс процент, который он мог бы получить по этой сумме в банке. С другой стороны, продавец опциона, получая наличные (премию), снижает риск потерь по сравнению с фьючерсным контрактом на величину премии плюс банковский процент на эту сумму денег. Эти особенности опционной торговли предопределили быстрый рост ее популярности среди участников биржи, как спекулянтов, так и хеджеров.

Варианты использования опционов практически неограниченны. Этот инструмент биржевой деятельности используется как самостоятельно, так и в сочетании с фьючерсными операциями и со сделками на рынке реального товара.

Широкое применение находят опционы в коммерческих целях. В отличие от фьючерсных контрактов опционы обеспечивают страхование не только от ценовых рисков, но и от риска потери части выручки в условиях неопределенности объемов производства и в связи с незаключением коммерческого контракта.

- Сравним варианты подстраховки от ценовых рисков на примере производителя меди. Допустим, целевая цена производителя меди, при которой он покрывает издержки производства и получает среднюю прибыль, составляет 2000 долл. за 1 т. В ситуации контанго цена за наличный металл составляет 2000 долл. за 1 т. с поставкой через три месяца — 2020 долл. за 1 т.; цена трехмесячного опциона — 2050 долл. за 1 т., размер премии 100 долл. (в расчете также на 1 т), предположим, предприятие находится на реконструкции, в связи с чем продукция поступит на рынок только через три месяца.

Для того чтобы предотвратить возможные убытки от снижения цены, предприятие может применить различные варианты хеджирования: классическое хеджирование продаж, приобретение опциона на продажу, продажа опциона на покупку либо другой способ. При использовании разных вариантов хеджирования могут быть получены разные результаты.

В таблице 2 приведены данные расчетов, основанные на следующих допущениях: размер премии не изменился, хотя цена опциона продавца, как правило, изменяется в направлении, обратном движению цены на сам фьючерсный контракт.

Результаты показывают, что если производитель не будет использовать хеджирование, то в случае снижения цены ниже 2000 долл. за 1 т он будет нести убытки и разорится. Применяя классическое хеджирование продажей, он фиксирует прибыль, заложенную в цене 2000 долл. за 1 т, получая дополнительную прибыль, равную стоимости контанго.

Таблица 2

Результаты возможных вариантов хеджирования (без учета комиссионных брокеру), долл. за 1 т

Цена в момент продажи товара, ликвидации фьючерсного контракта и истечения срока действия опциона	Классическое хеджирование продажей с помощью фьючерсов	Хеджирование путем приобретения опциона на продажу (пут-опциона)	Хеджирование путем продажи опциона на покупку (колл-опциона)	Продажа меди без хеджирования
1600	+20	-50	-300	-400
1700	+20	-50	-200	-300
1800	+20	-50	-100	-200
1900	+20	-50	0	-100
2000	+20	-50	+50	0
2100	+20	0	+150	+100
2200	+20	+100	+150	+200
2300	+20	+200	+150	+300
2400	+20	+300	+150	+400
2500	+20	+400	+150	+500

Примечания: 1) при условии, что не изменится соотношение цен и биржевых котировок на реальный товар, фьючерсы, опционы и премии. 2) + прибыль, — убытки.

Приобретая опцион на продажу, хеджер может получить значительно большую выгоду в случае роста цен, так как он продает реальную медь по цене выше, чем цена опциона (страйк прайс). Свое право на продажу по цене 2100 долл. за 1 т он, естественно, не использует, так как опцион на продажу «без денег» (см. табл. 3). В то же время, приобретая опцион на продажу (пут-опцион), он гарантирует для себя минимум прибыли (в нашем случае — минимум убытков в 50 долл. за 1 т) независимо от того, как низко упадут цены.

Хеджирование путем продажи опциона на покупку обеспечивает более высокую прибыль (на величину полученной премии), если цены не понизятся значительно. Хеджер, продающий опцион на покупку, защищает себя лишь от небольшого снижения цен, но зато более эффективно.

Однако в этом случае производитель меди получит меньшую выгоду от роста цены на рынке, так как будет обязан продавать фьючер-

Варианты стратегии использования опционов производителями (экспортерами) и потребителями (импортерами)

Вариант стратегии	Риск	Отдача
<i>Производитель (экспортер)</i>		
Покупка опциона на продажу	Риск ограничен величиной премии, уплачиваемой за опцион	Гарантированная минимальная продажная цена за вычетом премии
Мини-макси (покупка опциона на продажу и продажа опциона на покупку)	Потеря возможности получить всю прибыль от роста цен сверх зафиксированной максимальной цены	Гарантированная минимальная продажная цена без выплаты премии
Программы участия (покупка нескольких опционов на продажу и продажа меньшего числа опционов на покупку)	Потеря возможности получить часть прибыли от роста цен сверх зафиксированной максимальной цены	Гарантированная минимальная продажная цена без выплаты премий и с возможностью получить часть прибыли от роста цен сверх зафиксированной максимальной цены
Продажа опциона на покупку	Потеря возможности получить дополнительную прибыль, если цены превысят базисную цену опциона плюс полученную премию; страхование цен только на величину премии	Получение премии, снижение рисков потерь от снижения цен на величину премии
<i>Потребитель (импортер)</i>		
Покупка опциона на покупку	Риск ограничен величиной премии, уплачиваемой за опцион	Гарантированная максимальная цена закупки с добавлением премии
Мини-макси (покупка опциона на покупку и продажа опциона на продажу)	Потеря возможности получить всю прибыль от снижения цен ниже зафиксированной минимальной цены	Гарантированная максимальная цена закупки без выплаты премии
Программа участия (покупка нескольких опционов на покупку и продажа меньшего числа опционов на продажу)	Потеря возможности получить часть прибыли от снижения цен ниже зафиксированной минимальной цены	Гарантированная максимальная цена закупки без выплаты премии и с возможностью получить часть прибыли от снижения цен ниже зафиксированной минимальной цены

<i>Вариант стратегии</i>	<i>Риск</i>	<i>Отдача</i>
Продажа опциона на продажу	Потеря возможности получить прибыль, если цены упадут ниже базисной цены опциона минус полученная премия; страхование от роста цен только на величину премии	Получение премии; снижение рисков потерь от роста цен только на величину премии

сы по фиксированной цене (2050 долл. за 1 т), в то время как их цена значительно выше. Правда, он получает прибыль от реализации реального товара и покрывает ею убытки, возникающие из его обязательств по опциону. Однако это требует гарантированной поставки реального товара на рынок.

Таким образом, ни один из возможных вариантов не обладает абсолютно гарантированными преимуществами. Выбор конкретной стратегии будет определяться как оценкой перспектив рынка, так и стремлением обеспечить получение, как минимум, средней прибыли, заложенной в целевую цену при сохранении максимальной гибкости операции. С этой точки зрения покупатель опциона имеет право отказаться от покупки или продажи, в то время как продавец обязан выполнить свои обязательства до срока их окончания. В рассмотренном примере производитель меди, вероятнее всего, применит сразу несколько способов реализации товара, варьируя их соотношение в зависимости от рыночной ситуации. Большинство торговых фирм предлагает свои варианты стратегии использования опционов в коммерческих целях. В качестве примера можно привести предложение фирмы «Филип Бразерс» для рынков цветных и драгоценных металлов (табл.3) /14, С.28-36/.

Итак, международная товарная биржа имеет исключительно важное значение для тех фирм и предпринимателей, бизнес которых связан с торговлей биржевым товаром. Еще в 1980-1981 гг. ВО «Разноимпорт» создало в Лондоне два общества: «Разноимпорт Ю.К. Лтд» и «Разноимпорт Тревинг Ю.К. Лтд», которые успешно проводили в том числе и операции на Лондонской бирже металлов.

В настоящее время казахстанским экспортерам и импортёрам биржевого товара или товара, цена на который определяется на основе биржевых котировок, предоставлены широкие возможности для самостоятельной и эффективной работы на внешнем рынке. В этих условиях очень важно научиться использовать возможности, которые предоставляет биржа для хеджирования, оказания давления на цены в нужном направлении, повышения надежности обязательств контрагентом, расширения емкости рынка и решения других задач эффективной работы на внешнем рынке.

Нефть и нефтепродукты.

Основной объем торговли срочными контрактами на нефть и нефтепродукты сосредоточен на двух биржах – в Лондоне на Международной Нефтяной Бирже (IPE – International Petroleum Exchange) и на Нью-Йоркской Товарной Бирже (NYMEX – New York Mercantile Exchange).

NYMEX.

На NYMEX торгуются фьючерсы и опционы на фьючерсы на следующие нефтепродукты:

- сырая светлая нефть «Light Sweet»
- мазут
- неэтилированный бензин.

Объемы торгов за 2001-2002 год приведены в следующей таблице 4:

Таблица 4

Контракт	Фьючерсы	Опционы	Объем (млн.т)
Сырая нефть	28 964 363	7 476 904	4 900
Мазут	8 619 979	828 494	1 350
Неэтилированный бензин	7 880 645	754 812	1 000

*IPE – International Petroleum Exchange

При переводе объемных показателей в весовые использовались следующие коэффициенты:

сырая нефть – 7.33 бар/т.

мазут – 7.0 бар/т.

бензин – 8.5 бар/т.

1. Сырая нефть.

Объем мировой торговли сырой нефтью превышает объем торговли любым другим товаром. На NYMEX торгуются фьючерсы и опционы на легкую светлую сырую нефть (с низким содержанием серы). Это самый ликвидный в мире срочный контракт. Благодаря высокому объему торгов и прозрачности рынка, он используется в качестве одного из основных мировых эталонов цен на нефть.

На NYMEX торгуются фьючерсные контракты и опционы на фьючерсные контракты американского типа (владелец опциона может исполнить его в любой момент до закрытия соответствующего фьючерсного контракта).

Объект поставки: кроме нефти марки «Light Sweet» по контракту могут быть поставлены также другие сорта нефти (в том числе, «Venez») со скидками (или надбавками), оговоренными в спецификации.

Объем фьючерсного контракта: 1000 баррелей.

Торговые часы: 9:45 – 15:10 (основная сессия), 16:00 – 8:00 (электронная торговля).

Месяцы поставки: одновременно торгуются 36 месячных фьючерсных контрактов (каждый месяц в ближайшие 3 года) и долгосрочные фьючерсы (3, 4, 5, 6 и 7 лет). Основные объемы торгов обычно сосредоточены на трех ближайших контрактах. Опционы – 12 последовательных месяцев, а также 18, 24 и 36 месяцев с исполнением в июне и в декабре).

Шаг изменения цены: 1 цент/баррель (10 дол./контракт).

Максимальное движение цены за день: по двум ближайшим фьючерсным контрактам – 15 дол./баррель (15000 долларов/контракт), по опционам лимиты не устанавливаются.

Гарантийный депозит: 1 620 дол./контракт.

2. Неэтилированный бензин.

На NYMEX торгуются фьючерсные контракты и опционы на фьючерсные контракты американского типа.

Объект поставки: неэтилированный бензин.

Объем фьючерсного контракта: 42000 галлона (1000 баррелей).

Торговые часы: 9:45 – 15:10 (основная сессия), 16:00 – 8:00 (электронная торговля).

Месяцы поставки: одновременно торгуются 18 месячных фьючерсных контрактов. Основные объемы торгов обычно сосредоточены на трех ближайших контрактах. Опционы – 12 последовательных месяцев.

Шаг изменения цены: 0.01 цент/галлон (4.2 дол./контракт).

Максимальное движение цены за день: по двум ближайшим фьючерсным контрактам – 40 центов/галлон (16000 долларов/контракт), по опционам лимиты не устанавливаются.

Гарантийный депозит: 1620 дол./контракт.

3. Мазут.

Мазут является второй по объему фракцией нефти (после бензина). Первоначально участниками срочного рынка на NYMEX являлись, в основном, крупные оптовики и потребители мазута, однако в последние годы все большее участие в торговле принимают потребители и производители дизельного и авиационного топлива (цены на эти товары на мировом рынке обычно устанавливаются на основании фьючерсной цены на мазут на NYMEX со стабильной премией).

На NYMEX торгуются фьючерсные контракты и опционы на фьючерсные контракты американского типа.

Объект поставки: мазут (heating oil N2).

Объем фьючерсного контракта: 42000 галлона (1000 баррелей).

Торговые часы: 9:45 – 15:10 (основная сессия), 16:00 – 8:00 (электронная торговля)

Месяцы поставки: одновременно торгуются 18 месячных фьючерсных контрактов. Основные объемы торгов обычно сосредоточены на трех ближайших контрактах. Опционы – 12 последовательных месяцев.

Шаг изменения цены; 0.01 цент/галлон (4.2 дол./контракт)

Максимальное движение цены за день: по двум ближайшим фьючерсным контрактам – 40 центов/галлон (16000 долларов/контракт), по опционам лимиты не устанавливаются.

Гарантийный депозит: 1620 дол./контракт /15,С.15-18/.

На IPE торгуются фьючерсы и опционы на североморскую нефть марки Brent и на дизельное топливо.

Объемы торгов за период с 1.04.2001 г. до 31.03.2002 г. приведены в следующей таблице 5:

Таблица 5*

Контракт	Фьючерсы	Опционы	Объем (млн. т)
Сырая нефть	13 988 556	365 930	1 956
Дизельное топливо	5 276 713	93 436	716

*Источник: NYMEX – NY, IPE, International Petroleum Exchange

Организация торговли в Лондоне в целом схожа с Нью-Йорком, однако имеются некоторые отличия:

- торговые часы: 10:00 – 20:15 GMT (7:00 – 17:15 MSK);
- на IPE не устанавливаются ограничения на дневные колебания цены, что упрощает вход в хедж и выход из него во время сильных ценовых движений;
- если позиция осталась незакрытой на момент закрытия торговли по контракту, расчет по ней может быть осуществлен в денежной форме (без необходимости осуществлять или принимать поставку реального товара);
- опционы на фьючерсы являются маржируемыми, т.е. списание и начисление вариационной маржи осуществляется по тем же правилам, что и для фьючерсов (при этом, естественно, соблюдается основополагающее правило – максимальная маржа, списанная по купленному опциону, не может превышать уплаченной за него премии);
- гарантийный депозит по обоим контрактам – \$ 1600.

В заключение приведем реальные примеры хеджирования цен нефтепродуктов /16/.

1. ЗАО «ЛУКойл». Толчком к осуществлению хеджирования для компании стало падение цен на сырую нефть во втором квартале 2001 года с 22 до 18 долларов за баррель с одной стороны, и кризис сбыта нефтепродуктов на внутреннем рынке с другой. Первым опытом про-

ведения хеджирования стала продажа 15 января 2002 года 30 контрактов на мазут (Heating Oil) на NYMEX, этим было захеджировано 10 % экспорта нефтепродуктов. Так как существует значительная разница во времени торгов на I PE и NYMEX (5 часов), компания перенесла торговлю в Лондон. Одновременно с этим началось хеджирование поставок сырой нефти. За период с января по июль 1997 года было проведено 7 сделок с фьючерсными контрактами на IPE и NYMEX. Объем торгов составил 180 контрактов на мазут, что приблизительно равно 20 000 тонн, и 300 контрактов на нефть – 39 484 тонны. По итогам всего периода, от операций с фьючерсами была получена вариационная маржа в размере 115645 долларов США, что покрыло убыток на спот-рынке. Средняя продолжительность одной сделки (разница между открытием и закрытием позиции) – 8 дней. Суммарная продолжительность всех сделок – 56 дней, или 28% от полного периода поддержания счета (197 дней). Объемы торгов, конечно, трудно сопоставить с объемами экспорта компании. Но этот опыт был первым, и он, похоже, удался.

2. Другим примером хеджирования может служить опыт штата Техас. После падения цен на нефть в 2000 г. с 35 долларов за баррель до 11 долларов сложилась ситуация, при которой казна штата, на четверть зависящая от поступлений в виде пошлин на нефть, оказалась практически пустой, так как штат не смог собрать ожидаемую сумму (размер недополученных пошлин составила 3,5 млрд. \$). Для того, чтобы такая ситуация не повторилась в будущем была разработана программа хеджирования налоговых поступлений, с помощью опционов. Все сделки заключались на NYMEX. Проведение операции началось в сентябре 2001 г., для хеджирования была выбрана цена в 21,5 \$ за баррель (за время проведения хеджа (2 года) уровень цен менялся от 22,6 \$ до 13,91 \$ за баррель). Программа хеджирования была составлена таким образом, что фиксировалась минимальная цена нефти (21,5 \$ за баррель), а при росте цен на нефть штат получал дополнительную прибыль. Эта методика позволила правительству штата в течение двух лет получать стабильный доход, при значительных колебаниях цены на нефть.

ГЛАВА 2. АЛГОРИТМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПЕРАЦИЙ ХЕДЖИРОВАНИЯ С ФЬЮЧЕРСАМИ

2.1. Специфика и практика хеджирования фьючерсного рынка

Начнем с рассмотрения действий, непосредственно связанных со страхованием цены товара от риска, более простых для понимания (и, напомним, исторически сложившихся раньше). Поведение участников таких операций, обусловлено стремлением к достижению определенной цели, отражает особые обстоятельства, предопределившие фьючерсную торговлю: трансформацию товарного рынка в органично взаимосвязанный рынок реального товара и рынок контрактов в необходимость действий с отложенными (во времени) спросом и предложением. Хеджирование предусматривает лишь две операции с контрактом: заключение контракта и исполнение контракта.

Заключение контракта — открытие позиции в стремлении в будущем соединить отложенное предложение и отложенный спрос при цене, определенной в настоящий момент. Включает в себя (что следует из ранее приведенных характеристик фьючерсной торговли): определение фиксированной цены; внесение обоими участниками контракта залога (депозита), то есть гарантия поставки или покупки по точной цене в будущем поддерживается (обеспечивается) денежным взносом в расчетную палату. В результате появляется право-обязательство сторон рассчитаться в определенный срок по принятой договорной цене и ответ на поставку товара, а открытие позиции с залоговым покрытием снимает вопрос о предоплате в пользу продавца или о кредите в пользу покупателя.

Исполнение контракта (на товарном рынке) включает в себя следующие действия: 1) расчетная (физическая) поставка или приемка товара либо 2) отказ от этих прав путем совершения обратной сделки — закрывается прежний контракт и открывается новый контракт, противоположный по характеру сделки старому контракту (то есть продажа-откуп; покупка-продажа); 3) закрытие позиции («купля-продажа»), которое как в варианте (1), так и в варианте (2) состоит в выполнении расчетов по сделке с возвратом депозитов участнику, покидающему данную биржевую площадку, или сохранением депозитного (маржевого) счета при продолжении операций на данной биржевой площадке (естественно, с выявлением залогового остатка).

Продавцу и покупателю фьючерсного контракта предоставляется возможность до истечения срока контракта произвести обратную сделку, меняя позицию продавца на позицию покупателя, покупателя — на продавца. Обратная сделка освобождает участников фьючерсного

контракта от первоначальных прав-обязательств, заменяя их противоположными /17, С.47-49/.

Иванов К.В., в частности, отмечает, что хеджирование подразделяется на короткое и длинное. На товарном рынке короткое хеджирование («продажей») представляет собой заключение производителем (товаровладельцем) контракта для «ограждения» от предполагаемого (вероятностного) снижения цены при будущей (во времени) поставке (продаже) товара; длинное хеджирование («покупкой») — это заключение потребителем (торговцем) контракта для «ограждения» от предполагаемого (вероятностного) повышения цены при будущей покупке товара. При этом поставка (либо обратная операция) является обязательной, срок поставки определен, а сам предмет сделки может быть во время оформления контракта либо в наличии (на складе биржи или поставщика), либо еще не произведен (данное обстоятельство безразлично для контракта)¹.

Операция хеджирования на товарном рынке ставит каждого участника в положение одновременно и продавца и покупателя одного и того же товара. Фактором, определяющим их поведение, является динамика цены реального товара и цены контракта, в свою очередь, являющейся следствием изменений в соотношении спроса и предложения².

При обучении подчеркивается необходимость четкого обособления при анализе ситуаций расчетно-информационных данных и реальных денежных платежей с последующим сведением воедино результатов оценок для принятия решений.

Расчетно-информационные данные включают в себя «цены» фьючерсного контракта в течение срока действия контракта, которые никому не «выплачиваются», а используются для определения первоначальной цены, зафиксированной в контракте, первоначальной величины залога (депозита) и как расчетные цены при исполнении контракта.

Реальные денежные платежи — это выручка наличного рынка; оплата залога (депозита); суммы прибыли при удачной продаже (откупе) контракта, выплачиваемые расчетной палатой при прекращении участником операций на бирже, или суммы убытка, понесенные при продаже (откупе) контракта, взимаемые расчетной палатой при прекращении операций на бирже. «Прибыль» участника увеличивает его счет в расчетной палате, «убыток» участника снижает залог. Суммы «убытка» одной стороны формируют «прибыль» другой стороны.

¹ Приведем особую профессиональную терминологию на зарубежных рынках: «открытие позиций поставщиком» — продать контракт: «открытие позиции покупателем» — купить контракт: «замыкание цены» — определение фиксации цены: «возвращение депозита расчетной палатой» — ликвидация контракта или закрытие позиции: «обратная сделка» — офсетная сделка.

² В общепринятой биржевой практике цены фьючерсного и наличного рынков принято обозначать по месяцам исполнения контрактов.

Биржевая прибыль или убыток участника определяются следующим образом: для продавца — как разность между ценой фьючерса при открытии позиции и ценой фьючерса при его откупе, то есть как разность цен продажи контракта (фьючерсная контрактная цена) и его последующего откупа. Последняя цена — это текущая цена месяца фактического исполнения контракта, или фьючерсная «расчетная» цена; для покупателя — как разность между ценой месяца фактического исполнения контракта (фьючерсной «расчетной» ценой) и ценой «покупки контракта» (фьючерсной контрактной ценой).

Убыток и прибыль обозначаются математическими знаками — соответственно (-) и (+). Если участник продолжает операции с данной открытой позицией («контрактом»), то от него требуется новое поступление средств в возмещение этого уменьшения («убытка»), то есть возникают реальные денежные потери.

Существуют две тактики хеджирования цен на товары: хеджирование уровня цен по залогом и хеджирование ценового риска по базису. При этом схема отношений с расчетной палатой, изложенная выше остается неизменной. Первая тактика основана на одинаковом изменении цен на фьючерсном и наличном рынках за время между заключением и исполнением контракта, когда цена на наличный товар и на контракт увеличивается или уменьшается на одно и то же численное значение; абсолютная величина разницы между ними одинакова, то есть обеспечивается ценовая защита операции, но прибыль от собственно биржевых операций (вне задач хеджа) равна нулю.

Вторая тактика учитывает реальные факты изменения самой разницы между ценой наличного и фьючерсного рынков за время между заключением и исполнением контракта.

Хеджирование уровня цен по залогом. До тех пор пока сумма маржевых доплат, в связи с изменением текущих цен не исчерпала первоначальный залог (депозит), продавец может ожидать того момента (то есть не будет использовать обратную операцию), когда цена на наличном рынке и на фьючерсной бирже будет снижаться, а покупатель — когда цена будет возрастать (то есть будут достигнуты цели хеджирования).

«Предел ожидания» для продавца — равнозначность верхнего предела хеджирования и цены контракта + начальная сумма залога; «предел ожидания» для покупателя — равнозначность нижнего предела хеджирования и цены контракта — сумма залога¹.

В иных случаях следует закрывать позиции на фьючерсных торгах во избежание невосполнимых потерь (в пределах операций с данной открытой позицией). Надзор и контроль принимает на себя расчетная палата.

¹ В диапазоне этих «пределов» можно говорить, оценивая итоги хеджирования (совместные действия на наличном и фьючерсном рынках), об «упущенной выгоде», а не о чистых потерях.

Для «продавца», ограждающего себя от падения цен, нижнего предела цены (понимая его как момент наступления безвозмездных потерь) нет, так же, как для «покупателя», хеджирующего от повышения цен, нет верхнего предела цены. Для «продавца» потери («упущенная выгода») при продаже товара на наличном рынке при снижении цены перекрываются положительной разницей при откупе своего контракта; для «покупателя» повышенная оплата при приобретении товара на наличном рынке при росте цены перекрывается равнозначным выигрышем от продажи своего контракта на фьючерсном рынке. Иначе говоря, нижний предел цены в целях хеджирования определяется действиями покупателя, верхний предел — действиями продавца.

Следует также помнить, что по правилам товарных бирж при изменении цен фьючерса в направлении, противоположном целям хеджирования, член расчетной палаты может рисковать не более чем 25% первоначального залога, или залог (депозит) всегда должен быть в сумме не менее 75% текущей биржевой цены фьючерса. В таком случае для продавца всякая цена фьючерса ниже «верхнего предела» означает один и тот же удовлетворительный результат итогового подсчета разниц цен на рынке реального товара и фьючерсном рынке, для покупателя всякая цена выше «нижнего предела» означает один и тот же удовлетворительный результат итогового подсчета разниц цен на рынке реального товара и фьючерсном рынке. Пределы хеджирования всегда устанавливаются в результате анализа динамики и изменчивости цен по каждому товару. На этой основе биржи рассчитывают уровни первоначального взноса — залога.

Хеджирование ценового риска по базису. На биржевом лексиконе «базис» обозначает абсолютную разницу между наличной и фьючерсной ценами. Базис (5) при заключении контракта — «ожидаемый базис», при исполнении контракта — «фактический базис». Базис со знаком «минус» — это отражение положения контанго («нормальный рынок»), базис под знаком «плюс» присутствует при положении «бэквордэйшн» («перевернутый рынок») /18,С.10/.

$$B_c = ЦНП - ЦК, \quad (5)$$

Где B_c — базис в абсолютных величинах цен;

$ЦНП$ — цена данного товара на наличном рынке (соответственно, в момент заключения и в момент исполнения контракта);

$ЦК$ — цена фьючерсного контракта (соответственно, в момент заключения и в момент исполнения контракта).

Участники торгов заняты прогнозированием и отслеживанием значений «базиса». Возможны три варианта: ожидаемый и фактический базис равны между собой, фактический базис меньше ожидае-

мого; фактический базис больше ожидаемого. Если фактический базис меньше ожидаемого, то для «продавца» это означает «экономия по базису» («укрепление базиса»), и разница обозначается знаком «плюс», а для «покупателя» — «убыток по базису» («ослабление базиса»), и разница обозначается знаком «минус». Если фактический базис больше ожидаемого, то для «продавца» появляется «убыток по базису» («ослабление базиса») и обозначение знаком «минус», а для «покупателя» возникает «экономия по базису» («укрепление базиса») и обозначение знаком «плюс». Содержательное толкование точно соответствует приведенным формальным обозначениям. Естественно, изложение соответствует ситуации «контанго».

Биржевые расчеты участников состоят в вычислении: конечной цены операции (алгебраическая сумма текущей цены наличного рынка и прибыли (убытка) на фьючерсном рынке) и изменений залога (депозита). Расчеты проводятся либо последовательно по «шкагам» (первая тактика), либо опосредованно с помощью «базиса» (вторая тактика).

Хеджирование финансовым фьючерсным контрактом.

Экономическое значение и существо хеджирования финансовым контрактом аналогичны соответствующим характеристикам товарных контрактов. Равным образом совпадают терминологический аппарат и технологии.

Вместе с тем имеются и особенности, связанные с большей сложностью техники этих фьючерсов. Назначение и этого варианта хеджирования — перенос рисков, существующих на рынке наличности, с одного участника на другого с использованием правил и порядка фьючерсной торговли, то есть обеспечение «страховки» во времени от изменений цен тех или иных финансовых инструментов.

Простейшие хеджевые операции, возможные на рынке финансовых инструментов, связаны с предположением, что цена фьючерса меняется параллельно с изменениями кассовой цены, то есть базис остается неизменным, и потери в кассовой операции будут покрыты доходами от фьючерсного контракта. Например, акционерное общество приобретает в банке любое государственное долговое обязательство с «нулевым купоном» (в данном примере — государственные краткосрочные казначейские обязательства — МЕККАМ) и, предполагая, что процентная ставка будет падать, в целях защиты приобрело бы контракт на тот же срок. Последовательность меняющегося дисконтного дохода, действий и конечный результат на протяжении месяца могли бы выглядеть следующим образом: 1) 10 мая дисконтная ставка на вторичном рынке наличности (обязательств) — 25,0%; 2) в этот же день на рынке срочных контрактов акционерное общество покупает июньские МЕККАМ по цене 74,5 (100 — 25,5%); 3) через месяц, 10 июня, акционерное общество на вторичном рынке

наличности приобретает МЕККАМ (той же номинальной стоимости и в том же количестве, что и во фьючерсе) с дисконтом 24% и продает на вторичном рынке июньские фьючерсы по цене 75,5 (100 — 24,5%). Ставки падают, как и предполагалось. Следовательно, последовательные потери («супущенная выгода») при приобретении наличных бумаг (снижение доходности на 1%) погашаются выигрышем во фьючерсной торговле (прибыль в связи с повышением цены фьючерса на 1% — 100 базовых пунктов).

Аналогичного результата акционерное общество может достигнуть при займах с «плавающими» процентными ставками, продав заблаговременно фьючерс и выкупив его через некоторое время по более низкой цене в случае, если ожидание роста ссудного процента оправдается.

В первом примере действия связаны с ростом цен и можно говорить о «длинном хедже»; во втором примере предполагается снижение цен и можно говорить о «коротком хедже». В этих хрестоматийных случаях имеется в виду, что в действиях совместно на наличном и фьючерсном рынках речь идет об одном и том же инструменте, участвующем в кассовой и срочной операциях.

В биржевой практике также присутствуют базис — см. формулу (5), а также (6):

$$B_c^a = ЦНР^\phi - ЦК^\phi, \quad (6)$$

где B_c^a — базис в абсолютных величинах цен (то есть разница между ценой данного финансового инструмента на наличном и фьючерсном рынках);

$ЦНР^\phi$ — цена данного финансового инструмента на наличном рынке;

$ЦК^\phi$ — цена фьючерсного контракта.

В действительности хеджирование кассовых операций осуществляется фьючерсными контрактами не только на те же инструменты, но и с использованием иных финансовых активов — в частности, когда хеджирование предпринимается для позиций, по которым не существует фьючерсных торгов (так называемое перекрестное хеджирование).

И в сложных и в простых случаях определяется рисковая (не защищенная от риска) позиция кассового рынка и затем применяется (в целях защиты) противоположная позиция на фьючерсном рынке процентных ставок, валютных курсов и др.

Еще раз вернемся к тактикам «хеджа без одного», «ленточного хеджа», «свертывающейся ленты» и «свертывающегося хеджа».

В «хедже без одного» для защиты кассовой позиции с неблагоприятным изменением дохода используется один отдельный месяц. На-

пример, для хеджирования при прогнозируемом неблагоприятном изменении курса валюты в мае приобретаются фьючерсные контракты на ноябрь и периодически (частями) эти контракты исполняются.

В «ленточном хедже» совмещается период риска со сроком исполнения фьючерсного контракта, когда открытые в каком-то месяце позиции по фьючерсам закрываются последовательно за месяц до истечения срока каждого контракта (в мае — июньские, в июле — августовские и т.д.).

В хедже «свертывающая лента» используется возникающая высокая ликвидность на срочном рынке.

В «свертывающемся хедже» заключаются и исполняются фьючерсы друг за другом в месяцы закрытия позиций (открытые в мае — закрывают в июне, открытые в июне — закрывают в августе и т.д.).

Существо и назначение хеджирования собственно операций, прямых связанных с денежными инвестициями, аналогичны изложенным выше; используется также аналогичная техника.

Обратимся также к разнообразным статистическим коэффициентам (корреляции, регрессии, ценовым и др.), разрабатываемым на фондовых биржах для оценки рациональности хеджирования, определения эффективного числа контрактов и выбора тактики хеджирования.

2.2. Разработка стратегии хеджирования фьючерсами

Как отмечалось выше, хеджирование можно определить как использование фьючерсного рынка для снижения ценового риска на наличном рынке. Оно означает совершение фьючерсной сделки, которая является временной заменой соответствующей сделки на наличном рынке. Эта фьючерсная позиция противоположна нетто-позиции на наличном рынке и служит для уменьшения ее риска. В этом случае позиции на наличном и фьючерсном рынках должны быть равны по количеству и совпадать по сроку.

Успешное хеджирование зависит от степени корреляции наличных и фьючерсных цен. Чем она выше, тем эффективнее хедж. Однако всегда существует риск, что негативное изменение наличных цен не будет полностью компенсировано изменением фьючерсных цен. Как показано далее, итоговое изменение базиса в момент завершения хеджирования даст хеджеру убыток или выгоду. Таким образом, смысл хеджирования заключается в том, что хеджер заменяет этим базисным риском обычно гораздо больший риск наличия незащищенной позиции на наличном рынке.

Как было отмечено выше, хеджер заменяет один риск на другой. Он устраняет ценовой риск, связанный с владением реальным товаром или финансовым инструментом, и принимает риск, связанный

с «владением» базисом. Хеджирование полезно тогда и только тогда, когда последний риск существенно меньше первого.

Правильная оценка базиса и базисного риска — обязательное условие успешных стратегий хеджирования. В конечном счете, риск от колебаний цен по позиции спот заменяется базисным риском. Изменение базиса представляет собой рыночный способ оценки различных рисков.

Если фьючерсные и наличные цены изменяются на одну величину, то базис остается постоянным. В этом случае, если величины (в единицах) наличной и фьючерсной позиции идентичны, то любая потеря (прибыль) в стоимости наличной позиции будет полностью покрыта прибылью (убытком) в стоимости фьючерсной позиции. Такой хедж часто называют идеальным хеджем, поскольку он устраняет весь ценовой риск.

Более обобщенно, если базис меняется, то хеджер может точно предсказать изменения, хедж также может быть использован для устранения любого ценового риска.

В операции хеджирования имеют место два вида базиса: начальный и окончательный. Вступительный (начальный) базис — разница между фьючерсной ценой на момент открытия позиции хеджером и наличной ценой, которую контракт должен защитить (минимально необходимая хеджеру цена). Окончательный базис — разница между ценой на момент закрытия позиции по фьючерсному контракту и ценой реализации товара. Как показывают приведенные примеры, хедж будет идеальным, если начальный и окончательный базисы совпадают. В то же время именно разница начального и окончательного базисов составляет прибыль или убыток хеджера.

Рассмотрев воздействие базиса на хедж, можно сделать вывод, что результат любого хеджирования может быть просто определен путем измерения изменений базиса в начале хеджирования и в его конце. Поэтому, завершая рассмотрение теории хеджирования, можно сделать вывод:

$$\text{Конечная цена} = \text{Целевая цена} (+ \text{ или } -) \text{Изменение базиса}$$

Это означает, что основной задачей при хеджировании является правильный прогноз базиса при заданной величине целевой цены. Конечно, правильное определение целевой цены также составляет важнейшую проблему для хеджера, но это уже находится за рамками хеджирования. Результат операции по страхованию как таковой зависит от правильности прогнозирования базиса.

Для понимания результатов хеджирования в различных обстоятельствах Кандинская О.А. в своей работе «Биржевое дело» приводит список восьми возможных комбинаций короткого и длинного хеджа в условиях расширения и сужения базиса /19, С.60-85/.

1. *Короткий хедж при нормальном рынке с сужением базиса.* Хеджер устанавливает короткую позицию на фьючерсном рынке с премией к наличным ценам. Если цены падают и базис сужается, прибыль на фьючерсном контракте превысит потери на наличном рынке. Результат прибыльный. Если цены повышаются, сужение базиса означает, что потери на фьючерсном контракте меньше, чем прибыль на наличном рынке. Результатом также будет нетто-прибыль.

2. *Короткий хедж в нормальном рынке при расширении базиса.* Фьючерсный контракт дает меньшую прибыль (или большие убытки), чем наличный рынок.

3. *Короткий хедж при перевернутом рынке при сужении базиса.* Фьючерсный контракт дает меньшую прибыль (или большие убытки), чем наличный рынок.

4. *Короткий хедж при перевернутом рынке и расширении базиса.* Фьючерсный контракт дает большую прибыль (или меньшие убытки), чем наличный рынок.

5. *Длинный хедж в нормальном рынке при сужении базиса.* Фьючерсный контракт дает меньшую прибыль (или большие убытки), чем наличный рынок.

6. *Длинный хедж в нормальном рынке при расширении базиса.* Это дает большую прибыль (или меньшие убытки) по фьючерсному контракту.

7. *Длинный хедж в перевернутом рынке при сужении базиса.* Прибыль (убыток) по фьючерсной позиции больше (меньше), чем по наличной.

8. *Длинный хедж в перевернутом рынке при расширении базиса.* Здесь фьючерсный контракт даст большие убытки (или меньшую прибыль), чем наличная позиция.

В идеальном варианте при истечении срока действия контракта фьючерсные и спот-цены должны совпадать, а базис онуляться. Следует иметь в виду, что для товарных фьючерсов существует ряд технических причин, при которых проявляется аномальное поведение базиса, что может в некоторой степени уменьшить ожидаемую прибыль от всей сделки, а именно:

- качество физического товара, которым торгует хеджер, может не соответствовать стандартному качеству фьючерсного рынка, поэтому фьючерсная цена не будет отражать реальную цену, которую можно ожидать от хеджа. Проблема заключается в том, что хеджер не может абсолютно точно узнать разницу цен до тех пор, пока не совершит наличную сделку. Цены на различные сорта товара не обязательно должны изменяться пропорционально;

- возможно существование альтернативных региональных рынков, на которых цены существенно отличаются от рынка, где заключается фьючерсный контракт;

- физическая поставка товара может натолкнуться на объективные препятствия, диктуемые спросом и предложением или другими макроэкономическими факторами;

• возможно проявление эффекта запаздывания достижения максимальной точки сближения фьючерсных и спотовых цен в момент завершения хеджа.

Поскольку целью хеджирования является уменьшение подверженности риску, хеджеры меняют ценовой риск на базисный. Показатель *будущей эффективности хеджа (HE)* — это сравнение базисного риска, который хеджеры предполагают нести, с ценовым риском, которого они надеются избежать. Чем меньше предполагаемый базисный риск в сравнении с предполагаемым ценовым риском, тем более эффективен хедж. Формально это измерение эффективности может быть записано так:

$$HE = 1 - \frac{\sigma^2(B)}{\sigma^2(CP)} \text{ или} \quad (7)$$

1 — *Соотношение ожидаемого изменения базиса к ожидаемому изменению наличных цен.*

Чем ближе *HE* к единице, тем более эффективен хедж.

Предположим, что авиакомпания в нашем гипотетическом примере решает занять длинную позицию на фьючерсном рынке для хеджирования против возможного роста цен на топливо на наличном рынке. Поскольку не существует фьючерсного контракта на авиационное топливо, компания должна использовать один из существующих нефтяных фьючерсных контрактов: печное топливо, бензин или нефть. Эта стратегия подходит, если некоторые из факторов спроса и предложения на рынке авиационного топлива влияют также и на цены других энергетических товаров, что весьма вероятно.

Для выработки решения необходимо проанализировать соотношение между наличными ценами на авиационное топливо и фьючерсными ценами на все три товара. В данном случае все три фьючерсные цены демонстрируют общее движение с наличными ценами на авиационное топливо, однако базис между авиационным топливом и мазутом наиболее устойчив, колеблясь в более узком диапазоне.

Близость ценовых соотношений может быть также измерена коэффициентами корреляции (табл.6). Они подсчитаны с использованием ежедневных уровней цен и изменений в ежедневных ценах.

Таблица 6

Коэффициенты корреляции наличных цен по сравнению с фьючерсными

	Печное топливо	Бензин	Нефть
Авиационное топливо: по уровню цен	0,95	0,72	0,83
По изменению цен	0,54	0,41	0,45

$$HE^i = 1 - \frac{\sigma^2(B)^i}{\sigma^2(JET)^i}, \quad (8)$$

где JET — наличные цены на авиационное топливо;
 $(B)^i$ — базис между наличными ценами на авиационное топливо и соответствующими фьючерсными ценами ближайшего месяца;
 i — мазут, нефть или бензин;
 $\sigma^2(JET)$ — дисперсия наличных цен на авиационное топливо;
 $\sigma^2(B)^i$ — дисперсия базиса.

При этом

$$\sigma^2(B)^i = \sigma^2(JET)^i + \sigma^2(FP)^i - 2\rho^i \sigma(JET)^i \sigma(FP)^i, \quad (9)$$

где s — стандартное отклонение;
 s^2 — дисперсия;
 ρ^i — коэффициент корреляции между наличными ценами на авиационное топливо и ценами на товар i .

Значения соответствующих коэффициентов эффективности показано в таблице 7.

Таблица 7

**Изменение ожидаемой эффективности хеджа
(на базе ежедневных цен за два года)**

1. Хеджирование печным топливом:

$$\sigma^2(JET) = 32,58; \quad \sigma^2(HEAT) = 31,22; \quad \rho = 0,95;$$

$$\sigma(JET) = 5,71; \quad \sigma(HEAT) = 5,59;$$

$$\sigma^2(B) = (32,58 + 31,22) - 2 \cdot 0,95 \cdot 5,71 \cdot 5,59 = 3,15;$$

$$HE = 1 - \frac{3,15}{32,58} = 0,90$$

2. Хеджирование бензином:

$$\sigma^2(JET) = 32,58; \quad \sigma^2(GAS) = 26,55; \quad \rho = 0,72;$$

$$\sigma(JET) = 5,71; \quad \sigma(GAS) = 5,15;$$

$$\sigma^2(B) = (32,58 + 26,55) - 2 \cdot 0,72 \cdot 5,71 \cdot 5,15 = 16,78$$

$$HE = 1 - \frac{16,78}{32,58} = 0,48$$

3. Хеджирование нефтью:

$$\sigma^2(JET) = 32,58; \quad \sigma^2(CRUDE) = 30,09; \quad \rho = 0,83;$$

$$\sigma(JET) = 5,71; \quad \sigma(CRUDE) = 5,49;$$

$$\sigma^2(B) = (32,58 + 30,09) - 2 \cdot 0,83 \cdot 5,71 \cdot 5,49 = 10,63$$

$$HE = 1 - \frac{10,63}{32,58} = 0,67.$$

Когда ожидаемый базисный риск (или изменение базиса) мал в сравнении с ожидаемым ценовым риском (или изменением цен), эффективность хеджирования высокая. Кроме того, низкий базисный риск является обычно результатом высокой корреляции между наличными и фьючерсными ценами. Следовательно, эффективный хедж возникает там, где есть высокая корреляция между наличными и фьючерсными ценами /20, С.19-23/.

Преимущества хеджирования

Рассмотрев технику и основные виды хеджа, можно сделать вывод, что хеджирование с помощью фьючерсных контрактов имеет ряд важных преимуществ.

- Происходит существенное снижение ценового риска торговли товарами или финансовыми инструментами. Хотя невозможно полностью устранить риск, однако хорошо выполненный хедж на рынке с относительно стабильным базисом устраняет большую долю опасности. Хедж повышает стабильность финансовой стороны бизнеса, минимизирует колебания в прибыли, вызванные изменениями цен на сырье, процентные ставки или курсы валют.

- Хедж не пересекается с обычными операциями, он позволяет обеспечить постоянную защиту цены без необходимости менять политику запасов или вовлекаться в негибкую систему форвардных соглашений.

• *Хеджирование дает большую гибкость в планировании.* Поскольку фьючерсные контракты существуют для многих месяцев, поставки в будущем предприятие может планировать вперед. Это помогает сделать более эффективным управление избытком запасов или же их дефицитом.

• *Хедж облегчает финансирование операций.* В бизнесе принято предоставлять в обеспечение займов запасы товаров и хедж играет важную роль в определении объемов такого кредита. Для незахеджированных запасов товаров банк берется предоставить кредит, примерно равный собственным средствам компании, которые она может выделить на эту закупку (т.е. соотношение собственных и заемных средств для приобретения запасов будет 50 : 50). Если эти запасы хеджируются, то доля банковского кредита может доходить до 90%, а остальное финансируется самой компанией (т.е. соотношение становится 10:90).

Кроме того, высокая ликвидность фьючерсных контрактов и возможность быстрой ликвидации позиции позволяет осуществить текущую корректировку хеджа, а современная глубина фьючерсных контрактов помогает фиксировать цены на отдаленные сроки поставки.

• *Возможность благодаря хеджированию скрывать выступление на рынке крупных продавцов и покупателей в связи с большой емкостью биржи по сравнению с рынком реального товара и с анонимностью биржевых операций.*

• *Если хедж начат, совсем не обязательно ликвидировать его только при осуществлении реальной сделки.* Вполне возможно вести операции «внутри» хеджа, откупая часть контрактов раньше срока и затем снова их продавая, если цены пошли вверх. В этом случае возможна дополнительная прибыль, однако это уже приобретает характер спекуляции, поскольку фьючерсная позиция уже становится не равной по количеству и не противоположной по направленности реальному рынку.

Если всех участников операций хеджирования расположить по степени активности использования фьючерсных рынков, то картина получится примерно следующая:

1) самыми активными хеджерами выступают торговые и посреднические фирмы, которые применяют всевозможные виды хеджирования;

2) весьма активно используют хеджирование фирмы, занимающиеся первичной переработкой или доработкой товара. Их поведение при осуществлении хеджирования похоже на деятельность торговых фирм;

3) фирмы, выпускающие готовую продукцию, также весьма часто используют фьючерсные рынки для хеджирования цен на покупаемое ими сырье.

Недостатки хеджирования

Все изложенное выше, позволяет судить о целесообразности использования операций хеджирования участниками реальной торговли и о выгоды подобных операций. Однако при всей привлекательности необходимо отметить и трудности, которые могут возникнуть при осуществлении операций хеджирования. Кроме риска, связанного с вариационной маржой в неустойчивом рынке, фьючерсный рынок имеет и ряд других недостатков.

- *Базисный риск.* Из-за изменений базиса фьючерсные контракты могут не обеспечить полной защиты от ценовых колебаний наличного рынка. Базисный риск увеличивается тем больше, чем больше сорт наличного товара отличается от спецификации фьючерсного контракта. В редких случаях на очень неустойчивых рынках или когда корреляция наличных и фьючерсных цен мала, базисный риск может быть больше ценового риска длинной или короткой позиции.

- *Издержки.* Любая фьючерсная сделка имеет операционные расходы и расходы на клиринг. Даже если они малы, они могут со временем возрастать. Кроме того, есть еще и издержки, связанные с процентами на маржевые суммы. Поскольку хеджирование вариационной маржи не всегда возможно (особенно если количества контрактов незначительны) или практически осуществимо (когда цены или процентные ставки очень неустойчивы), этот момент должен быть принят во внимание заранее. Даже если хеджер может эффективно использовать механизм хеджирования вариационной маржи, важно иметь наготове наличные средства для нее, т.е. иметь хорошие отношения с кредитными институтами, чтобы не прерывать удачный хедж из-за проблем с наличными средствами.

Затраты на хеджирование можно разделить на две категории: затраты на исполнение сделок и транзакционные издержки. Первые отражены в разнице между ценами покупателя и продавца на рынке. Кроме того, имеются потенциальные потери вследствие неблагоприятных изменений базиса. Транзакционные издержки включают комиссионные брокерам и альтернативные издержки, связанные с неполучением процентов по деньгам, внесенным в качестве маржи.

Базисный риск может быть измерен потенциалом несовершенной ценовой корреляции. Его необходимо прибавить к затратам на сделки. Если хеджирование осуществляется с использованием опционов, то премия опциона должна быть включена в затраты на хеджирование.

- *Несовместимость наличного и фьючерсного рынков.* Поскольку фьючерсные контракты являются стандартными, они не всегда совпадают с особыми условиями обязательств наличного рынка. Количество может быть больше или меньше, чем единица фьючерсного контракта. Существует и разница в качестве. Могут быть различия во временных рамках форвардной сделки наличного рынка и месяца поставки фьючерсного контракта.

• *Лимиты цен.* Поскольку фьючерсная торговля может быть ограничена дневными колебаниями цен, может сложиться невозможность для хеджеров открыть или ликвидировать позицию в определенные дни из-за искажения соотношения цен реального рынка и фьючерсных котировок. Эта вероятность очень мала, но может создать значительные неудобства.

И, наконец, если хеджер осуществляет свои операции на нескольких биржах, то ему необходимо тщательно изучить все правила каждой конкретной биржи, на которой он ведет дела, так как при всей общности организации биржевой торговли каждая биржа сама определяет особенности своих правил и регламента.

• *Воздействие хеджа на управление.* В некоторых случаях активное хеджирование, осуществляемое компанией, может повлиять на внутрифирменное управление. Так, хеджирование лишает компанию возможности получать дополнительную прибыль от благоприятного изменения цен, чем могут быть недовольны акционеры компании, считающие, что они лишились части возможных дивидендов. Точно так же высшее руководство компании может рассматривать затраты на хеджирование, особенно когда неблагоприятная тенденция не проявилась, как бесполезные расходы, лишившие фирму значительной прибыли. Поэтому считается целесообразным разрабатывать стратегии хеджирования совместно всем руководством компании, а также доводить их до сведения акционеров /21, С.80-85/.

Практика хеджирования

Приведем примеры хеджирования, используемые предприятиями разных отраслей и сфер бизнеса.

1. Хеджирование производства сезонной продукции.

Этот пример показателен для широкого спектра производителей сельскохозяйственной продукции, чей товар реализуется один раз в году после сбора урожая. Основная причина хеджа в этом случае — желание зафиксировать цену будущего урожая. Производители затрачивают значительные средства в течение сельскохозяйственного года, и будут ли эти затраты покрыты с необходимым уровнем прибыли, зависит в значительной степени от цен в момент сбора урожая.

У фермеров есть два способа обеспечить цены в момент сбора урожая: 1) они могут продать свой урожай по форвардному контракту с фиксированной ценой; 2) они могут продать соответствующее число фьючерсных контрактов.

Предположим, что 1 июня цены декабрьских фьючерсных контрактов на кукурузу составляли 2,41 долл. Исторический анализ базиса фермером показал, что наличные цены на его местном рынке в среднем на 15 центов ниже декабрьских фьючерсных котировок в течение второй половины октября, когда он рассчитывал получить 60

тыс. бушелей урожая. Цены фьючерсного рынка показывают ему, что в декабре цена будет 2,41 долл. С учетом исторического базиса в октябре элеватор будет покупать кукурузу по 2,26 долл. Считая такую цену приемлемой, он продает 50 тыс. бушелей по декабрьским фьючерсным контрактам. Фермер хеджирует 50 тыс. бушелей, а не 60 тыс., поскольку, во-первых, оставляет задел для недобора урожая и, во-вторых, хочет оставить непокрытой часть урожая на случай, если цены будут выше ожидаемых. 15 октября он продает и поставляет 55 тыс. бушелей наличной кукурузы на местный элеватор по 2,15 долл./буш. Одновременно ликвидируются фьючерсные контракты по 2,28 долл./буш. Наличная цена кукурузы на 11 центов меньше, чем он ожидал, но 13 центов прибыли на короткой позиции покрывают этот убыток. Изменение базиса на 2 цента означает, что фермер имеет эффективную цену продажи для 50 тыс. буш. — 2,28 долл. минус комиссионные (таблица 8).

Таблица 8

Хеджирование сезонной продукции

Дата	Наличный рынок	Фьючерсный рынок
1 июня	Нет сделок Ожидаемая цена в октябре 2,26 долл.	Продажа 10 декабрьских контрактов по 2,41 долл.
15 октября	Продажа 50 тыс. буш. по 2,15 долл.	Покупка 10 декабрьских контрактов по 2,28 долл.
Результат Нетто- результат	Убыток 5500 долл. 1000 долл. прибыли по сравнению с ожиданиями в июне	Прибыль 6500 долл.

2. Хеджирование циклического выпуска продукции.

Производство многих биржевых товаров, таких, как животноводческая продукция, цветные металлы и многие другие, имеет циклический характер. При этом стратегия фиксирования цены продукции остается той же самой, но производитель должен открывать позиции на фьючерсном рынке на те месяцы, которые соответствуют его схеме выпуска продукции. Это требует знания графиков производства, а также понимания взаимосвязи между различными фьючерсными месяцами.

Рассмотрим ситуацию золотодобывающей компании, которая предполагает производить в среднем 5 тыс. унций каждые два месяца в течение следующего года. Если цены подтверждают полное хеджирование, то производитель должен иметь короткую позицию по 50 фьючерсным контрактам в каждом из возможных месяцев поставки: февраль, апрель, июнь, август, октябрь, декабрь. Как только золото про-

дано переработчику, фьючерсная позиция закрывается и переносится вперед на год. Следовательно, в августе 2000г. хеджер отдает приказ на спред (купить 50 августовских фьючерсных контрактов 2000г., продать 50 августовских контрактов 2001 г.). Этот процесс «перекатки» контрактов будет продолжаться, пока не произойдет изменение либо в условиях рынка, либо в ожидаемом объеме добычи золота.

Фьючерсные цены золота имеют тенденцию отражать стоимость хранения золота от одного периода до другого. Другими словами, апрельские фьючерсные контракты на золото будут иметь надбавку к фьючерсному контракту, которая примерно равна стоимости хранения золота за два месяца. Соответственно июньские котировки будут иметь надбавку за 4 месяца, августовские — за 6 месяцев и т.д. Таким образом, производитель имеет довольно простое решение: подтверждает ли нынешняя структура цены необходимость хеджировать продукцию? Если да, то он использует описанный выше метод. Если нет, то он может хеджировать меньше, чем 50 фьючерсных контрактов или может составить программу хеджирования только на 6 месяцев, а не на год вперед.

3. Хеджирование торговых запасов.

1 октября торговец покупает 50 тыс. фунтов хлопка у фермера по 50,00 цента/фунт и продает один декабрьский фьючерсный контракт по 52,00 цента/фунт. Торговец считает, что в ноябре фьючерсный контракт будет стоить на 75 пунктов (0,75 цента) ниже, чем декабрьские фьючерсные контракты. Базис покупки торговца составляет 200 пунктов (цена декабрьского контракта минус покупная цена наличного рынка). К 1 ноября торговец находит покупателя по цене — 75 пунктов к декабрьскому контракту, который сейчас котируется по 50,00 цента/фунт. Он покрывает свой короткий хедж текущей фьючерсной ценой в 50,00 цента (таблица 9).

Таблица 9

Хеджирование товарных запасов

Дата	Наличный рынок	Фьючерсный рынок
1 октября	Покупка 50 тыс. фунтов хлопка по 50,00 цента (25 тыс. долл.)	Продажа одного декабрьского контракта по 52,00 цента/фунт
1 ноября	Продажа 50 тыс. фунтов хлопка по 49,25 цента/фунт (24 625 долл.)	Покупка одного декабрьского контракта по 50,00 цента/фунт
Результат	-0,75 цента/фунт или 375 долл. (убыток)	+200 пунктов или 1000 долл. (прибыль)
Нетто-результат	Прибыль 625 долл.	

4. Онкольная сделка на рынке сахара

Хеджирование применяется для страхования как покупки, так и продажи товара по так называемым онкольным сделкам. Онкольная сделка представляет собой сделку на поставку реального товара через несколько месяцев или недель с расчетом по котировкам, действующим на момент поставки. Такие сделки называются также сделками с последующей фиксацией цены или сделками с приказом, подлежащим исполнению.

В таких сделках одна сторона предоставляет другой право установить цену в любой момент в период между подписанием контракта и поставкой товара. Цена в таких сделках складывается из биржевой котировки (фьючерса) и надбавки или скидки с нее. Величина этой скидки (надбавки) определяется разницей в качестве товара, условиях поставки и т.д. Обычно она не превышает 3% биржевой котировки.

Онкольные сделки обычно заключаются в ситуациях, когда сырье требуется производителям через несколько месяцев, а приобрести его, по их мнению, следует заранее в период наилучшей конъюнктуры. С другой стороны, производители не заинтересованы заранее оплачивать товары, так как это влечет дополнительные расходы на проценты по кредитам.

Для избежания потерь от роста цен на сырье в момент расчета покупатель хеджирует путем покупки фьючерсов и ликвидирует их при получении реального товара. В случае роста котировок прибыль от фьючерсной сделки идет на покрытие убытков по онкольной цене.

Продавец же в этом случае для страхования от падения цен продает фьючерсные контракты и ликвидирует их после окончательного определения цены онкольного контракта. Таким образом, хедж позволяет каждой из сторон фиксировать для себя цену на уровне котировки на день заключения контракта.

20 февраля продавец и покупатель подписали контракт на продажу 10 тыс. т сахара-сырца на условиях FOB-Гамбург с поставкой в сентябре по цене октябрьской позиции Лондонской биржи на сахар-сырец, которая сложится в любой из рабочих дней с 21 февраля по 31 августа по выбору покупателя плюс 1 ф.ст. Чтобы закрепить для себя цену в момент заключения сделки (37,05 ф. ст. за т), продавец в тот же день продает на Лондонской бирже 200 октябрьских фьючерсных контрактов по 50 т каждый по цене 36,05 ф. ст. за тонну 13 августа покупатель сообщает, что он намерен зафиксировать цену исходя из октябрьской котировки на 14 августа. В этот день котировки составили 30,45 ф. ст. за т, и продавец отпускает по этой цене свои контракты. Таким образом, цена онкольного контракта для продавца определена в 31,45 ф. ст. за т FOB-Гамбург, эту сумму он и получит от покупателя. Кроме того, продавец получил прибыль по своим фьючерсным операциям в размере 5,6 ф. ст., и конечная цена продажи составила 37,05 ф. ст. за т, т.е. столько же, сколько он получил бы, зафиксировав цену 20 февраля.

Продавцы проводят такие операции, когда ожидают падения цен на бирже, а покупатели — когда ожидают повышения котировок.

5. Хедж для защиты непокрытых форвардных продаж.

Производители часто осуществляют форвардные продажи своих товаров до их производства. Например, производитель меди заключил форвардную сделку на продажу катанного медного листа и обнаружил, что у него нет запасов меди, необходимых для производства. Для того чтобы обеспечить покупку меди по цене, заложенной в полуфабрикатах, он хеджирует путем покупки фьючерсных контрактов, эквивалентных необходимому количеству наличной меди.

Например, 14 июня фабрикант получает заказ на листы с поставкой 15 сентября. Базируясь на текущей цене меди и издержках производства, он устанавливает фиксированную цену и подписывает контракт.

Однако существующая цена меди может измениться в течение ближайших трех месяцев. Повышение цены меди может уничтожить прибыль фабриканта или даже дать ему убытки.

Фабрикант мог бы купить медь сразу после подписания контракта, но тем самым он значительно связал бы свой рабочий капитал, имел бы расходы на проценты и использовал бы склады с соответствующими издержками. Возникли бы также расходы на страхование. Как уже показано выше, в некоторых условиях не все подобные издержки отражаются во фьючерсных ценах. В таких случаях хедж дешевле и более эффективен, чем покупка наличной меди.

Фабрикант может также решить, что цены на медь упадут до того, как она ему понадобится. Однако в этом случае он хочет защитить цену путем покупки фьючерсных контрактов. 15 июня он покупает 5 сентябрьских фьючерсных контрактов на медь по 51,50 цента/фунт. Он знает, что сорт меди, который он использует, является одним из базисных сортов, поставляемых по фьючерсному контракту, и что фьючерсные цены будут колебаться вместе с наличными. Фабрикант знает также, что издержки, связанные с принятием поставки по фьючерсному контракту, делают это неудобным решением. К тому же он не может быть уверен, что получит товар по фьючерсному контракту вовремя и в месте, удобном для его производства, так как поставка осуществляется по выбору продавца.

4 августа один из его поставщиков предлагает ему медь по 54,00 цента/фунт. Он принимает предложение и одновременно продает свои пять сентябрьских контрактов по 53,75 цента/фунт. Его потери в 2,5 цента на форвардной сделке компенсированы почти полностью прибылью в 2,25 цента на фьючерсном рынке.

6. Хеджирование нефтепереработки.

В середине июля нефтеперерабатывающий завод обязался поставить клиенту 2,1 млн. галлонов печного топлива № 2 в декабре по

наличной цене на 2 декабря. Если текущая цена товара в 40 центов за галлон сохранится до декабря, то стоимость сделки составит 840 тыс. долл. (2,1 млн. гал. x 40 центов). Нефтепереработчик продает 50 фьючерсных контрактов на декабрь на Нью-Йоркской товарной бирже по 42 цента/галлон, стоимость его фьючерсной сделки составляет 882 тыс. долл. (таблица 10).

2 декабря завод поставляет топливо по цене 35 центов/галлон. Падение на 5 центов дало уменьшение стоимости сделки на 105 тыс. долл. Но 1 декабря он откупает декабрьские контракты по цене 36 центов/галлон, что дает ему прибыль в 126 тыс. долл. Конечная стоимость сделки составила 735 тыс. долл. + 126 тыс. долл. = 861 тыс. долл., т.е. на 21 тыс. долл. больше, чем предполагалось в августе.

В этом примере есть один интересный момент. Так переработчик сравнивал свою продажную цену декабря с наличной ценой в момент, когда он начал хедж. Точнее было бы сравнивать с форвардной ценой на декабрь, как это делал фермер в первом примере, так как форвардные цены — более важный индикатор состояния цен в будущем, чем наличные. Однако многие хеджеры делают ошибку, сравнивая свою конечную цену с ценой наличного рынка, которая существовала в момент начала хеджа.

Таблица 10

Хеджирование нефтепереработки

Дата	Наличный рынок	Фьючерсный рынок
15 июня	Нет сделок Наличная цена 40,00 цента/галлон	Продано 50 декабрьских контрактов по 42,00 цента/галлон
2 декабря	Продано 2,1 млн. галлонов по 35,00	Куплено 50 декабрьских контрактов по 36,00 цента/галлон
Результат Нетто-результат	Убыток 105 тыс. долл. На 21 тыс. долл. больше, чем ожидалось	Прибыль 126 тыс. долл.

7. Хеджирование валюты импортером.

Нью-Йоркский импортер упаковочных машин из ФРГ подписал контракт на покупку 6 машин стоимостью 1,6 млн. нем. марок. В июле, когда подписан контракт, курс немецкой марки составлял 0,4503 долл., т.е. стоимость контракта составляла 720 480 долл. Найдя покупателя на оборудование, готового заплатить 800 тыс. долл., импортер рассчитывает иметь прибыль в 79 520 долл. В сентябре стоимость марки повысилась до 0,4728, т.е. стоимость контракта составила 756 480 долл., а прибыль — только 43 520 долл., что на 45% меньше ожидаемой.

Для защиты от колебаний курса импортер мог совершить форвардную покупку немецких марок двумя способами: заключить форвардную сделку с банком и купить 1,6 млн. нем. марок с поставкой в сентябре. Предположим, что банковский курс был 0,4500 на покупку и 0,4508 на продажу. В то же время котировка сентябрьского фьючерсного контракта на марку в Чикаго была 0,4501 на покупку и 0,4505 на продажу. Поскольку цена продажи фьючерсного рынка ниже, чем банка, покупка фьючерсного контракта кажется более выгодной, но это не обязательно. Импортер знает, что покупка фьючерсного контракта влечет комиссию в 25 долл. за контракт или 0,0002 долл. за одну марку. Кроме того, потребуется первоначальная маржа в 1200 долл. за контракт. Другой усложняющий фактор — число контрактов, которые надо купить. Поскольку каждый контракт представляет 125 тыс. нем. марок, то импортеру придется выбирать между 12 фьючерсными контрактами с неполным покрытием и 13 контрактами с излишней суммой. Поэтому в данном случае выбор делается в пользу банка.

В этом примере стандартность фьючерсного контракта и его издержки сделали банк лучшим хеджером. Однако на высокоэффективных рынках преимущество банка может быть перекрыто более узким ценовым спредом фьючерсного рынка.

2.3. Совершенствование хеджа с помощью фьючерсных операций

1. Основные стратегии хеджирования.

При хеджировании необходимо принять во внимание два фундаментальных критерия /22, С.300-319/:

- ценовую перспективу;
- экономическую целесообразность хеджирования.

Затраты на хеджирование не должны превышать сумму, которую хеджер запланировал на оплату страхования от ценовых потерь. Этот подход можно рассматривать как процесс управления риском, включающий принятие решений о том, когда и как использовать для хеджирования фьючерсные рынки и использовать ли их вообще. В итоге преимущества хеджирования будут во многом зависеть от квалификации лиц, принимающих эти решения.

Анализ масштабов риска не означает просто подсчет степени риска в денежном выражении. Он должен включать экономический анализ перспектив движения цен с оценкой величины их возможного изменения. Кроме того, необходимо количественное определение риска для случая, если хеджирование вообще не применяется. Знание того, когда хеджирование необходимо, а когда — нет, так же важно, как и знание методов хеджирования.

Решение о том, осуществлять хеджирование или нет, должно быть основано на сравнительном анализе величины риска и размера капитала экономической единицы (например, фирмы), подвергающейся этому риску. Если риск невелик, а фирма крупная, руководство может решить, что хеджирование нецелесообразно. Если решение о хеджировании принято, то необходимо уточнить, на каком рынке оно будет осуществляться. Это может быть сделано посредством анализа корреляции изменения спот-цены товара, подверженного риску, и соответствующего фьючерсного контракта. При этом подходящий уровень корреляции зависит от осмотрительности и осторожности конкретного руководителя. Например, в тех случаях, когда ценовая неустойчивость спот-рынка высока, осуществлять хеджирование при низкой корреляции предпочтительнее, чем не осуществлять его вообще.

В учебнике Дегтяревой О.И. рассмотрены основы хеджирования, осуществляемого исключительно с целью устранения ценовых рисков и осуществляемого при соблюдении следующих условий:

- объем хеджевой и наличной позиций совпадают;
- позицией фьючерсного контракта выбирается месяц, следующий за месяцем наличной сделки;
- сразу после совершения реальной сделки фьючерсные позиции закрываются.

Такой хедж представляет собой простую, нединамичную операцию и получил название *чистого (обычного) хеджа*.

В некоторых случаях целью хеджирования, кроме страхования ценовых рисков, могут выступать финансирование расходов на хранение товара и выбор оптимального момента продажи наличного товара. Такая операция получила название *арбитражного хеджирования*. Оно основано на получении прибыли при благоприятном изменении соотношения цен реального товара и биржевых котировок. При нормальном рынке это хеджирование покрывает указанные расходы. Операция практикуется в основном торговыми фирмами. Хеджирование осуществляется для извлечения выгоды из ожидаемого благоприятного изменения в соотношении цен реального товара и биржевых котировок с различными сроками поставки при одновременном страховании от возможного понижения цен. При избытке товара на рынке соотношение цен такое, что хеджирование позволяет финансировать расходы по хранению товара. Особенно благоприятен такой хедж для производителей сезонной продукции.

Предвосхищающее хеджирование заключается в покупке или продаже фьючерсного контракта до совершения сделки с реальным товаром.

В последнее время получили распространение такие операции, как *долгосрочное хеджирование*, т.е. операции, покрывающие временной период на 2—3 года вперед.

Долгосрочное хеджирование заключается в открытии нужного количества позиций на относительно близкий срок, которые впоследствии передвигаются далее, т.е. первоначальные позиции закрываются и открываются новые на следующие несколько месяцев.

Преимуществом таких многократных операций является то, что они позволяют избежать проблемы ликвидности, которая может возникнуть при использовании долгосрочных контрактов. А недостаток — в том, что требуется относительно большое число контрактов, а следовательно, и большие затраты на комиссионные.

Перекрестное хеджирование предполагает в качестве инструмента страхования использовать контракт на товар или финансовый инструмент, который по своим параметрам не вполне совпадает с хеджируемым. На практике при хеджировании редко удается получить фьючерсные контракты на те же товары или инструменты. Хеджирование осуществляется путем использования существующих фьючерсных контрактов, имеющих колебания цен, схожие с колебаниями цен хеджируемого инструмента. Фьючерсные контракты могут обнаружить отклонение в движении цены, поскольку лежащий в их основе товар отличен от хеджируемого. Тем не менее затраты, связанные с нестабильностью базиса, присущей перекрестному хеджированию, обычно существенно меньше затрат, ожидаемых при отсутствии хеджирования.

Потенциальная эффективность такого хеджа может быть измерена посредством корреляционного анализа. Если цена хеджируемого инструмента на рынке спот имеет высокую положительную корреляцию с ценами фьючерсного рынка, то можно ожидать, что хедж будет очень эффективен, поскольку прибыль на фьючерсном рынке компенсирует потери в цене инструмента спот.

Перекрестное хеджирование подвержено большому базисному риску, и существует предел, по достижении которого этот риск становится неприемлемым. Базисный риск можно также измерить корреляцией цен на наличном и фьючерсном рынках. Чем ближе коэффициент корреляции к единице, тем теснее связь динамики цен на соответствующие два товара или инструмента. Коэффициент корреляции, равный единице, показывает, что изменения цен на данные инструменты в динамике были хорошо согласованы друг с другом, и фьючерсные контракты могли быть успешно использованы для хеджирования. Это также означает, что базисный риск в прошлом отсутствовал, и это хороший признак на будущее.

Коэффициент корреляции, равный нулю, показывает, что в прошлом не существовало никакого соответствия между колебаниями цен на наличный и фьючерсный инструменты, поэтому базисный риск высок. Низкий коэффициент корреляции свидетельствует о том, что данный инструмент не подходит для хеджирования.

При принятии решения относительно перекрестного хеджирования приемлемым следует считать коэффициент корреляции не ниже

0,6. При таком значении коэффициента хеджирование может быть более или менее эффективным (доля покрытого риска составит 0,36). Чем больше различий между хеджируемым инструментом наличного рынка и тем, на котором основан фьючерсный контракт, тем ниже коэффициент корреляции и выше базисный риск.

Для повышения степени эффективности перекрестного хеджирования практикуется изменение коэффициента хеджирования, т.е. гибкое маневрирование числом открытых фьючерсных позиций. Теоретические основы коэффициента хеджирования рассматриваются далее.

Разрабатывая свое поведение при осуществлении операции хеджирования, хеджеру необходимо принять первоначально два решения:

- какой вид фьючерсного контракта использовать для хеджирования;

- какой месяц фьючерсного контракта выбрать для хеджирования.

Поскольку хеджер захочет максимизировать эффективность хеджирования, это означает необходимость выбора контракта и позиции, цены по которым предельно скоррелированы с ценами хеджируемого товара.

Когда хеджируется товар или финансовый инструмент, по которому существует фьючерсный контракт (например, золото, печное топливо), практически всегда имеет смысл хеджировать именно с использованием этого контракта, поскольку фьючерсные и наличные цены одного товара обычно тесно скоррелированы.

Когда хеджируется актив, по которому фьючерсного контракта не существует, выбор представляется более трудным. Начальным пунктом будет исследование *возможности* использования связанного товара.

Одна из часто встречающихся проблем состоит в отсутствии достаточного количества данных для проведения эффективного корреляционного анализа. Этой проблемы не существует в случае хорошо известных товаров и фьючерсных контрактов, но она может возникнуть, например, когда посредством фьючерсов предполагается хеджировать новые сорт или марку товара. При этом зачастую считают достаточным 100-дневный срок для определения корреляции. Важно, однако, помнить, что прошлые показатели корреляции могут не быть хорошими индикаторами будущих изменений. Следует также проанализировать «историческое» изменение базиса.

Для выбора позиции фьючерсного контракта, с помощью которого осуществляется хеджирование, необходимо кроме оценки взаимозависимости цен принять во внимание эффект, оказываемый на цены текущими, краткосрочными экономическими факторами. С этой точки зрения нецелесообразно осуществлять хеджирование с помощью дальних позиций, так как в дальних сроках падает корреляция цен

наличного и фьючерсного рынков и увеличивается нестабильность базиса. И, напротив, используя ближайшие позиции, хеджер будет более уверен в устойчивости базиса, его соответствии историческому базису. Соответственно хеджирование с помощью ближайшего месяца фьючерсного контракта предпочтительнее, поскольку минимизирует изменения базиса.

Принцип выбора фьючерсного контракта с самой высокой степенью корреляции цен все же должен быть согласован с конкретной ситуацией хеджирования. Например, предположим, что продавец топлива подписывает форвардное соглашение 6 июля о поставке топлива через 6 месяцев (6 декабря) по текущей цене. Очевидным длинным хеджем этого обязательства будет покупка соответствующего количества январских фьючерсных контрактов, которые предполагают поставку в начале декабря (первый день поставки является в действительности точной датой наличного обязательства, т.е. 6 декабря). Поскольку можно полагаться на конвергенцию наличных и фьючерсных цен, то нет неопределенности относительно того, каким будет базис 6 декабря (нулевым). Известен также базис 6 июля, когда хедж начат. Таким образом, изменение базиса между двумя датами — 6 июля и 6 декабря — известно с абсолютной уверенностью. Следовательно, нет базисного риска. В течение этого периода базис может возрасти или снизиться в зависимости от того, была ли на рынке 6 июля ситуация контанго или бэквордейшн, но есть уверенность в том, что будет с базисом 6 декабря. Таким образом, стыковка обязательств наличного и фьючерсного рынков в ситуации, подобной этой, будет другим способом устранения или минимизации базисного риска. Эта стратегия возможна, только если срок наличного обязательства хеджера фиксирован и известен заранее и существует подходящий фьючерсный контракт.

Если есть неопределенность относительно срока исполнения наличного обязательства или когда, например, хеджер продает свои запасы, он не сможет использовать стыковочную стратегию, но захочет иметь непрерывный хедж. Если надо хеджировать непрерывное наличное обязательство на длительный период времени (на несколько месяцев), то следует выбрать между двумя альтернативами: хеджировать с ближайшими фьючерсными контрактами и перекатывать хедж вперед или хеджировать с помощью более дальнего фьючерсного контракта и перекатывать его не так часто.

Использование более дальнего контракта обычно увеличивает базисный риск, поскольку цены будут иметь меньшую корреляцию. Однако если чаще перекатывать контракты, то придется платить большие брокерские издержки при покупке и продаже большого числа контрактов и большие торговые издержки, поскольку это делается чаще. Хотя общего правила выбора между двумя этими альтернативами нет, но в большинстве случаев хеджеры предпочитают хеджиро-

вать фьючерсным контрактом, имеющим большую степень корреляции (в указанном случае), либо ближайшим месяцем, либо вторым месяцем фьючерсного контракта. Это решение минимизирует базисный риск.

Концепция коэффициента хеджирования

Следующим решением хеджера является определение оптимального объема фьючерсной позиции, т.е. определение оптимального коэффициента хеджирования. Например, если хеджер хочет минимизировать риск, он должен иметь фьючерсную позицию (т.е. число фьючерсных контрактов, умноженное на единицу контракта), которая в результате даст ему минимальную степень изменения в стоимости всей его захеджированной позиции /23,С.139-151/.

Общее определение коэффициента хеджирования:

$$HR^* = \frac{Q_f}{Q_c}, \quad (10)$$

где Q_f — количество (или единицы) товара, представленного во фьючерсной позиции;

Q_c — количество (или единицы) наличного товара, который хеджируется.

Например, если для хеджирования 400 тыс. галлонов наличного бензина занимается фьючерсная позиция в 300 тыс. галлонов, то коэффициент хеджирования будет равен 0,75.

Коэффициент хеджирования с минимальным риском (HR^*) определяется как

$$HR^* = \frac{Q_f^*}{Q_c}, \quad (11)$$

где Q_f^* — количество (или единицы) фьючерсного контракта, которые минимизируют риск.

Для понимания того, как определяется значение коэффициента, рассмотрим следующее выражение:

$$\Delta Vh = \Delta CP \cdot Q_c - \Delta FP \cdot Q_f^*, \quad (12)$$

где ΔVh — изменение в стоимости всей хеджевой позиции;

ΔCP — изменение наличной цены;

ΔFP — изменение во фьючерсной цене;

Q_c — наличное количество;

Q_f^* — фьючерсная позиция с минимальным риском.

Как Q_c , так и предполагаются постоянными в течение хеджа. Если изменение в стоимости хеджевой позиции равно нулю, то

$$\Delta CP \cdot Q_c = \Delta FP \cdot Q_f^* \quad (13)$$

$$\frac{\Delta CP}{\Delta FP} = \frac{Q_f^*}{Q_c}$$

Соответственно, поскольку $HR^* = Q_f^* / Q_c$, то $HR^* = \Delta CP / \Delta FP$, т.е. равно соотношению изменения наличных цен к изменению фьючерсных цен. Например, если при изменении наличных цен на 1 долл. фьючерсные цены всегда изменяются на 1,25 долл., то коэффициент хеджирования с минимальным риском будет:

$$HR^* = \frac{1,00}{1,25} = 0,80 \quad (14)$$

Этот коэффициент может быть использован для определения числа фьючерсных контрактов, которые нужны для хеджирования. Предыдущее выражение для коэффициента хеджирования с минимальным риском (HR^*) можно преобразовать как

$$Q_f^* = Q_c \frac{\Delta CP}{\Delta FP} \quad (15)$$

где

$$Q_f^* = Q_c \cdot HR^*$$

но

$$Q_f^* = NFC^* \cdot Q_{fc} \quad (16)$$

где NFC^* — число фьючерсных контрактов, дающих минимальный риск;

Q_{fc} — единица фьючерсного контракта.

Соответственно

$$NFC^* \cdot Q_{fc} = Q_c \cdot HR^* \quad (17)$$

и

$$NFC^* = \frac{Q_c}{Q_{fc}} HR^* \quad (18)$$

Это общая формула, используемая для определения числа фьючерсных контрактов, с которыми нужно осуществлять хеджирование, чтобы добиться минимально изменяемого хеджа.

Чтобы показать, как работает эта формула, рассмотрим пример хеджирования длинной наличной позиции в 420 тыс. галлонов авиационного топлива путем продажи фьючерсных контрактов на печное топливо. Предположим, что каждые 50 центов изменения во фьючерсной цене на печное топливо соответствуют 35 центам изменения наличных цен на авиационное топливо. Сколько контрактов следует продать для хеджирования с минимальным риском? Используя приведенное выше уравнение, имеем

$$HR^* = \frac{0,35}{0,50} = 0,70.$$

Соответственно

$$NFC^* = \frac{420000}{42000} \cdot 0,70 = 7,$$

т.е. хедж с минимальным риском требует продажи семи контрактов.

Коэффициент хеджирования является ключевым моментом в хеджировании. Дискуссии о стратегиях хеджирования большей частью концентрируются на том, как лучше оценить и подсчитать этот коэффициент. Как показано далее, существуют различные способы его оценки в зависимости от типов используемых фьючерсных контрактов, конкретной хеджевой ситуации и целей хеджера.

Определение коэффициента хеджирования

Метод «здравого смысла»

Для определения количества фьючерсных контрактов для хеджирования необходимо предварительно оценить коэффициент хеджирования. Для подсчета этого коэффициента используются различные методы в зависимости от типа хеджа. Например, метод базисного пункта и метод длительности специфичны для процентных фьючерсных контрактов. Есть методики, используемые для широкого спектра хеджевых ситуаций.

Ниже рассмотрим две из них: одну можно назвать «методом здравого смысла», а другая построена на регрессионном анализе.

Оба метода используют статистические данные о ценах для подсчета коэффициента хеджирования. На рынке ни один из участников

не знает с уверенностью, каково будет соотношение в будущем между фьючерсными и наличными ценами. Можно только знать, каково это соотношение было в прошлом. Поэтому хеджеры обычно используют данные по статистике цен для расчета коэффициента хеджирования в надежде, что это соотношение сохранится и в будущем.

Предположим, что сейчас 1 января 1999 г. и дистрибьютор в Нью-Йорке планирует хеджировать свой запас на 3 ближайших месяца путем продажи фьючерсного контракта на печное топливо на ближайший месяц. Он опасается, что произойдет внезапное падение в наличных ценах до того, как у него будет возможность продать свой запас, либо до конца холодного отопительного сезона. Сейчас у него запас в 2 млн. галлонов топлива. Сколько фьючерсных контрактов он должен продать для полной защиты своей наличной позиции?

Для ответа на этот вопрос дистрибьютор должен рассчитать коэффициент хеджирования с минимальным риском: соотношение ожидаемого изменения наличных цен к ожидаемому изменению во фьючерсных ценах в последующие 3 месяца (срок хеджа).

Дистрибьютор имеет два вида информации: знание текущих рыночных условий и прогноз будущих рыночных условий; и знание соотношения цен наличных и фьючерсных контрактов в прошлом. В таблице 11 показаны ежедневные наличные цены на топливо и фьючерсные цены в течение последних двух месяцев. Соотношение ежедневных изменений наличных и фьючерсных цен дано в графе 4. Хотя это соотношение колеблется по дням, его среднее значение равно 0,90; что подсказывает, что это может быть подходящим общим значением для использования дистрибьютором коэффициента хеджирования, равного 1.

Если использовать $HR = 1$, то хеджем с минимальным риском будет продажа 48 контрактов на печное топливо:

$$\frac{2000000}{42000} \cdot 1 = 47,6.$$

Если в течение срока хеджа на рынке между наличными и фьючерсными ценами в точности сложится соотношение 1:1, этот хедж будет полностью защищать дистрибьютора против падения цен: любое падение в стоимости наличных запасов будет точно компенсировано ростом стоимости фьючерсной позиции.

**Ежедневные цены на печное топливо
(2 ноября — 30 декабря)**

Таблица 11

<i>Дата</i>	<i>Наличные цены, центы за галлон</i>	<i>Фьючерсные цены, центы за галлон</i>	<i>Изменение наличных цен изменение фьючерсных</i>
01.11	43,00	43,17	0,45
02.11	43,50	43,35	2,78
03.11	44,35	44,32	0,88
04.11	44,25	44,08	0,42
07.11	44,15	44,13	-2,00
08.11	43,50	43,53	1,08
09.11	44,50	44,52	1,01
10.11	44,00	43,88	0,78
11.11	44,10	44,01	0,77
14.11	44,10	44,63	0,00
15.11	44,80	44,40	-3,04
16.11	44,75	44,47	-0,71
17.11	43,10	42,97	1,10
18.11	42,75	42,76	1,67
21.11	43,60	43,47	1,20
22.11	45,60	45,44	1,02
23.11	45,80	45,72	0,71
28.11	48,75	48,65	1,01
29.11	48,00	47,79	0,87
30.11	48,50	48,32	0,94
01.12	49,50	49,18	1,16
02.12	48,85	48,96	295
05.12	48,35	48,36	0,83
06.12	48,60	48,60	1,04
07.12	49,00	48,89	1,38
08.12	48,25	48,08	0,93
09.12	49,60	49,50	0,95
12.12	50,35	50,20	1,07
13.12	49,35	49,27	1,08
14.12	51,25	51,13	1,02
15.12	51,10	50,94	0,79
16.12	52,00	52,02	0,83
19.12	50,85	50,75	0,91
20.12	50,50	51,47	-0,49
21.12	51,25	51,92	1,67
22.12	52,65	52,48	2,50
23.12	53,25	53,14	0,91
27.12	54,05	53,77	1,27
28.12	53,62	53,49	1,54
29.12	52,85	52,77	1,07
30.12	53,85	53,48	1,41
Средняя			0,90
Стандартное отклонение			1,03

Поскольку многие операции хеджирования осуществляются с ближайшим фьючерсным контрактом по тому же товару, то логично предположить, что коэффициент хеджирования с минимальным риском будет равен 1. Такое предположение (что коэффициент хеджирования с минимальным риском равен 1) называется *моделью хеджирования с минимальным смыслом*. Однако, как далее показано, использование коэффициента хеджирования равного 1, может дать катастрофические последствия для хеджеров.

Регрессионный анализ

Другой метод для оценки коэффициента хеджирования основан на регрессионном анализе. Этот метод специально разработан для обеспечения наилучшего линейного соотношения между двумя новыми рядами. Конкретно регрессионный анализ можно использовать для оценки следующего уравнения для временных рядов изменений цен:

$$\Delta CP_t = \alpha + \beta \cdot \Delta FP_t + \varepsilon_t, \quad (19)$$

где

ΔCP_t — изменения в наличных ценах;

ΔFP_t — изменения во фьючерсных ценах;

ε_t — стандартная ошибка оценки;

α, β — подсчитанные коэффициенты регрессии.

Статистический метод, используемый для подсчета α и β , гарантирует, что сумма квадратов ($\sum \varepsilon_t^2$) будет как можно меньше. Эта стандартная ошибка оценки может быть переписана как:

$$\varepsilon_t = \Delta CP_t - (\alpha + \beta \cdot \Delta FP_t). \quad (20)$$

Соответственно регрессионный анализ дает α и β , которые наилучшим образом описывают линейное соотношение между ΔCP_t и ΔFP_t . Далее, было доказано, что оценки β обеспечивают хорошее приближение к коэффициенту хеджирования с минимальным риском (HR^*).

Возвращаясь к дистрибьютору топлива, который хочет хеджировать свой запас в течение 3 месяцев, можно рассчитать приведенное выше регрессионное уравнение (18), используя ежедневные наличные и фьючерсные цены ближайшего месяца всего года, что дает:

$$\Delta CP_t = 0,0029 + 0,8407 \cdot \Delta FP_t$$

$$(0,025) \quad (0,029) \quad R^2 = 0,77.$$

Оценки α и β соответственно равны 0,0029 и 0,8407. Два обычно используемых статистических показателя в регрессионном анализе — R^2 (коэффициент детерминации) и стандартная ошибка оценки — также показаны под значениями коэффициентов.

Величина R^2 показывает, насколько подходит регрессионная линия. R^2 измеряет долю изменения в зависимой переменной (Δ), которая объясняется изменением независимой переменной (Δ). R^2 имеет значение от 0 до 1. Значение R^2 , близкое к единице, показывает лучшую «посадку» регрессией линии. Стандартная ошибка оценки используется для определения статистической значимости оцениваемых коэффициентов путем калькулирования « t -статистики» и определения ее величины. В указанном выше уравнении (19) значение α статистически не отличается от 0, но значение β существенно отличается от 1 (так же, как и от 0).

Кроме того, большая величина R^2 показывает высокую взаимозависимость между наличными и фьючерсными ценами. Если оценку β в 0,84 принять как лучшую оценку HR^* , то хедж с минимальным риском для дистрибьютора будет:

$$\frac{2000000}{42000} \cdot 0,84 = 39,99$$

или 40 фьючерсных контрактов (в сравнении с 48 контрактами, подсчитанными с использованием коэффициента хеджирования, равного 1).

Хотя регрессионный анализ широко применяется для оценки коэффициента хеджирования с минимальным риском, делать это следует с осторожностью. Как крайне важное решение можно указать на выбор данных для использования при подсчете регрессивного уравнения.

Цели хеджирования.

До сих пор обсуждались стратегии хеджирования, которые имеют единственной целью минимизацию риска. Однако хеджер может сознательно пойти на больший риск, чтобы получить большую прибыль. Устранение любого ценового риска часто означает устранение любой прибыли, т.е. условие, которое противоречит бизнесу. Соответственно хеджеры могут использовать коэффициент хеджирования, не являющийся минимально рискованным, или сознательно недохеджировать.

Решение о том, какой объем сделки надо хеджировать, зависит от выбора хеджером степени риска. Чем меньше он хеджирует, тем больше риска он предполагает. Кроме того, хеджер, твердо уверенный в бу-

душем направлении движения цен, может скорректировать свою стратегию хеджирования.

Таким образом, хеджер сталкивается с выбором между риском и доходом. Он должен выбрать такую комбинацию риска и дохода, которую он в наибольшей степени предпочитает. Его решение будет определяться тем, какое значение он придаст изменению риска в сравнении с изменением прибыли. Однако ни в коем случае хеджер сознательно не выберет коэффициент хеджирования больше 0,60, поскольку, поступая так, он увеличивает риск без какого-либо компенсирующего увеличения прибыли.

На рисунке 8 показан выбор хеджером оптимального коэффициента хеджирования, того, который максимизирует полезность хеджа.

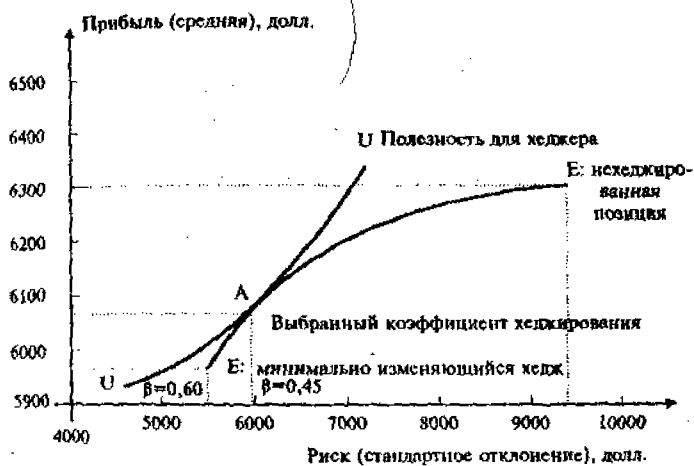


Рис. 8. Оптимальный коэффициент хеджирования

Линия *EE* представляет собой границу эффективного хеджирования — наиболее эффективную комбинацию риска и дохода, которой можно достичь путем изменения коэффициента хеджирования. Эффективной комбинацией считается такая, которая дает самую высокую прибыль при определенном риске. Графически комбинация риск—доход для коэффициентов между 0,60 и 1,1 будет представлять линию ниже *EE* на рис. Линия *UU* представляет максимальный уровень полезности, которого хеджер может достичь при хеджировании.

Наклон линии *UU* показывает, как хеджер оценивает изменения в риске относительно изменений в прибыли. Точка *A*, где соприкасаются *UU* и *EE*, показывает оптимальный коэффициент хеджирования ($\beta = 0,45$). Эта стратегия дает прибыль в 6064 долл. при стандартном отклонении в 5885 долл. — самый высокий уровень полезности для хед-

жера. Таким образом, как полностью незахеджированная позиция ($\beta = 0$), так и позиция с минимальным риском ($\beta = 0,60$) дают меньшую полезность этому хеджеру, чем коэффициент 0,45.

В своих научных исследованиях Ларкмен Б., в приведенных выше рассуждениях показывает, что «основные причины плохих результатов хеджирования — базисный риск и нестабильность коэффициента хеджирования». Рассмотрим стратегии, которые используются для преодоления этих проблем /24, с.61-68/.

Осуществляя хеджирование, хеджер может не просто наблюдать за изменениями базиса, но извлечь пользу из того, что ему известно о колебаниях базиса. Во-первых, известно, что базис будет сужаться по причине конвергенции. По мере приближения поставки по фьючерсному контракту фьючерсные цены конвергируют с наличными ценами, сужая базис. Во-вторых, с учетом постоянных процентных ставок есть граница у базиса: фьючерсные цены не могут превышать наличные цены больше чем на сумму издержек поставки как слишком долго, так и очень часто. Основной детерминантой издержек является уровень процентных ставок. Если процентные ставки растут, базис станет более отрицательным. Однако хеджеры могут защититься от неожиданного роста процентных ставок несколькими способами, например, заняв короткую позицию по фьючерсам на процентные ставки. Следовательно, приведенные выше общие принципы управления базисом применимы там, где процентные ставки и издержки меняются.

Базис (центы за галлон)

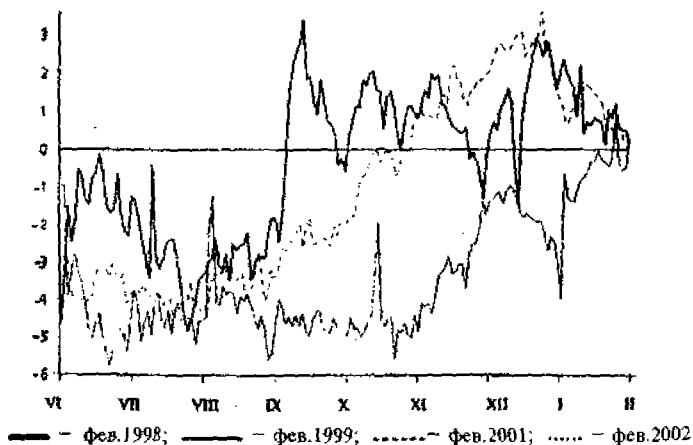


Рис.9. Поведение базиса фьючерсного контракта

Не существует верхней (положительной) границы базиса: временно рынки могут быть в постоянной ситуации бэквордейшн.

Наконец, для многих товаров в базисе есть сезонность, что хотя и не полностью предсказуемо, но часто может быть использовано в управлении базисным риском.

На рисунке 9 показаны колебания базиса февральского фьючерсного контракта по печному топливу в периоды отопительного сезона с июня по февраль в течение четырех лет. Ясно видно, что в определенный момент осени базис поворачивается от отрицательного к положительному.

Это отражает ожидания, что после пика спроса на печное топливо в зимние месяцы в конце холодного сезона цены упадут, поскольку спрос снижается. Однако поведение базиса февральского контракта третьего года показывает, что хеджерам все же необходимо внимательно наблюдать за условиями рынка, а не просто полагаться на исторические данные.

Как эти изменения базиса можно использовать для улучшения результатов хеджирования? Рассмотрим сначала короткий хедж: короткая фьючерсная позиция, используемая для хеджирования длинной наличной позиции. Такой хедж дает лучший результат, если базис станет менее отрицательным или более положительным, и будет хуже, если базис будет более отрицательным или менее положительным. Следовательно, лучший момент для начала короткого хеджа — это когда фьючерсные и наличные цены находятся в ситуации конганго, поскольку в это время базис отрицательный, но он может стать менее отрицательным (или даже положительным), когда произойдет изменение цен (базис приблизится к нулю при приближении даты поставки).

Для длинного хеджа — длинной фьючерсной позиции и короткой наличной позиции верно противоположное. Хеджер получит выгоду, если базис станет более отрицательным или менее положительным, и будет терять ее, если базис станет более положительным или менее отрицательным. Следовательно, он захочет начать хедж при ситуации бэквордейшн, когда базис вполне положительный. Это поставит его в наилучшую позицию для получения выгоды от будущих изменений базиса. Для длинного хеджа, однако, важно иметь в виду, что не существует границы «положительности» базиса (т.е. размера бэквордейшн). Непредсказуемые рыночные условия, такие, как неожиданный дефицит товара, могут резко увеличить уровень бэквордейшн.

Если у товара есть предсказуемое сезонное поведение в базисе, хеджеры могут его использовать.

В этот период использующие длинные хеджы несут убытки, тогда как короткие — выигрывают. Соответственно первые захотят избирать открытия фьючерсных позиций в это время или подкорректировать свою стратегию хеджирования для компенсации неблагоприят-

ного изменения базиса. При коротком хедже, напротив, захотят использовать сезонные изменения базиса в сторону большего бэквордейши путем открытия позиций как раз перед изменением.

В целом хеджеры могут использовать исторические данные о соотношениях базиса для установления возможных сезонных закономерностей и для выявления базисных значений, которые были типичны в прошлые годы. Базис, который находится в пределах нормальных границ, может дать шанс для улучшения результатов хеджа.

Цель использования «базисного хеджирования» — дополнение анализа коэффициента хеджирования, представленного выше, решениями относительно времени осуществления операции хеджирования, базирующимися на предсказуемых изменениях базиса. Если эти предсказания будут разумно точными, хеджирование завершится при снижении риска и повышении прибыли одновременно. Однако для получения таких выгод хеджерам, возможно, придется отложить свой хедж, что приведет к тому, что риск на какой-то период времени окажется незастрахованным. Соответственно дополнительный риск от нехеджирования должен быть взвешен и сопоставлен с выгодами базисного хеджирования.

Наконец, возможно хеджирование самих колебаний базиса. Часто базис между наличными ценами и ближайшей фьючерсной позицией в высокой степени связан со спредом между ближайшей фьючерсной ценой и дальними фьючерсными ценами. Если это так, то можно использовать спредовую позицию для покрытия базисного риска в хедже.

Во многих случаях фирмы (например, производители сельскохозяйственной продукции) начинают хеджирование до того, как узнают объем выпуска продукции. Хеджирование с помощью фьючерсной позиции, которая в последствии оказывается либо больше, либо меньше реальной продукции фирмы, может дать результат в ее неттодоходе, существенно отличающемся от предполагаемого, даже если все ожидания производителя относительно цен окажутся верными. Это и есть *количественный риск*, с которым сталкиваются хеджеры.

Лучшим способом избежать этого риска является точный прогноз будущей продукции. Если же существенные ошибки в прогнозе вероятны, то хеджеры имеют на выбор два решения: вообще не хеджировать либо скорректировать свой коэффициент хеджирования с учетом неопределенности объема.

В некоторых отраслях уже выработаны рекомендуемые правила для таких корректировок. Так, в сельском хозяйстве общей практикой стало хеджирование только от 1/2 до 2/3 ожидаемой продукции (другие отрасли руководствуются другими принципами). По этому правилу хеджеры должны использовать коэффициент хеджирования меньший, чем коэффициент с минимальным риском, т.е. они должны недохеджировать.

Следовательно, при существенной неопределенности объема продукции общим правилом является использование коэффициента хеджирования меньшего, чем коэффициент с минимальным риском (расчитанный на базе ожидаемого объема выпуска). Однако это решение требует внимательного рассмотрения с учетом специфических обстоятельств хеджирования.

Даже полностью захеджированная позиция может дать отток денежных средств из-за вариационной маржи. Как известно, фьючерсные позиции пересчитываются «по рынку» каждый день. Если изменение цен дает убыток по фьючерсной позиции, хеджер должен временно иметь противоположную нереализованную прибыль по своей наличной позиции, эта прибыль не приводит к компенсирующему притоку денежных средств. Например, товарные запасы хеджера могут подняться в цене из-за роста цен, но пока этот запас не продан, он не дает никакого увеличения притока денежных средств. Следовательно, хеджеры должны быть готовы на требование наличных средств для оплаты вариационной маржи. С другой стороны, прибыль на фьючерсной позиции даст увеличение притока денежных средств, которые могут быть инвестированы.

Следовательно, хеджеры должны быть готовы управлять денежными средствами, связанными с хеджем.

Для повышения эффективности хеджирования опытные хеджеры используют практику, известную под названием *хеджирование вариационной маржи* (variation margin hedging, underhedging). Если короткая позиция на фьючерсном рынке немного меньше, чем запасы, тогда повышение цен даст нетто-прибыль для незахеджированной части запасов. Если размер незахеджированной позиции выбран правильно, то эта прибыль будет примерно соответствовать потерям процентов на вариационной марже в повышающемся рынке. В падающем рынке проценты, полученные на притоке вариационной маржи, будут покрывать убыток в стоимости незахеджированной части запасов.

Для определения объема незахеджированной части введем обозначения:

I — размер запасов,

U — незахеджированная часть запасов,

P — цена товара,

ΔP — изменение цены,

i — действующие процентные ставки,

M — число месяцев, которые держится позиция.

Потери на процентах по вариационной марже примерно равны:

$$(I-U) \cdot (\Delta P) \cdot i \cdot \frac{M}{12} \quad (21)$$

Прибыль на запасах: $U \cdot P$.

Приравниваем эти два выражения:

$$U \cdot P = (1 - U) \cdot (\Delta P) \cdot i \cdot \frac{M}{12},$$

откуда

$$U = \frac{1}{1 + \frac{12}{i \cdot M}} \quad (2)$$

Насколько важно использовать возможности хеджирования вариационной маржи? Во многих случаях это не имеет большого значения, поэтому большая часть участников рынка такого рода риски просто игнорирует. Но в некоторых случаях они играют значительную роль. Для того чтобы оценить в каждом конкретном случае, какое значение имеют эти риски, необходимо:

- оценить, каковы могут быть цены в самом худшем случае;
- подсчитать вариационную маржу, которую придется заплатить в этом случае;
- подсчитать затраты, которые будут вызваны необходимостью брать деньги для уплаты маржи в кредит (или иные затраты, связанные с этим).

Сопоставив свои максимально возможные затраты (при самой неблагоприятной ситуации) и выгоду, получаемую от фиксирования цены с помощью фьючерсных контрактов, каждый может решить, стоит ли вообще применять этот метод. Если все же стоит, то, кроме вышеописанного способа, можно использовать и другой. Он заключается в открытии так называемых хвостовых позиций, или позиций неполного хеджирования (tail, underhedging positions). Эти вторичные позиции представляют собой небольшую часть тех же первоначальных фьючерсов, только противоположных (т.е. если первоначальные позиции были на покупку, то вторичные — на продажу, и наоборот). В идеальном случае выигрыш по «хвостовым» позициям компенсирует затраты, связанные с уплатой вариационной маржи по первоначальным позициям.

Метод подстраховки с помощью «хвостовых» позиций пригоден для всех участников фьючерсного рынка независимо от вида контрактов, особенно если контрактов довольно много.

Как только хедж установлен, необходимо разработать систему наблюдения за ним и проводить его корректировки. Это требует систематической оценки текущей эффективности хеджа относительно ожидаемой эффективности. Если хедж не был успешным, следует выявить причины этого и предпринять шаги для повышения эффективности хеджирования в будущем /25, С.143-147/.

Для эффективного наблюдения за хеджем необходимо иметь следующую информацию:

1) по наличной позиции: текущий объем наличной позиции, его изменение с начала хеджирования и стоимостную величину прибыли или убытков по наличной позиции к этой дате;

2) по фьючерсной позиции: объем фьючерсной позиции и стоимостную оценку прибыли/убытков по фьючерсной позиции на конкретную дату;

3) по марже: весь объем средств, выделенных для обеспечения требования по марже, нетто-финансовые издержки на эту дату; адекватность фондов на случай будущих требований вариационной маржи;

4) по изменениям базиса: рассчитывать изменения базиса, проверяя их соответствие предварительным ожиданиям;

5) новую информацию: когда появляется новая информация по ценам, следует пересчитать коэффициент хеджирования, чтобы определить, насколько используемый коэффициент хеджирования совпадает с прошлым ценовым соотношением.

Во время существования хеджа в нем могут производиться различные корректировки:

1) изменения в риске: если объем хеджируемой наличной позиции изменяется, то необходимо изменить и объем хеджевой фьючерсной позиции;

2) изменения в коэффициенте хеджирования: во время хеджа может быть более эффективным периодическое изменение фьючерсной позиции отражением известных или ожидаемых изменений в соотношении наличных и фьючерсных цен;

3) новые цели хеджирования: когда появляется новая информация, хеджеры могут изменить свои прогнозы и свои цели; если они предпочитают больший или меньший риск; хеджевые стратегии соответствующим образом меняются;

4) управление базисом: когда изменяется базис, для хеджеров может появиться возможность извлечь выгоду от ожидаемых изменений базиса; фьючерсная позиция может быть изменена с одного контрактного месяца на другой и т. п.;

5) перекачка хеджа: для некоторых хеджевых стратегий необходимо периодически закрывать фьючерсные позиции на некоторые месяцы и одновременно открывать их на другие месяцы или перейти с менее ликвидного на более ликвидный контрактный месяц.

Оценка хеджа

Последний аспект квалифицированного управления хеджем — это оценка того, как сработали предыдущие стратегии хеджирования и определение их возможного улучшения. С учетом цели уменьшения риска показатель итоговой эффективности рассчитывается так:

$$1 - \frac{\text{Дисперсия по хеджевой позиции}}{\text{Дисперсия прибыли или убытков по нехеджированной наличной позиции}}$$

Чем ближе этот показатель к 1, тем более успешным был хедж. Этот показатель следует сравнить с предварительно рассчитанным показателем эффективности хеджирования, который был определен до начала хеджа. Если есть существенная разница между ожидаемой эффективностью хеджирования и итоговой, то нужно выяснить, что было плохо: коэффициент хеджирования, корректировки хеджа или что-то другое.

Далее следует подсчитать общие издержки программы хеджирования и рассчитать эффективность затрат. К таким затратам относятся брокерская комиссия, издержки сделок, издержки управления хеджем. Затем следует сравнить хедж с альтернативными стратегиями управления риском.

Необходимо помнить, что существует много типов хеджей и много возможных стратегий хеджирования. Каждая хеджевая ситуация (проблема) уникальна и требует стратегии хеджирования, подстроенной к специфике ситуации. В любом случае нужен внимательный подход к хеджируемым рискам, оценка всех альтернативных стратегий хеджирования.

Успешное хеджирование требует также глубокого понимания особенностей задействованных наличных и фьючерсных рынков. Все фьючерсные контракты уникальны: они имеют разные требования к поставке, разные ценовые условия, разные условия маржи и т.д. Следовательно, хеджевые стратегии должны быть подогнаны под характеристики конкретных фьючерсных контрактов и рынков и под цели хеджеров.

Агрегированный показатель для хеджирования портфеля (на примере МЕККАМ) /26, С.19-21/.

Нестабильность политической и экономической ситуации в стране обуславливает необходимость хеджирования наиболее представительного инструмента финансового рынка — государственных краткосрочных облигаций. Кроме того, большинство инвесторов диверсифицируют портфель краткосрочных государственных ценных бумаг по срокам погашения. Поэтому целесообразно рассмотреть вопрос построения показателя, предложенного российским ученым Майоровым С., пригодного для хеджирования (а также для проведения спекулятивных операций) портфеля краткосрочных государственных ценных бумаг /27, С.13-18/.

Нами адаптирован и рассчитан агрегированный показатель, характеризующий доходность рынка краткосрочных государственных

ценных бумаг на примере Казахстана и позволяющий организовать торги фьючерсными контрактами с ежемесячным исполнением без привязки к конкретным выпускам краткосрочных государственных ценных бумаг.

В настоящее время для проведения фьючерсных торгов используется ряд показателей, характеризующих выпуски краткосрочных государственных ценных бумаг или рынок в целом. Большинство из них представляют собой цены облигаций конкретных выпусков на первичных или вторичных торгах. Показатели, ориентированные на оценку рынка в целом или определенным образом сформированного портфеля, построены, как правило, в виде свертка показателей для отдельных выпусков краткосрочных государственных ценных бумаг и, как справедливо отмечается рядом авторов /28, С.19-22/, корректно интерпретируются с экономической точки зрения только в частных случаях.

Наиболее точно характеризует рынок в целом или портфель, сформированный из выпусков с различными сроками погашения, эффективная ставка /29, С.71/ (доходность) инвестиций в государственные ценные бумаги. Эффективная ставка (в нашем случае месячная) определяется по формуле:

$$S = \sum_{j=1}^m S_j / (1+r)^{j/30}, \quad (23)$$

где S — сумма, инвестируемая в краткосрочные государственные ценные бумаги;

S_j — стоимость облигаций j -го выпуска на момент погашения;

m — количество выпусков краткосрочных государственных ценных бумаг;

r — месячная эффективная ставка (в долях);

l — число дней от покупки краткосрочных государственных ценных бумаг до погашения j -го выпуска.

На наш взгляд, для инвестора наиболее удобна месячная эффективная ставка: она более наглядна; в большей степени, чем годовая, приближена к реальным срокам размещения средств, но, как и годовая, позволяет сравнивать доходности выпусков с различными сроками погашения. Однако данный показатель, как и большинство упомянутых, привязан к конкретным выпускам краткосрочных государственных ценных бумаг и не позволяет организовать торги с достаточно длительным периодом до исполнения контрактов.

Агрегированный показатель краткосрочных государственных ценных бумаг для фьючерсных торгов должен отвечать следующим требованиям:

1 — Дисперсия по хеджевой позиции
Дисперсия прибыли или убытков
по нехеджированной наличной позиции

Чем ближе этот показатель к 1, тем более успешным был хедж. Этот показатель следует сравнить с предварительно рассчитанным показателем эффективности хеджирования, который был определен до начала хеджа. Если есть существенная разница между ожидаемой эффективностью хеджирования и итоговой, то нужно выяснить, что было плохо: коэффициент хеджирования, корректировки хеджа или что-то другое.

Далее следует подсчитать общие издержки программы хеджирования и рассчитать эффективность затрат. К таким затратам относятся брокерская комиссия, издержки сделок, издержки управления хеджем. Затем следует сравнить хедж с альтернативными стратегиями управления риском.

Необходимо помнить, что существует много типов хеджей и много возможных стратегий хеджирования. Каждая хеджевая ситуация (проблема) уникальна и требует стратегии хеджирования, подстроенной к специфике ситуации. В любом случае нужен внимательный подход к хеджируемым рискам, оценка всех альтернативных стратегий хеджирования.

Успешное хеджирование требует также глубокого понимания особенностей задействованных наличных и фьючерсных рынков. Все фьючерсные контракты уникальны: они имеют разные требования к поставке, разные ценовые условия, разные условия маржи и т.д. Следовательно, хеджевые стратегии должны быть подогнаны под характеристики конкретных фьючерсных контрактов и рынков и под цели хеджеров.

Агрегированный показатель для хеджирования портфеля (на примере МЕККАМ) /26, С.19-21/.

Нестабильность политической и экономической ситуации в стране обуславливает необходимость хеджирования наиболее представительного инструмента финансового рынка — государственных краткосрочных облигаций. Кроме того, большинство инвесторов диверсифицируют портфель краткосрочных государственных ценных бумаг по срокам погашения. Поэтому целесообразно рассмотреть вопрос построения показателя, предложенного российским ученым Майоровым С., пригодного для хеджирования (а также для проведения спекулятивных операций) портфеля краткосрочных государственных ценных бумаг /27, С.13-18/.

Нами адаптирован и рассчитан агрегированный показатель, характеризующий доходность рынка краткосрочных государственных

ценных бумаг на примере Казахстана и позволяющий организовать торги фьючерсными контрактами с ежемесячным исполнением без привязки к конкретным выпускам краткосрочных государственных ценных бумаг.

В настоящее время для проведения фьючерсных торгов используется ряд показателей, характеризующих выпуски краткосрочных государственных ценных бумаг или рынок в целом. Большинство из них представляют собой цены облигаций конкретных выпусков на первичных или вторичных торгах. Показатели, ориентированные на оценку рынка в целом или определенным образом сформированного портфеля, построены, как правило, в виде свертка показателей для отдельных выпусков краткосрочных государственных ценных бумаг и, как справедливо отмечается рядом авторов [28, С.19-22], корректно интерпретируются с экономической точки зрения только в частных случаях.

Наиболее точно характеризует рынок в целом или портфель, сформированный из выпусков с различными сроками погашения, эффективная ставка [29, С.71] (доходность) инвестиций в государственные ценные бумаги. Эффективная ставка (в нашем случае месячная) определяется по формуле:

$$S = \sum_{j=1}^m S_j / (1+r)^{j/30}, \quad (23)$$

где S — сумма, инвестируемая в краткосрочные государственные ценные бумаги;

S_j — стоимость облигаций j -го выпуска на момент погашения;

m — количество выпусков краткосрочных государственных ценных бумаг;

r — месячная эффективная ставка (в долях);

I — число дней от покупки краткосрочных государственных ценных бумаг до погашения j -го выпуска.

На наш взгляд, для инвестора наиболее удобна месячная эффективная ставка: она более наглядна; в большей степени, чем годовая, приближена к реальным срокам размещения средств, но, как и годовая, позволяет сравнивать доходности выпусков с различными сроками погашения. Однако данный показатель, как и большинство упомянутых, привязан к конкретным выпускам краткосрочных государственных ценных бумаг и не позволяет организовать торги с достаточно длительным периодом до исполнения контрактов.

Агрегированный показатель краткосрочных государственных ценных бумаг для фьючерсных торгов должен отвечать следующим требованиям:

- иметь ясный экономический смысл;
- оценивать в максимальной степени диверсифицированный портфель;
- позволять организацию фьючерсных торгов без привязки к конкретным выпускам с ежемесячным исполнением (аналогично фьючерсным торгам на доллар США);
- процедура расчета цены контракта в зависимости от значения показателя должна быть экономически обоснована.

Определение показателя доходности краткосрочных государственных ценных бумаг

В качестве характеристики портфеля краткосрочных государственных ценных бумаг предлагаем использовать внутреннюю норму прибыли (месячную) от инвестиций в краткосрочных государственных ценных бумаг на день исполнения контракта.

Внутренняя норма прибыли — это эффективная ставка (в нашем случае — месячная), при которой объем инвестиций равен сумме приведенных стоимостей будущих поступлений по всем периодам существования проекта /30, С.120-122/. Она определяется из выражения

$$S_0 = \sum_{i=1}^n S_i / (1 + p)^i, \quad (24)$$

где S_0 — сумма инвестиций (в нашем случае — сумма, направленная на покупку краткосрочных государственных ценных бумаг;

S_i — стоимость, полученная в i -й период существования проекта. В нашем случае S_i — суммы, полученные от погашения краткосрочных государственных ценных бумаг в 1-й, 2-й, ..., n -й период (месяц) с момента инвестиций, а не в моменты времени t_1, \dots, t_n как для показателя r ;

p — внутренняя норма прибыли.

Отметим, что p фактически является мерой доходности рынка при заданной структуре портфеля с учетом погрешности, вызванной неравномерным распределением моментов погашения выпусков внутри периодов. Можно сказать, что при расчете внутренней нормы прибыли производится усреднение выпусков по срокам погашения внутри интервалов. Данный показатель позволяет проводить торги за любой, в том числе и достаточно длительный, срок до дня исполнения, ориентируясь на доходность сегментов рынка с близкими сроками погашения, а не на доходность конкретных выпусков.

Небезинтересно сравнить предлагаемый показатель с эффективной доходностью рынка, вычисленной по формуле (23). В таблице 12 приведены значения r и p для заданного портфеля МЕККАМ по сред-

невзвешенным ценам на 01.01.2002 г. Как видно, значение r несущественно отличается от r и также может служить мерой доходности портфеля в целом.

Особенности формирования портфеля краткосрочных государственных ценных бумаг.

При расчете предлагаемого агрегированного показателя считается, что инвестиции осуществляются в заданное количество облигаций, равномерно распределенных по периодам (месяцам) погашения и по выпускам — внутри периодов. Выпуски группируются следующим образом:

Дней до погашения	Номер периода (месяцев до погашения)
16-45	1
46-75	2
76-105	3
106-135	4
136-165	5

Пусть, например, объем контракта составляет 100 облигаций, выпуски распределены по периодам с 1-го по 8-й. Причем во все периоды попало по одному выпуску, а в 8-й — два. Тогда на каждый выпуск периодов с 1-го по 7-ой приходится по 12,5 облигаций, а 8-го — 6,25 облигаций. Если в качестве дня исполнения выбрано 15-е число каждого месяца, то периоды погашения совпадают с календарными месяцами.

Если интервал оказывается пустым, то следует ограничиться предыдущим интервалом. На практике такая ситуация может случиться, если появляется выпуск, качественно отличающийся по времени погашения от предыдущих, например, годовой. Количество рассматриваемых интервалов должно определяться правилами фьючерсных торгов.

Выбранная система группировки представляется достаточно разумной для диверсифицированного портфеля:

- каждый месяц погашается одинаковое количество облигаций;
 - портфель охватывает все выпуски, кроме выпусков, попадающих в интервал 1—15 дней до погашения, или выпусков, значительно отстающих по времени погашения от основной массы облигаций.
- Предложенный порядок формирования портфеля позволяет выражение (24) упростить для вычислений.

В то же время предложенный порядок формирования портфеля не является ограничением для использования рассматриваемого показателя. При ином способе формирования портфеля для расчета цены контракта следует использовать выражение (24) вместо более простого выражения (25).

Расчет цены контракта

Обозначим N — количество облигаций, соответствующее объему контракта. Тогда для сформированного портфеля

$$S_0 = \sum_{i=1}^n N/n(1+p)^i = [N(1+p)^n - 1] / np(1+p)^n. \quad (25)$$

Величина p является результатом торгов; N , n задаются правилами торгов. Сумма инвестиций (S_0) подлежит расчету и совпадает с ценой контракта в миллионах тенге, соответствующей данному значению p .

Таким образом, исходя из формулы (25) могут быть рассчитаны цены покупки и продажи контракта, расчетная цена биржи, вариационная маржа по результатам торгов.

Цена исполнения контракта определяется как суммарная стоимость N облигаций по средневзвешенной цене на день исполнения, рассчитанных по выпускам в соответствии с принятым правилом.

Выигрыш покупателя определяется по формуле

$$D = S - S_0. \quad (26)$$

В таблице 12 представлены значения эффективной месячной доходности (по средневзвешенным ценам) для различных выпусков МЕККАМ на 01.01.2002 г. приведена величина S и рассчитаны эффективная месячная ставка для данного портфеля и внутренняя норма прибыли (месячная) инвестиций в МЕККАМ.

Таблица 12

**Параметры портфеля МЕККАМ
по состоянию на 01.01.2002 г.**

Срок до погашения, дней	Средневзвешенная цена, % к номиналу	Эффективная месячная доходность, %	Количество облигаций в портфеле	S, млн. тенге	r, %	Номер периода	Количество облигаций в периоде	p, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	98,61	2,66	2,5	84,834	3,85	1	12,5	3,8
23	97,72	3,05	2,5					
30	97,06	3,03	2,5					
37	96,36	3,05	2,5					
44	95,55	3,15	2,5					
51	94,71	3,25	3,125			2	12,5	
58	94	3,25	3,125					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
65	93,77	3,01	3,125					
74	91,98	3,45	3,125					
79	91,31	3,51	3,125			3	12,5	
86	90,34	3,61	3,125					
93	89,3	3,72	3,125					
100	88,45	3,75	3,125					
107	87,49	3,82	4,167			4	12,5	
114	86,52	3,88	4,167					
121	85,75	3,89	4,167					
136	84	3,92	3,125			5	12,5	
150	82,69	3,87	3,125					
157	82	3,86	3,125					
164	81,03	3,92	3,125					
171	80,53	3,87	4,167			6	12,5	
177	79,5	3,96	4,167					
191	77,87	4,01	4,167					
205	76,9	3,92	6,25			7	12,5	
212	75,59	4,04	6,25					
226	74,64	3,96	6,25			8	12,5	
240	72,5	4,1	6,25					

Пусть, например, покупатель приобрел стандартный контракт (100 МЕККАМ с внутренней нормой прибыли 3,70 МЕККАМ.

По формуле (25) рассчитывается цена контракта при $n = 8$:

$$S_0 = 85,211 \text{ млн. тенге}$$

Определяется значение S в день исполнения $S = 84,834$ млн. тенге.

Выигрыш (в данном случае убыток) покупателя составил $D = -377$ тыс. тенге.

Аналогичным образом рассчитывается вариационная маржа биржи.

Следует отметить, что для расчета D нет необходимости проводить трудоемкую процедуру расчета внутренней нормы прибыли по формулам (24) или (25). Таким образом, предложенный показатель характеризует доходность рынка в целом (определенным образом сформированного портфеля), позволяет организовать регулярные фьючерсные торги с достаточно длительными сроками до исполнения контрактов, ориентируясь на усредненные доходности будущих выпусков, и не требует сложных расчетов для определения параметров сделок.

ГЛАВА 3. ТЕХНИКА И ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫНКА ОПЦИОНОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ ХЕДЖИРОВАНИЯ

3.1. Опцион как инструмент хеджирования

Еще сложнее становится практическое участие на фьючерсной бирже, когда хеджеру нужно не дожидаться истечения срока контракта, а исполнить его во избежание неоправданных потерь. Здесь могут возникнуть разные возможности. Самая современная и наиболее распространенная среди них связана с приобретением опциона. Это принципиально новый шаг, обеспечивающий перерастание пассивного хеджирования с замыканием фьючерсной контрактной цены в активное хеджирование с нахождением и последующей фиксацией наиболее приемлемой цены в соответствии с уже выявившейся тенденцией движения биржевого рынка. Таким образом, страхование от ценового риска становится прогнозированием направлений изменения цены и именно в этом узком смысле спекулятивной игрой.

При хеджировании наличной позиции с помощью опционных контрактов используются следующие правила: если необходимо хеджироваться от падения цены, то покупается опцион на продажу или продается опцион на покупку. Если позиция страхуется от повышения цены, то продается опцион на продажу или покупается опцион на покупку /31, С.229-263/.

Покупка опциона на покупку в определенных случаях может осуществляться для того, чтобы зафиксировать максимальную цену на покупку реального товара в будущем.

Рассмотрим хеджевый аспект подобной сделки. Покупка опциона на покупку подобна длинному хеджу с фьючерсами, так как обе сделки страхуют от повышения цен. В отличие от длинного хеджа, опцион на покупку позволяет выиграть в случае более благоприятной цены (более низкой цены покупки). В обоих случаях следует учитывать базис. Этот принцип распространяется и на покупателя опциона на продажу, когда покупатель страхует конечную продажу на наличном рынке против падения цен. Если цены повышаются опцион может быть не реализован и товар продан по более высокой цене.

Покупка опционов на продажу подобна хеджированию продаж с фьючерсами, так как и та и другая операция обеспечивают защиту от понижения цен. Они часто проводятся для установления минимальной цены продажи наличного товара. Однако в отличие от фьючерсного хеджа опцион на продажу позволяет выиграть в случае более благоприятной цены (более высокой продажной цены).

При использовании операций с опционами принимается во внимание местный базис. Так, если покупается опцион на покупку, чтобы зафиксировать максимальную цену покупки, то премия прибавляется к цене столкновения и прибавляется или вычитается ожидаемый базис. Если покупается опцион на продажу для фиксации минимальной продажной цены, то премия вычитается из цены столкновения и прибавляется или вычитается ожидаемый базис.

Использованием опционов для хеджирования достигают равновесия между прибылью по опционам и потерями на реальном рынке. При этом следует учесть, что равный объем опционов и физического товара не дает нужного эффекта, поскольку премия опциона будет изменяться не в той же пропорции, что и цены на реальный товар. Для точного учета этой особенности, как сказано выше, используется показатель дельта («»). Рассмотрим следующий пример.

Торговец нефтью имеет 50 тыс. баррелей нефти и желает осуществить хеджирование, используя опционы «при своих» на рынке нефти «брент». Текущая рыночная цена составляет 19 долл. за баррель. В первый день ему необходимо 100 опционов на продажу. Дальнейшие действия см. по таблице 13.

Таблица 13

Изменение числа опционов при хеджировании

Дни	Рыночная цена, долл.	Дельта («»)	Необходимое число опционов
Первый	19,0	0,5	100
Второй	19,5	0,45	111
Третий	20,0	0,4	125
Четвертый	19,0	0,5	100
Пятый	18,0	0,7	71

Сравним фьючерсы и опционы как инструменты хеджирования: фьючерсные контракты предназначаются для нейтрализации риска путем фиксации цены, которую хеджер заплатит или получит по соответствующему товару. Опционы обеспечивают страхование, дают возможность инвестору защищать себя от неблагоприятных ценовых изменений в будущем, одновременно сохраняя возможность получения выгоды от благоприятной ценовой динамики. В отличие от фьючерсов опционы предполагают выплату премий сразу после заключения опционной сделки.

Уязвимость валютного курса, курса акции или процентной ставки представляет собой размер и частоту колебаний этих курсов вокруг средней величины этого колебания на протяжении рассматриваемого периода времени. Чем сильнее колебания, тем выше уязвимость. Она является рыночной категорией. Можно выделить следующие виды уязвимости:

- *историческая уязвимость*, замеченная в прошлом, дает первое представление о том, как она может влиять на рассматриваемую цену исходного актива. Она измеряет изменение прошлых цен исходного актива. Ее можно вычислить, так как она является стандартным отклонением колебаний цен исходного актива на протяжении рассматриваемого периода (дается в процентном выражении). Чем короче рассматриваемый период (1, 3, 6, 12 месяцев), тем уязвимость выше.

- *неявная уязвимость* рассчитывается на основе рыночных цен опционов. Обычно используемый метод расчета заключается в применении теоретических моделей для оценки премий опционов (модель Блэк-Шоулса): считается, что котированные на рынке премии соответствуют теоретическим ценам и уязвимость становится искомым уравнением, используемым для переоценки премии. Из этого уравнения ее нетрудно вывести.

Если сравнить исторические и соответственно неявные уязвимости, то можно заметить значительные отклонения. Неявная уязвимость не представляет собой действенный инструмент для оценки будущей уязвимости. Необходимо при этом подчеркнуть, что прогнозирование дилерами эволюции уязвимости является важнейшим элементом для определения позиции при сделках с опционом. Поэтому рынок опционов в основном является рынком, где используются *предусматриваемые уязвимости* /32, С.145-149/.

Анализ уязвимостей. Предположим, что колебания валютных курсов, курсов акций и процентных ставок будут через какое-то время распределены по закону, который характеризуется двумя параметрами: средней величиной и стандартным отклонением (колебания по отношению к средней величине за определенный период времени). Уязвимость соответствует этому стандартному отклонению.

Для анализа уязвимости надо знать, что по теории вероятностей:

- 2/3 (или точнее 68,46%) будущих логарифмических изменений процентных ставок или курсов будут в интервале [-1 стандартное отклонение, +1 стандартное отклонение];

- 19/20 колебаний процентных ставок или курсов будут в интервале [-2 стандартных отклонения, +2 стандартных отклонения];

- 369/370 колебаний процентных ставок или курсов будут в интервале [-3 стандартных отклонения, +3 стандартных отклонения].

Применение к валютному курсу. Предположим, что уязвимость курса фр. франк/долл. США равняется 12% (прогноз для будущего года) и курс доллара составляет 5,89 фр. франков (см. рисунок 10). Изменение стандартного отклонения будет соответствовать 0,7068 франков (т.е. $5,89 \cdot 12\%$) и вероятности колебания курса фр. франка к доллару США будут в течение всего года находиться в следующих интервалах:

[5,18324; 6,59688], 2 раза из 3;
 [4,4764; 7,3036], 19 раз из 20;
 [3,7696; 8,0104], 369 раз из 370.

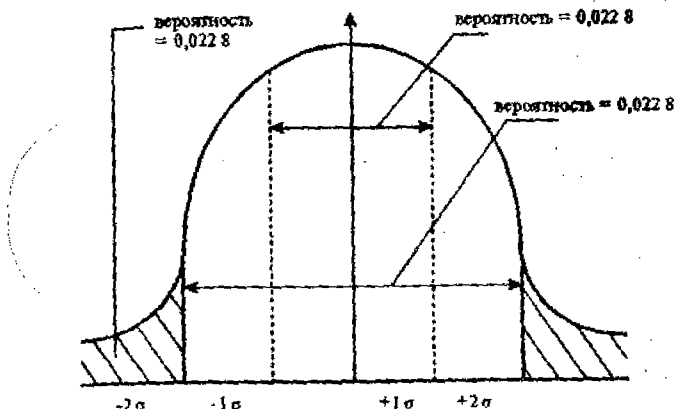


Рис. 10. Распределение процентных ставок/курсов со временем

Таким образом, неявная уязвимость на 12% означает, что прогноз дилеров предусматривает два шанса из трех, что курсы фр. франка к доллару США будут колебаться от 5,1832 до 6,5968 в течение будущего года.

Если предусматриваемая уязвимость составляет только 10%, то курсы могут колебаться между 5,301 и 6,479 фр. два раза из трех (стандартное отклонение на 0,589 фр.).

Уязвимость на 16% соответствует более широким колебаниям курсов, которые варьируют между 4,9476 и 6,8324 фр. два раза из трех (стандартное отклонение на 0,9424 фр.).

Применение к курсу акции. Предположим, что курс акции альфа составляет 385 фр., уязвимость 20%. Тогда:

- 2 шанса из 3, что курс акции между 308 и 462 фр.;
- 19 шансов из 20, что курс между 231 и 539 фр.;
- 369 шансов из 370, что курс между 154 и 616 фр.

Применение к процентной ставке. Предположим, что процентная ставка составляет 7% и соответствующая уязвимость — 5%. Тогда курс будет колебаться:

- между 6,65% и 7,35% 2 раза из 3;
- между 6,30% и 7,70% 19 раз из 20;
- между 5,95% и 8,05% 369 раз из 370.

Уязвимость и опционы. Любое повышение уязвимости повышает цену опционов.

На самом деле, чем выше уязвимость, тем резче и чаще изменяются цены исходного актива и повышается вероятность, что опцион будет «в деньгах», т.е. в позиции совершения сделки: собственная стоимость опциона будет увеличиваться и параллельно будет повышаться его цена.

Пример. Влияние уязвимости:
Опцион «колл» долл. США/фр. франк
срок: 1 месяц

Уязвимость	Премия, %
10%	2,16
13%	3,26
16%	4,38

Заметим, что нет линейных отношений между колебаниями уязвимости и премии: уязвимость увеличилась от 60% (с 10% до 16%), цена опциона повысилась больше, чем в два раза.

Уязвимость играет важнейшую роль при определении цены опциона, так как она является единственной недоступной наблюдению переменной величиной (все другие параметры для исчисления премии известны: цена совершения, дата совершения, процентный дифференциал, спот-курс или форвардный курс).

Рынок опционов: рынок уязвимостей. Как сказано выше, неявная уязвимость не может использоваться в качестве инструмента для преждевременного измерения будущей уязвимости цен исходного актива (эмпирические проверки показали различия и несоответствия между неявной и исторической уязвимостями). Следовательно, решения принимаются благодаря прогнозируемой уязвимости.

Своими интервенциями на рынке опционов операторы выбирают позицию по отношению к уязвимости. Операторы, которые прогнозируют повышение уязвимости, выбирают «длинную» позицию по отношению к уязвимости, покупая контракты опционов. Наоборот, если они прогнозируют снижение уязвимости, то продают без покрытия опционы «колл» или «пут» и находятся в «короткой» позиции. Рынок опционов, таким образом, является рынком, где «сырьем» для обмена служит уязвимость или, точнее, прогнозы уязвимости.

Динамическое хеджирование позиции опциона

Ликвидность рынков обращающихся опционов позволяет операторам открывать и закрывать позиции в очень короткие сроки и тем самым хеджировать свою позицию.

На практике арбитражисты могут получить прибыль от повышения или снижения курсов до истечения срока контрактов. Для этого они должны регулярно переоценивать свои позиции для того, чтобы

ограничить риск на приемлемом уровне и извлечь прибыль из мгновенных разбалансировок биржевых курсов, процентных ставок и валютных курсов. Таким образом, операторы хеджируют в динамике свои позиции по опционам («Dynamic Hedging»).

Цена опциона состоит из нескольких элементов. Она зависит от пяти переменных: цены одного актива, процентного дифференциала, уязвимости, оставшегося срока действия, цены совершения.

Влияние одной или другой переменной на премию опциона не приобретает линейную форму и зависит от величины других переменных в данный момент. Риск, которому подвергается портфель опционов и исходный актив, надо анализировать все время и в четырехмерном пространстве (цена совершения закреплена).

Исследование изменений позиции опциона или исходного актива по отношению к предельным переменным позволит выявить индикаторы динамического хеджирования портфеля. Эти индикаторы — дельта, гамма, тета и бета, — происходящие от модели Блэк-Шоулса, используются операторами для оценки риска, связанного с их позицией, и для непрерывного ведения выбранных стратегий.

Инструменты для хеджирования позиции по опционам

Дельта измеряет чувствительность премии опциона по отношению к колебаниям исходного актива: для акции, например, она представляет собой колебание в процентах цены опциона относительно колебания курса акции.

Модель оценки опциона Блэк-Шоулса позволяет просто исчислить этот коэффициент чувствительности, который математически приравнен к производной премии относительно цены носителя в уравнении для определения теоретической цены опциона. В случае опциона «колл» (опцион покупателя) дельта выражается следующей алгебраической формулой:

$$\delta = \frac{\Delta C}{\Delta S} = e^{-rf(T-t)} \times N(d_1) \quad (27)$$

где C — премия опциона «колл»,

S — курс исходного актива,

rf — процентная ставка исходного актива,

$T-t$ — число дней,

$N(d_1)$ — функция суммированной плотности нормального закона;

$$d_1 = \frac{\log(S/k \times e^{-n})}{\sigma \sqrt{t}} + \frac{1}{2} \sqrt{t}, \quad (28)$$

Пример. Дельта 0,65 по опциону «колл» ф.ст./доллар на сумму 50 000 фунтов равняется эквивалентной позиции 32 500 фунтов на спотовом рынке.

Оператор использует дельту, чтобы следить за своей позицией: расчетом дельты он определяет свою эквивалентную позицию для каждой валюты, для каждой акции. Чтобы на него не влияли колебания цены исходного актива, он хеджирует свою позицию тем, что приобретает противоположную позицию на спотовом или на форвардном рынках. Это управление нейтральной дельтой позволяет иммунизировать позицию от возможных колебаний цены исходного актива. Продавец такого опциона «колл» является потенциальным продавцом 50 000 ф.ст., который купит 32 500 фунтов на спотовом рынке для того, чтобы исключить свой моментальный валютный риск.

Однако портфель, для которого применяется управление посредством нейтральной дельты, никогда полностью не покрыт, потому что эта дельта сама является функцией остальных переменных модели. Таким образом, дельта постоянно меняется. Только постоянный расчет ее величины и постоянная корректировка валютной позиции позволяют оптимальное хеджирование. Следовательно, было бы идеально изменять хедж при любом малейшем изменении одного из параметров.

На практике операторы управляют нейтральной дельтой в дискретном масштабе времени: они изменяют степень хеджирования, когда колебания цены исходного актива выходят за предварительно фиксированные пределы. Для этого они используют гамму. Дельта изменяется под влиянием изменений исходного актива. Деформацией дельты является гамма (математическая производная дельты по отношению к цене исходного актива и, следовательно, вторая производная премии по отношению к исходному активу).

Длинная позиция по опционам (когда опционов «колл» больше, чем опционов «пут») выражается положительной гаммой. Наоборот, короткая позиция (опционы «пут» > «колл») выражается отрицательной гаммой. Рисунок 12 иллюстрирует изменение гаммы в зависимости от цены исходного актива.

Таким образом, гамма приближается к нулю для опционов, которые «вне денег» или «в дельтах». Гамма (или ее абсолютная величина в случае, когда она отрицательна) имеет максимальную величину для опционов «с паритетом».

Гамма портфеля равна алгебраической сумме гамм составляющих его опционов /33, С. 215-220/.

Этот параметр диктует корректировки дельты: близкая нулю гамма означает, что колебания цены исходного актива имеют только ограниченное влияние на дельту и что, следовательно, не надо корректировать настоящие позиции для поддержания дельты на желаемом уровне; наоборот, высокая абсолютная величина гаммы (опционы с

паритетом) принуждает операторов постоянно наблюдать за степенью хеджирования. На самом деле трудно управлять позицией опционов с паритетом, так как высокая гамма означает, что дельта сильно нестабильна и значительно колеблется в случае больших изменений цены исходного актива.



Рис. 12. Кривая гаммы
Опцион «колл», срок 1 месяц, цена совершения — 5,50

Унстейер Т. и Пеэрсон Н. называют стратегии, четко основанные на прогнозировании уязвимости, стратегиями гаммы. Самая известная из них называется «стрэдл» (*straddle* — двойной опцион, стеллаж). Покупка «стрэдл» заключается в покупке опциона «колл» и опциона «пут» с одинаковой ценой совершения и с одинаковым сроком: если курс уязвим и отклонится от цены совершения на сумму, превышающую вдвое премию (повышение или понижение), совершение одного или другого опциона приведет к выгодной позиции.

Все стратегии гаммы включают еще один важный показатель — тету портфеля.

Тета измеряет чувствительность премии опциона на протяжении времени (эрозия времени), и все остальные факторы остаются одинаковыми. Таким образом, с математической точки зрения она соответствует первой производной функции для оценки премии по отношению к времени.

По определению, тета купленного опциона всегда отрицательна, так как со временем чем больше снижается фактор времени опциона, тем ниже оплачиваемая премия (при прочих равных условиях).

Наоборот, тета проданного опциона положительна: вероятность невыгодного совершения для продавца снижается на протяжении времени.

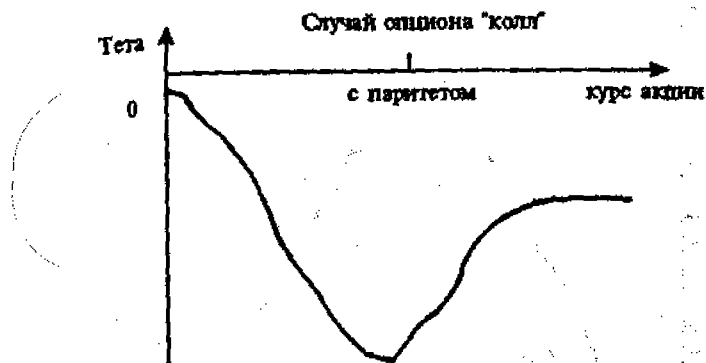


Рис. 13. Тета и курс акции

Когда опцион с паритетом, фактор времени максимален и, следовательно, абсолютная величина теты также максимальна.

Оплачиваемая премия для опциона, который сильно «вне денег», будет очень низка: таким образом, фактор времени мало влияет на такого рода опцион, и тета приближается к нулю. Фактор времени влияет больше на опцион «в деньгах».

Тета портфеля равняется сумме тет опционов, которые входят в данный портфель.

Тета и гамма какого-нибудь портфеля опционов с одинаковым сроком имеют противоположные знаки. Все стратегии гаммы основаны на арбитраже между нестабильностью цен и течением времени. Чем больше опцион приближается к сроку совершения, тем меньше фактор времени, в конце он полностью нейтрализуется. Таким образом, больше чем $2/3$ премии потеряны в последней трети существования опциона.

Эта последняя характеристика позволяет покрывать покупкой контрактов опционов на 3-месячный срок торговые доходы на 2-месячный срок (например экспорт) путем продажи контракта в этот последний срок, чтобы использовать фактор остаточного времени. Управляющие портфелями опционов также могут решить продать некоторые опционы, пока они еще не слишком упали в цене, и этим «продлить» свою позицию.

Вега представляет собой чувствительность премии с неявной уязвимостью. Стоимость опциона есть возрастающая функция неявной уязвимости.

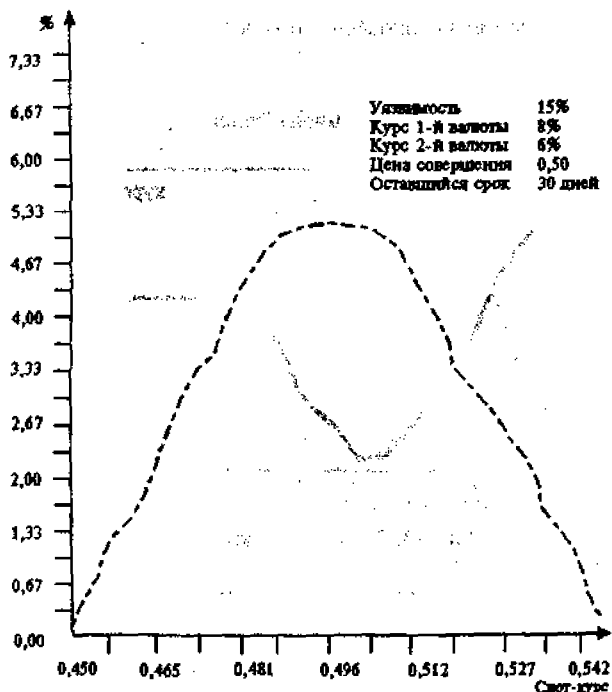


Рис. 14. Вега опциона «колл» в зависимости от курса исходного актива

Когда опцион с паритетом, повышение неявной уязвимости максимально влияет на стоимость опциона. Таким образом, стратегия веги является позицией по отношению к рыночному прогнозированию уязвимости. Рынок опционов основан на прогнозировании уязвимости, и вега является инструментом для измерения уязвимости.

Позиция и ее ведение

Операторы используют эти инструменты одновременно для принятия позиции и ее хеджирования. Это ведение основано или на прогнозировании тенденции, или на прогнозировании уязвимости, или на смешанной стратегии (тенденция и уязвимость) /34, С.215-227/.

Таким образом, динамическое ведение заключается не только в наблюдении за простыми позициями (купля/продажа опциона), а также в выполнении изощренных программ: спекулятивные игры на повышение или понижение на основе вертикальных отклонений,

спекулятивные сделки на уязвимости с горизонтальными отклонениями, отклонениями «бабочка» и «стрэнгл»^{*}.

Прогнозирование тенденции (повышение или понижение курса акции, курса валюты, процентной ставки) состоит в разработке основных направлений валютной стратегии:

- покупка опциона «колл» или продажа опциона «пут» (прогнозирование повышения);
- продажа опциона «колл» или покупка опциона «пут» (прогнозирование понижения);
- синтетические опционы «колл» и «пут»;
- вертикальные отклонения при повышении и понижении.

Прогнозирование уровня уязвимости:

- покупка «стрэдл» или «стрэнгл» (прогноз сильной уязвимости);
- продажа «стрэдл» или «стрэнгл» (прогноз слабой уязвимости);
- отклонения «бабочка»;
- горизонтальные отклонения.

Стратегии арбитража:

- вертикальные и горизонтальные отклонения на показателях опционов;
- календарные и диагональные отклонения.

Отношение между стоимостью опциона и исходным активом

Стоимость контракта опциона (премия) зависит от пяти характеристик контракта: цены совершения, даты совершения, курса исходной ценной бумаги, уязвимости этого курса и процентной ставки. Стоимость опциона «колл» повышается с курсом акции (см. рисунок 15).

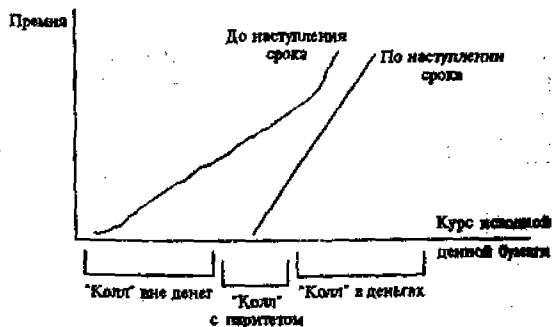


Рис. 15

^{*} Стрэнгл является вариантом операции «стрэдл». Покупка «стрэнгла» заключается в покупке опциона «колл» и «пут» с одинаковым сроком, но с различными ценами совершения. Цель — снизить первоначальную сумму инвестиций, т.е. сумму оплачиваемых продавцу премий.

Наоборот, премия опциона «пут» будет тем выше, чем меньше будет стоить акция (см. рисунок 16).

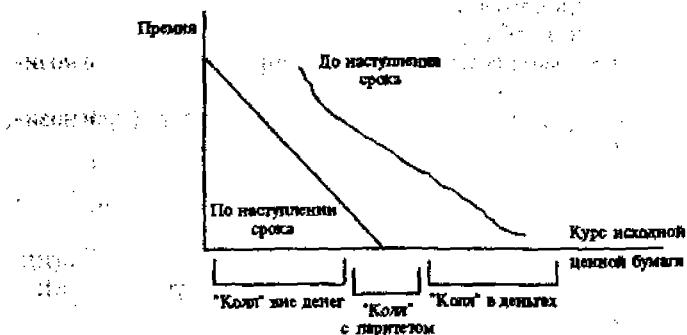


Рис. 16

Очевидно, что инвестор заплатит дороже за право приобрести за 600 франков ценную бумагу, стоящую 900 франков, чем за ценную бумагу, которая стоит только 700 франков.

Рисунок иллюстрирует отношение между стоимостью опциона «колл» и курсом исходной ценной бумаги до наступления срока и по наступлении срока.

Предпочтительнее продать за 1 100 франков ценную бумагу, стоящую 800 франков, чем бумагу, стоящую 1 050 франков. Следовательно, продавец ценных бумаг должен заплатить более высокую премию.

Пример. Предположим, что инвестор хочет приобрести 100 акций фирмы «Сэн Гобэн». Чтобы хеджировать свой портфель от любых возможных изменений курса, он решает продать одновременно опционы «колл» (кроме того, выручка от продажи ему позволит заплатить часть акций). Следующие рыночные данные на 31 декабря 2001г.

Курс ценной бумаги фирмы «Сэн Гобэн» (C)	595 франков
Уязвимость курса (y)	20%
Месячная процентная ставка без риска (краткосрочная) (i)	6%
Опцион «колл» «Сэн Гобэн»: срок	март 1999г. ($t=3$ месяца)
Цена совершения (E)	640 франков
Выплачиваемая премия	13,5 франков

Заметим, что купить в этом случае на 3-месячный срок за 640 франков ценную бумагу, которая стоит 595 франков, не очень интересно. Тем не менее, премия опциона положительная, так как возможно, что курс ценной бумаги превысит 640 франков. Таким образом, при любом курсе акции премия опциона «колл» (или «пут») по данной ценной бумаге будет всегда иметь положительный знак.

Инвестор должен определить сначала пропорцию опционов «колл» по отношению к акциям, которую надо соблюсти для создания портфеля без рисков (на 31 декабря).

Предположим, что n — количество акций и n' — количество опционов. Искомое отношение $\frac{n}{n'}$ будет равно:

$$\frac{n}{n'} = \frac{1}{N(d_1)}$$

где
$$\left\{ \begin{aligned} d_1 &= \frac{\log(e^C) + (r_1 + 1/2\sigma^2) \frac{1}{2}}{\sigma\sqrt{T}} \\ N(d) &= \text{функциональная нормальная суммарной плотности} \end{aligned} \right. \quad (29)$$

Таким образом, инвестор продаст 150 опционов «колл» и купит 100 акций. Стоимость его портфеля на 31 декабря составит:

$$C_0 = (595 \times 100) - (13,5 \times 150) = 59\,500 - 2025 = 57\,475 \text{ франков.}$$

Имеются следующие рыночные данные на 31 января 2000 г.:

курс ценной бумаги фирмы «Сэн Гобэн»	691 франк
премия опциона «колл» фирмы «Сэн Гобэн»:	
(срок — 31 марта)	70 франков

Заметим, что повысились стоимость опциона (или премия) и курс исходной ценной бумаги: 31 января этот опцион дает покупателю возможность приобрести акцию «Сэн Гобэн» за 640 франков, тогда как ее курс составляет 691 франк. Ее выгоднее приобрести за 640 франков 31 января, чем 31 декабря, когда курс акции составлял только 595 франков. Держатель опциона «колл» может его перепродать в январе, извлекая 418% прибыли, тогда как стоимость исходной акции увеличилась только на 16%. Это — эффект рычага рынка опционов.

Стоимость портфеля:

$$C_1 = (691 \times 100) - (150 \times 70) = 69\,100 - 10\,500 = 58\,600 \text{ франков.}$$

Таким образом, если инвестор решает закрыть свою позицию, продавая акции и используя доход от этой продажи для покупки опционов «колл», его прибыль от операции составит 1 125 франков (600 - 57 475).

Пропорция опционов относительно акций (отношение n) зависит от нескольких параметров (курс ценной бумаги, оставшийся срок и т.д.), которые постоянно изменяются; следовательно, эту пропорцию надо постоянно приспосабливать, чтобы держать портфель без риска. В нашем случае инвестор не держит портфель без риска, потому что он не воссоздал свой портфель по воле колебаний параметра d_1 .

Три инструмента по валютным опционам

Помимо арбитражных сделок, особенно часто используемыми инструментами на рынках валютных опционов являются:

- операции «стрэдл», в основном в межбанковских сделках,
- построение туннелей, в основном для клиентов-промышленников и коммерсантов,
- сборка вертикальных отклонений.

Кратко характеристики этих операций состоят в следующем. Покупка простого «стрэдла» состоит в одновременной покупке опциона «пут» и «колл» с одинаковой ценой совершения и с одинаковым сроком. Этим покупатель «стрэдла» ограничивает свой риск на сумму обеих выплачиваемых премий. Если уязвимость рынков увеличивается и спот-курс отклоняется от цены совершения, повышается или снижается на сумму, которая превышает сумму обеих премий, исполнение или перепродажа одного из опционов приведут к выгодной позиции и позволят извлечь прибыль /35, С.200/.

В противном случае, т.е. когда прогнозируется стабильность курсов, продажа «стрэдла» (одновременная продажа опциона «колл» и «пут» с одинаковыми характеристиками) приводит к немедленному получению обеих премий и представляет собой максимальную ожидаемую прибыль. Если курсы действительно остаются стабильными, то покупатели не заключают контракты и продавец может «выкупить» свою позицию более дешево и исключить риск. Но, если курсы станут сильно колебаться, то риск потери для продавца «стрэдла» теоретически не ограничен.

Чаше всего операторы при этих сделках наблюдают за котировкой премий на рынке. Если одна из премий кажется недооцененной по отношению к моделям установления цен, которые находятся в распоряжении оператора, то он ее купит с целью перепродать по цене, установленной его моделью. Но если премия кажется с завышенной оценкой, оператор продаст опцион без покрытия, надеясь выкупить его позднее по повышенной цене и получить разницу в цене премий.

Первый случай (покупка опционов) часто наблюдается на рынке, уязвимость которого увеличивается, тогда как второй случай (прода-

жа опционов без покрытия), когда уязвимость уменьшается. При этом типе сделок, «пут» или «колл» считаются второстепенными опционами, а также их денежное направление (возможная продажа или покупка долларов). Предпочтительно оценивать специфический характер опционов (покупка или продажа прогнозируемых уязвимостей). Только операторы-профессионалы, которые постоянно работают на рынке и постоянно следят за своими позициями, используют «стрэдлы». Большинство межбанковских сделок, заключенных на рынке опционов, подчиняются этому принципу настолько, насколько котировки операторов выражаются степенью уязвимости.

Поскольку «стрэдлов» очень много, необходимо различать денежное толкование общих сумм серий опционов. Это позволяет не только наблюдать за динамикой нетто-продаж и покупок опционов банков-резидентов, которые отражают прогнозы по уязвимости, но и рассматривать нетто-позицию банка, которая определяет между банками-резидентами потенциальных продавцов и покупателей той или иной валюты. Покупка или продажа «стрэдла» нейтральны по отношению к нетто-позиции банка: покупка опциона «колл» в долларах США (форвардная покупка долларов) компенсируется покупкой опциона «пут» в долларах США (форвардная продажа долларов).

При операциях с клиентами только немногие предприятия используют опционы из-за стоимости премии, которую надо платить при покупке контрактов. Для того чтобы опровергнуть эти представления, банки стали использовать инструменты, с помощью которых они стремятся нейтрализовать стоимость премий («опционы с нулевой премией»). Инструменты заключаются в построении «туннелей». Этот инструмент был введен в начале 1985г. банком «Ситибэнк». Для французского экспортера, например, который выставляет счета в долларах, построение туннеля заключается в сочетании покупки опционов «пут» — доллары США/фр.франки — и продажи опционов «колл» — доллары США/фр.франки — с ценами совершения «вне курсов» («вне денег») так, что цена купленного опциона может даже полностью компенсироваться премией проданного опциона. Поскольку оба контракта считаются потенциальной форвардной продажей долларов, то форвардные курсы определяют предельно высокий или низкий уровень ожидаемых доходов экспортеров, а также ограничивают прибыль, которую предприятие могло бы извлечь из значительного повышения курса доллара. Этот метод позволяет осуществить промежуточное хеджирование между форвардным обменом валюты, который замораживает будущий валютный курс, и дорогостоящей покупкой простого опциона «пут», позволяющего полностью извлечь прибыль из выгодной эволюции курса доллара.

Построение туннелей является результатом переговоров между компаниями и банками. Результат отражает не только компромисс, достигнутый самими компаниями между степенью хеджирования

риска и стоимостью хеджирования, но и обострение банковской конкуренции на данном рынке. Сделки клиентов по хеджированию в форме «туннелей» влияют также на динамику нетто-позиции банка.

Некоторые котировки валютных опционов публикуются в финансовых газетах. Например, французская газета «ЭКО» ежедневно публикует котировки простых опционов и туннелей с нулевой премией по сделкам доллары США/фр.франки (таблицы 14,15).

Рынки опционов (котировка от 30 марта 2001 г.)

Таблица 14

Валютные опционы			
с паритетом: 5,698	долл./франк		фиксация курса в Париже: 5,70
срок	уязвимость	покупка	продажа
1 месяц	10,00 - 10,5	1,22 - 1,29	1,08 - 1,14
3 месяца	10,60 - 11	2,31 - 2,39	1,69 - 1,97
6 месяцев	11,20 - 11,5	3,43 - 3,53	2,54 - 2,74

Туннели с нулевой премией

Таблица 15

Срок	Импорт		Экспорт	
	узкие «вилки»	широкие «вилки»	узкие «вилки»	широкие «вилки»
1 месяц	5,6680 - 5,75	5,5735 - 5,3	5,8500 - 5,7585	5,6000 - 5,8095
3 месяца	5,6835 - 5,77	5,6096 - 5,25	5,8220 - 5,7715	5,6000 - 5,8455
6 месяцев	5,7005 - 5,8	5,6550 - 5,25	5,7000 - 5,788	5,5500 - 5,842

К этим двум уже классическим инструментам на рынках опционов («стрэдл» и «туннели») надо добавить *вертикальные отклонения*. Поскольку «стрэдлы» основаны на прогнозировании уязвимости, а «туннели» позволяют хеджировать от противоположной тенденции курсов, то вертикальные отклонения являются операциями, позволяющими получить ограниченную прибыль в случае соответствующей прогнозам эволюции курсов и потерпеть только ограниченную потерю в случае невыгодной эволюции. Применение этой стратегии выражается покупкой и продажей опционов («колл» или «пут») с одинаковой датой совершения, но разными ценами. Таким образом, вертикальное отклонение выражается разными рыночными котировками цен совершения.

В качестве примера можно привести вертикальное отклонение на повышение по опциону фунт стерлингов/доллар США, которое оператор осуществляет, когда считает, что фунт стерлингов будет повы-

шаться, а не понижаться. В этом случае он покупает опцион «колл» фунт стерлингов со сроком на декабрь (1,70) по 11,55 центов и продает опцион «колл» фунт стерлингов со сроком на декабрь (1,80) по 3,92 цента. При снижении курса фунта стерлингов под предел 1,70 долл. США опционы совершаться не будут и потеря ограничена разницей премий, т.е. 7,63 цента. И, наоборот, если фунт стерлингов превысит 1,80 долл., то оператор должен поставить покупателю опциона «колл» фунты по этой цене, тогда как он приобретает их по 1,70 долл. совершением своего опциона «колл». Его прибыль составляет:

$$1,80 - 1,70 - 0,0763 = 2,37 \text{ центов.}$$

Но оператор не может использовать повышение курса фунта стерлингов за предел 1,80 долл.

В конечном итоге вертикальное отклонение на повышение по опциону «колл» является менее спекулятивным вариантом простой покупки опциона «колл», хотя его стоимость более ограничена (7,63 цента против 11,55 центов), возможная прибыль тоже ограничена ценой совершения при продаже опциона «колл».

3.2. Особенности и способы риска портфеля при хеджировании опционами

Прибыль неразрывно связана с риском. Одно из основных положений современной теории финансов состоит в том, что получение более высокой прибыли связано с более высоким риском. Что такое риск, интуитивно понятно каждому, но получение количественных оценок риска связано с серьезными трудностями.

Инвестор в своей деятельности сталкивается с различными рисками. Обычно выделяют следующие типы риска: рыночный риск, кредитный риск, риск ликвидности, системный риск.

Рыночный риск связан с возможными потерями из-за неблагоприятных для инвестора изменений цен, а точнее, с неопределенностью будущей динамики цен на рынках.

В течение последних двух десятилетий объем операций на мировых финансовых рынках увеличился в несколько раз. Структура рынков стала намного сложнее. Участникам предлагается постоянно расширяющееся множество финансовых инструментов. Финансовые рынки становятся все более взаимосвязанными. Финансовые институты на сегодняшний день имеют возможность вести фактически круглосуточную торговлю на товарных и валютных рынках. Волатильность этих рынков за последнее время значительно воз-

росла. Все эти факторы вызвали повышенный интерес к оценке величины рыночного риска.

Альтернативные методы измерения и управления риском развивались параллельно с ростом финансовых рынков. Один из таких методов измерения риска, известный как *Value at risk (VAR)* стал особенно широко применяться в последние несколько лет и сегодня используется в качестве основы международными банковскими организациями (BIS, например) при установлении нормативов величины капитала банка относительно риска его активов. Метод *VAR* был разработан для того, чтобы с помощью одного единственного числа отобразить информацию о риске портфеля.

VAR — это величина потерь, такая, что потери о стоимости портфеля за определенный период времени с заданной вероятностью не превысят этой величины /36, С.167-170/.

Определение *VAR* подразумевает знание функции распределения доходности портфеля за выбранный интервал времени. Если стандартное отклонение как мера риска определяет «ширину» плотности распределения доходности портфеля, то *VAR* определяет конкретное значение потерь в стоимости портфеля, соответствующее заданному весу «хвоста» распределения.

В качестве примера рассмотрим производственную компанию, которая сталкивается с риском изменения цены на актив, составляющий основу ее деятельности.

Компания не желает подвергаться данному риску. Стандартный способ решения проблемы заключается в использовании производных финансовых и опционных контрактов, а также свопов. Такая компания действует на рынке производных инструментов для управления своим риском, а не для получения основной прибыли от работы на нём.

В качестве оценки риска, рассмотрим значение риска, получаемое с помощью методики оценки риска *VAR* /37, С.61-64/. Аргументация использования именно данной методики состоит в том, что *VAR* постепенно становится широко распространенным стандартом при измерении риска, и задача управления риском как задача управления значением *VAR* заслуживает, внимания.

Оценка *VAR* — это величина, при которой потери в стоимости портфеля с заданной вероятностью (уровнем достоверности) не превысят этой величины за определенный период времени.

Различные стратегии хеджирования детально разработаны и широко известны. Рассмотрим случай, когда в качестве инструмента хеджирования используются опционы, и решим задачу оптимального управления риском с помощью опционов.

* На русский язык это словосочетание переводят как стоимостная оценка риска или рискованная стоимость.

Фьючерсные и форвардные контракты и подобные им инструменты при использовании для управления рыночным риском обладают следующими недостатками:

- во-первых, используя фьючерсные и форвардные контракты, компания не только страхуется от риска потерь при возникновении неблагоприятной рыночной конъюнктуры, но также ограничивает свою прибыль в случае благоприятного развития ситуации на рынке;

- во-вторых, наличие фьючерсной позиции требует от компании постоянного контроля над состоянием своего торгового счета и при необходимости своевременного внесения дополнительных залоговых средств. Возможна ситуация, когда для поддержания позиции могут потребоваться значительные финансовые ресурсы и компания будет вынуждена привлекать заемные средства, что может привести компанию к временной потере ликвидности.

Известны случаи, когда крупнейшие корпорации были вынуждены отвлекать значительные ресурсы для поддержания позиции на срочном рынке и в итоге несли огромные убытки из-за необходимости ликвидации позиций ради сохранения платежеспособности.

При использовании опционов таких проблем нет:

- потери компании ограничены при неблагоприятной конъюнктуре рынка, но при этом компания не ограничивает свою прибыль, при благоприятном варианте;

- дополнительных затрат после приобретения опциона не возникает: отсутствует необходимость в постоянном контроле рыночной ситуации.

Недостаток использования опционов заключается в том, что их приобретение требует определенных начальных затрат. Тем не менее, использование опционов в силу указанных недостатков фьючерсных контрактов более предпочтительно, в особенности для производственных компаний.

Прежде чем приступить к формулировке задачи, сделаем ряд начальных предположений:

1. В качестве инструмента измерения риска используется методика *VAR*.

2. Хеджер в своей деятельности подвергается риску возможного неблагоприятного изменения цены на единственный актив. Таким активом могут быть цена на нефть, процентная ставка по кредиту, стоимость инвестиционного портфеля, фондовый индекс и т.д.

3. Цена актива является случайной величиной, и ее изменение во времени описывается следующим стохастическим дифференциальным уравнением:

$$dS = \mu S dt + \sigma S dz, \quad (30)$$

где S — цена актива,

μ — ожидаемый темп её роста,
 σ — волатильность цены актива,
 z — переменная, изменение которой следует стандартному винеровскому процессу;

$dz = \varepsilon \sqrt{dt}$; (ε — значение случайной величины со стандартным нормальным распределением).

Данное уравнение наиболее часто используется для описания поведения рыночных цен и хорошо описывает динамику цен товарных и фондовых рынков, динамику процентных ставок. Это же уравнение используется при выводе формулы стоимости опционов /38, С.18-27.

4. Для управления риском хеджер использует опционы. Без нарушения общности, можем рассматривать случай, когда используются европейские опционы на продажу (*put option*), т.е. случай, когда хеджер стремится застраховаться от падения цены на базовый актив.

5. Стоимость опционов оценивается формулой Блэка—Шоулса (*Black—Scholes*). Как показывает практика, данное предположение обоснованно в большинстве случаев, а расхождение между фактической ценой опциона и теоретической у ликвидных инструментов лежит в пределах рыночного спреда между ценами покупки и продажи /39, С.42-45/.

Постановка задачи

Пусть хеджер владеет активом S и желает застраховаться от неблагоприятной рыночной конъюнктуры. Неблагоприятная конъюнктура для хеджера заключается в возможном падении цены актива, вследствие чего он может понести убытки. Для минимизации возможных убытков хеджер готов затратить определенную сумму денег на приобретение опционов на продажу, которые в случае падения цены актива в момент t ограничат потери хеджера.

Для этого в начальный момент $t = 0$, когда цена актива равна S_0 , приобретаются европейские опционы на продажу с ценой страйк X в количестве h штук, которые исполняются в момент τ . (Под ценой страйк подразумеваем цену исполнения опциона.) Защищенность хеджера от потерь определяется страйком опциона. В нашем случае чем выше страйк, тем большую защиту обеспечивают опционы. Но с увеличением страйка стоимость опционов также растет.

Определим сначала, чему равно значение *VAR* портфеля, состоящего из одной единицы актива S . Напомним, что изменение цены актива описывается уравнением (30). Тогда, как известно, значение цены подчиняется логнормальному распределению:

$$S_\tau = \left[1 / \sqrt{2\pi} s S_\tau \right] \exp \left[(-\ln S_\tau - m)^2 / 2s^2 \right] = f(S_\tau)$$

где $m = \ln S_0 + (\mu - \sigma^2/2)\tau$, $s = \sigma\sqrt{\tau}$.

При отсутствии хеджа значение VAR для уровня достоверности $1-\alpha$ определяется следующим образом:

$$VAR = S_0 - S^*,$$

где значение цены S^* таково, что вероятность того, что S_τ (S^* не превышает α .

S^* определяется уравнением:

$$\int_0^{S^*} f(S_\tau) dS_\tau = N[(\ln S^* - m)/s] = \alpha,$$

$$S^* = \exp[sN^{-1}(\alpha) + m]$$

где $N(u)$ — кумулятивная функция нормального распределения, а N^{-1} — обратная к ней функция.

У владельца портфеля имеется возможность его хеджирования при помощи опционов на продажу (типа «пут») на актив S со сроком исполнения τ и различными страйками. $P_t = P(S_t, X, r, \tau, \sigma)$ — цена опциона в момент t , где X — цена страйк опциона, r — безрисковая процентная ставка.

Хеджированное значение стоимости портфеля в момент t определяется уравнением:

$$V_t = S_t + h \max(X - S_t, 0) = \max[hX + (1-h)S_t, S_t]$$

где h — коэффициент хеджирования, т.е. доля приобретенных опционов относительно количества актива S в портфеле хеджера.

Рассмотрим случай, когда $h < 1$ все результаты которого по непрерывности могут быть продолжены и для $h = 1$.

Функция распределения стоимости хеджированного портфеля V_t , в момент t зависит от того, исполняется опцион или нет. Выражение для плотности функции распределения имеет вид:

$$f(V_t) = \begin{cases} (1/\sqrt{2\pi}S_t) \exp[-\ln(V_t - m)^2 / 2S_t^2] & V_t \geq X \\ [1/\sqrt{2\pi}S_t(V_t - hX)] \exp[-(\ln(V_t - hX) - \ln(1-h) + m)^2 / 2S_t^2] & hX \leq V_t < X \\ 0 & V_t < hX \end{cases}$$

а значения V и VAR равны:

$$\begin{aligned} V^* &= (1-h)S_0 \exp[sN^{-1}(\alpha) + (\mu - \sigma^2/2)t] + hX = \\ &= (1-h)S_0 \exp(\theta(\alpha)) + hX, \\ VAR &= V_0 - V^* = S_0 - V^*. \end{aligned} \quad (31)$$

Данная формула вычисления VAR верна в предположении, что $X > S^*$. Очевидно, что в реальных условиях хеджа это всегда так. Можно показать, что выбор опциона со страйком меньше S^* неэффективен, так как не влияет на величину VAR .

Как видно из уравнения, оценка VAR является убывающей функцией от h и X . Но увеличение X и h увеличивает стоимость хеджа.

Пусть $C = hP$ — стоимость хеджа и C постоянна. Соответствующая задача оптимизации формулируется следующим образом:

$$\begin{aligned} VAR_t &= S_0 - [(1-h)S_0 \exp(\theta(\alpha)) + hX] \rightarrow \min_{X,h}, \\ hP &= C = const. \end{aligned} \quad (32)$$

Заменяя в целевой функции аргумент $h=C/P$, получим, что решение задачи оптимизации соответствует цене:

$$X_{opt} = \arg \max [X - S \exp(\theta(\alpha)) / P] \quad (33)$$

Как видно из полученного выражения, выбор оптимального страйка не зависит от стоимости хеджа C . То есть независимо от величины суммы, которая тратится на хедж, оптимальный страйк всегда один и тот же.

Отсюда можно сделать вывод, что коэффициент хеджирования h определяется просто делением суммы, выделенной на хедж, на стоимость опционов с оптимальным страйком. Для нахождения значения оптимального страйка приравняем к нулю первую производную:

$$\{P - [X - S_0 \exp(\theta(\alpha))]\partial P / \partial X\} / P^2 = 0 \Leftrightarrow$$

(заменяя по формуле Блэка-Шоулса)

$$P = X \exp(-rt) N(d_1) - S N(d_2)$$

$$\Leftrightarrow N(d_2) / N(d_1) = \exp[\theta(\alpha) - r\tau] \quad (34)$$

Напомним выражения для параметров d_1 и d_2 модели Блэка-Шоулса:

$$d_1 = \frac{[\ln(X/S) - (r - \sigma^2/2)\tau]}{\sigma\sqrt{\tau}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau}$$

Таким образом, значение оптимального страйка соответствует решению уравнения (34).

Напомним, что данный результат получен в предположении, что $h < 1$: На практике это условие обычно выполняется, так как суммы, выделяемые на хеджирование, ограничены. Если $h > 1$, то выражение (31) для VAR некорректно и его вычисление несколько сложнее. Можно показать, что оптимальное решение в этом случае соответствует значению $h = 1$, а оптимальный страйк соответствует цене опциона $P(X) = C$.

Таким образом, общее решение задачи минимизации VAR при фиксированной стоимости затрат на хедж следующее:

- если стоимость хеджа C достаточно мала, так что при X_{opt} соответствующему решению уравнения (34) $h_{opt} = C/P(X_{opt}) < 1$, то оптимальное решение определяется уравнением (34).

- если стоимость хеджа C достаточно велика, так что решению уравнения (34) соответствует $h \geq 1$, то оптимальное решение — это выбор коэффициента хеджирования $h_{opt} = 1$, оптимальный страйк опциона определяется решением уравнения $P(X_{opt}) = C$.

Рассмотрим в качестве примера казахстанского экспортера нефти.

Экспортер стремится застраховаться от возможного падения цен на нефть и приобретает опционы на продажу нефти, например, на американской бирже NYMEX.

Пусть интервал времени, для которого считается значение VAR , равен одному месяцу, уровень достоверности равен 97,5% ($\alpha = 2,5\%$). Текущее значение цены на нефть — $S = 20,00$ долл. за баррель. Волатильность равна 25%, ожидаемый темп роста $\mu = 10\%$. Безрисковая процентная ставка равняется 5%. (Эти данные близки к историческим).

Значение VAR нехеджированного портфеля равняется тогда 2,54 долл. за баррель. То есть с вероятностью 97,5% потери хеджера не превысят за один месяц 2,54 долл. с каждого барреля нефти.

Допустим теперь, что владелец портфеля готов потратить на его хеджирование сумму $C = 0,04$ долл. на каждый баррель. В этом случае согласно уравнению (5) - оптимальному решению соответствует опцион со страйком $X = 18,02$ долл. (ближайшим биржевым страйком будет, очевидно, 18,02 долл.). Цена такого опциона (как теоретическая, так и с приемлемой точностью наблюдаемая, равняется $P = 0,04$ долл., и коэффициент хеджирования равен $h = 1$.

Значение VAR , соответствующее оптимальному решению, равно: $VAR_{\min} = 1,98$ долл.

Таким образом, затратив на хеджирование только 0,2% от стоимости портфеля (0,04 долл. от 20,00 долл.), хеджер уменьшает свой риск на 22% на один месяц.

Зависимость оптимального страйка и значения VAR от затрат на хедж приведена в таблице 16 и рисунке 17.

Таблица 16

Зависимость оптимального страйка и значения VAR											
Показатель	Стоимость хеджа в долл.										
	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,53
Оптимальный страйк	18,02	18,02	18,02	18,02	18,02	18,58	19,02	19,43	19,7	19,9	20,00
VAR	2,54	2,40	2,26	2,12	1,98	1,42	0,90	0,57	0,30	0,07	0,00
Коэффициент хеджирования	0	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

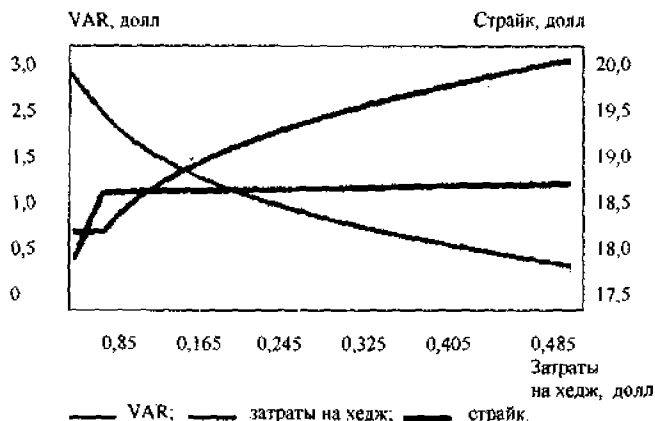


Рис. 17. Зависимость VAR от затрат на хедж

Как видно из рисунка 17, пока $C < 0,04$, коэффициент хеджирования меньше единицы и решение находится с помощью уравнения (34); при $C = 0,04$ коэффициент хеджирования достигает единицы и далее значение оптимального страйка находится как страйк опциона, стоимость которого равна затратам на хедж.

Отметим также следующий факт: увеличивая C , можно добиться того, чтобы значение VAR равнялось нулю. Это соответствует ситуации полного хеджирования ($h=1$) опционом, страйк которого совпадает с текущей ценой на нефть. Затраты на такой хедж составляют 2,68% от стоимости портфеля.

Решение задачи для хеджера показывает, что во множестве альтернатив между выбором коэффициента хеджирования и ценой исполнения опциона при фиксированном уровне затрат на хедж существует единственное оптимальное решение. При этом оказывается, что оптимальная цена исполнения опциона не зависит от уровня затрат на хедж (вплоть до уровня хеджирования).

В настоящий момент в Казахстане отсутствует рынок опционов, но отечественные компании могут получить доступ на международные рынки производных инструментов. Приведенный пример послужит для казахстанских компаний стимулом к изучению возможностей использования в своей деятельности.

Концепция *value at risk* (рисковая стоимость, VAR) призвана дать четкий и однозначный ответ на вопрос, возникающий при проведении операций на финансовых рынках: какой максимальный убыток мы рискуем понести за определенный период времени с заданной вероятностью для данного портфеля? Из вопроса следует, что величина VAR для портфеля заданной структуры определяется как наибольший ожидаемый убыток, обусловленный колебаниями цен на финансовых рынках, и рассчитывается /40, С.80-85/:

- на определенный период времени в будущем (временной горизонт);
- с заданной вероятностью его непревышения (доверительный интервал);
- при данном предположении о характере поведения рынка (метод расчета).

Доверительный интервал и временной горизонт являются ключевыми параметрами, без которых невозможны ни расчет, ни интерпретация величины VAR . Так, например, значение рисковой стоимости в 10 млн долл. для временного горизонта в один день и доверительного интервала 99% будет означать, что:

- вероятность того, что в течение следующих 24 часов мы потеряем меньше, чем 10 млн. долл., составляет 99%;
- вероятность того, что наши убытки превысят 10 млн долл. в течение ближайших суток, равна 1%;
- убытки, превышающие 10 млн долл., ожидаются в среднем один раз в 100 дней торгов.

Таким образом, рисковая стоимость является денежным показателем, отражающим ожидаемые потери с заданной степенью достоверности.

Авторский коллектив под руководством Ширяева Л.Н. дает следующие теоретические обоснования VAR:

Ковариационный (*variance-covariance*) метод расчета величины VAR является единственным, позволяющим получить оценку VAR в замкнутом виде. В его основе лежит посылка о нормальном законе распределения изменений** так называемых «факторов рыночного риска» — цен первичных «неразложимых» активов, от которых зависит стоимость более сложных инструментов, позиций и портфеля в целом». Поскольку цены активов не могут быть отрицательными и их отношения также не должны быть отрицательными, то в качестве доходности (r_t) обычно принимаются логарифмические приращения значений цен:

$$r_t = \ln(P_t / P_{t-1}) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) \approx N(\mu, \sigma^2) \quad (35)$$

Если логарифмы отношений цен (непрерывно наращенная доходность) распределены нормально, то сами отношения будут подчиняться логнормальному распределению.

Нередко на практике вместо логарифмических приращений используются обычные процентные изменения цен, поскольку, как можно убедиться путем разложения в ряд Тейлора, для малых $\Delta P_t = (P_t - P_{t-1})$ эти величины будут достаточно близки:

$$\ln(P_t / P_{t-1}) = \ln[1 + (P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}] \approx (P_t - P_{t-1}) / P_{t-1}. \quad (36)$$

Предположение о нормальном законе распределения изменений факторов риска значительно облегчает нахождение величины VAR, так как в этом случае распределение доходностей инструментов, являющихся линейными комбинациями факторов риска, также будет нормальным. Это фундаментальное свойство будет сохраняться для любого портфеля, состоящего из инструментов с линейными ценовыми характеристиками, как, например, акций или валют.

В случае нормально распределенной случайной величины доверительный интервал ($1-\alpha$) всегда характеризуется единственным пара-

* Этот метод также называется аналитическим или параметрическим.

** Как правило, под изменением цен понимается однодневная доходность (т.е. относительная величина). Абсолютные изменения цен используются редко в силу их зависимости от масштаба цен.

метром — квантилью ($k_{1-\alpha}$), которая показывает положение искомого значения случайной величины (симметрично в обоих хвостах распределения) относительно среднего ($E[r_t]$), выраженного в количестве стандартных отклонений доходности портфеля (σ_t). Так, для наиболее часто используемых значений доверительного интервала в 95 и 99% соответствующие квантили, будут равны 1,65 и 2,33 стандартных отклонений доходности портфеля.

Для формального определения величины *VAR*, используемого в ковариационном методе, рассмотрим сначала инвестиционную позицию, состоящую лишь из одной единицы какого-либо актива. Очевидно, что размер дневной прибыли или убытка по такой единичной позиции будет равен изменению цены этого актива за этот день. В этом случае наименьшая ожидаемая цена следующего дня с заданной вероятностью ($1-\alpha$) будет равна:

$$P_{(t+1,1-\alpha)} = P_t \exp(E[r_t] - k_{1-\alpha} \sigma_t) \quad (37)$$

Математическое ожидание однодневных доходностей обычно принимается равным нулю, что является эмпирической характеристикой процесса случайных блужданий, которому подчиняется динамика цен на финансовых рынках. Стандартное отклонение доходности может быть оценено как по ограниченной выборке цен (историческому периоду наблюдений), так и с использованием методов прогнозирования, простейшим из которых является экспоненциальное сглаживание с параметром 1, реализованное в системе *Risk Metrics*:

$$\sigma_t^2 = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) r_t^2 \quad (38)$$

Интересующая нас величина *VAR* отражает не цену (или стоимость) как таковую, а ее наибольшее ожидаемое изменение за один день, которое можно определить следующим образом:

$$VaR_{(t,1-\alpha)} = P_t [\exp(-k_{1-\alpha} \sigma_t) - 1] \quad (39)$$

На практике величину $[\exp(-k_{1-\alpha} \sigma_t) - 1]$ обычно заменяют на приближенное значение $-k_{1-\alpha} \sigma_t$. Эта линейная аппроксимация для малых значений σ_t , также основана на разложении исходной функции в ряд Тейлора. Весьма часто знак «%» опускают и оперируют абсолютным значением величины *VAR*.

Для временных горизонтов, превышающих один день, допускают, что дисперсия изменений цен пропорциональна длительности временного горизонта прогнозирования, что позволяет получать оценку рыночного риска на необходимую перспективу путем простого масштабирования однодневной величины VAR . Следует отметить, что такая оценка будет приемлемой только для сравнительно небольших интервалов времени (не более 10–15 дней), при этом ее точность падает с увеличением временного горизонта.

Для отдельной позиции, состоящей из нескольких инструментов, подверженных единственному фактору риска, величина рисковой стоимости с временным горизонтом T дней и доверительным интервалом $(1 - \alpha)$ может быть рассчитана по следующей формуле:

$$\alpha R_{(T, 1-\alpha)} = k_{1-\alpha} V \sigma_i \sqrt{T}, \quad (40)$$

где V — текущая стоимость позиции (произведение текущей цены на количество единиц актива).

Таким образом, центральной проблемой при расчете величины VAR ковариационным методом является нахождение дисперсии доходности инструмента (для единичной позиции) или портфеля в целом (для совокупности нескольких позиций). В дальнейшем будем придерживаться стандартного (однодневного) временного горизонта для расчета показателя VAR /41, С.54-75/.

VAR для диверсифицированного портфеля

Ковариационный метод расчета показателя VAR уходит корнями в современную теорию портфеля финансовых активов (*modern portfolio theory, MPT*), в которой мерой рыночного риска выступает дисперсия доходности портфеля. В ковариационном методе стандартное отклонение доходности используется в качестве базы для получения другой, более удобной на практике меры риска — наибольшего ожидаемого убытка.

Для расчета показателя VAR ковариационным методом стоимости всех инструментов, входящих в портфель, должны быть предварительно представлены в виде аналитических зависимостей от некоторого набора факторов рыночного риска, однодневные логарифмические изменения которых подчиняются совместному нормальному распределению с математическим ожиданием, равным нулю:

$$r_i \sim N(0, \Sigma), \quad (41)$$

где Σ — ковариационная матрица доходностей факторов риска, рассчитанная по некоторой выборке (периоду наблюдений).

При наличии в портфеле облигаций, опционов и иных инструментов с нелинейными ценовыми характеристиками изменения их стоимости оцениваются путем линейной аппроксимации на основе показателя «дельта» ($\delta P \approx \Delta \delta$).

Выбор множества факторов риска, достаточно полно отражающих возможные источники риска и одновременно разумно ограниченного, представляет собой отдельную научную проблему, обычно решаемую эвристическим путем.

В зависимости от количества факторов риска инструменты подразделяются на однофакторные (например, акции, валюты, бескупонные облигации) и многофакторные (например, форвардные контракты на поставку валюты). Следует также учитывать, что один и тот же фактор риска, например процентная ставка, может одновременно влиять на стоимость сразу нескольких инструментов, входящих в портфель.

С формальной точки зрения, набор факторов риска задает обычное векторное пространство, в котором портфель отображается в виде вектора, показывающего подверженность (*exposure*) его стоимости выбранному фактору риска и называемого *VAR*-отображением портфеля (*VAR-map*). Определение влияющих факторов риска и построение *VAR*-отображения является ключевой процедурой ковариационного метода и называется декомпозицией портфеля по факторам риска (*risk mapping*). Элементами вектора *VAR*-отображения в заданном многомерном пространстве факторов риска могут выступать различные показатели «подверженности»:

- чувствительность доходности портфеля по отношению к доходностям факторов риска;
- чувствительность абсолютных изменений стоимости портфеля по отношению к доходностям факторов риска;
- текущие стоимости суммарных позиций портфеля по каждому фактору риска в отдельности.

Для портфеля заданной структуры все эти отображения являются эквивалентными с точки зрения расчета величины *VAR*. Показатели чувствительности позволяют рассчитать дисперсию изменений стоимости портфеля (в относительном или абсолютном выражении) через известные дисперсии и ковариации доходностей факторов риска. В зависимости от последовательности преобразований доходностей в денежные величины при вычислении дисперсии изменений стоимости портфеля (т.е. формы *VAR*-отображения) возможны несколько эквивалентных вариантов ковариационного метода, приводящих в итоге к одинаковому результату.

Рассмотренный метод вычисления *VAR* для одной позиции может быть обобщен для портфеля, состоящего из нескольких различных

* Отсюда еще одно название этого метода — «дельта-нормальный».

инструментов. Стоимость такого портфеля (V) является функцией многих переменных, количество которых равно числу выбранных факторов рыночного риска. Приращение стоимости портфеля в окрестности ее текущего значения может быть линейно аппроксимировано членами первого порядка ряда Тейлора:

$$\Delta V \approx (\partial V / \partial r_1) \Delta r_1 + (\partial V / \partial r_2) \Delta r_2 + (\partial V / \partial r_n) \Delta r_n. \quad (42)$$

Это разложение позволяет выразить в общем виде абсолютное и относительное изменение стоимости портфеля через относительные изменения факторов риска:

$$\Delta V \approx (r_1 \partial V / \partial r_1) \Delta r_1 / r_1 + (r_2 \partial V / \partial r_2) \Delta r_2 / r_2 + \dots + (r_n \partial V / \partial r_n) \Delta r_n / r_n; \quad (43)$$

$$\Delta V / V \approx [(r_1 / V) (\partial V / \partial r_1)] \Delta r_1 / r_1 + [(r_2 / V) (\partial V / \partial r_2)] \Delta r_2 / r_2 + \dots + [(r_n / V) (\partial V / \partial r_n)] \Delta r_n / r_n \quad (44)$$

Выражения в скобках являются не чем иным, как чувствительностями (эластичностями) относительных изменений стоимости портфеля по отношению к изменениям факторов риска.

Показатель чувствительности можно представить в виде произведения коэффициента «дельта» на текущее значение фактора риска в (43) или на отношение текущих значений фактора риска и стоимости портфеля в (44). Поскольку стандартное отклонение является однородной функцией ($\sigma[ax] = a\sigma[x]$), эти коэффициенты будут также связывать стандартное отклонение доходности портфеля со стандартными отклонениями доходностей факторов риска. Из (44) следует, что дисперсию доходности портфеля можно оценить следующим образом:

$$\sigma_{\Delta V / V}^2 \approx w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + \dots + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2} + \dots + 2w_{n-1} w_n \sigma_{n-1} \sigma_n \rho_{n-1,n}, \quad (45)$$

а дисперсия абсолютных изменений стоимости портфеля будет приближенно равна:

$$\sigma_{\Delta V}^2 \approx s_1^2 \sigma_1^2 + s_2^2 \sigma_2^2 + \dots + s_n^2 \sigma_n^2 + 2s_1 s_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{1,2} + \dots + 2s_{n-1} s_n \sigma_{n-1} \sigma_n \rho_{n-1,n} = V^2 \sigma_{\Delta V / V}^2, \quad (46)$$

где w_j — чувствительность доходности портфеля по отношению к малым изменениям доходности факторов риска;

s_j — чувствительность абсолютных изменений стоимости портфеля по отношению к малым изменениям доходности факторов риска;

y_i — стандартное отклонение доходности i -го фактора риска;

c_{ij} — коэффициент корреляции между доходностями i -го и j -го факторов риска.

Теперь можно непосредственно использовать базовую формулу (40) для определения величины VAR . В матричном виде эта формула будет иметь вид:

$$VaR = k_{1-\alpha} V \sqrt{W^T \Sigma W} = k_{1-\alpha} \sqrt{S^T \Sigma S}, \quad (47)$$

где V — текущая стоимость портфеля;

W — вектор-столбец чувствительностей доходности портфеля по отношению к доходностям факторов риска;

S — вектор-столбец чувствительностей абсолютных изменений стоимости портфеля по отношению к доходностям факторов риска.

Рассмотренный «канонический» вариант ковариационного метода расчета VAR является прямолинейным и универсальным: теоретически он применим для портфелей любой сложности, стоимость которых можно представить в виде функции от факторов рыночного риска. Однако на практике такой подход оказывается весьма трудоемким: нахождение точных аналитических зависимостей для коэффициентов чувствительности с усложнением структуры портфеля становится чрезвычайно громоздкой задачей.

Брэди С. и Р.Кинг отмечают, что альтернативный подход предусматривает «разложение» исходного портфеля на упрощенную (в общем случае) совокупность так называемых «стандартных позиций» (*standardized positions*), каждая из которых является функцией лишь одного фактора риска и обладает такой же чувствительностью к изменениям доходности данного фактора риска, как и исходный портфель. Стоимость такого портфеля будет складываться из стоимостей стандартных позиций и не будет равна стоимости исходного портфеля:

$$\tilde{V} = \sum_{j=1}^n X_j \neq V.$$

Для каждой из полученных однофакторных позиций величину ее «индивидуальной» рискованности (*individual VAR*) можно рассчитать по формуле (40). Однако совокупный рыночный риск портфеля в общем случае не представляет собой механическую сумму рис-

ков составляющих его позиций из-за несовершенных (отличных от 1) корреляций между ценами входящих в него инструментов. В связи с этим возможны два различных способа расчета величины VAR портфеля, приводящие, тем не менее, к одному и тому же результату: или через промежуточные показатели VAR отдельных позиций, или через дисперсию изменений стоимости портфеля [42, С. 200].

Первый способ является двухступенчатым: сначала рассчитываются индивидуальные риски по каждой позиции в отдельности, которые затем суммируются с учетом корреляционных связей. Этот способ реализован в системе *RiskMetrics*; он позволяет получить картину риска как отдельных позиций, так и портфеля в целом. Соответствующая формула для расчета VAR портфеля имеет следующий вид:

$$VaR = \sqrt{VaR^T \Omega} VaR, \quad (48)$$

где VAR — вектор-столбец индивидуальных рисков позиций;
 Ω — корреляционная матрица доходностей факторов риска.

Второй способ предполагает вычисление дисперсии абсолютных или относительных изменений стоимости портфеля, что дает возможность непосредственно рассчитать величину его рискованной стоимости. Используя предыдущие обозначения, можно представить изменение стоимости портфеля, состоящего из n однофакторных стандартных позиций, в следующем виде:

$$\Delta \tilde{V} \approx (dX_1 / dr_1) \Delta r_1 + (dX_2 / dr_2) \Delta r_2 + \dots + (dX_n / dr_n) \Delta r_n. \quad (49)$$

Очевидно, что для обеспечения эквивалентности обоих портфелей (в смысле их чувствительности к изменениям факторов риска: $\Delta V \approx \Delta \tilde{V}$) стандартные позиции должны быть такими, чтобы коэффициенты при Δr_i в разложениях (42) и (49) были равны. Тогда мы можем выразить изменение стоимости портфеля стандартных позиций как через доходности факторов риска, так и через доходности стандартных позиций:

$$\Delta \tilde{V} \approx (r_1 dX_1 / dr_1) \Delta r_1 / r_1 + (r_2 dX_2 / dr_2) \Delta r_2 / r_2 + \dots + (r_n dX_n / dr_n) \Delta r_n / r_n, \quad (50)$$

$$\begin{aligned} \Delta \tilde{V} \approx & X_1 (dX_1 / dr_1) (r_1 / X_1) (\Delta r_1 / r_1) + X_2 (dX_2 / dr_2) (r_2 / X_2) (\Delta r_2 / r_2) + \\ & + \dots + X_n (dX_n / dr_n) (r_n / X_n) (\Delta r_n / r_n) \approx X_1 a_1 (\Delta r_1 / r_1) + \\ & + X_2 a_2 (\Delta r_2 / r_2) + \dots + X_n a_n (\Delta r_n / r_n) \end{aligned} \quad (51)$$

Отсюда можно непосредственно рассчитать дисперсию абсолютных изменений стоимости портфеля стандартных позиций аналогично (46), оценив предварительно ожидаемую изменчивость выбранных факторов риска, выражающуюся как в их индивидуальной волатильности (стандартные отклонения доходности), так и в их совместной динамике (коэффициенты корреляции). Наконец, можно определить величину *VAR* одним из следующих способов:

$$VaR = k_{1-\alpha} \sqrt{\tilde{S}^T \Sigma S} = k_{1-\alpha} \sqrt{X^T \tilde{\Sigma} X}, \quad (52)$$

где \tilde{S} — вектор-столбец чувствительностей изменений стоимости стандартных позиций к изменениям доходности факторов риска, элементами которого являются выражения в скобках из (50);

X — вектор-столбец текущих стоимостей стандартных позиций;

$\tilde{\Sigma}$ — ковариационная матрица изменений доходностей стандартных позиций, элементами которой являются дисперсии и ковариации выражений a_i из (50).

Заметим, что $\tilde{\Sigma} = AUA$, где A — диагональная матрица, элементами которой являются коэффициенты a_i из той же формулы (51).

Ковариационный метод: PRO ET CONTRA

Главным преимуществом ковариационного метода является его концептуальная и вычислительная простота. Изменение стоимости портфеля в этом методе представляется в виде линейной комбинации доходностей факторов риска, имеющих нормальное распределение:

$\Delta V \approx V_r \Delta r$. Такой подход позволяет рассчитывать показатель *VAR* на основе только текущей стоимости портфеля и оценок изменчивости доходности факторов риска, что особенно удобно для больших диверсифицированных портфелей, подверженных многим различным факторам риска. С точки зрения скорости вычислений это выгодно отличается ковариационный метод от методов стохастического моделирования (методы Монте-Карло и исторического моделирования), в которых производится полная переоценка портфеля (*full revaluation*) по большому числу гипотетических сценариев изменения факторов

риска: $\Delta V = V_{t+1} - V_t$. Такой подход более оправдан с точки зрения теории, но требует значительно большей вычислительной мощности и затрат времени. В настоящее время только ковариационный метод позволяет рассчитывать показатель VAR в режиме времени, близком к реальному для торговых портфелей крупных финансовых институтов. Наконец, ковариационный метод позволяет легко анализировать «вклады» отдельных инструментов в общий риск портфеля и оценивать чувствительность показателя VAR к изменениям размеров позиций /43/.

Недостатки ковариационного метода хорошо известны и являются продолжением его достоинств. Существенно ограничивает применимость данного метода невыполнение основополагающей посылки о нормальном распределении доходностей факторов риска. Реальные распределения изменений цен обычно характеризуются значительным эксцессом — более «толстыми» хвостами и «острыми» вершинами по сравнению с нормальным распределением. В рамках ковариационного метода эта проблема может быть решена, в частности, путем подбора другого распределения (например, распределений Стьюдента, Лапласа, Вейбулла, смеси нормальных распределений и т.д.), которое более точно аппроксимирует эмпирически наблюдаемые распределения цен.

Другим серьезным недостатком является низкая точность оценки VAR для инструментов с нелинейными ценовыми характеристиками, в первую очередь опционов. Это связано с тем, что показатель «дельта» для таких инструментов не является стабильной величиной: его значение может меняться в зависимости от величины фактора риска, а в общем случае также и от направления изменения стоимости базового актива: $\Delta(+)$ \neq $\Delta(-)$. В целях снижения погрешности при оценке рисков таких инструментов прибегают к аппроксимации с использованием членов ряда Тейлора второго порядка на основе коэффициентов «гамма». Такой метод носит название «дельта-гамма-нормальный». В то же время для оценки рисков производных инструментов сложных портфелей обычно применяют метод Монте-Карло, который позволяет моделировать любые распределения вероятностей и учитывать нелинейные зависимости, что обеспечивает наивысшую точность расчета показателя VAR /44, С. 5-20/.

3.3. Основы хеджирования опционов по Блэку-Шоулсу*

Появление на фондовом рынке опционных контрактов существенно расширяет возможности использования других финансовых инструментов. Комбинации различных опционов, фьючерсов и банковских

* Разработанную Блэком и Шоулсом в 1973 г. модель цены опциона сегодня принято считать значительной вехой в развитии финансовой математики.

депозитов с одновременной куплей-продажей на текущем рынке позволяет одним участникам рынка компенсировать возникающие риски (хеджирование сделки), а другим — принимать риски на себя и, используя финансовый рычаг, иногда получать прибыли, существенно превосходящие среднесрочные. Вместе с тем наиболее важным для биржевого дела и всей экономики Казахстана являются другие преимущества применения опционов, связанные как с возможностью хеджирования с их помощью рисков, так и с дополнительными спекулятивными возможностями для биржевых игроков.

Опцион с точки зрения хеджера

Для хеджирования гораздо больше подходит опционный контракт, чем фьючерсный. При этом возможны две тактики хеджирования: с помощью покупки и с помощью продажи соответствующих опционов.

Рассмотрим сначала первую тактику. Предположим, есть оператор некоторого реального рынка, например экспортер. Он знает, что в соответствии с валютным контрактом в конце марта получит долларовую выручку, которую он собирается продать.

Если он для хеджирования воспользуется продажей фьючерсного контракта на апрель, то кроме внесения начальной маржи на биржу будет обязан нести риски по доведению вариационной маржи (если котировальная цена данного контракта на торгах будет повышаться), а также риска по возможному доведению депозита в случае его изменения биржей. Кроме того, возможно, он недополучит прибыль, если темпы роста курса доллара увеличатся.

Вместе с тем он может застраховать себя от рисков покупкой «пут»-опциона. Безусловно, при этом он уплатит премию. Тогда данный экспортер получает целый ряд преимуществ. *Во-первых*, больше ничего не нужно вносить на биржу, по крайней мере до предельной даты исполнения контракта. *Во-вторых*, можно не исполнять опцион, если курс доллара существенно вырос и исполнять опцион невыгодно. *В-третьих*, можно исполнить опцион на пике колебания фьючерсных цен на бирже и получить дополнительную спекулятивную прибыль (правда, при этом он снова получит все риски фьючерсного контракта). Наконец, можно одновременно продать валюту и опцион на бирже (закрыть позицию), получив как продавец опциона премию. Особенность ситуации в том, что обычно одновременно торгуется до 10-20 страйков (предметом торговли является премия), что существенно повышает вариативность действий.

Таким образом, хеджирование покупкой опционного контракта увеличивает вариативность действий хеджера при одновременном снижении (относительно хеджирования фьючерсным контрактом) его рисков, связанных с поддержанием требуемого биржей размера обеспечения открытой позиции. Такая тактика становится единственно возможной при хеджировании намерений или вероятностных собы-

тий, например, при участии в тендере: неизвестно, стану ли я победителем или нет.

Другая возможность — хеджирование продаж «колл»-опциона. Это достаточно сложный способ хеджирования, который может быть исполнен на достаточно «вялых рынках» и мало применим у нас. Главная задача хеджера в этом случае — выбрать страйк и премию таким образом, чтобы, с одной стороны, опцион был обязательно исполнен, а с другой — чтобы премия перекрывала разницу между страйком и ценой фьючерсного контракта. Исполнение опционного контракта влечет за собой открытие фьючерсной позиции по цене, равной страйку. Такое действие не увеличивает степени риска хеджера по сравнению с фьючерсным контрактом по цене, равной страйку.

Таким образом, при продаже «колл»-опциона со страйком, равным или больше центрального, не увеличивается степень риска по сравнению с фьючерсным контрактом. Риск увеличивается при продаже контракта со страйком меньше центрального. Правда, при этом экспортер получает премию, которая снижает стоимость хеджирования и увеличивает его эффективность. Опасный момент при такой тактике состоит в вероятности неисполнения опциона: в этом случае хеджирование вообще не состоится.

Таким образом, продажа опционного контракта — достаточно сложный вид хеджирования. Обычно он используется для наиболее эффективной реализации точных знаний о направлении движения рынков, инсайдерской информации либо может применяться при неопределенной ситуации (продавать реальный актив или придерживать в ожидании повышения цены).

Третья возможность состоит в построении разного рода комбинаций («спрэдов», «стрэнглов» и т.п.). Это своего рода «высший пилотаж» хеджирования /45, С.47-65/.

Рассмотрим, пожалуй, наипростейшую модель обращения на рынке опциона на покупку, которая поможет прояснить такие понятия, как «справедливая» величина премии за опцион и хеджирующая стратегия Блэка-Шоулса.

Ограничимся изучением игровой ситуации, в которой 4 участника:

- продавец «колл»-опциона (напомним, *call-option* — опцион на покупку);
- покупатель «колл»-опциона;
- банк, дающий кредит или принимающий вклад;
- брокерская контора, продающая акции по текущей рыночной цене.

Рассмотрим ситуацию, возникающую при купле-продаже «колл»-опционов европейского типа, при которой владелец «колл»-опциона имеет возможность (но не обязан) через определенное время T купить пакет акций по цене K . Покупатель «колл»-опциона, заплатив

продавцу «колл»-опциона премию — денежную сумму в размере C , приобретает право потребовать от продавца продать ему через время T (срок исполнения опциона) акции по цене исполнения контракта — цене «страйк» (*strike price*) K . Реально при ликвидном рынке акций в условиях контракта может фигурировать не предоставление акций (которые каждый может купить в момент T по текущей цене $S(T)$), а компенсация разницы $S(T) - K$, если она положительна.

Получив от покупателя опциона премию C , продавец «колл»-опциона стремится хеджировать сделку: так распорядиться полученной премией, чтобы в случае предъявления опциона к исполнению выполнить оговоренные требования без дополнительных затрат. Предположим (чтобы не рассматривать другие рыночные инструменты), что для этого у него есть возможность использовать произвольную комбинацию из трех действий:

а) положить деньги на банковский депозит величины B_0 , дающий увеличение суммы депозита в $(1 + r)$ раз за срок исполнения опциона T ;

б) взять в банке кредит в размере B_0 с условием возврата через время T денежных средств в размере $B_0(1 + r)$;

в) купить вышеупомянутый пакет акций у брокерской конторы по цене S_0 .

Предположим, что он реализовал эти возможности в некоторой пропорции. Другими словами, он определил коэффициенты β и γ , описывающие пропорции использования упомянутых трех действий:

$$C = \beta B_0 + \gamma S_0$$

причем $\beta > 0$ при размещении средств на депозит и $\beta < 0$, если взят кредит в банке. Положительное значение γ соответствует приобретению акций, а отрицательное — взятию акций в займы. При этом мы для простоты не будем требовать целочисленности β и γ .

Пусть первоначальная (в момент купли-продажи «колл»-опциона) цена пакета акций $S(0) = S_0$ к моменту исполнения контракта может достигнуть величины $S(T)$, равной: $S_1 = S_0(1+a)$ с вероятностью p или $S_2 = S_0(1+b)$ с вероятностью $1 - p$, причем $S_1 < K < S_2$ и $-1 < a < r < b$, $r > 0$. Такая примитивная вероятностная модель лишь с двумя возможными конечными состояниями для цены пакета акций выбрана нами исключительно с целью иллюстрации формул типа Блэка — Шоулса в предельно простом случае модели Кокса, Росса, Рубинштейна.

Можно вычислить при этом математическое ожидание E (среднее по вероятности) цены пакета в момент времени T :

$$E\{S(T)\} = S_1(1-p) + S_2p = S_0[1+r+(b-a)(p-p^*)]$$

$$\text{где } p^* = (r-a)/(b-a)$$

Нетрудно заметить, что при $p < p^*$ акции растут в цене в среднем медленнее, чем банковский депозитный вклад, а при $p > p^*$ — быстрее.

В момент исполнения контракта может реализоваться один из двух сценариев:

1. Если с вероятностью $1 - p$ цена акции упадет до $S_1 < K$, то такова же вероятность того, что требований к продавцу «колл»-опциона со стороны его покупателя не будет.

2. Если к сроку выполнения опциона цена пакета акций поднимется до $S_2 > K$, то тогда продавец «колл»-опциона будет вынужден для выполнения контракта передать покупателю «колл»-опциона сумму $S_2 - K$. Это может случиться, как уже упоминалось, с вероятностью p .

Изменение денежных средств и акций у участников игры при различных сценариях приводятся в таблице 17.

Назовем цену опциона C_1 «хорошей», с точки зрения продавца, если существует такая сделка хеджирования (такой набор β и γ), которая позволяет продавцу не оказаться в проигрыше при любом изменении цены акции.

Для этого должны выполняться несколько соотношений /46/.

Условие полного размещения продавцом денежных средств:

$$C_1 = \beta B_0 + \gamma S_0.$$

Отсюда следует, что $\beta = (C_1 - \gamma S_0) / B_0$.

Условие отсутствия у продавца потерь при реализации значений $S(T) = S_2 < K$:

$$\beta B_0(1+r) + \gamma S_1 > 0. \quad (53)$$

Условие отсутствия у продавца потерь при реализации значений $S(T) = S_2 > K$:

$$\beta B_0(1+r) + \gamma S_2 \geq S_2 - K. \quad (54)$$

Подставим выражения для β в уравнения (53) и (54):

$$\gamma \leq C_1(1+r) / S_0(r-a), \quad (55)$$

Размещение денежных средств и распределение акций между участниками игры

Действия участников	Продавец		Покупатель	Банк	Брокерская контора	
	деньги	акции	деньги	деньги	деньги	акции
Купля-продажа опциона	C		-C			
Размещение средств, полученных в виде премии	$-\beta B_0 - \gamma S_0$	γ		βB_0	γS_0	$-\gamma$
Сценарий 1: 1) действия в момент T	$\beta B_0(1+r)$			$-\beta B_0(1+r)$		
2) результат	γS_1 $\beta B_0(1+r) + \gamma S_1$	$-\gamma$ 0	-C	$-\beta B_0 r$	$-\gamma S_1$ $\gamma(S_0 - S_1)$	γ 0
Сценарий 2: 1) действия в момент T	$\beta B_0(1+r)$			$-\beta B_0(1+r)$		
2) результат	γS_2 $-(S_2 - K)$ $\beta B_0(1+r) + \gamma S_2$	$-\gamma$ 0	$(S_2 - K)$ $S_2 - K - C$	$-\beta B_0 r$	$-\gamma S_2$ $\gamma(S_0 - S_2)$	γ 0

$$\gamma \geq [S_0(1+b) - K - C_1(1+r)] / S_0(b-r) \quad (56)$$

На рисунке 18 любая точка не заштрихованной области на плоскости (C_1, γ) удовлетворяет неравенствам (55), (56).

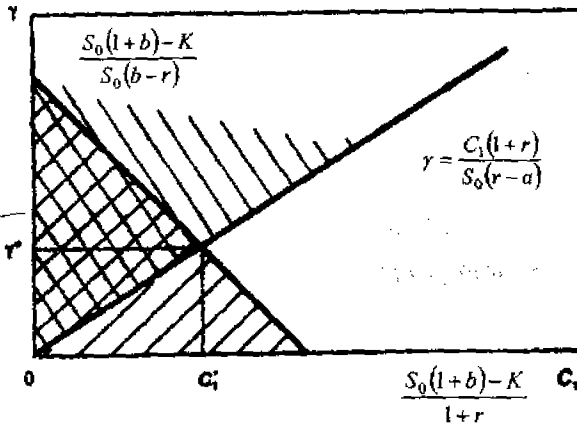


Рис. 18. Иллюстрация решения неравенств (55), (56).

Минимальное значение $C_1 = C_1^*$, при котором неравенства становятся равенствами, будем называть «справедливой» (с точки зрения продавца «колл»-опциона) премией:

$$C_1^* = p^* [S_0(1+b) - K] / (1+r), \quad (57)$$

а соответствующие C_1^* значения -

$$\gamma^* = [S_0(1+b) - K] / S_0(b-a) = (S_2 - K) / (S_2 - S_1) > 0, \quad (58)$$

$$\beta^* = -(C_1^* / B_0)(a+1) / (r-a) \quad (59)$$

хеджирующей стратегией.

Используя результаты, приведенные в таблице 17, и формулы (57)–(59), можно показать, что при «справедливой» премии за «колл»-опцион C_1^* , по крайней мере, продавец опциона «останется в нуле» при любом изменении цены акций, заняв у банка деньги под процент r ($\beta^* < 0$) и купив γ^* пакетов акций, а затем продав акции по новым ценам и отдав кредит банку.

Капитал банка в любом случае увеличится на величину

$$-\beta^* B_0 r = [S_0(1+b) - K] / (1+r) r (1+a) / (b-a), \quad (60)$$

поэтому банку можно совмещать свои функции с функцией продавца опциона.

Покупатель опциона с вероятностью $1-p$ потеряет затраченную на опцион сумму C_1^* и с вероятностью p получит прибыль

$$[S_0(1+b) - K] [1 - p^* / (1+r)] > 0.$$

В среднем выигрыш или проигрыш покупателя при $C_1 = C_1^*$ составляет

$$\begin{aligned} & [S_0(1+b) - K] \{ [1 - p^* / (1+r)] \cdot p - p^* / (1+r) \cdot (1-p) \} = \\ & = [S_0(1+b) - K] [p - p^* / (1+r)] \end{aligned} \quad (61)$$

поэтому для покупателя опциона важно, чтобы при «справедливой» премии продавца вероятность p была бы больше или равна $p^*/(1+r)$.

Брокерская контора с вероятностью $1-p$ получит (при $a < 0$ и проиграет при $a > 0$) сумму $-\gamma^* S_0 a$ и с вероятностью p проиграет сумму $-\gamma^* S_0 b$. Средний выигрыш брокерской конторы составляет

$$-\gamma^* S_0 [a(1-p) + bp] = [S_0(1+b) - K] \cdot [-p - a/(b-a)] \quad (62)$$

и для нее желательно, чтобы величина a была отрицательной и вероятность p как можно меньше. Очевидно, что суммарный «выигрыш» банка, покупателя и брокерской конторы равен нулю (сумма выражений (60)–(62) равна нулю при любом значении вероятности p) /47, С. 23-79/.

Можно сделать вывод, что при «справедливой» премии рассмотренная выше модельная ситуация является игровой (т.е. с неопределенным результатом) лишь для покупателя «колл»-опциона и брокерской конторы. При любой премии $C_1 > C_1^*$ дополнительный выигрыш получает продавец за счет покупателя опциона, а при $C_1 < C_1^*$ проиграть может и продавец. Поэтому, образно говоря, «справедливая» величина премии и хеджирующая стратегия Блэка-Шоулса обслуживает интересы лишь продавца «колл»-опциона и не может претендовать на роль справедливого арбитра для всех участников рынка опционов. Этот факт следует иметь в виду при анализе величины премии, поскольку в ней должно отражаться согласие как продавца, так и покупателя.

Идея метода заключается в том, что эмитент, получив от покупателя цену опциона, прибавляет к ней еще некоторый заем со своего банковского счета и с помощью всех этих денег непрерывно осуществляет хеджирование. В начальный момент он покупает некоторое количество акций, а затем докупает еще сколько-то, если курс акций поднимается; или сколько-то продает, если курс акций падает, т.е. количество акций, которое в каждый момент времени имеется у эмитента, переменено и как бы «ползет» за колебаниями курса. Понятно, что при таком «ползучем» хеджировании появляется больше возможностей обеспечить себе в момент окончания срока действия опциона ровно столько акций, сколько нужно для исполнения обязательства (если $S_1 > K$), и нуль акций - в противном случае. Вопрос лишь в том, сколько именно акций нужно покупать (или продавать) в каждый данный момент.

Предположим, что на самом деле эмитент продал много опционов и потому имеет такое количество акций, что может делить его на

любые части. Условно будем говорить о хеджировании опциона на одну акцию, которую можно покупать или продавать любыми долями. В таком случае речь идет о задании функции времени $\gamma(t)$ ($0 \leq t \leq T$), равной той доле акции, которую имеет эмитент в момент t в процессе осуществления «ползучего» хеджирования. (В принципе для этой доли допускаются отрицательные значения — «заем акции» и значения больше 1, но будем иметь дело только со случаем, когда $0 \leq \gamma(t) \leq 1$.) Эта функция может зависеть от t , T , от курса S_t от предыдущих значений курса и вообще от любой информации, которую сумеет использовать эмитент. Единственные условия, которые должны выполняться, состоят в том, что $\gamma(T)=1$, если $S_T > K$, и $\gamma(T) = 0$, если $S_T < K$ (первое условие обеспечивает исполнение опциона, если его нужно исполнять, а второе — освобождение от ненужной эмитенту акции, если опцион исполнять не нужно). В остальном выбор функции $\gamma(t)$ произволен, но столь широкий диапазон делает выбор невозможным, и его надо ограничить.

Блэк и Шоулс ограничили этот произвол. Они указали одну из возможных стратегий хеджирования (функцию $\gamma^*(t)$).

Боны, акции и волатильность

Эмитент хеджирует, используя собственный капитал. Предполагается, что капитал эмитента помещен в бонды (*bonds*), т.е. безрисковые ценные бумаги, стоимость единицы которых B_t возрастает со временем по закону сложных процентов (с непрерывным начислением)

$$B_t = \exp(rt), \quad B_0 = 1$$

где r — показатель сложных процентов, который не меняется со временем (и, конечно, известен эмитенту).

Если в момент t эмитенту нужно выплатить сумму S , он «отрезает» от своего запаса бон кусок, равный S/B_t единиц длины; если же он, наоборот, получает эту сумму (от продажи доли акции в процессе хеджирования), то он тут же превращает ее в бонды и «приклеивает» полученный кусок к своему запасу. Эта модель является точной и наглядной моделью дисконтированных прибылей и убытков, и в дальнейшем все расчеты расходов ведутся в бонах.

Акции относятся к рискованным бумагам, и такая простая модель динамики их курса невозможна. Для анализа непредсказуемых явлений (в данном случае — будущей динамики курса акций и ее последствий) принято использовать вероятностные модели и соответствующие математические расчеты, разрабатываемые в теории вероятностей. Но случайность, которая может изучаться в теории вероятностей, имеет довольно косвенное отношение к неопределенности в реальной жизни: в математической науке случайность не любая, а лишь статистически устойчивая.

Это означает, что случайные эксперименты проводятся с помощью генераторов случая, статистические свойства которых не меняются со временем, например бросания одной и той же монеты (пусть и искривленной), вынимания билетиков из одного и того же мешка (при этом вынутый билетик может возвращаться или не возвращаться в мешок, но недопустимо время от времени заменять мешок новым, с другими билетиками). Достоинство удивления, что именно такая статистически устойчивая случайность действительно существует во многих областях фундаментальной физики, но за пределами физики эти возможности заканчиваются.

Таким образом, расчеты, основанные на вероятностных моделях, для экономических и финансовых явлений могут быть лишь весьма приближительными. Вопрос в том, чтобы оценить степень этого приближения в различных конкретных случаях.

Модель динамики курса акций, которой пользуются Блэк и Шоулс, состоит в том, что логарифм курса $\ln S_t$, представляет собой броуновское движение с постоянными коэффициентами сноса и диффузии. Но технику работы с подобными случайными процессами, знание которой необходимо не для того, чтобы понять сами формулы, а для того, чтобы понять их доказательства. Поэтому перейдем сразу к тому, что надо практически сделать, чтобы воспользоваться формулами для хеджирования.

Сделать, собственно, нужно одно — оценить (или произвольно назначить) параметр u , называемый волатильностью, который входит в указанные формулы.

Волатильность служит мерой изменчивости курса тех или иных акций (для каждой компании волатильность своя). Но нужно научиться оценивать ее количественно (в значении волатильности суммируется информация о прошлом поведении курса акций, которая таким и только таким образом учитывается при выборе стратегии хеджирования). Нужно учесть следующее. Из принятой модели вытекает, что приращения логарифма курса акций, т.е. величины $\delta_i = \ln S_{t+h} - \ln S_t = \ln (S_{t+h} / S_t)$ представляют собой случайные величины, имеющие нормальное распределение со средним ah и дисперсией $\sigma^2 h$. Приращения $\ln S_t$ на непересекающихся отрезках статистически независимы.

Алгоритм действий следующий /48, С.11-15/.

Берем какой-нибудь шаг по времени h (например, один день, причем нерабочие дни просто выбрасываем). Берем (в прошлом) какое-то начало отсчета t_0 значения курса акций в моменты $t_0, t_0 + h, \dots, t_0 + nh$.

Составляем ряд наблюдений x_1, \dots, x_n , где $x_k = \ln (S_{t_0+kh} / S_{t_0+(k-1)h})$. Обрабатываем этот ряд по обычным формулам теории ошибок.

Тогда величина $\bar{x} = (1/n) \sum x_i$, представляет собой оценку для ah , а величина $s^2 = [1/(n-1)] \sum (x_i - \bar{x})^2$ — оценку для $\sigma^2 h$. Иными сло-

вами, принимаем $s s / \sqrt{h}$. Размерность этой величины несколько экзотическая: (день)^{-1/2}, чего не учитывают авторы некоторых учебников.

Неизбежные нарушения статистической однородности проявляются, в частности, в том, что оценки y по различным участкам ряда курсов акций колеблются намного больше, чем полагается выборочным оценкам одной и той же величины.

Идеальное хеджирование

Обратимся к выражению $\beta^*(T)$, получаемому при $t = T$. Равенство $S_T = K$ в принятой модели возможно лишь с вероятностью 0.

Пусть $s_t > K$. Тогда оба выражения $x_+(T)$ и $x_-(T)$ равны $+\infty$, а $\Phi(+\infty) = 1$. Следовательно, $\gamma^*(T) = 1$, а долг эмитента самому себе (в бонах) равен $(-K/B)$. Опцион исполняется: хеджер получает с покупателя сумму K , превращает ее в бонны и сводит тем самым свой долг к нулю.

Теперь пусть $S_T < K$. В этом случае выражения $x_+(T)$ и $x_-(T)$ равны $-\infty$, а $\Phi(-\infty) = 0$. Следовательно, $\gamma^*(T) = 0$ (эмитент избавился от ненужной ему акции), долг эмитента равен нулю, а опцион исполнять не нужно. Эмитент является идеальным хеджером: полученной в момент $t = 0$ суммы c_T (цены опциона) при любой возможной в будущем динамике курса акций необходимо и достаточно на расходы по хеджированию. (Про заработную плату хеджера теория умалчивает, предполагая, что этот вопрос на практике каким-то образом решен, а внимания теории такая мелочь недостойна.)

Вывод об идеальности хеджирования (в любом случае ни убытка, ни прибыли) приводит в умиление теоретиков, которые видят в цене опциона c_T истинно справедливую цену. Не следует забывать о том, что этот вывод верен только в рамках модели броуновского движения для логарифма курса акций и только при осуществлении хеджирования непрерывно во времени. Но и в рамках этой модели хеджирование по Блэку-Шоулсу не претендует на оптимальность, т.е. на минимальную стоимость хеджирования. Если коэффициент сноса a положителен и велик, т.е. мы практически уверены в том, что опцион придется исполнять, то надо применить классический способ хеджирования — сразу купить акцию, на которую продан опцион (иначе в будущем придется покупать дороже).

В простейшем случае, когда нет роста стоимости безрисковых бонн (т.е. $r=0$) и $K = S_0$, цена такого хеджирования равна нулю. (Аналогично, при большом по абсолютной величине отрицательном b хеджировать вообще не нужно.) Правда, при таких классических способах хеджирования не достигается гарантия выполнения обязательства с вероятностью 1 (а лишь с вероятностью, стремящейся к единице при

стремлении b к бесконечности). Но практика мало волнует различие между единицей и величиной, близкой к единице.

Ответ на вопрос, почему заведомо не оптимальное (в рамках модели) хеджирование по Блэку-Шоулсу все же практически важно, заключается в том, что стремление хеджировать с вероятностью 1 толкает к некоторой осторожной стратегии хеджирования, которая сравнительно неплоха и в том случае, когда нет речи о каком-то постоянном (во времени) коэффициенте сноса a , причем на практике только такие случаи и встречаются.

Практически важно не то, что цена, вычисленная по модели Блэка-Шоулса, справедлива, а то, что она сравнительно невелика. Действительно, если бы в примере, который рассмотрели выше, хеджер взял бы с покупателя не 10% от S_0 , а вдвое больше, он все-таки оставил бы покупателю доходность 150% за три месяца, что гораздо более выгодно, чем самостоятельная покупка акции. Возможность хеджирования по относительно дешевой цене и есть тот вывод из теории, который подтверждается практикой.

Прикладной математикой заниматься очень интересно по той причине, что мы всегда пытаемся добиться полезного на практике результата с совершенно недостаточными средствами, т.е. сотворить чудо, и иногда это в какой-то мере удается. Модель броуновского движения для логарифма курса акций весьма далека от адекватности реальным рядам цен, что очевидно при одном взгляде на реальные графики. Как правило, на них присутствуют отражающие борьбу за высокий курс подъемы и падения, которые слишком велики для физического броуновского движения. Этот сделанный на глазок вывод нетрудно подтвердить математико-статистическими способами. Однако остается надежда, что область полезного применения достаточно изящной теоретической формулы окажется гораздо шире области справедливости тех предположений, из которых она выведена.

Возможности практического применения теории приходится выяснять самостоятельно. Был проведен (на американских данных о курсах акций — и это правильно, так как при использовании казахстанских данных все было бы списано на то, что в Казахстане акции плохи) небольшой эксперимент.

Имитировалось хеджирование по Блэку-Шоулсу. В качестве S брались ежедневные данные по последней биржевой сделке. Временной шаг хеджирования принимался равным одному дню (нерабочие дни выбрасывались). Принималось $K=S_0$, $T=100$ дням, $r=0,08/\text{год}=0,08/365$ (1/день).

Хеджирующая стратегия принималась в точности по Блэку-Шоулсу, но реальные расходы на хеджирование вычислялись исходя из реального ряда цен. (Считалось, что в $(t+1)$ -й день покупается доля акции, равная $\gamma^*(t+1) - \gamma^*(t)$ по цене S_{t+1}). Расходы за время от 0 до t складывались, и их сумма обозначалась $\beta(t)$. Эта величина не со-

впадает, конечно, с теоретическими расходами $\beta^*(t)$ и разница $D(t) = b(t) - b^*(t)$ называется дисбалансом (в момент t).

Дисбаланс в последний момент времени $D(T)$ показывает, насколько реальные расходы на хеджирование отличаются от теоретических (при положительном дисбалансе хеджер взял больше, чем на самом деле стоило хеджирование; при отрицательном — понес не предусмотренные теорией убытки) /49,С.18-29/.

Результаты эксперимента следующие.

Всего проделана 41 имитация хеджирования. В 24 случаях полученные дисбалансы удовлетворяют неравенству $|D(T)| < 0,2c$. Точность в 20% от теоретической цены опциона можно считать почти чудом, так как в других применениях теории вероятности можно столкнуться с гораздо меньшей точностью. Из оставшихся 17 случаев в 16 удовлетворяется неравенство $-0,5 < D(T)c < 1$, т.е. при оценке реальной стоимости хеджирования мы ошибаемся в ту или другую сторону не более чем вдвое. Лишь в одном случае из 41 оказалось, что $D(T) = -1,3c$, т.е. покупатель должен был бы заплатить за хеджирование не теоретическую цену, а в 2,3 раза больше.

Таким образом, можно примерно ориентироваться на ошибку в определении стоимости хеджирования не более чем вдвое. Заметим, что существенное возрастание реальной стоимости хеджирования по сравнению с теоретической обычно объясняется резкими скачками курса акций (скажем, $\ln S_t$ может измениться за один день на величину порядка 10s, что является очевидным нарушением статистической однородности).

Конечно, результаты, дающие точность 20%, малоприспособны для финансовых расчетов. В тех странах, где уже сложилась практика продажи опционов, выходят из положения, компенсируя неизбежную неопределенность расчета повышением продажной цены опциона. Это удобно сделать, несколько завышая ожидаемое значение волатильности курса акции в период действия контракта. Продавец опциона говорит: «Я продаю такое-то значение будущей волатильности», а покупателю все еще выгоднее купить то, что ему предлагают, чем самостоятельно покупать акцию. Но такой путь не является цивилизованным.

Можно пойти по более цивилизованному пути, если использовать теоретическое значение стоимости хеджирования в качестве ориентира для составления сметы с окончательным расчетом по фактической стоимости в конце срока действия опциона. Контракт получается более сложным, но и более цивилизованным. Если такую форму трудно ввести в Чикаго, поскольку соответствующая практика уже сложилась, то в Казахстане все еще впереди, и мы можем делать все что угодно, если, конечно, захотим.

Формулы Блэка-Шоулса
Теоретическая модель:

$$d \ln S_t = a dt + \sigma dw(t),$$

$w(t)$ — винеровский процесс.

Введем величины

$$x_+(t) = \ln(S_t / K) / \sigma(T-t)^{1/2} + \\ + (T-t)^{1/2} (r/\sigma + \sigma/2),$$

$$x_-(t) = \ln(S_t / K) / \sigma(T-t)^{1/2} + \\ + (T-t)^{1/2} (r/\sigma - \sigma/2),$$

$$\Phi(z) = 1/\sqrt{2\pi} \cdot \int_{-\infty}^z e^{-x^2/2} dx,$$

где Φ — функция Лапласа (интегральная функция нормального распределения);

S_t — цена акции в момент t (практически t — календарная дата;

S_T — цена на момент закрытия биржи);

r — показатель сложных процентов;

K — цена исполнения опциона (стандартный опцион купли Европейского типа);

σ — волатильность (оцененная по предыдущим данным или произвольно назначенная).

$$\text{Цена опциона } c_T = S_0 \Phi(x_+(0)) - (K/B_T) \Phi(x_-(0)) \quad (63)$$

$$\text{Стратегия хеджирования } \gamma^*(t) = \Phi(x_+(t)) \quad (64)$$

$$\text{Расходы на хеджирование } \beta^*(t) = (-K/B_T) \Phi(x_-(t)) \quad (65)$$

ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИНЦИПОВ И ОПЕРАЦИЙ ХЕДЖИРОВАНИЯ

Эффективная программа хеджирования не ставит целью полностью устранить риск, она разрабатывается для того, чтобы трансформировать риск из неприемлемых форм в приемлемые. Основная проблема, стоящая перед корпоративным менеджером по рискам — определить типы риска, допустимые для компании, и те, которые компания предпочитает передать другим участникам рынка с помощью хеджирования. Целью любой программы хеджирования является достижение оптимальной структуры риска, т.е. соотношения между преимуществами хеджирования и его стоимостью.

Прежде чем принимать какие-либо решения о хеджировании, руководство компании должно определить риски, которым подвержена компания. Эти риски в общем случае относятся к двум категориям: операционные риски и финансовые риски.

Для большинства нефинансовых компаний операционный риск — это риск, связанный с производственной и рыночной активностью. Например, производитель компьютеров подвержен операционному риску, связанному с тем, что его конкурент может предложить технологически более совершенный продукт и сократить таким образом его рыночную долю. В общем случае операционные риски не хеджируются, так как отсутствуют соответствующие им рыночные инструменты.

Финансовый риск — это риск, которому корпорация подвергается из-за своей зависимости от таких рыночных факторов, как процентные ставки, обменные курсы и цены товаров. Большинство финансовых рисков могут быть захеджированными благодаря наличию развитых и эффективных рынков, с помощью которых эти риски могут быть переданы другим участникам.

При определении того, какой риск хеджировать, менеджер по рискам должен различать риски, влекущие дополнительные выгоды для компании, и риски, дополнительных выгод не предполагающие.

Большинство компаний исходят из того, что они будут вознаграждены за риски, связанные с основной производственной деятельностью (например, разработка новых изделий, производство и маркетинг). Так, производитель компьютеров сознательно идет на риск разработки нового, технически совершенного изделия или новой маркетинговой стратегии, рассчитывая на рост курсовой стоимости акций.

Большинство компаний, однако, не получают преимуществ за подверженность рискам, не являющимся центральными для их основного бизнеса (например, рискам изменения процентных ставок, обменных курсов и ценам на товары). Производитель компьютеров

(из предыдущего примера) вряд ли будет рассчитывать на рост своих акций из-за удачно сделанной ставки на обменный курс долл./иена.

Другим существенным фактором, который необходимо учитывать при принятии решения о хеджировании того или иного риска, является оценка величины потенциальных потерь, которые компания может понести в случае отказа от хеджа.

Как отмечалось ранее, оптимальная для компании структура риска устанавливает компромисс между выгодами от хеджирования и его стоимостью. Если потенциальные потери незначительны (например, мало влияют на доходы фирмы), то выгоды от хеджирования могут оказаться меньше, чем затраты на его осуществление; в этом случае компании лучше воздержаться от хеджирования.

Одной из причин, по которой менеджеры по рискам настороженно относятся к хеджированию, является то, что они связывают использование средств хеджирования со спекуляцией. Они полагают, что хеджирование с помощью производных инструментов вносит дополнительный элемент риска. В действительности все наоборот. Правильно построенная программа хеджирования почти всегда уменьшает риск, в то время как отказ от хеджирования подвергает компанию дополнительному риску.

Финансовые риски, независимо от управления ими, присутствуют в любом бизнесе. Менеджер, отказывающийся от хеджирования, делает ставку на то, что состояние рынка не изменится или изменится к лучшему. Например, американский производитель, имеющий дебиторскую задолженность во французских франках и отказывающийся от хеджирования курса франка, предполагает, что франк по отношению к доллару останется без изменений или вырастет. При этом он рискует, что курс франка упадет, уменьшив тем самым прибыли компании.

Еще одна причина, по которой некоторые менеджеры воздерживаются от хеджирования, заключается в том, что отсутствие хеджирования часто остается незамеченным для руководства компании, в то время как стратегии хеджирования, призванные уменьшить риск, являются объектом повышенного внимания.

Корпоративные менеджеры по рискам, планирующие применить ту или иную стратегию хеджирования для улучшения структуры риска, должны информировать руководство компании о рисках, которым компания естественным образом подвергается, отказываясь от хеджа.

Стоимость хеджирования может иногда заставить менеджера по рискам отказаться от него. Несомненно, некоторые стратегии требуют денежных затрат. Однако, для того чтобы аккуратно оценить стоимость хеджирования менеджер по рискам должен оценить ее с точки зрения возможных потерь в случае отказа от хеджа. В большинстве случаев такие скрытые потери — это потенциальные убытки, которые ком-

пания может понести при неблагоприятном изменении рыночных факторов.

С этой точки зрения, стоимость уменьшения риска должна оцениваться тем же способом, каким оценивается стоимость обычного страхования, т.е. относительно потенциальных потерь.

В других случаях операции с производными инструментами заменяют традиционные финансовые стратегии. Например, компания может использовать комбинацию, банковского кредита с плавающей ставкой и свопа «плавающая ставка — фиксированная ставка» как альтернативу кредиту с фиксированной ставкой.

Аналогичным образом можно использовать товарные свопы. В большинстве случаев стратегий на основе производных финансовых инструментов используются вместо традиционных способов, когда они сопряжены с меньшими накладными расходами вследствие высокой ликвидности рынков форвардов и опционов.

Еще одной причиной отказа от хеджирования, часто приводимой менеджерами по рискам, является нежелание показывать в отчетности убытки по транзакциям с производными инструментами.

Это нежелание отражает широко распространенную путаницу в выборе правильной точки отсчета для измерения эффективности хеджа. Основа верной оценки эффективности всех транзакций с производными инструментами, включая хеджирование, лежит в изначальном определении целей таких операций.

Как отмечалось ранее, операции с производными инструментами часто изменяют традиционные сделки. Процентный своп, к примеру, может выступать как замена выпуска облигаций с фиксированной ставкой.

Вне зависимости от состояния рынка поток платежей по свопу будет отражать поток платежей по облигациям. Таким образом, любые потери по свопу в альтернативном варианте являлись бы потерями по облигациям. Поэтому, для того чтобы оценить успешность свопа, его эффективность необходимо оценивать, исходя из первоначальной цели (воспроизвести поток платежей от размещения облигаций).

Многие менеджеры по рискам пытаются сконструировать хедж на основе их прогноза относительно будущего изменения процентных ставок, обменных курсов или других рыночных факторов. Однако лучшие решения по хеджированию принимаются тогда, когда менеджер признает что движения рынка непредсказуемы. Цель хеджа — минимизировать риск, а не делать ставку на направление движения цен.

Последний фактор, препятствующий хеджированию, — недостаточное знакомство со стороны менеджеров по рискам с инструментами хеджирования, многие менеджеры находят эти средства трудными для понимания. На самом деле большинство решений, основанных на производных, строятся из двух базовых инструментов форвардов и опционов, входящих в состав следующих блоков /50,С.29-32/.

Форварды:

- фьючерсы;
- соглашения о будущей ставке (FRA);
- свопы.

Опционы:

- опционы «колл»;
- опционы «пут»;
- кэпы;
- флоры;
- свопционы.

Менеджер, понимающий эти инструменты, без труда освоит более сложные, являющиеся просто комбинациями двух базовых конструкций.

Как и всякая финансовая деятельность, программа хеджирования требует разработки внутренней системы правил и процедур.

Эта система, обычно оформленная в виде документа «Политика хеджирования», устанавливает, помимо прочего, фамилии менеджеров, уполномоченных принимать решения о входе в хедж, которые должны утверждать сделки, и получающих подтверждение о сделках.

Политика хеджирования может также определять цели, для достижения которых может использоваться хеджирование, и цели, для достижения которых хеджирование использоваться не может. Например, она может устанавливать, что вход в хедж допустим для уменьшения риска и не допустим для получения прибыли от торговых операций. Кроме этого, может быть установлен лимит на количество одновременно открытых хеджерских позиций.

Четко сформулированная политика обеспечивает понимание руководством компании принципов хеджирования, применяемых менеджерами по рискам, а также правильный учет и управление всеми типами рисков.

Правильно построенная программа хеджирования уменьшает как риск, так и затраты. Хеджирование высвобождает ресурсы компании и помогает управленческому персоналу сосредоточиться на аспектах бизнеса, в которых компания имеет конкурентное преимущество, минимизируя риски, не являющиеся центральными для основного бизнеса. В конечном итоге хеджирование увеличивает капитал, уменьшая стоимость использования средств и стабилизируя доходы.

Эффективная программа хеджирования не ставит целью полностью устранить риск: она разрабатывается для того, чтобы трансформировать риск из неприемлемых форм в приемлемые. Целью хеджирования является достижение оптимальной структуры риска, т.е. соотношения между преимуществами хеджирования и его стоимостью.

При принятии решения о хеджировании важно оценить величину потенциальных потерь, которые компания может понести в случае отказа от хеджа. Если потенциальные потери незначительны (напри-

мер, мало влияют на доходы фирмы), выгоды от хеджирования могут оказаться меньше, чем затраты на его осуществление: в этом случае компании лучше воздержаться от хеджирования.

Программа хеджирования требует разработки внутренней системы правил и процедур. Эффективность хеджирования может быть оценена только в контексте (бессмысленно говорить о доходности операции хеджирования или об убытках операции хеджирования в отрыве от основной деятельности на спот-рынке).

Таблица 18

Использование хеджирования различными нефинансовыми компаниями США и Германии*

Объем продаж, млрд. долл.	США			Германия		
	% от общего числа компаний	используют, %	не используют, %	% от общего числа компаний	используют, %	не используют, %
>5	15,2	90,0	10,0	26,6	75,0	25,0
5-2,5	12,2	72,9	20,8	14,3	94,4	5,6
2,5-1	14,2	57,1	42,9	19,1	87,5	12,5
1-0,5	22,9	64,4	35,6	19,8	84,0	16,0
0,5-0,25	16,2	43,8	56,3	6,7	54,5	45,5
<0,25	19,3	18,4	81,6	9,5	50,0	5,0
Всего	100,0	56,9	43,1	100,0	77,8	22,2

* Источник: Хеджевый фонд. 2001 г.

В таблице 18 представлено распределение нефинансовых компаний США и Германии, использующих и не использующих механизм хеджирования, в зависимости от объема реализации своей продукции. Хеджирование используют не только компании добывающей и перерабатывающей отраслей, но и компании, работающие в других областях. В таблице 19 представлено распределение нефинансовых компаний США и Германии, использующих хеджирование, по отраслям.

Несмотря на разговоры о распродаже невозполнимых природных ресурсов Казахстана, экспорт нефти и нефтепродуктов останется в ближайшем будущем основным источником внешнеторговых валютных поступлений, и следовательно, основным источником финансирования импорта для предприятий нефтегазовой отрасли.

**Распределение нефинансовых компаний США и Германии,
использующих хеджирование, по отраслям*.**

Отрасль	Доля от общего числа, %	
	США	Германия
Коммунальные услуги	13,75	7,23
Сфера обслуживания	15,42	4,22
Розничная торговля	13,75	12,65
Автомобилестроение	5,00	5,42
Металлургия	4,17	8,43
Машиностроение	6,67	10,24
Электроэнергетика	10,83	9,64
Строительство	2,92	4,82
Химическая промышленность	12,08	16,87

*Источник: www.analit.ht.

Стабильность валютных поступлений от экспорта нефти и нефтепродуктов необходима как для развития промышленной базы предприятий, за счет ввоза современного высокотехнологичного и эффективного оборудования, так и для обеспечения нормального функционирования предприятия, в условиях нестабильности на внутреннем рынке.

Вопрос заключается не в том, вывозить или не вывозить нефть и нефтепродукты, а в обеспечении максимально возможной эффективности экспорта. После акционирования предприятий организация стабильности экспортных поступлений становится не только государственной задачей, но и проблемой, которую, ради обеспечения собственных интересов, должна решать каждая из компаний нефтяной промышленности Казахстана.

Рынок нефти и нефтепродуктов подвержен резким колебаниям цен (за период с 1999 по 2001 гг. цена на сырую нефть сорта Brent менялась от 26,9 \$/баррель до 10,65 \$/баррель, а за три месяца 1999 г. цена на этот сорт нефти менялась от 11,41 \$/баррель до 15,5 \$/баррель), естественно, что компании, работающие на этом рынке, подвергаются риску, который связан с колебаниями цен. Так, при снижении цен на добываемое сырье, прибыль нефтедобывающих компаний может существенно уменьшиться.

Кроме убытка, который может возникнуть в результате изменения цен на добываемое и перерабатываемое сырье, могут возникнуть убытки следующего происхождения /51/:

- Необходимость формирования больших запасов сырья (для этого необходимо отвлекать значительные суммы). В случае, если руковод-

ство нефтеперерабатывающей компании опасается роста цен на нефть, оно будет вынуждено сформировать запасы сырья для обеспечения нормальной работы предприятия;

- Наличие большого запаса сырья. Если у нефтеперерабатывающей компании были сформированы большие запасы сырья, а цены на нефть упали, то это снизит прибыльность производства;

- Возможность дефицита сырья, что может повлечь за собой перебои на производстве. Это может произойти после резкого скачка цен на нефть, и у нефтеперерабатывающей компании может просто не хватить средств для закупки необходимого сырья;

- Снижение курсовой стоимости ценных бумаг компаний (акций, облигаций). Например, для нефтедобывающих компаний уменьшение стоимости их ценных бумаг произойдет при снижении цен на нефть, так как снижение цен на нефть несет за собой уменьшение прибыли, получаемой нефтедобывающими компаниями.

Существенные убытки при изменении цен несут и компании, которые являются крупными потребителями нефтепродуктов:

- авиакомпаний;
- парохозяйства;
- теплоэлектростанции;
- крупные автоперевозчики.

Изменение цен на нефть оказывает негативное воздействие и на государство. При уменьшении цен на нефть снизятся поступления в бюджет пошлин и акцизов, что скажется на социальной сфере.

Таблица 20

Контракты, с помощью которых можно осуществить хеджирование*

Биржа	Контракт	Среднедневной объем торгов в контрактах (ближайший контракт)	Среднедневной объем торгов в ед. измерения (ближайший контракт)
NYMEX	Сырая нефть марки Light Sweet	55000	55.000.000 баррель
NYMEX	Мазут	25000	1.050.000.000 галлон
NYMEX	Неэтилированный бензин	30000	1.260.000.000 галлон
NYMEX	Природный газ	40000	400.000.000 Mbtu
IPE	Сырая нефть марки Brent	30000	30.000.000 баррель
IPE	Дизельное топливо	10000	1.183.500 кубических метров

*Swaps Monitor.

Одним из способов уменьшения риска, связанного с изменением цен на нефть или нефтепродукты, а также уменьшения расходов на хранение является хеджирование.

Большую долю в структуре экспорта-импорта нефти и нефтепродуктов Казахстана занимает сырая нефть и газ. В этот список также можно включить бензин и мазут.

Крупные транснациональные нефтегазовые корпорации подвержены самым разнообразным рискам. В последнее десятилетие стало популярно хеджировать рыночные риски с помощью производных финансовых инструментов (деривативов). В этом много очевидных плюсов. Но вместе с тем это привело и к появлению дополнительных рисков, связанных с неумелым использованием деривативов. Поскольку казахстанские нефтяные компании все активнее выходят на мировые рынки, для них важно учитывать опыт и ошибки при управлении рисками западными конкурентами.

Хеджирование, как известно, предназначено для уменьшения потерь при неблагоприятном изменении внешней конъюнктуры. Так, неожиданное ухудшение финансовых результатов приводит к конфликту менеджеров и акционеров из-за сокращения дивидендов и падения цен на акции, удорожанию стоимости капитала, конфликту с кредиторами и даже банкротству. На практике хеджирование часто используется также для уменьшения налоговых выплат из-за асимметрии правил налогообложения в случае получения прибыли и убытков. Кроме того, хеджирование упрощает производственное планирование, поскольку уменьшает волатильность доходов и расходов.

Наиболее важными рыночными рисками являются колебания процентных ставок, валютных курсов, цен на акции и сырьевые товары. Хеджирование этих рисков осуществляется в основном с помощью производных финансовых инструментов. Исследования, посвященные практике применения деривативов, подтверждают тот факт, что активность их использования напрямую связана с размером компании. Это объясняется высокими фиксированными издержками и, возможно, более низкой квалификацией сотрудников мелких фирм. В то же время из тех компаний, которые используют деривативы, основную часть рисков хеджируют именно мелкие фирмы, что связано с большими рисками банкротств. Эта же причина побуждает активнее хеджироваться компании со значительной кредиторской задолженностью.

При хеджировании рисков, связанных с колебаниями обменных курсов, чаще всего используются форварды, тогда как хеджирование процентных рисков осуществляется в основном свопами и опционами. На внебиржевом товарном рынке доля свопов, опционов и форвардов примерно одинакова (см. таблицу 21) /52, С.6-91/.

**Объем по номиналу открытых на внебиржевом рынке
позиций, трлн. долл.**

	2001	2000	1999	1998
Процентная ставка	72.6	66	44.6	35.9
Свопы	52	47	30.2	24
Опционы	12.3	12	8.3	6.9
Форварды	8.3	7	6.1	5
Валютный курс	17.7	20.8	21.1	19.3
Свопы	3.6	3.2	2.6	2.4
Опционы	3.1	4.3	5	3.6
Форварды	11	13.3	13.5	13.3
Акции	2.54	2.36	1.19	0.87
Свопы	0.22	0.15	0.12	0.08
Опционы	2.3	2.2	1.05	0.78
Форварды	0.02	0.01	0.02	0.01
Товары	0.9	0.65	0.49	0.46
Свопы	0.27	0.22	0.12	0.13
Опционы	0.33	0.25	0.17	0.15
Форварды	0.3	0.18	0.2	0.18
Другие деривативы	0.86	0.39	0.22	0.07
Всего	94.6	90.2	67.6	56.6

Источник: Swaps Monitor

На долю внебиржевого рынка сегодня приходится свыше 90% всех операций с деривативами, причем она постоянно растет. Так, объем внебиржевых своп-позиций по процентным ставкам вырос с 2,5 трлн долл. в 1990 г. до 52 трлн в 1999-м. Этот рост объясняется целым рядом преимуществ данного инструмента по сравнению с другими, особенно с биржевыми деривативами. Хотя последние и являются более ликвидными инструментами, не имеющими риска неисполнения обязательств, однако они не обеспечивают необходимой гибкости и не покрывают срока действия контрактов.

Наиболее активные игроки в торговле производными финансовыми инструментами — крупные инвестиционные и коммерческие банки. Неудивительно поэтому, что на внебиржевом рынке хеджируются в основном колебания процентных ставок (76,7%) и валютных курсов (18,7%). В этой связи увеличение зависимости мировой экономики от нерегулируемого внебиржевого рынка производных инструментов не может не вызывать серьезных опасений. Невыполнение обязательств одним крупным участником может повлечь к кризису

многих других по цепочке. Из нефинансовых организаций свыше половины компаний используют деривативы. Так, в США в 1999 г. таких компаний было около 57%, а в Германии в 2001 г. – 78%. Нефинансовые компании также используют производные финансовые инструменты в основном для хеджирования валютных и процентных рисков. В целом доля товарных деривативов в общем объеме сделок с производными инструментами ничтожна, хотя и во много раз превышает объемы соответствующего рынка реальных сделок.

Бурное развитие рынка деривативов сопровождалось крупными банкротствами, из которых наиболее известными являются банкротства Baring Brothers (потеряла 1,241 млрд долл. на опционах), Long Term Capital Management (около 4 млрд долл. на валютных и процентных деривативах), Orange County (2 млрд долл. на нефтяных деривативах) и Metallgesellschaft (порядка 1,34 млрд долл. на нефтяных деривативах). Причинами финансовых неудач обычно были бесконтрольная и неоправданно рискованная игра трейдеров, неверные модели ценообразования базовых активов и производных инструментов, а в некоторых случаях – низкая ликвидность рынка деривативов.

Проблемы с использованием деривативов, возникшие в 90-х годах, привели к серьезным изменениям на рынке производных инструментов. Игроки стали более искушенными и осторожными. Появляются все более сложные финансовые инструменты, способные ограничить возможные выплаты любым способом. При этом широкое распространение получило тестирование стратегий хеджирования на случай экстремальных колебаний цен. В то же время корпорации предпочитают пользоваться более простыми схемами. Так, львиная доля всех свопов осуществляется по стандартной схеме (*plain vanilla*). В то же время экзотические, производные инструменты, например кредитные деривативы (*credit derivatives*), хотя и становятся все более популярными, однако пока значительно уступают по объему сделок обычным свопам.

Другим уроком, извлеченным из допущенных ошибок, было усиление внутреннего и внешнего контроля за процессом торговли деривативами. Так, в финансовых компаниях стали создаваться так называемые мидл-офисы («*middle offices*»), в которых анализировались стратегии и сделки перед их совершением. Кроме того, нефинансовые компании стали нанимать менеджеров и аналитиков, специализирующихся на управлении рисками.

Помимо внутреннего мониторинга рисков, связанных с использованием деривативов, все более важную роль играет процесс внешнего регулирования, в частности, ужесточение требований по раскрытию информации о сделках в бухгалтерской отчетности, о чем речь пойдет ниже.

В западной системе бухучета (GAAP) правила учета операций с деривативами устанавливались следующим образом. В декабре 1981 г.

американский Совет по стандартам финансового учета (FASB) выпустил постановление №52, регламентирующее отчетность хеджирования валютных рисков, а в августе 1984 г. вышло постановление №80 о правилах учета операций с биржевыми фьючерсами (кроме производных на валютные курсы). Эти документы по-разному регламентировали правила хеджирования валютных и прочих рисков. Так, для того чтобы сделки компании с иностранной валютой можно было считать хеджированием, необходимо было, чтобы они проходили в рамках выполнения ее обязательств. В целом правила, касающиеся учета хеджирования процентных рисков, были гораздо менее строгими, чем для валютных рисков.

В марте 1990 г. FASB выпустил постановление №105 о правилах раскрытия информации относительно управления забалансовыми рисками. Фактически начиная с этого момента предприятия были обязаны указывать в своих финансовых отчетах типы используемых деривативов, объяснять риски, связанные с их использованием, и указывать численные характеристики (например, объем открытых позиций).

В декабре 1991 г. появилось постановление №107, согласно которому следовало в отчетах указывать реальную стоимость финансовых инструментов (*fair value*). Реальная стоимость любого финансового инструмента представляет собой определенную оценку контракта, основанную либо на рыночной стоимости (если есть биржевые котировки), либо на приведенной стоимости ожидаемых денежных потоков.

В октябре 1994 г. вышло постановление №119, касающееся раскрытия информации о фьючерсах, форвардах, свопах, опционах и прочих деривативах и оценке их реальной стоимости. Это постановление дополняло и уточняло предыдущие. Принципиально новым стало фактическое разделение между производными инструментами, используемыми для хеджирования и спекуляций. Первые не отражались в финансовых отчетах до закрытия соответствующих позиций, тогда как по вторым рассчитывались убытки и прибыль (по реальной стоимости). Таким образом, это различие в учете позволяло менеджерам выбирать стратегии, влияющие на волатильность прибыли и рентабельности.

Наконец, в июне 1998 г. FASB выпустил инструкцию №133 «Учет операций с деривативами и хеджирование», которая затем была уточнена постановлениями №137 и №138, вступившими в силу с 1 января 2001 г. Согласно новым стандартам теперь все производные финансовые инструменты должны отражаться в отчетах по реальной стоимости в виде активов или обязательств. Изменение реальной стоимости дериватива за отчетный период фиксируется в отчете о прибылях и убытках. Исключения составляют инструменты, используемые для хеджирования денежных поступлений предполагаемых сле-

лок (в том числе в иностранной валюте) или при инвестициях за рубеж. Изменения их реальной стоимости отражаются вне отчета о прибыли (в т.н. полном отчете).

Методы оценки реальной стоимости дериватива Советом никак не регламентируются, однако имеется требование по их подробному описанию, а также по оценке базисного (хеджируемого) риска. Кроме того, в отчетах должна быть отражена эффективность используемых инструментов хеджирования. Наиболее популярным методом оценки рисков сегодня является *VAR (value at risk)*, позволяющий вычислять уровень возможных потерь с заданной вероятностью при выбранной динамике параметра (процентной ставки, валютного курса, цены на нефть и т.д.). Некоторые компании, приводят в своих отчетах оценки *VAR* базисных рыночных рисков и производных финансовых инструментов.

Управление рисками крупнейшими транснациональными корпорациями Печальный опыт Metallgesellschaft /53/

Классическим примером неудачного использования деривативов является случай с немецким концерном Metallgesellschaft (MG). Основным риском для его дочернего энергетического подразделения (MGRM) было колебание спреда между ценой реализуемых нефтепродуктов и покупаемой сырой нефти (по сути, маржи переработки). В 1996 г. MGRM заключила долгосрочные (на 10 лет вперед) форвардные контракты на ежемесячную поставку определенного объема нефтепродуктов. Цена поставки на тот момент была чуть выше рыночных котировок. Однако сами контракты содержали опционы, позволявшие контрагентам разрывать их в случае, когда ближайшие к исполнению фьючерсы на NYMEX стоили дороже, чем оговоренная в контрактах цена. Если контрагент разрывал контракт, то MGRM обязана была выплатить половину разницы между фьючерсом и форвардом, умноженную на остающийся объем поставки. Эти опционы были привлекательны для покупателей нефтепродуктов, поскольку позволяли им отказаться от покупки ненужных более нефтепродуктов и даже получить денежную компенсацию.

Для хеджирования возможных потерь от роста цен на нефтепродукты и возможного расторжения контракта MGRM заняла короткую позицию на NYMEX по ближайшим к исполнению фьючерсам на неэтилированный бензин и топочный мазут. В то же время, чтобы избавиться от риска роста цен на сырую нефть, компания открыла длинную позицию по соответствующим фьючерсным контрактам на WTI. Одновременно MGRM заключила своп-контракты на внебиржевом рынке, в которых она покупала нефть по фиксированной цене, а продавала по плавающей.

Проблема заключалась в том, что фьючерсные контракты были короче форвардных, поэтому их приходилось часто перезаключать.

Кроме того, в отличие от форвардов фьючерсные позиции необходимо постоянно обеспечивать текущим счетом на бирже (примерно на уровне 10% от стоимости контрактов). В течение 1996 г. цены на нефть снижались, так что к концу года падение составило почти 30%, и компания постоянно была вынуждена вносить средства для поддержания маржи. К сентябрю 1996г. виртуальный объем обязательств MGRM на NYMEX и внебиржевом рынке оценивался в 160 млн. баррелей. В декабре того же года компания публично объявила о наличии потерь на уровне 1,5 млрд. долл.

Опыт крупнейших нефтегазовых корпораций /54/.

Поскольку ведущие нефтегазовые компании являются транснациональными, они подвержены всем основным рыночным рискам, связанным с колебаниями процентных ставок, валютных курсов и цен на нефть и газ. Однако к необходимости хеджировать рыночные риски нефтегазовые компании относятся по-разному. Так, крупнейшая негосударственная компания Exxon Mobil предпочитает вообще не хеджироваться. Главным аргументом при этом называется возможность акционеров самостоятельно диверсифицировать риски, вкладывая деньги в акции разных компаний. Эта позиция, однако, является исключением из правила, поскольку основные конкуренты достаточно активно используют деривативы.

Наиболее волатильным и, следовательно, рисковым параметром, влияющим на прибыль нефтяных компаний, является пена на нефть. Логично было бы ожидать, что именно этот фактор будет хеджироваться наиболее активно. Этого, однако, на практике не наблюдается. Печальный опыт Metallgesellschaft, как ни удивительно, дал обратный эффект – компании торгуют нефтяными деривативами практически исключительно в спекулятивных целях, правда, в меньших объемах.

British Petroleum большое внимание уделяет управлению процентными и валютными рисками. Кредиторская задолженность компании на конец 2001г. составляла около 16 млрд долл., из которых 6,75 млрд приходилось на долги с фиксированной процентной ставкой и 7,8 млрд с плавающей. BP хеджировала соответствующие риски свопами с номинальными объемами позиций 2,3 млрд долл. и 3,2 млрд. Таким образом, в первом случае коэффициент хеджирования составлял 0,34, а во втором – 0,41. Нефтяные деривативы BP использует исключительно для спекуляций. Реальная стоимость обязательств компании по нефтяным деривативам в конце 2001г. составила 220 млн долл., а активов – 159 млн долл. Вычислить из этих данных объем выявить структуру открытых позиций не представляется возможным.

Номинальный объем хеджинговых контрактов по процентным и валютным деривативам англо-голландского концерна RD/Shell составлял на конец 2002 г. соответственно 4,4 млрд и 6,6 млрд долл. При

этом их реальная стоимость оценивалась в несколько десятков миллионов долларов, что для такой компании является ничтожной величиной. Так же, как и BP, RD/Shell практически не хеджирует риски изменения цен на нефть. Номинальный объем спекулятивных контрактов (свопы и опционы) на конец отчетного периода составил 7,4 млрд долл. по активам и 6,4 млрд – по обязательствам, тогда как хеджировалось всего на 180 млн. Реальная стоимость контрактов оценивалась соответственно в 478 млн долл., 491 млн и 6 млн.

Как видно из таблицы 22, на три четверти позиции по товарным деривативам у RD/Shell на 2000 г. были открыты по природному газу. На свопы и опционы приходится 82,6%, тогда как на фьючерсы – лишь 17,4%. Объем открытых позиций соответствует примерно 800 млн барр. нефтяного эквивалента и покрывает 60% всей добычи или

Таблица 22

Спекулятивные позиции RD/Shell на конец 2002 г.*

Товар	Номинал, млн долл.	Объем	Средняя цена	Реальная стоимость, млн. долл.
Сырая нефть, свопы	1399	61	22.9	5
Нефтепродукты, свопы	810	44	18.4	5
Нефть и нефтепродукты, опционы call	343	21	16.0	20
Нефть и нефтепродукты, опционы put	277	15	18.6	-33
Brent, short	146	6	23.4	-46
Brent, long	199	9	23.0	8
WTI, short	98	4	21.8	-11
WTI, long	93	4	21.3	9
LIPE, газойл, short	84	3	29.2	-14
LIPE, газойл, long	22	1	25.9	2
NYMEX, нефтепродукты, short	35	1	24.0	-4
NYMEX, нефтепродукты, long	44	2	27.8	1
Нефть и нефтепродукты	3550	171	20.8	58
Природный газ, свопы	3439	1262	2.7	-16
Природный газ, опционы call	2980	986	3.0	151
Природный газ, опционы put	2744	901	3.1	-144
Природный газ, фьючерсы, short	853	305	2.8	56
Природный газ, фьючерсы, long	948	339	2.8	-68
Природный газ	10964	3793	2.9	-21

*Источник: Годовой отчет компании.

Объемы для нефти и нефтепродуктов - млн барр., для газа - млрд фут³.

32% продаж компании. Интересно, что физический объем открытых срочных контрактов по нефти и нефтепродуктам у RD/Shell практически такой же, как у Metallgesellschaft на момент банкротства, при том что размеры и финансовые возможности компаний не сопоставимы.

Одной из возможных причин отсутствия хеджирования рисков колебаний цен на нефть со стороны нефтяных компания может быть эффект «бэквордэйшн».

Исторически временная структура фьючерсов в подавляющем большинстве случаев (за исключением периодов обвала цен) имеет отрицательный наклон, т.е. дальней фьючерсы, как правило, стоят дешевле ближних. Это делает фиксирование цен с помощью форвардных контрактов невыгодным для нефтяных компаний. В то же время использование опционов слишком дорого именно из-за высокой волатильности цен на нефть. Так, при пятничной цене закрытия мартовского фьючерса на Brent в Лондоне 26,98 долл. за баррель стоимость опциона на продажу нефти в июле по цене соответствующего фьючерса 25,07 долл. составляет 2,3 долл.

В итоге нефтяные компании, как правило, не хеджируют цены на нефть на периоды свыше одного года. Торговля нефтяными деривативами также не вносит существенный вклад в их прибыль, поскольку жестко контролируется и совершается в относительно небольших объемах. На сегодняшний день проблема надежного и недорогого хеджирования колебаний цен на нефть остается не решенной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Словарь банковско-биржевой лексики на шести языках. -М.: МаксОР, 1999, С.20-25.
2. Гайнетдинов М. Хеджирование финансовых рынков // «Хозяйство и право», № 9,1999. С.30-38.
3. М. Чекулаев «Хеджирование, или муки зрячего» //Хеджевый фонд. 2001.С.20-27.
4. Финансовые фьючерсы. —М.: МГУ, 2001, с.67-75.
5. К.Рэдхэд, С.Хьюс «Управление финансовыми рисками».М: ИНФРА-М, 1999. С.22-23.
6. А.Б.Фельдман «Основы рынка производных ценных бумаг» Москва:ИНФРА. М, 2000. С.14-21, С.61-71.
7. J.P. Morgan/Reuters. RiskMetrics — Technical Document. 4-th Ed., 2001. P.271-280.
8. Джуди А. Чан, Майкл Е. Перспективы Финансового директора корпорации.//Financial Analysts Journal, 42(2), 1999. P.47-57.
9. Чарльз В. Смитсон. Чтение между строк// Corporate Risk Management, №11, 2001.Р.33-37.
10. С.Росс, Р.Вестерфилд, Б.Джордан «Основы корпоративных финансов»/Москва: ЛБЗ, 2000. С.271-285.
11. Ian H.Giddy. The Corporate Hedging Process. Bank of Montreal. Reviен. 2002. P139-151.
12. Л.Е.Стравской, «Внешнеэкономическая деятельность предприятия». М.: ЮНИТИ, 1999.С.612-623
13. Предприятия на внешних рынках: Внешнеторговое дело: Учебник /Под ред. С.И.Долгова, И.И.Кретова.-М.БЕК 1999.С.68-75.
14. Прокушев Е.Ф. Внешнеэкономическая деятельность.-М: ИВЦ «Маркетинг», 1999. С. 28-36.
15. Синецкий Б.И. Внешнеэкономические операции. М: МЭО, 1999. С. 15-18.
16. Хеджевый фонд. №5(20), 2002. Internet Trading Group.
17. Иванов К. Фьючерсы и опционы. — М., 2000.С. 47-49.
18. Словарь банковских и финансовых терминов. Часть I, 2001.
19. Кандинская О.А. Биржевое дело — М: ЮНИТИ, 1997. С. 80-85.
20. Чесноков А. С. Инвестиционная стратегия, опционы и фьючерсы. М., 1999. С.19-23.
21. Сидорович В. А. Срочный рынок (Введение в торговлю фьючерсами и опционами). М.: Изд-во «Строительная газета», 1994. С.80-83.
22. Дятярёва О.И. Биржевое дело — М: ЮНИТИ, 2000 г. С.300-319.
23. Johnson, L.L. «The Theory of Hedging and Speculation in Commodity Futures», Review of Economic Studies, 27(3), P. 139-151 (2000).

24. Ларкмен Б. Финансовые фьючерсы. Арбитраж. Возможность и техника операций на финансовых и товарных рынках – М: МГУ. 1999 г. С.61-68.
25. Дж. Ф. Маршалл, К. Дж. Вин. Проблемы управления рисками. М: Дело, 2001 г. С.143-147.
26. А. Молотков. Агрегированный показатель для хеджирования портфеля ГКО. Журнал «РЦБ» №1 1997г. С.19-21.
27. Майоров С. Фьючерс на ГКО: стратегии и спецификация// РЦБ.1997. №6. С.13-18.
28. Ветров А., Лакишина М. Как построить агрегированные показатели доходности рынка ГКО/ОФЗ//РЦБ.1996. №5. С. 19-22.
29. Первозванский А.А., Первозванская Т.Н. Финансовый рынок: расчет и риск. М.: Инфра-М, 1999.
30. Ван Хорн Дж.К. Основы управления финансами. М.: Финансы и статистика, 1999.
31. Cox J., Ross R., Rubinstein M. Option Pricing: a simplified approach/ Journal of Financial Economics. 2001. С. 229-263.
32. Носкова И.Я. Финансовые и валютные операции. М: ЮНИТИ, 1999 г. С.145-149.
33. Дж. Кокс, М. Рубинштейн «Рынок опционов». М: Перспектива, 2000 г. С.215-220.
34. Hull J. C. Options, futures, and other derivative securities. New Jersey: Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1993.
35. Characteristics and risks of standardized options. A booklet of American Stock Exchange, Inc., Chicago Board Option Exchange, Inc., New York Stock Exchange, Inc., Pacific Stock Exchange, Inc., and Philadelphia Stock Exchange, Inc., 1994.
36. Jorion Ph. Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk. McGraw-Hill, 1997.
37. Шукин Д.О методике оценки риска VAR//РЦБ. №16, 1999. С.61-64.
38. Hull J.S. Options, futures and other derivatives. New York: Prentice Hall, 2001 г.
39. Д. Шукин Аргументы в пользу опционов при операциях хеджирования РЦБ. №18, 1999г. С.72-75.
40. Unsmeier T. J., Pearson N.D. Risk Measurement: An Introduction to Value-at-Risk. University of Illinois at Urbana-Champaign, 1996.
41. А.Лобанов. Проблема метода при расчете value at risk. Журнал РЦБ №21, 2000г. С.54-75.
42. Blanco C. Component VaR, VaRdelta and VaRbeta in Risk Management. (Paper presented at the UNICOM Risk & Return'99 Conference. London. 1999. 8—12 November).
43. Dowd K. Beyond Value at Risk. London: John Wiley and Sons. 1998.
44. Mausser H., Rosen D. Beyond VaR: From Measuring Risk to Managing Risk // Algo Research Quarterly. 2000. December. Vol. 1. №5. P. 5—20.

45. *А. Нейштадт, Т. Селезнева, В. Тутубалин, Е. Угер.* Хеджирование опционов по Блеку-Шоулсу: теория и реальность, Журнал «РЦБ» №5, 1997г. С.47-55.

46. *В. Четвериков.* Исследование игры и покупкой и продажей опциона. Журнал РЦБ №5, 1997.

47. *Ширяев Л. Н., Кабанов Ю. М., Крамков Д. О., Мельников Л. В.* К теории расчета опционов. II. Непрерывное время// Теория вероятностей и ее применения. 2001. Т. 39. № 1. С. 23-79.

48. *Brady S., P.King.* The Optin Explosion. Euromoney. London. 1999. P,11-15.

49. *Liebowitz, M.L.* «Total Portfolio Duration: A New Perspective on Asset Allocation», Financial Analysts Journal, 42(5), pp. 18-29 (1999).

50. *А. Строгалева,* Семь шагов к хеджу. РЦБ №10 (169) 2000 г. С.29-32.

51. *Bodnar G.M.* Dirivatives use in rosk management. Bureau of Economic Research. 2001.

52. *Выгон Г.* Использование деривативов для хеджирования рисков на примере западных нефтяных компаний. Институт Финансовых исследований. №1, 2001 г. С.6-9.

53. *Castelino M.G.* Minimum – Variance Hedging with Furures Revisited Euromoney. 2001.

54. *J. C.Francis, A. Wolf.* «Cross – Hedging: Basis Risk and Choice of the Optimal Hedging Vehicle. Financial Review, 26 (20), 2001.