

– заключение контрактов на предоставление постоянного сервиса в течение длительного времени.

*Сегменты, «сверхчувствительные» к стоимости сервиса, – стратегия сотрудничества производителей.* Эта стратегия заключается в сотрудничестве нескольких производителей для осуществления полного или частичного сервиса сбываемой ими промышленной продукции. Распределение обязанностей между этими производителями позволяет уменьшить затраты на сервис при условии, что он достаточно чувствителен к экономии на масштабах и к эффекту накопления опыта, позволяет достичь удовлетворительных объемов, быстрее добиться высокого уровня овладения сегментом рынка и требуемого технологического уровня, поднять престиж марки сервиса, сохраняя при этом, благодаря «прозрачности» (известности) состава объединения производителей, исходные марки его участников.

Применение стратегии сотрудничества производителей оправдано в тех секторах промышленности, где технология отличается большой сложностью, а сервис требует значительных капиталовложений, как со стороны производителей, так и со стороны потребителей, а также в тех секторах, где устойчивое положение потребителей в значительной степени зависит от надежности техники.

*Дисконтные сегменты – стратегия «магазина по соседству».* Стратегия предполагает интенсификацию и децентрализацию сервисной сети на обширной территории обслуживания, чтобы сделать ее (сеть) более густой с целью создания условий для личного контакта сервисного персонала производителя с персоналом потребителя. Таким образом, сервис начинает играть новую роль в коммерческой политике, которая теперь нацелена на индивидуализацию отношений с клиентурой. С расширением сервисной сети активнее проявляется тенденция к обслуживанию продукции конкурентов. Эта стратегия может быть использована для укрепления связей с потребителями, для установления с ними привилегированных отношений с расчетом, что в момент обновления технических средств потребитель обратится к данному производителю.

Предоставление сервиса происходит во времени, поэтому при сегментации необходимо учитывать специфику услуг, предоставляемых в различных фазах жизни промышленной продукции. Учет фактора времени позволяет отслеживать изменение направленности спроса того или иного сегмента потребителей продукции.

*N. F. Revenko, Doctor of Economics, Professor, Kalashnikov Izhevsk State Technical University*

*V. M. Semenov, Doctor of Economics, Professor, Kurgan State University*

*O. E. Vasilieva, Doctor of Economics, Associate Professor, Kurgan State University*

### **Strategic Segmentation of Service Support of Industrial and Technical Products**

*The paper presents strategic segments, which have homogeneity in terms of specific requirements stated by consumers of industrial products to the quality and cost of the accompanying services, and strategies designed for each of these segments.*

**Key words:** service support, industrial products, market, segments, strategy.

УДК 336.76

**В. А. Дресвянникова**, магистрант, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

**С. П. Сырыгин**, кандидат технических наук, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

## **ОЦЕНКА ФИНАНСОВОГО РИСКА НА РЫНКЕ АКЦИЙ**

*Рассмотрено понятие «риск» и источники его возникновения. Целью исследования является изучение используемых в практике мер оценки риска на фондовом рынке. В ходе исследования оценен риск по данным индекса РТС и акций компаний – представителей различных отраслей с использованием рассмотренных мер оценки финансового риска. Проблема, затронутая в данной статье, – выявление наиболее приемлемой меры оценки финансового риска в кризисный и докризисный периоды рынка.*

**Ключевые слова:** финансовый риск, среднее квадратическое отклонение, волатильность вниз,  $\beta$ -коэффициент, Value-at-Risk.

**В** настоящее время многие компании и физические лица используют для инвестирования свободных денежных средств рынок ценных бумаг. В российской экономике фондовый рынок играет все более важную и значимую роль. Он является достаточно эффективным источником привле-

чения капитала в экономику страны, а инвесторам предоставляет возможность оптимальным образом распорядиться своими сбережениями. Фондовый рынок является наиболее динамичным, эффективным рынком, на котором сосредотачивается большое количество участников. Однако проблема оценки

риска получения возможных убытков, несмотря на множество существующих подходов, до сих пор не имеет окончательного решения. Одним из важных условий эффективного управления финансовыми активами компании является выбор адекватного метода оценки риска и его управления в конкретных экономических условиях. При этом в России в силу высокой динамичности ее рынка и зависимости его от внешних факторов управление рисками приобретает особенно важное значение. Проведенные исследования направлены на изучение адекватности используемых в практике мер риска на примере биржевой торговли на фондовом рынке.

Понятие «финансовый риск» рассматривается многими авторами, является дискуссионным вопросом.

Согласно работе Неймона Дж. фон, Маргенштерна О. «Теория игр и экономическое поведение» под понятием «риск» подразумевается произведение возможных потерь (инвестиций) на вероятность этих потерь. Обоснование влияния нерационального поведения человека при принятии экономических решений нашло свое отражение в работах Д. Канемана и А. Тверски. Ряд ученых подразумевают под понятием риска вероятность наступления неблагоприятного события. Исходя из такого понимания, целесообразно рассматривать финансовый риск как степень вариативности доходности актива, которая, очевидно, определяет вероятность финансовых потерь. Так, например, минимальным риском обладают облигации Министерства финансов России, так как вероятность потерь по данному виду ценных бумаг в стабильной, не подверженной кризисам экономике практически равна нулю. Более рискованными являются облигации субъектов Российской Федерации, корпоративные облигации обладают еще большим риском. Наиболее рискованными финансовыми операциями на фондовом рынке является инвестирование в долевые ценные бумаги – акции компаний, если не рассматривать производные ценные бумаги, цена и, соответственно, доходность которых может значительно варьироваться.

Источники возникновения риска на фондовом рынке принято разделять на внешние и внутренние. К внешним источникам относятся: спонтанность природных явлений и процессов, влияние социально-экономических процессов в экономике и т. д. К внутренним источникам относятся: результаты деятельности и финансовое состояние компании, информация о которых не всегда находится в свободном доступе и не в полной мере обладает достоверностью. На принятие решения на фондовом рынке существенное влияние оказывает относительная ограниченность сознательной деятельности человека, существующие различия в социально-психологических установках, оценках, стереотипах поведения. Все рассмотренные источники риска проявляются на рынке [1]. В данной работе мы рассмотрим финансовый риск на основе цены актива как обобщающего показателя элементов финансового риска.

Рассмотрим следующие меры оценки финансового риска [2, 3, 4].

1. Среднее квадратическое отклонение доходности (стандартная ошибка ( $\sigma$ )), которое рассчитывается по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}.$$

2. Интуитивно понятно, что поскольку под риском понимаются потери, то для его оценки целесообразно использовать меру риска, основанную на расчете стандартной ошибки только по отрицательным отклонениям от среднего, волатильность вниз (VD). Недостаток этого показателя аналогичен методике оценки риска на основании  $\sigma$ .

3. Мера риска, основанная на  $\beta$ -коэффициенте, рассчитывается по формуле

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2},$$

где  $\beta_i$  – коэффициент для  $i$ -й акции;  $\sigma_{im}$  – ковариация между доходностью  $i$ -й акции и доходностью индекса;  $\sigma_m^2$  – дисперсия доходности индекса.

Однако эта мера определяет только систематический (рыночный) риск.

4. В качестве квантильной меры риска используется величина Value-at-Risk (далее VaR), под которой понимается получение отрицательного дохода, не превышающего величину VaR с заданной доверительной вероятностью [2]. В настоящей работе величина риска рассматривается на единицу инвестированного капитала. При использовании нормального закона распределения рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{VaR} = E - k \cdot \sigma,$$

где  $E$  – среднее значение доходности;  $k$  – число стандартных отклонений, определяющее значение VaR.

Для уровня значимости в 95 % это значение будет составлять 1,645.

$\sigma$  – среднее квадратическое отклонение доходности актива.

Данный метод показывает максимальный риск, который может получить инвестор за определенный период времени с заданной вероятностью.

Поскольку VaR учитывает также величину среднего значения доходности, то следует считать, что данная мера риска является более адекватной.

Общепринято считать, что при расчете VaR следует использовать нормальный закон распределения вероятностей доходности актива. Принятие допущения о нормальности закона распределения очевидно объясняется удобством использования показателя VaR при практических расчетах.

Для сравнения вышеприведенных характеристик риска были взяты данные индекса РТС за 4 периода. В расчетах были приняты следующие интервалы

времени: докризисный с 13.06.2006 по 08.11.2007 г.; кризисный с 19.05.2008 по 03.02.2009 г.; посткризисный с 03.02.2009 по 16.04.2010 г.; второй волны кризиса, по мнению аналитиков РБК с 26.07.2011 по 06.10.2011 г.

В табл. 1 представлены результаты расчетов на основе индекса РТС по методам  $\sigma$ , VaR и VD для периодов стабильного роста экономики, финансового кризиса, выхода из финансового кризиса и второй волны кризиса.

Таблица 1. Результаты анализа индекса РТС по методам VaR,  $\sigma$  и VD

Данные	Объем выборки	VaR (95%)	$\sigma$	VD
Индекс РТС данные с 13.06.2006 по 08.11.2007 г.				
Дневные	355	-0,02184	0,01431	0,010324
Часовые	3177	-0,00637	0,00398	0,003442
15-минутные	11072	-0,00284	0,00176	0,001655
5-минутные	26535	-0,00147	0,00091	0,000885
1-минутные	62996	-0,00077	0,00048	0,000534
Индекс РТС данные с 19.05.2008 по 03.02.2009 г.				
Дневные	177	-0,08830	0,04811	0,035871
Часовые	1579	-0,02178	0,01263	0,010969
15-минутные	5371	-0,01009	0,00595	0,005397
5-минутные	15834	-0,00455	0,00271	0,002726
1-минутные	78246	-0,00120	0,000894185	0,001341
Индекс РТС данные с 03.02.2009 по 16.04.2010 г.				
Дневные	300	-0,03902	0,02604	0,016522
Часовые	3230	-0,00995	0,00627	0,005089
15-минутные	11887	-0,00457	0,00284	0,002438
5-минутные	35111	-0,00228	0,00140	0,001330
1-минутные	173909	-0,00079	0,00048	0,000538
Индекс РТС данные с 26.07.2011 по 06.10.2011 г.				
Дневные	53	-0,05631	0,02883	0,022638
Часовые	728	-0,01296	0,00747	0,006428
15-минутные	2912	-0,00564	0,00333	0,002906
5-минутные	8580	-0,00311	0,00186	0,001651
1-минутные	42484	-0,001133	0,00068	0,000589

Анализ сопоставления VD с  $\sigma$  показывает, что данные меры риска отличаются несущественно, что совпадает с мнением [4]. Анализ результатов произведенных расчетов показал, что наибольший риск выявлен при применении методики Value-at-Risk на дневных данных в кризисный период с 19.05.2008 по 03.02.2009 г.: значение VaR равно -0,0883. Наибольший риск выявлен при применении методики анализа  $\sigma$  также в кризисный период: значение равно -0,07916 (0,04812·645). Наименьший риск по данным методики VaR и  $\sigma$  выявлен в докризисный период с 3.06.2006 по 08.11.2007 г.: по методу  $\sigma$  риск равен -0,02354 (0,01431·1,645), по методу VaR риск равен -0,02184. Это связано с тем, что в этот период наблюдался уверенный рост стоимости акций, соответственно, рост индекса РТС. Следует отметить, что значение показателя, характеризующего риск, снижается при уменьшении интервала выборки, то есть интервала времени между последовательными отсчетами цены актива, что вполне очевидно.

Для сравнения методик VaR и  $\sigma$  целесообразно рассчитать коэффициенты, показывающие отношение риска в рассматриваемый период к базовому периоду, характеризующему стабильный рост экономики. Для расчета коэффициентов период с 13.06.2006 по 08.11.2007 г. возьмем за базовый. Рассчитанные коэффициенты представлены в табл. 2.

Исходя из данных табл. 2 можно сделать вывод, что при понижательном тренде (кризисный период

с 19.05.2008 по 03.02.2009 г. и период второй волны кризиса с 26.07.2011 по 06.10.2011 г.) коэффициент VaR выше, чем коэффициент  $\sigma$ , а при повышательном тренде (данные с 03.02.2009 по 16.04.2010 г.) наоборот – значение коэффициента  $\sigma$  выше, чем значение коэффициента VaR.

Таблица 2. Полученные коэффициенты

Показатели	2008 г. к 2007 г.	2009 г. к 2007 г.	2011 г. к 2007 г.
VaR (95 %)	4,04396	1,78704	2,57894
$\sigma$	3,36235	1,81958	2,01491

Общепринято для оценки систематического (рыночного) риска использовать  $\beta$ -коэффициент. Для сопоставления показателей VaR,  $\sigma$  и  $\beta$ -коэффициента в качестве примера был оценен риск по данным доходности четырех акций компаний – представителей различных отраслей: ВТБ, ГМК «Норильский Никель», Роснефть, РосТелеком за период финансового кризиса с 04.05.2008 по 30.04.2009 г.

В табл. 3 представлены полученные значения риска акций вышеперечисленных компаний по методам  $\sigma$ , VaR и  $\beta$ -коэффициента. Вследствие несовпадения периода торгов отдельных акций и расчета индекса РТС  $\beta$ -коэффициент рассчитывается только по дневным данным.

Из таблицы следует, что наибольший риск выявлен при применении  $\beta$ -коэффициента акции Роснефти

(значение равно 1,13785). При использовании VaR наибольший риск выявлен у акции ВТБ (-0,10671). При применении показателя  $\sigma$  наибольшим риском обладает акция ВТБ (0,10216). Из табл. 3 следует, что используемые меры риска не позволяют однозначно ранжировать представленные активы по значению риска. Уровень соответствия используемых показателей можно определить по коэффициентам взаимной корреляции ( $\rho$ ), рассчитанным на основании табл. 3.

Коэффициенты корреляции:  $\rho(\text{VaR}; \sigma) = 0,8$ ;  $\rho(\text{VaR}; \beta) = 0,4$ ;  $\rho(\sigma; \beta) = 0,8$ . Низкое значение кор-

реляции между VaR и  $\beta$ -коэффициентом можно объяснить тем, что показатель  $\beta$  учитывает только рыночную компоненту риска.

В табл. 4 приведены ранги, отражающие уровни риска, рассчитанного с использованием рассматриваемых показателей. Наибольшему риску соответствует ранг, равный 1, а наименьшему – ранг, равный 4. Используя комплексный показатель, основанный на сумме рангов, следует принять за актив, имеющий наибольший риск – акции ВТБ, а наименьшим риском обладают акции РосТелекома.

Таблица 3. Результаты анализа отдельных акции по методам  $\beta$ -коэффициента, VaR и  $\sigma$  и для данных с 04.05.2008 по 30.04.2009 г.

Данные	Объем выборки	VaR (95 %)	$\sigma$	$\beta$ -коэффициент
Акция ВТБ	245	-0,10671	0,06211	1,04258
Акция ГМК «Норильский Никель»	245	-0,10272	0,06019	0,91494
Акция Роснефть	245	-0,10188	0,06113	1,13785
Акция РосТелеком	244	-0,05745	0,03513	0,37493

Таблица 4. Рейтинг акций компаний ВТБ, ГМК «Норильский Никель», Роснефть, РосТелеком

Показатель	ВТБ	ГМК «Норильский Никель»	Роснефть	РосТелеком
Value-at-Risk	1	2	3	4
Среднеквадратическое отклонение	1	3	2	4
$\beta$ -коэффициент	2	3	1	4
<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы. На понижательном тренде VaR показывает больше значение риска, чем  $\sigma$ , а на повышательном тренде коэффициент  $\sigma$  выше коэффициента VaR. Закономерности, выявленные для рынка в целом на основе индекса РТС, соответствуют закономерностям, выявленным для отдельных активов при использовании комплексного показателя риска. Из рассмотренных акций наибольшим риском обладают акции ВТБ и Роснефти.

Очевидно, данные выводы носят локальный характер и требуют более глубоких исследований.

#### Библиографические ссылки

1. Миркин Я. М. Ценные бумаги и фондовый рынок. – М. : Перспектива, 1995 – 248 с.
2. Булашев С. В. Статистика для трейдеров. – М. : Спутник+, 2003. – 245 с.
3. Сырыгин С. П., Семакин А. В. Моделирование, оценка и управление риском на российском фондовом рынке // Вестник ИжГТУ. – 2008 – № 4. – С. 96–102.
4. Шарп У. Ф. Инвестиции : пер. с англ. – М. : ИНФРА-М., 2001. – 1027 с.

V. A. Dresvyannikova, Master's degree student, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

S. P. Syrygin, PhD in Engineering, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

#### Evaluation of Financial Risk in Stock Market

*The article focuses on the concept of "risk" and the sources of its origin. The purpose of this article is to study the steps used in the practice of risk assessment in the stock market. The study assessed the risk of the data and the RTS stock companies from different industries using the considered measures of financial risk assessment. The problem raised in this article is to identify the most appropriate measures for assessing the financial risk in the crisis and pre-crisis market.*

**Key words:** financial risk, standard deviation, volatility down,  $\beta$ -factor, value-at-risk.