

Применение производных финансовых инструментов для управления валютным риском на примере зарубежного сервисного контракта

Данная статья рассматривает способы управления валютным риском. Представлен анализ способов страхования риска. Рассчитаны возможные финансовые риски предприятия при отсутствии системы хеджирования.

Ключевые слова: валютный риск, хеджирование, экономический эффект, фьючерс, опцион.

Badjukov V.F., P. A. Kudryashov

APPLICATION OF DERIVATIVE FINANCIAL INSTRUMENTS TO MANAGE CURRENCY RISK BY THE EXAMPLE OF A FOREIGN SERVICE CONTRACT

This article looks at ways to manage currency risk. The analysis of risk insurance methods is presented. The possible financial risks of the enterprise are calculated in the absence of a hedging system.

Keywords: currency risk, hedging, economic effect, futures, option..

Функционирование энергокомпании в условиях рыночной экономики неизбежно связано с риском, вызываемым как неопределенностью будущих условий работы, так и возможными ошибочными решениями, принимаемыми руководством компании. Вопросы, связанные с риском в деятельности энергокомпании, интересуют как работников компании, так и ее акционеров, инвесторов, кредиторов, поставщиков и потребителей. В связи с этим необходим анализ возможных рисков ситуаций, мер по уменьшению и компенсации ущерба.

Из всей классификации рисков предпринимательской деятельности в электроэнергетике рассмотрим валютный риск.

С валютными рисками сталкиваются:

- компании-экспортеры, получающие доходы в иностранной валюте и осуществляющие продажу валютной выручки для финансирования расходов, номинированных в российских рублях;
- компании, имеющие доходы в российских рублях и импортирующие товары и услуги за иностранную валюту в рамках своего производственного процесса;
- компании, имеющие доходы и/или расходы в российских рублях и осуществляющие заимствования в иностранной валюте на международных рынках капитала для финансирования своей хозяйственной деятельности.

В современных условиях отсутствие практики страхования валютных рисков как составного элемента системы управления рисками в компании может привести к существенному ухудшению финансовых показателей компании в случае неблагоприятной динамики валютного курса.

Хеджирование — это нейтрализация риска изменения цены актива в будущем за счет проведения определенных финансовых операций.

Хеджирование позволяет компаниям, подверженным валютному риску:

- избежать финансовых потерь при неблагоприятном изменении валютного курса в будущем;
- упростить для компаний процесс планирования основных финансовых показателей хозяйственной деятельности за счет возможности зафиксировать будущее значение валютного курса.

Таким образом, хеджирование исключает или существенно ограничивает для компаний валютные риски, являющиеся второстепенными с точки зрения их основной (производственной или торговой) деятельности, но весьма существенными с точки зрения финансовых результатов этой деятельности.

Основные инструменты хеджирования

- поставочный форвард — сделка покупки/продажи определенного количества одной валюты за другую (в том числе за российские рубли) в определенный момент времени в будущем по курсу, согласованному в момент заключения сделки;
- расчетный форвард (NDF) — аналог поставочного форварда с тем отличием, что в дату исполнения данного контракта расчеты между сторонами сделки происходят только в размере курсовой разницы;
- фьючерсные контракты на доллар США и евро за российские рубли на Московской межбанковской валютной бирже (ММВБ) — стандартизированные форвардные контракты, являющиеся инструментами без поставки (расчетными);
- опцион — покупка права покупки («колл») / продажи («пут») определенного количества одной валюты за другую (в том числе за российские рубли) по определенному курсу в определенную будущую дату (европейский опцион) или в любой момент до ее наступления (американский опцион).
- валютный своп — финансовая операция, состоящая в обмене фиксированной суммы одной валюты на другую валюту по фиксированному курсу.
- форвардный контракт — договор между двумя участниками, по которому продавец обязуется поставить, а покупатель — оплатить и получить определенное количество базового актива в будущем по цене, определенной в момент заключения сделки.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика производных финансовых инструментов, которые можно использовать для хеджирования рисков

Инструмент	Преимущества	Недостатки
Форвардный контракт	Доступность	Отсутствие ликвидности, так как является внебиржевым финансовым инструментом.

		Потенциально неограниченный убыток по сделке. Риск неисполнения контракта, отсутствует система страхования рисков.
Фьючерсный контракт	Доступность, ликвидность, высокая вероятность совершения сделки, подтверждение гарантией биржи	Потенциально неограниченный убыток по сделке.
Опцион	Доступность, ликвидность, высокая вероятность совершения сделки, подтверждение гарантией биржи (в случае если это биржевой инструмент), возможность отказа от исполнения сделки покупателем опциона	Расходы на уплату премии продавцу опциона
Своп	Доступность	Отсутствие ликвидности, так как является внебиржевым финансовым инструментом. Риск неисполнения контракта, отсутствует система страхования рисков.

Рассмотрим практический пример возможного хеджирования валютного риска энергетической компании, имеющей договор на предоставление услуг по сервисному техническому обслуживанию газотурбинных блоков с зарубежной компанией. Оплата услуг согласно договору проводится в долларах США 20-го числа каждого первого месяца следующего за кварталом в котором оказаны услуги. Договор вступил в силу в марте 2014 года. Стоимость услуг согласно договору 4 500 000 долларов США (цена округлена). На момент подписания договора курс был 36,18 руб./\$. Следовательно стоимость услуги в национальной валюте планировался в Бизнес – плане общества в размере 162 810 000 руб. Последний платеж согласно договору – 20 января 2015 года.

Рост курса доллара США будет приводить к незапланированному денежному оттоку денежных средств, что в зависимости от размера кредита может привести к ухудшению финансового состояния

Необходимо отметить, что на курс доллара США оказывает влияние множество факторов, таких как решения ЦБ РФ, поведение цен на сырьевых рынках и т. д. Поэтому предсказать будущий курс валюты является практически невозможным, а размер потенциального убытка может быть очень значительным.

Т.к. при формировании Бизнес-плана Общества не были полностью учтены политические риски, а также риски, связанные с курсовым изменением стоимости валюты, был принят верхний порог курса в размере 38 рублей за доллар США и график платежей выглядел бы в следующем виде:

Таблица 2 – График платежей при курсе 38 рублей/доллар США, тыс. руб.

	20.04.2014	20.07.2014	20.10.2014	20.01.2015	ВСЕГО
Курс рубль/доллар	38	38	38	38	
Оплата в дол. США	800 000	950 000	1 280 000	1 470 000	4 500 000
Плановая оплата при курсе 38 руб. за \$, тыс. руб.	30 400	36 100	48 640	55 860	171 000

Но фактически, с учетом произошедших событий в 2014 году (конфликт в Украине, падение стоимости нефти, изменение стоимости национальной валюты, введение санкций), график платежей приобрел иной вид:

Таблица 2 – График платежей при фактическом курсе валюты тыс. руб.

	20.04.2014	20.07.2014	20.10.2014	20.01.2015	ВСЕГО
Курс рубль/доллар	35.66	35.09	40.88	64.97	
Оплата при фактическом курсе, тыс. руб.	28 528	33 335	52 326	95 505	209 695

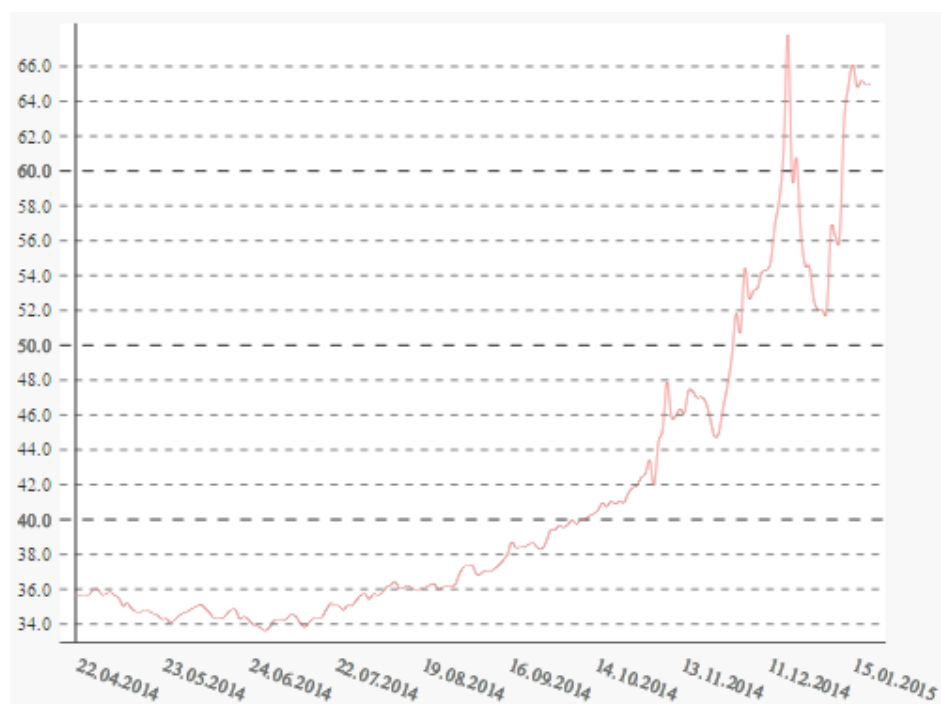


Рисунок 1 – Фактический курс пары рубль/доллар США

В итоге отсутствие системы управления валютным риском привело к необходимости привлечения дополнительного финансирования в размере 38,7 млн. руб.

Рассмотрим возможные варианты использования инструментов хеджирования с помощью производных финансовых инструментов. В данном примере энергетическая компания могла приобрести как фьючерсные контракты так и опционы типа call.

При покупке фьючерсных контрактов покупатель имеет право и обязанность покупки актива в будущем по заранее оговоренной цене. Для хеджирования валютного риска при заключении договора энергокомпании требовалось купить 4 284 контрактов. При этом покупатель вносит гарантийное обеспечение в размере 14 889 752 руб. На Российском биржевом рынке фьючерсов и опционов (FORTS) обращаются расчетные фьючерсные контракты, т.е. в момент окончания действия контракта (экспирации) на расчетный счет поступает вариационная маржа, являющаяся разницей между ценой покупки и продажи контракта.

При покупке опциона тип Call покупатель приобретает право покупки фьючерсного контракта на доллар. При покупке опциона покупатель уплачивает продавцу премию. Для хеджирования валютного риска при заключении договора энергокомпании требовалось купить 6 700 контрактов, заплатив премию за сделку 12 763 500 руб.

Смоделируем варианты стоимости хеджирования и экономического эффекта незастрахованного контракта при попадании курса в диапазоны цен: 26-29, 29-32, 32-42, 42-49, 49-56 рублей за доллар США. Для конкретизации расчет стоимости хеджа и сервисного контракта привяжем цена к округленным значениям от 28 руб./\$ до 55 руб./\$. Данные представим графически:

Таблица 3 – Стоимость позиций по контрактам при фактическом курсе валюты тыс. руб.

Курс, руб./\$	28	30	38	45	55
Экономический эффект без хеджирования, руб.	36 8100	27 810	-8 190	-39 690	-84 690
Стоимость позиции по фьючерсу, руб.	-42 840	-34 272	0	29 988	72 828
Стоимость позиции по опциону, руб.	-12 763	-12 763	-12 763	34 761	101 222

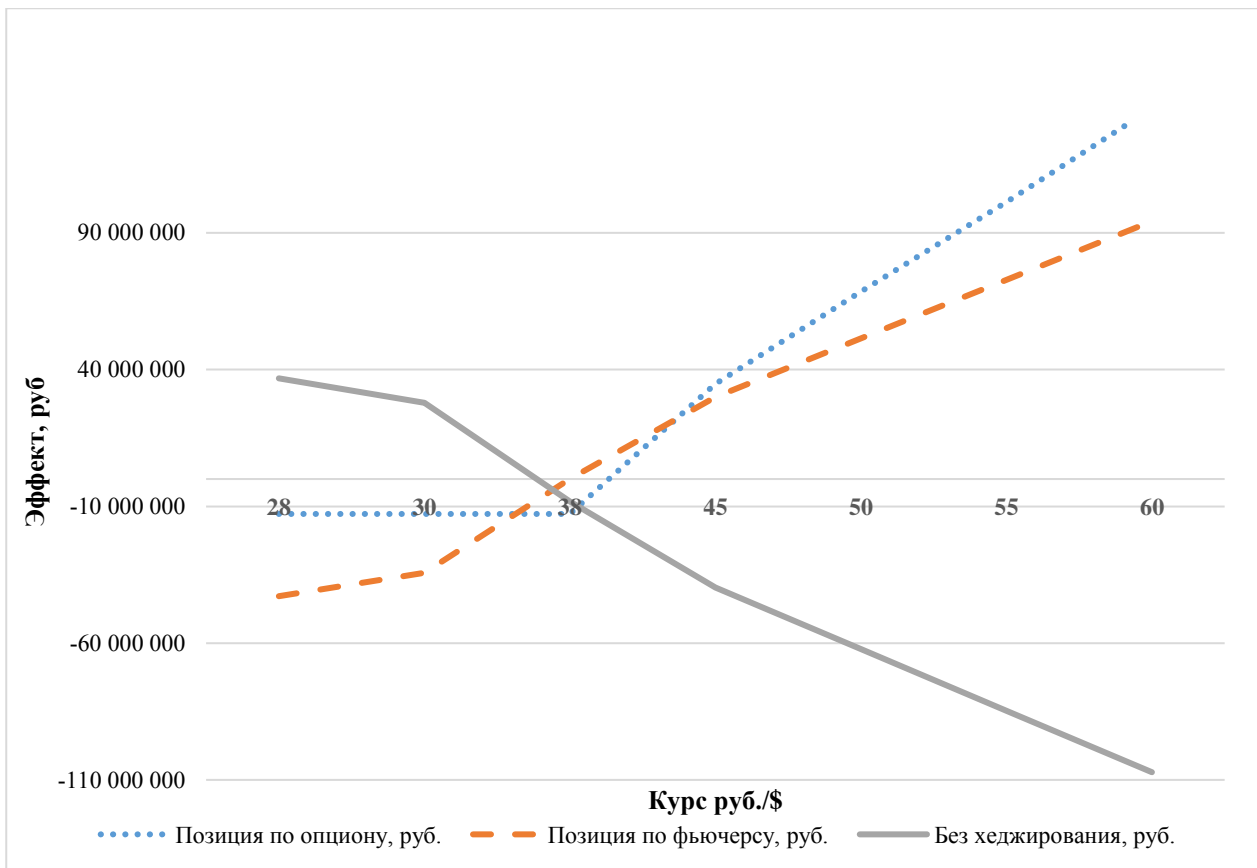


Рисунок 2 – Стоимость позиций по контрактам

Стоимость позиции по опционам рассчитана на основе формул Блэка – Шоулза.

При сравнении использования опционов и фьючерсов наглядно представлено преимущество опционов – фиксирование убытка в случае непланируемого направления позиции, т.е. при уменьшении курса убыток будет равен стоимости уплаченной премии в размере 12 763 500 руб.

В случае хеджирования деривативами одновременно с открытием сервисного контракта и с учетом изменения курса, график экономического эффекта будет выглядеть следующим образом:

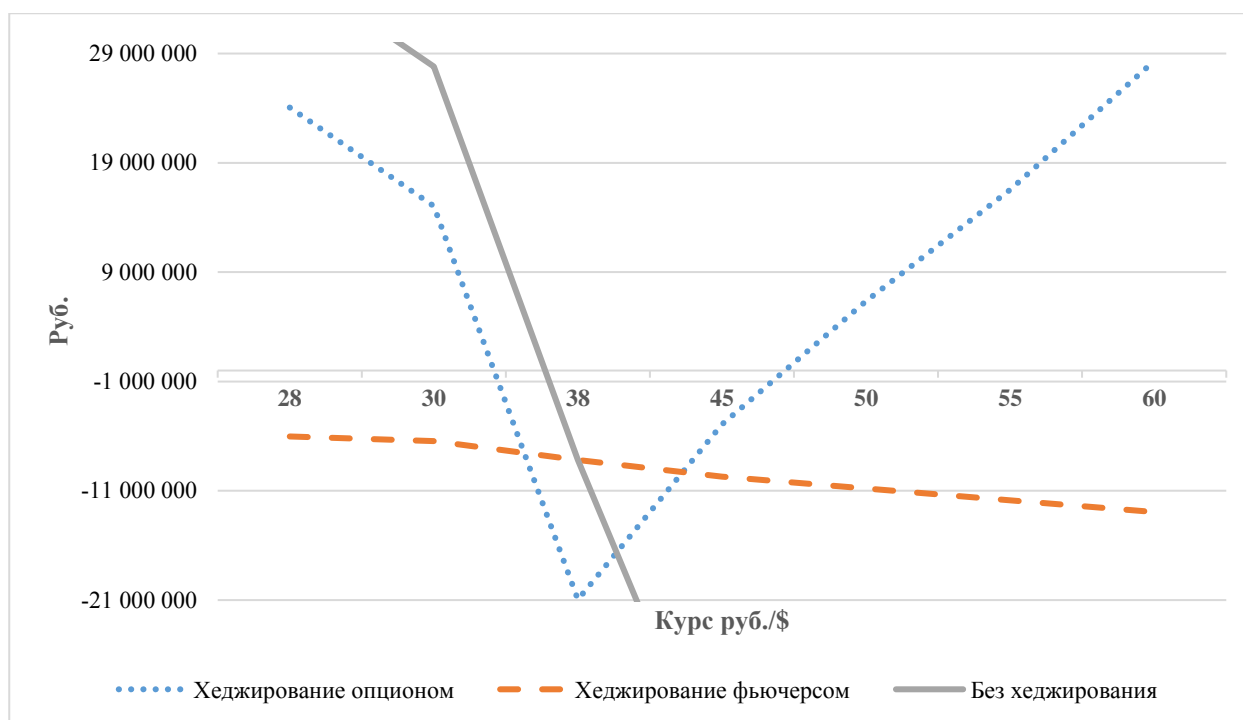


Рисунок 3 – Экономический эффект от хеджирования

Таблица 4 – Экономический эффект от хеджирования

тыс. руб.

Курс, руб./\$	28	30	38	45	55
Без хеджирования	36 810	27 810	-8 190	-39 690	-84 690
Хеджирование фьючерсом	-6 030	-6 462	-8 190	-9 702	-11 862
Хеджирование опционом	24 046	15 046	-20 953	-4 928	16 532

Из графика видно, что применение хеджирования целесообразно и экономически эффективно в случае выхода курса из коридора цен 34 – 46 руб./\$.

Примем сервисный контракт без хеджирования за X, вариант с хеджированием фьючерсным контрактом – Y, опционом – Z.

Ряд периодов (состояний) представлен в виде курса рубль/доллар.

Таблица 5 – Информация по эффекту в зависимости от способа хеджирования

тыс. руб.

Периоды	1	2	3	4	5
Курс, руб./\$	28	30	38	45	55
X	36 810	27 810	-8 190	-39 690	-84690
Y	-6 030	-6 462	-8 190	-9 702	-11862
Z	24 046	15 046	-20 953	-4 928	16532

Проведем анализ пар для выбора эффективного варианта хеджирования. Найдем корреляционные моменты K_{xy} и K_{xz} :

$$K_{xy} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i y_i - \bar{x} * \bar{y}, \quad (1)$$

$$K_{xz} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i z_i - \bar{x} * \bar{z},$$

где

$$\bar{x}_i = -13590; \bar{y}_i = -8449,2; \bar{z}_i = 5948,6;$$

После проведенных расчетов получим значения:

$$K_{xy} = -319567004 < 0,$$

$$K_{xz} = 311874629 > 0.$$

Контракт, захеджированный фьючерсом, отрицательно коррелирует с незастрахованным сервисным контрактом. Следовательно, целесообразней страховать валютный риск данного договора с помощью фьючерса.

Оценим риск сервисного контракта, контракта с хеджированием фьючерсом и опционом по формуле:

$$r_x = \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 x_i^2 - (\bar{x})^2}, \quad (2)$$

Расчитав риск каждого решения, получим следующие значения:

$$r_x = 44765; r_y = 2148; r_z = 16518;$$

Риск сделки при заключении контракта с хеджированием имеет минимальное значение.

Проведем анализ хеджирующих инструментов с помощью других методик оценки.

По причине отсутствия статистической информации о последствиях наступления рискованного случая (значительное изменение курсовой разницы заключаемого договора) и наличии нескольких неравнозначных решений воспользуемся теорией неопределенности.

Для выбора оптимального решения на основании данных, представленных в Таблице 5 составим в матрицу последствий с тремя решениями и пятью состояниями среды:

$$Q = \begin{pmatrix} 36810 & 27810 & -8190 & -39690 & -84690 \\ -6030 & -6462 & -8190 & -9702 & -11862 \\ 24046 & 15046 & -20953 & -4928 & 16532 \end{pmatrix}$$

В условиях полной неопределенности под риском примем упущенную выгоду от принятия неверного решения. Матрица рисков примет следующий вид:

$$R = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 34762 & 101222 \\ 42840 & 34272 & 0 & 4774 & 28394 \\ 12764 & 12764 & 12763 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Определим с помощью различных критериев наиболее эффективный способ хеджирования.

По критерию Вальда за оптимальный принимается вариант, который в наихудших условиях гарантирует максимальный выигрыш.

Найдем наихудшее состояние q_{ij} кадого решения:

$$q_1 = -84\,690; q_2 = -11\,862; q_3 = -20\,953.$$

$$\text{Получим } q_i^0 = \max q_i = \max (-84\,690; -11\,862; -20\,953) = -11\,862; = r_2 \Rightarrow$$

Согласно критерию Вальда рекомендуется принять второе решение.

Согласно критерию минимального риска (Севиджа) рекомендуется выбирать в качестве оптимального варианта то, при котором величина максимального риска минимизируется в наихудших условиях. Исходя из матрицы рисков, каждое решение приведет к определенному значению недополученной прибыли:

$$r_1 = 101222; r_2 = 42840; r_3 = 12764;$$

$$\text{Находим } \min (101222; 42840; 12764) = 12764 = r_3 \Rightarrow$$

Критерий Сэвиджа рекомендует третье решение.

Рассмотрим в соответствии с уровнем оптимизма/пессимизма (критерий Гурвица) последствия принятия каждого решения.

$$\omega_i = \lambda * q_{ij} + (1-\lambda) * \min q_{ij}, \text{ где } 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (3)$$

Найдем средневзвешенное значение между наилучшими и наихудшими последствиями для каждого i_0 :

$$\omega_1 = \lambda * (36810) + (1-\lambda) * (-84690) = 121500 \lambda - 84690,$$

$$\omega_2 = \lambda * (-6030) + (1-\lambda) * (-11862) = 5832 \lambda - 11862,$$

$$\omega_3 = \lambda * (24046) + (1-\lambda) * (-20953) = 44999 \lambda - 20953.$$

Примем коэффициент оптимизма $\lambda = 0,5$, тогда:

$$\omega_1 = -23940; \omega_2 = -8946; \omega_3 = 1546.$$

$$\text{Max } \omega_i (-23940; -8946; 1546) = 1546 = \omega_3 \Rightarrow$$

Следовательно, критерий рекомендует принять третье решение.

Определим интервал коэффициента оптимизма λ , при котором вариант хеджирования опционом предпочтительнее хеджирования фьючерсным контрактом и незастрахованным сервисным контрактом. В этом случае должно выполняться неравенство:

$$\left\{ \begin{array}{l} \omega_3 = 44999 \lambda - 20953 > \omega_2 = 5832 \lambda - 11862, \\ \omega_3 = 44999 \lambda - 20953 > \omega_1 = 121500 \lambda - 84690. \end{array} \right.$$

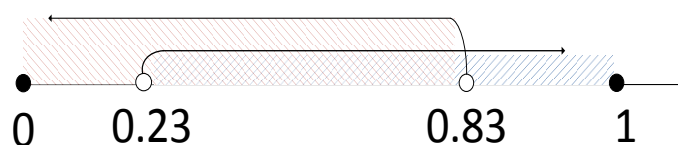
$$\left\{ \begin{array}{l} 39167 \lambda > 9091, \\ -76501 \lambda > -63737. \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \lambda > 0,23, \\ \lambda < 0,83. \end{array} \right.$$

Т. е. при коэффициенте оптимизма, находящегося в интервале $0,23 < \lambda < 0,83$ использование опциона как хеджирующего инструмента оптимально.

При значении $\lambda \in [0; 0,23)$ оптимальным будет способ хеджирования фьючерсным контрактом, при $\lambda \in (0,83; 0]$ – хеджирование не требуется.

Изобразим решение системы уравнений графически:



Согласно экспертным мнениям вероятность попадания в ранее указанный интервал (26-29, 29-32, 32-42, 42-49, 49-56) и стоимости пары доллар/рубль выглядела следующим образом:

Интервал	26-29	29-32	32-42	42-49	49-56
Курс, руб./\$	28	30	38	45	55
Вероятность стоимости	8%	16%	80%	18%	10%

Расширенная матрица последствий со строкой вероятностей наступления состояния окружающей среды:

$$\bar{Q} = \begin{pmatrix} 0.08 & 0.16 & 0.8 & 0.18 & 0.1 \\ 36810 & 27810 & -8190 & -39690 & -84690 \\ -6030 & -6462 & -8190 & -9702 & -11862 \\ 24046 & 15046 & -20953 & -4928 & 16532 \end{pmatrix}$$

Для каждого решения найдем ожидаемую величину отклика q_i и измерим риск этого решения. Ожидаемый отклик находится по формуле:

$$q_i = \sum_{j=1}^m P_j q_{ij}, \quad (4)$$

Риск r_i найдем по формуле

$$r_i = \sqrt{\sum_{j=1}^m (q_{ij} - q_i)^2 P_j}. \quad (5)$$

Так как целью операции хеджирования является не получение дохода, а снижение возможного убытка, примем значение q как показатель экономического эффекта от сделки.

Определим выбор решения с помощью критерия максимальной доходности и критерия минимального риска.

Найдем ожидаемый экономический эффект от решений Q_i :

$$q_1 = 0,08*36810+0,16*27810+0,8*(-8190)+ 0,18*(-39690)+0,1*(-84690) = -14770,8;$$

$$q_2 = -11000,9; q_3 = -11665,2.$$

Согласно критерию максимальной доходности следует выбрать второе решение, так как

$$\text{Max} (-14770,8; -11000,9; -11665,2) = -11000,9 = q_2.$$

Найдем риски решений Q_i :

$$r_1 = \sqrt{(36810 - (-14770,8))^2 * 0,08 + \dots + (-84690 - (-14770,8))^2 * 0,1} = 33737,7;$$

$$r_2 = 3460; r_3 = 19309,8.$$

Согласно критерию минимального риска следует выбрать второе решение, так как:

$$\text{Min} (33737,7; 3460; 19309,8) = 3460 = r_2.$$

Проведем оценку трех решений, одновременно анализируя показатели доходности q (экономического эффекта) и риска r .

Доминирующее решением Q_1 по отношению к Q_2 считается если выполняются неравенства:

$$\left\{ \begin{array}{l} q_1 \geq q_2, \\ r_1 \leq r_2. \end{array} \right. \quad (5)$$

Имеется три решения, характеризующиеся показателями:

$$Q_1 (-14770,8; 33737,7);$$

$$Q_2 (-11000,9; 3460);$$

Q_3 (-11665,2; 19309,8).

Сравним эти решения по отношению доминирования:

$$Q_2 \succ Q_1, Q_3 \succ Q_1, Q_2 \succ Q_3.$$

Решение Q_2 является доминирующим над Q_1 и Q_3 .

Большинство методик оценки принимаемых решений указывает на оптимальность использования фьючерсных контрактов относительно опционов.

Использование производных инструментов в качестве страхования валютных рисков требует значительной квалификации финансового менеджмента и объективной оценки потенциальных рисков.

Таким образом, риски, связанные с возможным ростом курса доллара США, были бы сведены к минимуму. Выбор конкретного инструмента хеджирования валютного риска зависит от состояния системы хеджирования рисков, а также от внешней среды организации.

Список литературы

- [1] Бадюков В.Ф. Управление логистическими рисками в цепях поставок : методические указания и задания по выполнению контрольной работы для студентов 5-го курса заочной формы обучения специальности 080506 «Управление логистическими рисками в цепях поставок» / сост. д-р физ.-мат. наук, проф. В. Ф. Бадюков. – Хабаровск : РИЦ ХГАЭП, 2009. – 40 с.
- [2] Балабушкин А. Опционы и фьючерсы [Текст] / А. Балабушкин. – М. : Фондовая биржа РТС, 2002.
- [3] Коннолли К. Покупка и продажа волатильности [Текст] / К. Коннолли. – М. : Аналитика, 2001.
- [4] Фельдман А.Б. Производные финансовые и товарные инструменты [Текст] / А.Б. Фельдман. – М. : Финансы и статистика, 2003.