

М.Г. Поликарпова, канд. экон. наук<sup>1</sup>  
г. Магнитогорск

## ПРИМЕНЕНИЕ VAR-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ТОРГОВЫХ ЛИМИТОВ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье представлены результаты анализа внешнеэкономической деятельности Челябинской области и предложен методический подход к управлению рисками внешнеторговых операций на базе использования VAR-технологии (на примере ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат»). Предложенный подход может служить основой при формировании внешнеторговых стратегий.

**Ключевые слова:** волатильность, внешнеэкономическая деятельность, рыночные риски, торговый лимит, управление риском, экспорт, VAR-технология.

Глобализация мировой экономики, участие в этом процессе России означает все более тесное переплетение национальных экономик, что способствует более интенсивному развитию на этой основе внешнеэкономической деятельности. Либерализация ставит перед российскими компаниями задачу совершенствования внешнеторговой деятельности в условиях обостряющейся конкуренции как на внутреннем, так и на внешних рынках.

Внешнеэкономическая деятельность является одной из молодых и наиболее динамично развивающихся сфер деятельности, оказывающих значительное влияние на развитие экономики Челябинской области. Экспорт на протяжении многих лет является одним из факторов поддержания производства и организации черной и цветной металлургии. В частности в настоящее время, по данным Уральского таможенного управления, внешнеэкономическую деятельность осу-

ществляют 1672 юридических лица, зарегистрированных в Челябинской области. Они поддерживают торговые отношения с партнерами из 115 стран мира.

Анализ основных результатов внешнеторговой деятельности Челябинской области показывает, что объем экспорта (рис. 1) ежегодно превышает объем импорта в среднем в 2–3 раза. В структуре экспорта преобладают черные и цветные металлы и изделия из них. Сохраняется устойчивая ориентация экспорта в страны дальнего зарубежья, доля которого в его стоимости колеблется от 73 до 92 %. В 2007 г. крупные поставки были осуществлены в Иран (14 % от экспорта области), Турцию (11 %) и Нидерланды (10 %). В товарной номенклатуре экспорта в эти страны черные и цветные металлы занимают соответственно 99, 98 и 67 % [3]. Положительное внешнеторговое сальдо ежегодно пополняет доходы области, создавая дополнительный прирост денежной массы.

Несмотря на то, что внешнеэкономические связи играют важную роль в решении многих задач экономического и социального развития субъекта РФ, вопросам совершенствования методов экономико-математического анализа

<sup>1</sup> Поликарпова Мария Геннадьевна – кандидат экономических наук, старший преподаватель Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И.Носова; e-mail:marjyshka@rambler.ru.

и выявления на этой основе резервов повышения эффективности внешнеэкономической деятельности уделяется недостаточное внимание [2]. Современные экономические условия характеризуются спонтанными изменениями конъюнктуры рынка, вследствие этого управление рисками относится к наиболее важным задачам экономического анализа внешнеторговой деятельности Челябинской области.

Наиболее конкурентоспособной в настоящее время на мировом рынке остается продукция металлургической отрасли РФ. Российские металлургические компании обладают рядом преимуществ перед многими зарубежными конкурентами. Наличие собственной сырьевой базы внутри страны, квалифицированная, но недорогая рабочая сила являются определяющими факторами достаточно низких издержек в сталелитейном производстве – по этим показателям с российскими компаниями могут сравниться лишь производители из Индии и Латинской Америки.

Металлургическая продукция занимает первое место в товарной структуре экспорта Челябинской области (2007 г.

– 87,09 %). Поведение цен на металлопродукцию имеет значительные последствия для прибыльности предприятий; волатильность цен на товарных рынках растет, и вместе с ней увеличиваются рыночные риски. В связи с этим особую актуальность приобретает задача оценки и управления рыночными рисками металлургических компаний Челябинской области.

При оценке рисков внешнеэкономической деятельности Челябинской области в качестве примера была взята динамика экспортных цен на различные виды металлопродукции ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» (холоднокатаный листовой прокат, горячекатаный листовой прокат, слябы и заготовки, сортовой прокат, а также продукция четвертого передела) с декабря 2004 г. по январь 2009 г. (рис. 2).

Лимиты на риск являются одним из конечных результатов деятельности подразделения риск-менеджмента металлургической компании и служат для управления рисками, связанными с проводимыми внешнеторговыми операциями. В частности, торговые лимиты представляют собой один из инстру-



Рис. 1. Динамика экспорта Челябинской области за 1995-2007 гг.

ментов, с помощью которого участник внешнеторговых операций ограничивает риск заключаемых сделок.

Торговые лимиты устанавливаются в виде ограничений на те или иные параметры торговой сделки и должны постоянно и строго соблюдаться. Виды лимитов, методы их расчета и контроль за ними должны устанавливаться в соответствии с общей стратегией управления рисками компании и распространяться на все внешнеторговые операции. На практике предложено использовать перечисленные ниже лимиты на рыночный риск [5]:

1. *Лимиты на величину убытка (stop-loss limits)* – предельно допустимый размер убытка по отношению к размеру сделки или полученной прибыли, установленный на определенный период времени.

2. *Лимиты на совокупную величину риска:*

- VAR-лимиты;
- Лимиты, установленные по результатам стресс-тестирования.

Поскольку под лимитом понимается то или иное ограничение, то и конечная

цель, которую стремятся достичь посредством лимитирования, должна быть сформулирована в виде количественных требований к этому ограничению.

Интерес к VAR-лимитам как к новому инструменту управления рыночным риском возник сравнительно недавно, вместе с появлением стоимостной меры риска (*value at risk – VAR*). Как известно, показатель VAR призван дать однозначный ответ на вопрос о величине потерь для заданного периода времени с определенным уровнем доверия, однако решение по изменению уровня риска, которое руководство компании должно принять на основе этого показателя, не является ни очевидным, ни однозначным. Можно указать следующие подходы к использованию показателя VAR.

- *Интуитивный контроль риска* – соотнесение текущей величины VAR с объемом экспортных сделок ( $V$ ):  $VAR/V < k$ . Даже если пороговый уровень  $k$  такого отношения не задан, руководство компании в большинстве случаев способно отличить приемлемый уровень

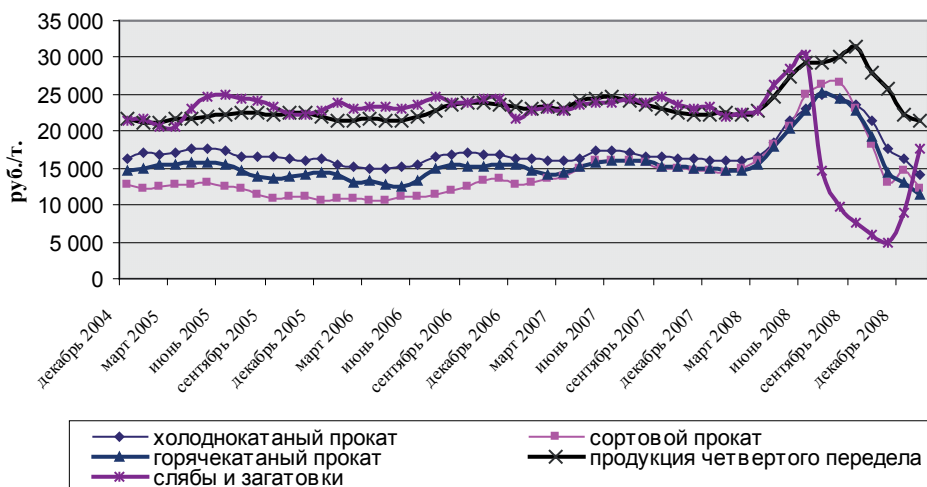


Рис. 2. Динамика экспортных цен на основные виды металлопродукции ОАО «ММК»

риска от недопустимо высокого и скорректировать соответствующим образом структуру экспортных поставок за рубеж.

- *Пассивная защита от риска* – устанавливаются требования к размеру средств на покрытие рыночного риска в определенном соотношении с величиной VAR.
- *Активное управление риском* осуществляется путем оптимизации структуры экспортных поставок с ограничением на величину VAR.

VAR-лимит – это определенный в момент времени  $t$  убыток (в денежном выражении), который может быть превышен убытками от внешнеторговой деятельности с вероятностью не выше  $\alpha$  за период времени, соответствующий временной характеристике лимита [1]. Временной интервал ( $T$ ), на котором вводится лимит, должен быть равен горизонту расчета VAR для торговых позиций (видов металлопродукции), поскольку только в этом случае лимит будет иметь смысл как ограничение на внешнеторговые операции компании.

Показатель VAR дает возможность единообразно измерять риск всех внешнеторговых операций металлургических компаний Челябинской области, а значит, и создать эффективную систему лимитов на рыночный риск. VAR-лимиты обладают следующими преимуществами:

- возможность контроля за совокупным ценовым риском экспортных поставок;
- автоматический пересчет лимитов при изменении волатильности рынка металлопродукции.

Определим годовой лимит капитала на покрытие рыночного риска как такую часть совокупного капитала, которой хватило бы для покрытия убытков от внешнеторговых операций в течение года с требуемой вероятностью. Фактически, годовой торговый лимит представляет

собой не что иное, как максимально допустимую величину VAR внешнеторговой деятельности компании в расчете на один год с требуемым уровнем доверия.

Существуют различные способы расчета ограничений на размер внешнеторговых операций, позволяющих компании соблюсти установленный VAR-лимит. Основное отличие между ними заключается в способе отражения финансового результата в течение срока действия лимита.

**Постоянный лимит (ПЛ)** является простейшим видом лимита и представляет собой фиксированную величину годового VAR, которая устанавливается один раз на весь следующий год. Полученные компанией в течение года прибыли или убытки не отражаются на сумме годового лимита:

$$ГЛ_t^{(ПЛ)} = ГЛ_0 = \text{const}, \quad (1)$$

где  $ГЛ_0$  – начальное значение годового VAR-лимита.

**Лимит, ограничивающий убытки (ОЛ)**, рассчитывается в начале года так же, как постоянный лимит, однако убытки, понесенные компанией за время, прошедшее с начала года, будут уменьшать его годовой лимит, а полученная прибыль позволит вновь увеличить лимит, но при этом он не сможет превысить начальное значение годового лимита. Таким образом,

$$ГЛ_t^{(ОЛ)} = \begin{cases} ГЛ_0 + \Delta V_{t-s+1}, & \text{если } \sum_{s=1}^t \Delta V_{t-s+1} < 0, \\ ГЛ_0, & \text{если } \sum_{s=1}^t \Delta V_{t-s+1} \geq 0 \end{cases} \quad (2)$$

где  $\Delta V_{t-s+1}$  – прибыль или убыток компании от изменения рыночной цены на металлопродукцию на внешнем рынке в момент времени  $(t-s+1)$ .

**Динамический лимит (ДЛ)** отличается от лимита, ограничивающего убытки, только тем, что годовой VAR-лимит может

быть увеличен за счет полученной прибыли сверх его начального значения:

$$ГЛ_t^{(ДЛ)} = ГЛ_0 + \Delta V_{t-s+1}. \quad (3)$$

Показатель VAR может быть рассчитан как параметрическими, так и непараметрическими методами. Параметрические методы позволяют получить аналитическую формулу для вычисления VAR как функцию от статистически оцениваемых параметров (факторов риска), в то время как непараметрические методы оценивают VAR посредством сценарного (исторического или статистического) моделирования [4].

Каждая из моделей VAR обладает рядом ограничений, препятствующих её применению на практике. Поэтому при выборе модели расчета VAR были учтены следующие факторы:

- *динамика цен на рынке*: если рынок характеризуется большой волатильностью, то исторический метод расчета VAR следует использовать совместно с другими методами. Так как оценки VAR, полученные с помощью данного метода, быстро теряют актуальность;
- *требование к глубине анализа*: наибольшими аналитическими возможностями обладает дельта-нормальный метод расчета VAR<sup>2</sup>. Данный метод позволяет оценить чувствительность VAR внешне-торгового портфеля к значениям VAR отдельных торговых позиций;
- *характер распределения*: если распределение доходностей близко к нормальному, то использование дельта-нормального метода является оправданным. В про-

тивном случае точность данного метода будет недостаточной.

В результате проведенного анализа была сформирована таблица сравнительных характеристик методов расчета VAR (табл. 1).

Окончательное решение о выборе той или иной модели расчета VAR необходимо принимать с учетом всех приведенных выше факторов. В данной работе для расчета VAR был использован параметрический дельта-нормальный метод и непараметрический метод исторического моделирования.

Делта-нормальный метод базируется на предположении о нормальном распределении непрерывно наращенной доходности цен металлопродукции, определяемой как:

$$r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right), \quad (4)$$

где  $P_t$  – средневзвешенная по объемам отгрузки цена экспортной поставки 1 т. металлопродукции в момент времени  $t$ ;

$P_{t-1}$  – средневзвешенная по объемам отгрузки цена экспортной поставки 1 т. металлопродукции в момент времени  $t-1$ .

Согласно данному методу VAR определяется следующим образом<sup>3</sup>:

<sup>3</sup> Модельный риск (риск неадекватности модели) – риск использования некорректной математической модели для оценки и управления рисками. Оценка степени неадекватности может быть получена как с помощью обще-принятой методики ретроспективной верификации модели (backtesting), разработанной Базельским комитетом [7], а также посредством методики верификации по текущим данным (livetesting). Backtesting лучше всего использовать для пассивной защиты от риска путем покрытия его капиталом. Livetesting более пригоден для активного управления риском путем установления позиционных лимитов.

Поскольку VAR отражает прогнозируемый убыток в абсолютном выражении, а выражение в скобках в формуле (5) в нормальном случае предполагается отрицательным, то последнее для получения положительного значения VAR необходимо умножить на  $-Vt$ .

<sup>2</sup> Дельта-нормальный метод расчета VAR (ковариационный метод) был впервые реализован банком J.P.Morgan в системе Risk Metrics, начавшей функционировать с конца 1994 г. и получившей всеобщее признание в качестве отраслевого стандарта управления рисками.

$$VAR = -V_t(\mu_t - k_{1-\alpha}\sigma_t), \quad (5)$$

где  $\mu_t$  – математическое ожидание годовой доходности позиции;

$\sigma_t$  – волатильность годовой доходности позиции;

$k_{1-\alpha}$  – квантиль нормального распределения, соответствующий вероятности  $1-\alpha$  ( $k_{95\%}=1,65$ ).

Ожидаемая годовая доходность в момент времени  $t$  оценивается как среднее значение по выборке  $N$  доходности:

$$\mu_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N r_{t-i+1}. \quad (6)$$

Стандартное отклонение доходности оценивается через выборочную дисперсию:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (r_{t-i+1} - \mu_t)^2}. \quad (7)$$

Расчет VAR может быть упрощен, если ожидаемую дневную доходность принять равной нулю ( $\mu_t = 0$ ), что позволит снизить погрешность при оценивании данного параметра (погрешность вычисления VAR при допущении о

равенстве ожидаемой доходности нулю оказывается меньшей, чем погрешность оценки ожидаемой доходности (тренда) по историческим данным [6]). В этом случае VAR, определяемый по формуле (5), сводится к следующему выражению:

$$VAR = V_t k_{1-\alpha} \sigma_t, \quad (8)$$

причем стандартное отклонение доходности в формуле (8) оценивается как:

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N r_{t-i+1}^2}. \quad (9)$$

В качестве исторических сценариев в данном исследовании используется изменение средневзвешенной цены экспортной поставки 1 т металлопродукции ОАО «ММК». Для каждого из полученных сценариев изменения моделируется гипотетическая цена и рассчитывается, на сколько бы изменилась стоимость сегодняшнего внешнеторгового портфеля компании. Полученные значения ранжируются в виде вариационного ряда, и затем в соответствии с желае-

Таблица 1  
Сравнительные характеристики методов расчета VAR

Метод	Дельта-нормальный метод	Метод исторического моделирования	Метод Монте-Карло
Критерии			
1. Оценивание	локальное	полное	полное
2. Учет исторического распределения	как оценка нормального распределения	полностью	полностью
3. Допущение о нормальном распределении доходностей	да	нет	нет
4. Модельный риск <sup>1</sup>	может быть значительным	приемлемый	высокий
5. Наглядность	средняя	большая	малая
6. Возможность оптимизации VAR	да	нет	нет

мым уровнем доверия  $1 - \alpha$  величина VAR определяется как такой максимальный убыток, который не превышает в  $(1 - \alpha) \cdot N$  случаев.

Согласно дельта-нормальному методу величина VAR внешнеторговой деятельности ОАО «ММК» в расчете на 2009 г. с требуемым уровнем доверия  $1 - \alpha = 95\%$  составляет  $VAR_{95\%} = 45,92$  млрд руб. при месячной волатильности  $\sigma = 6,75\%$ . Согласно историческому методу моделирования, основанному на предположении о стационарности поведения рыночных цен в краткосрочном периоде, величина  $VAR = 21,03$  млрд руб. Исходя из консерватизма руководства металлургической компании по

принятию рыночных рисков в качестве годового лимита следует принять лимит, ограничивающий убытки, и зафиксировать его на уровне 45,92 млрд руб.

В данной работе предложен простой и в то же время эффективный способ нахождения оперативных решений о величине принимаемого риска на основе применения VAR-технологии. Рассмотренные методы расчета VAR-лимитов могут быть легко применимы для ограничения риска участниками рынка, уже имеющими собственные модели оценки рыночных рисков. Схема реализации VAR-технологии для установления торговых лимитов внешнеэкономической деятельности представлена на рис. 3.

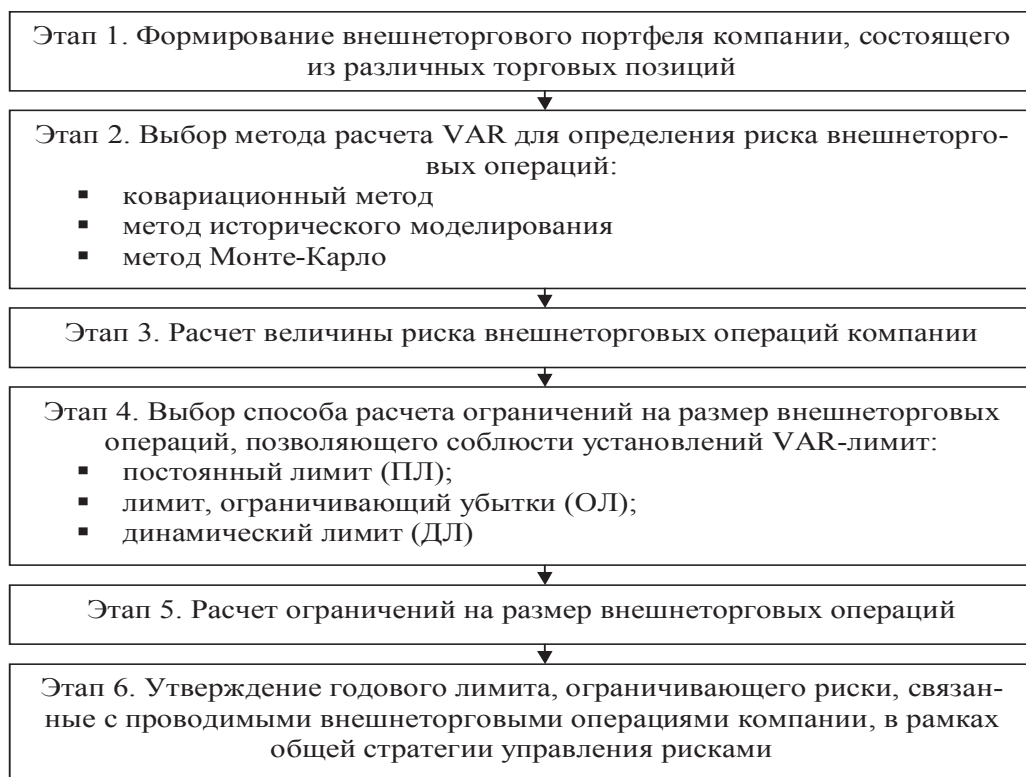


Рис. 3. Схема реализации VAR-технологии для установления торговых лимитов внешнеэкономической деятельности

Таким образом, использование данного подхода в целях установления торговых лимитов, наряду с другими методами управления рыночными рисками (например, хеджирование), позволит глубоко и системно исследовать факторы

изменения результатов деятельности, снизить влияние рыночных рисков на торговую деятельность как отдельной компании, так и всей внешнеэкономической деятельности Челябинской области.

### **Список использованных источников**

1. Рогов М.А. Риск-менеджмент. М.: Финансы и статистика, 2001.
2. Сельцовский В.Л. Экономико-статистические методы анализа внешней торговли. М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Челябинская область. 75 лет: прошлое и настоящее: стат.сб./ Правительство Челяб. обл. Челябинск: [б.и.], 2008.
4. Энциклопедия финансового риск-менеджмента/ Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. 4 изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2009.
5. Allen S. Financial risk management: A practitioner's guide to managing market and credit risk. Hoboken, N.J.: John Wiley&Sons, Inc., 2003.
6. Beeck H., Johanning L., Rudolph B. Value-at-Risk Limitstrukturen zur Steuerung und Begrenzung von Marktrisiken im Aktienbereich // OR Spektrum, 1999.
7. Supervisory framework for use of «backtesting» in conjunction with the internal models approach to market risk capital requirements. Basle Committee on Banking Supervision, January, 1996.