

### 3.6. ХЕДЖИРОВАНИЕ ВАЛЮТНЫХ И ТОВАРНЫХ РИСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПЦИОНОВ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Курилова А.А., к.э.н., доцент кафедры  
«Экономика, финансы и кредит»;  
Курилов К.Ю., к.э.н., доцент кафедры  
«Экономика, финансы и кредит»

*Тольяттинский государственный университет*

С проблемой необходимости снижения финансовых рисков сталкивается любая компания в рыночной экономике. Автомобильная промышленность также чувствительна к валютному и товарному рискам.

В статье представлена экономико-математическая модель создания опционных портфелей предприятиями автомобильной промышленности, позволяющая разрабатывать инвестиционные и спекулятивные стратегии на фондовом рынке, а также рассмотрены методы хеджирования валютных рисков предприятиями автомобильной промышленности в зависимости от нетто-позиции.

В работе раскрыта актуальность и необходимость процесса хеджирования для предприятий автомобильной промышленности, раскрыты сущность и значение деривативов и опционов частности.

#### ВВЕДЕНИЕ

В мировой практике применение различных финансовых инструментов хеджирования уже давно стало неотъемлемой частью хозяйственной деятельности крупнейших компаний [1, с. 205].

Первоначально управление рисками применялось на уровне отдельных подразделений корпораций и основная задача заключалась в сокращении издержек, вызываемых колебаниями валютных курсов. Сегодня корпорации осуществляют как краткосрочное, так и долгосрочное управление валютными рисками в масштабах всей организации, применяя финансовые и нефинансовые стратегии хеджирования. При этом главной задачей считается, с одной стороны, снижение рисков от неблагоприятных изменений обменных курсов, а с другой – получение выгоды от благоприятных изменений.

Под производными финансовыми инструментами понимаются финансовые контракты со стандартными или согласованными сторонами условиями, стоимость которых является производной по отношению к базовому активу [4, с. 109].

Деривативы позволяют перенести ценовой риск одной стороны на другую, готовую его принять в целях извлечения прибыли в будущем. В частности, лицо, передающее свой риск, на некоторый предстоящий период приобретает ценовую определенность, однако теряет возможность получения дополнительных доходов в случае, если цены на рынке не оправдают тех ожиданий, в целях хеджирования которых заключался контракт. Аналогичная участь может постигнуть сторону, принимающую риск.

За вычетом транзакционных издержек выигрыш победителя по сделке эквивалентен потерям проигравшей стороны. Подобно процедуре страхования, деривативы защищают от возможных неблагоприятных стечений обстоятельств, сказывающихся на величине денежного потока [11, с. 150].

В качестве стоимости страховки выступают – в зависимости от статуса игрока – или упущенная прибыль, или реальные потери по сделке. Благодаря гибкости обращения в трейдинге, деривативы приобрели большую популярность как эффективный инструмент страхования будущих доходов от резких ценовых колебаний.

Из самого названия «производный финансовый инструмент» уже можно заключить, что это финансовый контракт с условиями, согласованными сторонами сделки; его стоимость является производной по отношению к другому активу или их совокупности, по которым регулируется ценовой риск. Иначе

говоря, стоимость финансового инструмента определяется ценой актива (активов), составляющего его базу.

В качестве согласовываемых условий выступают следующие характеристики контракта; срок исполнения, график поставки, возможность досрочного прекращения обязательств, размер выплачиваемой за это премии и т.д. На бирже предлагаются стандартизированные финансовые инструменты и покупатель вправе выбрать контракты с такими характеристиками, которые в наибольшей степени отвечают его потребностям.

Поскольку сделка подлежит исполнению через некоторый период времени, то характер ее считается срочным, а операция осуществляется по поводу будущей цены актива.

#### ХЕДЖИРОВАНИЕ

Хеджирование – это страхование, снижение риска от потерь, обусловленных неблагоприятными для продавцов или покупателей изменениями рыночных цен на товары в сравнении с теми, которые учитывались при заключении договора. Суть хеджирования состоит в том, что продавец (покупатель) товара заключает договор на его продажу (покупку) и одновременно осуществляет фьючерсную сделку противоположного характера, то есть продавец заключает сделку на покупку, а покупатель – на продажу товара. Таким образом, любое изменение цены приносит продавцам и покупателям проигрыш по одному контракту и выигрыш по другому. Благодаря этому в целом они не терпят убытка от повышения или понижения цен на товары, которые надлежит продать или купить по будущим ценам [2, с. 61].

Хеджирование – это страхование от неблагоприятного изменения ситуации на рынке, направленное не на получение дохода, а на снижение риска, возникающего в процессе финансовой деятельности компании.

Предназначение хеджирования в том, чтобы устранить неопределенность будущих денежных потоков (как отрицательных, так и положительных), что позволит иметь полное представление о будущих доходах и расходах, возникающих в процессе финансовой или коммерческой деятельности. Таким образом, основная задача хеджирования – трансформации риска из непредсказуемых форм в четко определенные.

В современной практике процесс хеджирования тесно взаимосвязан с общим управлением активами и пассивами компании и охватывает всю совокупность действий направленных на устранение или, по крайней мере, уменьшение финансовых рисков.

#### ИНСТРУМЕНТЫ ХЕДЖИРОВАНИЯ

Фьючерсы и опционы являются наиболее распространенными инструментами хеджирования.

Фьючерсный контракт – это право и обязательство купить или продать актив в установленный срок в будущем на условиях, согласованных в настоящее время и по цене, определенной сторонами при совершении сделки.

Фьючерсные контракты составляются на следующие активы: товары, сырье, валюту, ценные бумаги, биржевые индексы, процентные ставки и представляют собой самый простой способ хеджирования рисков [2, с. 55].

В связи с тем, что финансовый результат, возникающий по портфелю форвардов или фьючерсов, линейно зависит от цены на базовый инструмент, хеджирование с их использованием носит название линейного.

Хотя форварды и фьючерсы принципиально близки, хеджирование каждым из данных инструментов имеет свои особенности. Ниже отдельно рассмотрены особенности хеджирования каждым из данных инструментов.

Хеджирование фьючерсными контрактами подразумевает использование стандартных срочных контрактов, заключаемых на организованном рынке, как правило, на биржевых площадках [13, с. 26].

Плюсами хеджирования с помощью фьючерсов являются:

- доступность организованного рынка – выход на биржевой рынок реален для небольшой компании или частного инвестора, в то время как внебиржевые сделки заключаются с профессиональными участниками финансового рынка и эффективность данных сделок зависит от размера и репутации организации;
- возможность проводить хеджирование без принятия значительных кредитных рисков – основным кредитным риском при хеджировании является риск биржи, который, как правило, ощутимо ниже чем кредитный риск контрагента на внебиржевом рынке; также кредитный риск снижается за счет эффективных механизмов взаимозачета требований, как правило, предлагаемых биржей;
- простота регулирования величины хеджирующей позиции или ее закрытия;
- наличие статистики по ценам и объемам торгов на доступные инструменты, что позволяет выбрать оптимальную стратегию хеджирования.

Недостатками такого рода хеджирования являются:

- отсутствие возможности использовать срочные контракты произвольного размера и срока исполнения – стандартные контракты подразумевают фиксированный размер лота и срок, их множество ограничено, в силу этого базисный риск хеджирования заведомо невозможно сделать меньше некоторой заданной величины;
- необходимость осуществления комиссионных расходов при заключении сделок;
- необходимость отвлечения средств и принятия риска ликвидности при осуществлении хеджирования – продажа и покупка стандартных контрактов требует внесения депозитной маржи и ее последующего увеличения в случае неблагоприятного изменения цен – для волатильных инструментов и больших сроков хеджирования объем дополнительного обеспечения (маржи) может оказаться значительным.

Хеджирование форвардными контрактами подразумевает использование внебиржевых срочных сделок купли/продажи активов. Заключаемые контракты могут быть заключены на условиях полной поставки активов обоими сторонами (поставочные) или поставки одним контрагентом разницы между рыночной ценой на базовый актив на момент исполнения сделки и ценой контракта (индексные).

Плюсами хеджирования с помощью форвардных контрактов являются:

- возможность сформировать позицию с произвольным сроком исполнения и произвольным объемом, что позволяет максимально минимизировать базисный риск;
- отсутствие необходимости осуществлять отвлечение средств при заключении сделок, возможность проводить операции без обеспечения, зависящего от текущих рыночных цен (отсутствие необходимости принимать риск ликвидности).

Недостатками хеджирования форвардами являются:

- необходимость принятия значительных кредитных рисков – поставочные внебиржевые сделки в общем случае подразумевают принятие кредитных рисков контрагента в объеме сделки, закрытие позиции приводит к только удвоению риска (за исключением закрытия позиции с одним и тем же контрагентом при наличии соглашения о неттинге);
- низкая ликвидность рынка для отдельных сроков – не всегда имеется возможность открытия или закрытия позиции на приемлемых условиях.

Основной признак фьючерсной торговли – фиктивный характер сделок, при котором купля-продажа совершается, но обмен товаров практически полностью

отсутствует (поставкой реального актива заканчиваются только 2% от общего количества сделок) [12, с. 45].

Правила фьючерсной торговли предполагают следующее: если фьючерсный контракт первоначально был продан (открыта позиция на продажу), то впоследствии необходимо будет выкупить идентичный фьючерсный контракт (на тот же актив и в том же количестве), т. е. закрыть позицию. Если же первоначально был куплен фьючерсный контракт (открыта позиция на покупку), то, чтобы закрыть позицию его необходимо продать. По незакрытой в установленный срок позиции участнику сделки необходимо будет поставить (принять) актив в полном объеме.

Опцион – контракт, по которому продавец за определенную плату, называемую премией, предоставляет покупателю право купить или продать актив, лежащий в его основе, в рамках определенного времени по заранее оговоренной цене [3, с. 77].

В качестве актива могут выступать:

- фьючерсные контракты;
- опционы, валюта;
- ценные бумаги;
- биржевые индексы;
- процентные ставки;
- товар.

Затраты на приобретение опциона составляют уплаченную премию. Дополнительного обеспечения в виде маржи не требуется.

Различают опцион на покупку (call) и опцион на продажу (put). В первом случае покупатель опциона приобретает право, но не обязательство купить биржевой актив. Во втором случае покупатель имеет право, а не обязательство продать этот актив.

При неблагоприятном изменении цен покупатель опциона отказывается от своего права купить (продать) актив, лежащий в его основе. Таким образом, максимальный убыток для покупателя опциона – размер уплаченной премии, а прибыль потенциально не ограничена.

По сравнению с фьючерсами опционы являются менее затратными и рискованными. Фьючерсы желательно применять тогда, когда есть уверенность в прогнозах относительно будущего развития событий на рынке. Однако условия такого контракта требуют обязательного исполнения сделки и при ошибочных прогнозах возможны потери. Поэтому, чтобы ограничить риск хеджирования определенной суммой, целесообразнее применять опционы.

Главный недостаток простого опциона «колл», который затрудняет его использование с целью хеджирования – дороговизна для покупателя. Так простой месячный опцион «колл» доллар / евро at the money («в деньгах» то есть погашаемый с прибылью) в среднем стоит от 1% до 2% от хеджируемой суммы. Более длинные опционы стоят еще дороже. Соответственно, если компании нужно регулярно хеджировать свои валютные риски, то расходы по опционной премии могут быть весьма существенны. Понимая это, крупные международные банки пошли навстречу клиентам и предложили так называемые структуры с «нулевой стоимостью» [9, с. 25].

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

- существенное снижение ценового риска, связанного с закупками сырья и поставкой готовой продукции;
- хеджирование высвобождает ресурсы компании и помогает управленческому персоналу сосредоточиться на основных аспектах бизнеса, минимизируя риски, а также увеличивает капитал, уменьшая стоимость использования средств и стабилизируя доходы;
- хедж не пересекается с обычными хозяйственными операциями и позволяет обеспечить постоянную защиту без необходимости менять политику запасов или заключать долгосрочные форвардные контракты;
- во многих случаях хедж облегчает привлечение кредитных ресурсов: банки учитывают захеджированные залоги по более высокой ставке; это же относится и к контрактам на поставку готовой продукции.

## ПРИНЦИПЫ ХЕДЖИРОВАНИЯ РИСКОВ

Выделим основные принципы хеджирования рисков, которые предназначены, в том числе и для автопромышленных компаний, выходящих на срочный рынок производных инструментов с целью снизить ценовые риски, возникающие на рынке.

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, то есть соотношения между преимуществом 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 несущественны, выгоды от хеджирования могут оказаться меньшими, чем затраты на его осуществления.
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 основной деятельности на рынке базового актива.

Об эффективности финансового инструмента можно полноценно судить только после окончания его деятельности. При этом условия внешней хозяйственной среды могут измениться и перед финансовым инженером встанет необходимость того, что одни продукты необходимо «выводить» с рынка и создавать новые финансовые продукты.

В процессе хозяйственной деятельности предприятий автомобильной промышленности имеют место два основных вида рисков.

Первый вид рисков связан с возможностью удорожания сырья и комплектующих, используемых при производстве автомобилей, при этом предприятие автомобильной промышленности не может поднять цену конечного продукта по причине высокой конкуренции.

Стоимостную оценку риска увеличения цен на сырье можно выразить в виде формулы (1):

$$P = V * a, \tag{1}$$

где

**P** – стоимостная оценка риска;

**V** – условно-стоимостная оценка затрат предприятия, связанная с использованием конкретного вида сырья, включая комплектующие изделия (например, стали) в производстве автомобилей;

**a** – возможный рост стоимости сырья, выраженный в виде десятичной дроби, который может быть определен на основе данных о среднем приросте стоимости сырья за предыдущие периоды.

Принятие решения о хеджировании риска возможно в случае, когда стоимостная оценка риска выше затрат на хеджирование (2).

$$P > 3_x, \tag{2}$$

где

**P** – стоимостная оценка риска;

**3<sub>x</sub>** – затраты на хеджирование, определяемые как стоимость использования финансовых инструментов.

Наибольшую долю в продукции автомобильной промышленности составляет сталь – от 70% до 80% от массы отечественного автомобиля. При этом цены на сталь отличаются высокой волатильностью, что может привести к снижению прибыли предприятий автомобильной промышленности.

Поэтому для большинства предприятий автомобильной промышленности является актуальным хеджирование рисков роста цен на сталь.

Доступными инструментами хеджирования риска роста стоимости стали являются фьючерсные и опционы на фьючерсные контракты, которые торгуются на Лондонской бирже металлов. С точки зрения ограничения риска потенциальных убытков от операций по хеджированию наиболее предпочтительными являются опционные контракты, риск потерь, по которым ограничивается премией [5, с. 121].

Второй вид рисков связан с заключенными предприятием автомобильной промышленности экспортно-импортными контрактами, а также кредитными договорами, существенные условия которых выражены в иностранных валютах.

Для определения стоимостной оценки риска необходимо определить нетто-позиции предприятия по каждой иностранной валюте по предлагаемой ниже формуле (3).

$$N_{cur} = \sum PV(EXt(cur)) - \sum PV(IMPt(cur)), \tag{3}$$

где

**N<sub>cur</sub>** – нетто-позиция предприятия по конкретной иностранной валюте CUR;

**EX<sub>t(cur)</sub>** – объем экспортного контракта с датой экспирации **t**, выраженного в валюте CUR;

**IMP<sub>t(cur)</sub>** – объем импортного контракта с датой **t**, выраженного в валюте **cur**,

$$PV(EXt(cur)) = EX / (1 + r/12)^{12 * n};$$

$$PV(IMPt(cur)) = IMP / (1 + r/12)^{12 * n},$$

где

**r** – ставка дисконтирования, предлагается принимать как равной ставке **LIBOR** по конкретной иностранной валюте;

**n** – число лет до даты экспирации контракта, выраженное целым числом или десятичной дробью.

Если нетто-позиция (**N**) равна нулю, то рискованные позиции по конкретной валюте **CUR** у предприятия на данный момент отсутствуют.

При нетто-позиции (**N**) больше нуля, предприятие несет риск удорожания (роста) стоимости национальной валюты и риск снижения стоимости валюты контракта.

В случае если нетто-позиция (**N**) меньше нуля, то предприятие несет риск удешевления (снижения) стоимости национальной валюты и риск роста стоимости валюты контракта.

Стоимостную оценку риска, в том случае, если нетто-позиция отлична от нуля, предлагается проводить на основе предполагаемых данных об изменении стоимо-

сти иностранной валюты по формуле, аналогичной для стоимостной оценки риска изменения цен на сырье (4).

$$P = N_{cur} * a, \quad (4)$$

где

$P$  – стоимостная оценка риска;

$N_{cur}$  – позиция предприятия по конкретной иностранной валюте  $CUR$ ;

$a$  – возможное неблагоприятное изменение стоимости иностранной валюты, выраженное в виде десятичной дроби.

Дополнительным условием принятия решения о хеджировании валютных рисков, помимо наличия нетто-позиции  $N$  по какой-либо иностранной валюте отличной от нуля, должно являться выполнение условия (2), т.е. стоимостная оценка валютного риска должна быть выше затрат на хеджирование.

Возможные методы хеджирования валютных рисков предприятиями автомобильной промышленности представлены в табл. 1.

Таким образом, наиболее эффективным методом хеджирования для предприятий автомобильной промышленности с точки зрения риска возможных убытков и транзакционных издержек на совершение операций является купля-продажа валютных «колл» и «пут» опционов на иностранную валюту или на фьючерсные контракты на валюту.

Куплю-продажу опционов можно осуществлять через организацию, оказывающую брокерские услуги на международной бирже LSE или на срочной секции биржи Российской торговой системы – FORTS и Московской межбанковской валютной биржи. Выбор конкретной

площадки будет зависеть от валюты, нетто-позицию по которой будет необходимо захеджировать и размера комиссии за совершение сделки.

При хеджировании сырьевых и валютных рисков является актуальным определение оптимального момента начала хеджирования – момента входа в рынок, т.е. открытия позиции или момента приобретения опционных контрактов. Осуществление хеджирования в неблагоприятные моменты – в точках перелома рынка, может привести к потере уплаченной за опцион премии и не достижению цели хеджирования.

При решении этой проблемы, необходимо исходить из того, что на любом финансовом и товарном рынке может существовать три возможных вида ценового движения – рост цен (бычий тренд), снижение цен (медвежий тренд) и колебание цен на уровне достигнутых значений (боковой тренд).

Исходя из изложенного, для определения текущей рыночной ситуации и дальнейшего прогноза движения цен предлагается использовать следующую методику.

На основе исторических данных о движении цен необходимо построить линии Т. Демарка по пяти наибольшим и наименьшим значениям цен на актив за период, равный 21 дню, что соответствует рыночному циклу в четыре рабочих недели.

Расчет индикатора – момента изменения цен (rate of change,  $ROC$ ) (5):

$$ROC = P_{now}/P_t * 100 - 100, \quad (5)$$

Где  $P_{now}$  – текущая цена;

$P_t$  – цена на актив  $t$  день назад (предлагается использовать  $t = 21$  день, что соответствует длине четырехнедельного рыночного цикла).

Таблица 1

#### МЕТОДЫ ХЕДЖИРОВАНИЯ ВАЛЮТНЫХ РИСКОВ ПРЕДПРИЯТИЯМИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НЕТТО-ПОЗИЦИИ [7, с. 231]

Метод хеджирования	Валютные риски по импортным операциям ( $N < 0$ )	Валютные риски по экспортным операциям ( $N > 0$ )	Недостатки метода хеджирования
Форвардный / фьючерсный хедж	Купить валютный форвардный или фьючерсный контракт в валюте в размере кредиторской задолженности	Продать валютный форвардный или фьючерсный контракт в валюте в размере дебиторской задолженности	Значительные убытки в случае, если выбранная позиция неверна
Хедж с использованием инструментов денежного рынка	Взять кредит в рублях и конвертировать в валюту кредиторской задолженности. Инвестировать полученные средства в банковский депозит до момента закрытия сделки	Взять кредит в валюте дебиторской задолженности и конвертировать в рубли. Инвестировать полученные средства в банковский депозит. Оплатить кредит полученной дебиторской задолженностью	Значительные транзакционные издержки на проведение операции
Валютный опцион	Купить валютный колл-опцион (call option) в валюте и количестве, соразмерном кредиторской задолженности	Купить валютный пут-опцион (put option) в валюте и количестве, соразмерном дебиторской задолженности	Потеря премии в случае неверно выбранной позиции
Опционный портфель	Одновременная покупка и продажа набора call и put опционов	Одновременная покупка и продажа набора call и put опционов	Значительные убытки в случае, если опционный портфель сформирован не правильно

Таблица 2

#### ВЫБОР СТРАТЕГИЙ ХЕДЖИРОВАНИЯ РИСКА ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕН НА СЫРЬЕ (СТАЛЬ) И ВАЛЮТУ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДИНАМИКИ ВАЛЮТНОГО И ТОВАРНОГО РЫНКОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Прогноз изменения цен на актив	Хеджирование сырьевых рисков (рисков роста цен на сталь)	Валютные риски
Прогноз роста цен на актив (бычий тренд)	Покупка колл-опционов на сырье (сталь) или количество опционов на фьючерсный контракт на сырье (сталь)	Покупка колл-опционов на валюту по которой нетто позиция $N_{cur} < 0$
Прогноз снижения цен на актив (медвежий тренд)	Выжидательная позиция	Покупка пут-опционов на валюту по которой нетто позиция $N_{cur} > 0$
Прогноз колебания цен на актив на уровне достигнутых значений (боковой тренд)	Выжидательная позиция	Выжидательная позиция

Прогноз роста цены на актив будет формироваться, в случае, если углы наклона линий Томаса Демарка относительно оси временного периода будет находиться в диапазоне [0; 90], а значение индикатора **ROC** будет находиться в диапазоне [+10; +∞).

Прогноз снижения цены на актив будет формироваться в случае, если углы наклона линий Т. Демарка относительно оси временного периода будет находиться в диапазоне [90; 180], а значение индикатора **ROC** будет находиться в диапазоне (-∞; -10).

Прогноз колебания цен на актив на уровне достигнутых значений будет формироваться в случае, если углы наклона линий Т. Демарка относительно оси временного периода будет соответствовать значению 0%, а значение показателя **ROC** находится в промежутке [-10; 10].

В зависимости от прогноза изменения цены на актив предлагается следующий алгоритм действий по осуществлению хеджирования риска удорожания сырья (стали) и валютных рисков.

### МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ОПЦИОННЫХ ПОРТФЕЛЕЙ

Модель формирования опционных портфелей для предприятий автомобильной промышленности, которая представлена ниже, позволяющая снизить затраты и финансовые риски, а также реализовывать спекулятивные и инвестиционные стратегии предприятий автомобильной промышленности на фондовом рынке.

Модель сформирована для создания опционных продуктов для покупки на товарном рынке стали, однако может являться основой для покупки валюты и иных видов металла.

Рассмотрим ситуацию, когда предприятие автомобильной промышленности имеет доступ на рынок биржевых опционов Лондонской биржи металлов, где заключаются сделки с фьючерсами и опционами с различными сроками экспирации.

На биржевом рынке Лондонская биржа металлов торгуются биржевые опционы: опционы колл на фьючерс на сталь **S<sub>c</sub>** с двумя различными страйками (ценами экспирации опционов) и опционы пут **S<sub>p</sub>** также с двумя (3 мес. и 15 мес.) различными страйками.

Исходим из того, что на любом рынке существует три возможных прогнозных вариантов относительно общего движения цены – рост, снижение и боковой тренд [6, с. 33].

Предприятие автомобильной промышленности стремится получить максимальный результат в случае, если цена основного актива в определенный момент в будущем примет определенное прогнозируемое значение или одно из прогнозируемых значений, но при этом установить лимиты потерь при неблагоприятном движении цены.

Для определения рыночной ситуации предлагается использовать следующие виды диагностирования:

- визуальное – на основе линии Т. Демарка по пяти точкам наибольших спадов и пяти точкам наименьших спадов;
- использование индикатора – момента изменения цен. Таким индикатором является показатель **ROC**:

$$ROC = P_{now} / P_{21} * 100 - 100,$$

где

**P<sub>now</sub>** – текущая цена;

**P<sub>21</sub>** – цена на актив 21 день назад.

Предлагается считать прогноз цены «боковой тренд» в случае если **ROC** находится в промежутке [-10; 10].

Фьючерсы имеют в качестве базового актива цены на сталь, а опционы – фьючерсы на сталь.

Обозначим возможные значения цены фьючерса множеством **P<sub>E</sub> [0; +∞]**. Инвестор может ожидать различного поведения цены основного актива от текущего значения **P<sub>now</sub>**. Прогнозы инвестора можно записать следующим образом:

- Обычный прогноз роста или падения цены основного актива до определенного значения в одной прогнозной точке **P<sub>E</sub> = P<sub>expected</sub>**, которая является точкой пересечения двух скользящих средних: короткой и длинной. В зависимости от того, будет ли **P<sub>E</sub> > P<sub>now</sub>** или **P<sub>E</sub> < P<sub>now</sub>**, данный прогноз изменения цены будет говорить об ожидаемом потенциале роста или падения цены актива.
- Бимодальный прогноз изменения цены основного актива до первой **P<sub>E1</sub>** или второй **P<sub>E2</sub>** прогнозных цен, где **P<sub>E1</sub> < P<sub>E2</sub>**. И **ROC** находится в промежутке [-10; 10] и линии Т. Демарка параллельны.

В зависимости от положения прогнозных цен **P<sub>E1</sub>** и **P<sub>E2</sub>** относительно **P<sub>now</sub>** данный прогноз может говорить о сильном / умеренном росте волатильности цены основного актива или ожидаемом потенциале роста / падения до двух возможных прогнозных цен основного актива.

Конечная выплата опциона колл в момент его экспирации **T<sub>expiry</sub>** будет составлять:

$$\max(P - S_{Ck}; 0), \text{ опциона пут} = \max(S_{Pk} - P; 0),$$

где **P** – цена спот в момент экспирации.

Предполагается, что при составлении опционного портфеля предприятие может купить или продать не больше **E** опционов с одним страйком, где **E > 0** (дробное или целое число), а его значение зависит от текущей ликвидности опционов, тогда суммарная выплату по колл-позициям в момент времени **T<sub>expiry</sub>** можно выразить следующим образом:

$$\sum_{k=1..2} (X_k * \max(P - S_{Ck}; 0)). \quad (6)$$

Суммарная выплата по путам в момент **T<sub>expiry</sub>** составит:

$$\sum_{k=1..2} (Y_k * \max(S_{Pk} - P; 0)). \quad (7)$$

Котировочные величины премий опционов колл и пут на фьючерс на сталь в момент времени **T<sub>now</sub>** обозначим векторами **H** и **Q** соответственно:

$$H = (H_1, H_2); \quad (8)$$

$$Q = (Q_1, Q_2). \quad (9)$$

Суммарную денежную выплату опционного продукта, составленного (в самом общем случае) из двух биржевых опционов «колл» и двух биржевых опционов «пут» в различных количествах, можно записать в виде следующей функции, зависящей от текущей цены основного актива, премий и долей биржевых опционов в портфеле:

$$F(H, Q, X, Y, P) = \sum_{k=1..2} (X_k * (- (P_{Bid(k)} \text{ или } P_{Ask(k)}) + \max(P - S_{Ck}; 0)) + Y_k * (- (Q_{Bid(k)} \text{ или } Q_{Ask(k)}) + \max(S_{Pk} - P; 0))). \quad (10)$$

Задачей линейной оптимизации будет нахождение таких значений долей биржевых опционов колл **X = (X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>)** и биржевых опционов пут **Y = (Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub>)**, которые приводят к максимальному значению целевой функции конечных денежных выплат **F(H, Q, X, Y, M)**, при определенном прогнозе, и удовлетворяют системе линейных ограничений нового продукта.

При обычном прогнозе изменения цены основного до **P<sub>E</sub>** задача линейной оптимизации будет выглядеть следующим образом:

$$\max F(H, Q, X, Y, P_E) = \sum_{k=1...2} (X_k (-P_{Bid(k)} \text{ или } P_{Ask(k)}) + \max(P_E - S_{Ck}; 0)) + Y_k (-Q_{Bid(k)} \text{ или } Q_{Ask(k)}) + \max(S_{Pk} - P_E; 0) > 0. \quad (11)$$

При бимодальном прогнозе максимизация полусуммы функций выплат при двух прогнозных ценах  $M_{E1}$  или  $M_{E2}$ :

$$\max \left( \frac{F(H, Q, X, Y, P_{E1}) + F(H, Q, X, Y, P_{E2})}{2} \right) > 0. \quad (12)$$

При этом значения функций конечных выплат при всех прогнозных ценах должны быть больше нуля:

$$F(H, Q, X, Y, P_{E1}) = \sum_{k=1...2} (X_k * (-P_{Интернет.Lnk Bid(k)}))$$

или

$$P_{Ask(k)} + \max(P_{E1} - S_{Ck}; 0) + Y_k - (Q_{Bid(k)})$$

или

$$Q_{Ask(k)} + \max(S_{Pk} - P_{E1}; 0) > 0; \quad (13)$$

$$F(H, Q, X, Y, P_{E2}) = \sum_{k=1...2} (X_k (-P_{Bid(k)} \text{ или } P_{Ask(k)}) + \max(P_{E2} - S_{Ck}; 0)) + Y_k (-Q_{Bid(k)} \text{ или } Q_{Ask(k)}) + \max(S_{Pk} - P_{ME2}; 0) > 0. \quad (14)$$

Уровень максимальных потерь должен быть изначально ограничен отрицательной величиной  $L$ , которая определяется из допустимого уровня затрат (убытков) предприятия, исходя:

$$F(H, Q, X, Y, P) = \min(S_{C1}; S_{P1}) = L. \quad (15)$$

Таким образом, представлен инструментарий построения сложных опционных продуктов при заданном наборе торгуемых контрактов, позволяющий минимизировать затраты и риски, реализуя цели предприятия наилучшим образом.

## Литература

1. Балабушкин А. Опционы и фьючерсы [Текст] / А. Балабушкин. – М.: Фондовая биржа РТС, 2002.
2. Буренин А.Н. Фьючерсные, форвардные и опционные рынки [Текст]: учеб. пособие / А.Н. Буренин. – 2-е изд. – М.: Науч.-техн. об-во им. акад. С.И. Вавилова, 2002.
3. Вайн С. Опционы [Текст]: полный курс для профессионалов / С. Вайн. – М.: Альпина Паблишер, 2003.
4. Галанов В.А. Производные инструменты срочного рынка [Текст]: учеб. / В.А. Галанов. – М.: Финансы и статистика, 2002.
5. Коннолли К. Покупка и продажа волатильности [Текст] / К. Коннолли. – М.: Аналитика, 2001.
6. Кох Д. Рынки опционов [Текст] / Д. Кох, М. Рубенштейн. – Нью-Джерси: Принтисе Холл, 1985.
7. Кох Д. и др. Ценообразование опционов: упрощенный подход [Текст] / Д. Кох, С. Росс, М. Рубенштейн // Финансовая экономика. – 1979. – Вып. 7. – С. 229-263.
8. Курочкин С. Структурированный коллар: построение сложных опционных продуктов [Текст] / С. Курочкин, И. Пичугин // Рынок ценных бумаг. – 2005. – №14.
9. Пичугин И. Свопы на акции – перспективный продукт для доступа на фондовый рынок [Текст] / И. Пичугин // Рынок ценных бумаг. – 2005. – №1.
10. Рубенштейн М. Предполагаемые биноминарные деревья [Текст] / М. Рубенштейн // Финансы. – 1994. – Вып. 3.
11. Фельдман А.Б. Производные финансовые и товарные инструменты [Текст] / А.Б. Фельдман. – М.: Финансы и статистика, 2003.
12. Шарп У. и др. Инвестиции [Текст]: пер. с англ. / У. Шарп, Г. Александер, Дж. Бэйли. – М.: ИНФРА-М, 2006.
13. Avellaneda M. A look ahead at options pricing and volatility // Quantitative finance. 2004. Vol. 4.

Курилова Анастасия Александровна

Курилов Кирилл Юрьевич

## Ключевые слова

Хеджирование; деривативы; опционы; автомобильная промышленности; риск; фьючерс; валютные риски; сталь; модель формирования опционных портфелей.

## РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность выбранной темы: отрасль производства автотранспортных средств является ведущим звеном в развитии мировой и национальной экономики. Вместе с тем, автомобилестроительная отрасль подвержена влиянию роста цен на сырье, так как цена конечного продукта в большинстве случаев фиксирована и ее повышение невозможно в силу высокой конкуренции. Предприятия отрасли также несут аналогичные риски в связи с возможным изменением курсов иностранных валют, в которых выражается стоимость экспортных и импортных контрактов.

Степень разработки темы: на основе анализа исследований отечественных и зарубежных авторов, в работе дается понятие и основные принципы использования производных финансовых инструментов, описывается процедура определения существующей тенденции на товарных и сырьевых рынках, приводятся математические модели для оптимизации портфеля опционов.

Научная новизна: к научной новизне следует отнести систему определения направления существующей тенденции на основании показателя  $ROC$  и линий Т. Демарка, а также предлагаемую автором процедуру оптимизации портфеля опционов формируемого автомобилестроительным предприятием при хеджировании валютных и сырьевых рисков.

Полнота раскрытия проблемы: проблема хеджирования валютных и товарных рисков с использованием опционов раскрыта достаточно полно, обоснована и подтверждена выводами зарубежных и отечественных исследователей.

Качество оформления работы; работа представляет собой целостное завершённое исследование. Выводы, сделанные в работе, подтверждены соответствующими математическими моделями.

Недостатки, имеющиеся в работе: автору следовало бы исследовать практические аспекты построения системы хеджирования рисков ведущих зарубежных производителей автомобилей.

Вывод о возможности допуска рукописи к публикации: рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к открытой публикации.

Аюпов А.А., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Экономика, финансы и бухгалтерский учет» ГОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет»

## 3.6. HEDGING CURRENCY RISKS USING OPTIONS AUTOMOTIVE INDUSTRY

A.A. Kurilova, Ph.D, Assistant Professor of «Economics, Finance and Credit»;

K.J. Kurilov, Ph.D, Assistant Professor of «Economics, Finance and Credit»

Togliatti State University

The problem of the need to reduce the financial risks faced by any company in the market economy. The automotive industry is also sensitive to currency and commodity risks. The article presents the economic and mathematical model of the creation of option portfolios in the automotive industry, which allows to develop investment and speculative strategies in the stock market, as well as the methods of hedging currency risks in the automotive industry, depending on the net position.

The paper revealed the urgency and necessity of hedging for the automotive industry, disclosed the nature and value of derivatives and options specifically.

## Literature

1. A. Balabushkin. Options and futures.-M.: RTS, 2002.
2. A. Burenin. Futures, forward and option markets: Tutorial 2nd edition – Moscow: Scientific-Technical Society of the Academician of Vavilov, 2002.

3. C. Vine. Options: a complete course for professionalov. – M.: Wiley Publisher, 2003.
4. V. Galanov. Derivatives on the forward market: A Textbook, Moscow: Finance and Statistics, 2002.
5. K. Connolly. Purchase and Sale Volatility. – M.: Analytics, 2001.
6. C. Kurochkin, I. Pichugin. Structured Collar: building complex optional products / Equity Bumag. – 2005. – N 14 (293).
7. I. Pichugin. Swaps shares – a promising product for access to the stock market / Market Securities Bumag. – 2005. – №1 (280).
8. A. Feldman. Derivative financial and commodity instruments.- M.: Finance and Statistics, 2003.
9. W. Sharpe, G. Alexander, J. Bailey, Investments: Trans. from English. – Moscow: INFRA-M, 2006.
10. M. Avellaneda. A look ahead at options pricing and volatility// Quantitative Finance. – 2004. – Vol. 4.
11. J. Cox, S. Ross, Rubinstein M. Option Pricing: A Simplified Approach// Journal of Financial Economics. – 1979. – Vol.7- pp.229 – 263.
12. J. Cox, M. Rubinstein. Options markets. – New Jersey: Prentice Hall, 1985.
13. M. Rubinstein. Implied binomial trees // Journal of Finance.- 1994. – Vol. 3.

### Keywords

Hedging; derivatives; options; automotive industry; risk; futures; foreign exchange risks; steel; a model of option portfolios.