

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

На правах рукописи

Кудрявцева Мария Геннадьевна

**Оценка ценового риска
на основе индивидуальных стратегий**

Специальность
08.00.10 - "Финансы, денежное обращение и кредит"

Диссертация на соискание учёной степени кандидата экономических наук

Научный руководитель –
кандидат экономических наук,
Новиков Сергей Борисович

Москва – 2004

Введение	3
Глава 1. Экономическая природа риска. Ценовой риск.	16
§1. Понятие риска: историческая эволюция и современная концепция.	16
§2. Ценовой риск в системе экономических рисков	31
Глава 2. Проблема количественной оценки ценового риска	48
§1. Обзор основных подходов к оценке ценового риска	48
§2. Мера риска: основные функции и необходимые свойства. Оценка риска в форме стоимости, подверженной риску, - VAR.	67
§3. Оценка ценового риска в форме стоимости, подверженной риску (VAR): технические подходы и идеологические преимущества	78
Глава 3. Формирование модели оценки рисков на основе стоимости, подверженной риску, на российском рынке ценных бумаг	98
§1. Интегрирование индивидуальных стратегий в модели оценки стоимости, подверженной риску	98
§2. Формирование модели на примере еврооблигаций РФ	109
Заключение	124

ВВЕДЕНИЕ.

Актуальность исследования. Актуальность проблематики рисков в значительной степени определяется **ролью данной категории в деятельности человека**, в том числе в сфере экономики, выражающейся следующими основными группами факторов:

- подверженность экономической деятельности рискам;
- зависимость от рисков ее результатов, и, в конечном итоге, благополучия экономических агентов (от уровня отдельных индивидов, домашних хозяйств и малых предприятий, до крупнейших корпораций, государств и мирового хозяйства в целом);
- возможность предвидения, предсказания и рисков, оценки вероятности наступления, масштабов и последствий рисков событий;
- наличие механизмов управления рисками, как в части непосредственного сокращения возникающих/принимаемых рисков, так и в части возможность перераспределения (продажи) рисков между экономическими агентами;
- возрастающая сложность механизмов, технологий и инструментов управления рисками, требующих специальных знаний и подготовки.

В современной экономической мысли, науке, равно как и практической деятельности, проблематика рисков общепризнанно играет системообразующую роль. Вопросы идентификации, систематизации, анализа, количественной оценки и управления рисками занимают важнейшее место как на уровне теоретической литературы и научных исследований, так и в системе экономического образования и реальной работы агентов экономики.

В западном мире за последние несколько десятилетий существенно расширилась теоретическая база анализа рисков, и

целый ряд работ в этой области были отмечены нобелевскими премиями (в т.ч. К. Эрроу, Г. Марковиц, У. Шарп, Дж. Акерлоф, Ф. Найт). В системе образования на уровне ведущих университетов риски прочно заняли свое место в качестве самостоятельной специализации на уровне степени мастера (магистра)¹.

Серия крупных скандальных разорений последних лет, сделавшая нарицательными такие наименования корпораций, как Барингз, Орандж Каунти, Дайва, а впоследствии и Энэрон, причиной которых по итогам последующего анализа было признано отсутствие адекватных механизмов управления рисками, весьма способствовала формированию в мировом сообществе современной роли риск-менеджмента.

В России история исследования рисков как признанного направления деятельности насчитывает только несколько лет. В апреле 2001 года в Москве состоялась Первая профессиональная конференция управляющих рисками. В продаже и на сайтах сети интернет распространились многочисленные русскоязычные публикации (как переводного характера, так и авторские работы российских специалистов), проводятся постоянные семинары по рискам, в частности, под эгидой GARP (Global Association of Risk Professionals) и PRMIA (Professional Risk Manager's International Association) – международных ассоциаций, объединяющих профессиональных специалистов по рискам, и имеющих российские региональные отделения.

Отечественная научная школа в области рисков находится лишь на стадии формирования, что естественным образом определяет высокую динамичность данного направления. Вместе с тем, наличие в

¹ К. Dowd. An introduction to market risk measurement. [37], стр.1.

мировой практике продвинутых наработок в этой области определяет "догоняющий" и "заимствующий" характер развития.

Важнейшей характеристикой этого процесса является кардинальное отличие условий экономической среды, не допускающее прямого заимствования технологий. Однако, именно существенность отличия делает его позитивным фактором, поскольку не столько осложняет и замедляет импорт инструментария анализа рисков, сколько стимулирует его самостоятельную доработку, т.е. формирование собственной полноценной системы знаний, включающей теоретическую базу, технологическую поддержку, образование, высокую оценку практического опыта и т.п.

В целом, на сегодняшний день можно обоснованно утверждать, что исследование рисков является сферой экономической науки, характеризующейся в высшей степени динамичным развитием, повышенным вниманием и «спросом» на результаты исследований как на международном, так и на национальном уровне.

Современная тенденция к масштабному проникновению элементов конкурентных и рыночных отношений в различные сферы жизнедеятельности общества определяет роль рисков, связанных с операциями с ценными бумагами, и, в первую очередь, - **ценовых рисков**. Повышение уровня вовлеченности всех экономических агентов в функционирование финансовых рынков увеличивает общий уровень подверженности финансовым рискам.

В этой ситуации проблематика ценовых рисков, изначально актуальная преимущественно для профессиональных участников рынков ценных бумаг, финансовых учреждений и инвесторов, становится общеэкономической. В приложении к российским условиям мировой опыт позволяет прогнозировать дальнейшее развитие этого процесса - если на современном этапе на российском фондовом рынке

преобладают профессиональные инвесторы, то в перспективе можно ожидать увеличения доли частных лиц. Необходимыми условиями таких изменений выступают, с одной стороны, качественное изменение рынка, связанное с обеспечением защиты прав акционеров, формированием комфортной инфраструктуры, и определенной стабилизацией конъюнктуры, а с другой - повышение общего уровня экономической грамотности в отношении ценных бумаг, и в т.ч. возникающих в связи с проведением операций рисков.

В рамках комплексной проблематики рисков на практическом уровне **вопросы оценки рисков** занимают как бы промежуточную позицию, выступая техническим инструментарием конечного процесса управления рисками. Вместе с тем в контексте научно-исследовательского рассмотрения рисков именно оценка является наиболее сложным, и в конечном итоге, формирующим общий результат исследования элементом.

Степень разработанности темы. Общая тематика рисков и их оценки в условиях развитых финансовых рисков, безусловно, достаточно глубоко проработана в мировой исследовательской литературе как в части общей теории финансовых рисков², так и в отношении методов их количественной оценки³.

Определенные наработки в этой сфере представлены и в российской экономической литературе⁴.

² См., например, J. Bessis. Risk Management in banking [15], J.B. Caouette, E.I. Altman, P. Narayanan. Managing Credit Risk: The next Great Financial Challenge [35], John Holliwell. The Financial risk manual [40], Рэдхэд К., Хьюс С. Управление финансовыми рисками [23], Синки мл. Дж. Ф. Управление финансами в коммерческих банках [24].

³ См., например, С. Butler. Mastering Value at Risk [34], К. Dowd. An introduction to market risk measurement [37], Paul Wilmott. Quantitative Finance [43], Generally Accepted Risk Principles (GARP) [9], New Basle Capital Accord, Basle Committee on Banking Supervision, 2001 [12], RiskMetrics. Technical Document [13].

⁴ См., например, Энциклопедия финансового риск-менеджмента под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова [31], Балабанов И.Т. Риск-менеджмент [15], Уткин Э.А. Риск-менеджмент [25], Хохлов Н.В. Управление риском [27].

Вопрос специфики оценки рисков в условиях рынков ограниченной ликвидности также в последние месяцы стал объектом широкого круга работ⁵.

Вместе с тем, специфическая проблематика, положенная в основу данного исследования разработана в минимальной степени. Отдельные публикации, преимущественно в форме статей⁶, не раскрывают ее в должной мере. Здесь необходимо отметить материалы нормативных актов⁷, также в части своей методологической составляющей выступающие результатом теоретических исследований и практических разработок.

Однако в целом практический опыт автора, полученный в ходе работы в регулирующих органах и коммерческих организациях на российском финансовом рынке, а также при участии в рабочих группах, конференциях и семинарах по управлению рисками, показывает, что **поставленный в рамках данной работы вопрос не имеет общепризнанного эффективного решения.**

Цель работы. Целью данной работы является оптимизация подхода к оценке ценового риска, в т.ч. с учетом условий российского финансового рынка. При этом под оценкой понимается не столько получение количественного значения, сколько выработка комплексного взгляда на проблему, позволяющего определить качественные характеристики рассматриваемого явления, получить корректные с точки зрения экономического смысла и техники расчета количественные показатели, и на их основе сделать выводы,

⁵ Основные положения указанных исследований были озвучены на конференции Risk-Management-2002, прошедшей в декабре 2002 г. в Женеве (Швейцария), однако автор не располагает официальными публикациями по данной тематике.

⁶ См., напр., В. Черкашенко, В.Федотов. Учет рисков на рынке корпоративных долгов [55].

⁷ См., например, Положение ЦБР "О порядке расчета кредитными организациями размера рыночных рисков" [3], Стандарт Национальной фондовой ассоциации "Управление рисками кредитных организаций на рынке ценных бумаг" [12], а также имевшийся в распоряжении автора проект "Положения по управлению рисками профессиональной деятельности на рынке ценных бумаг" ФКЦБ.

необходимые для принятия решений в практической деятельности. Для достижения данной цели предполагается решить следующие **задачи**:

1. Проведение анализа общего явления риска и ценового риска как его специфического вида.
2. Систематизация инструментов, применяемых в целях количественной оценки ценового риска.
3. Разработка на основании рассмотренных теоретических и методологических положений экономической модели оценки риска.
4. Анализ работоспособности полученной модели и возможностей ее практического применения.

Научная новизна работы состоит в следующих положениях.

- По итогам анализа понятийного аппарата финансовых рисков и подходов к их оценке в современной российской и мировой практике **обоснована собственная классификация финансовых рисков**, отражающая факторы экономической природы рисков и формы их проявления, возможности оценки и управления.
- **Предложена авторская концепция необходимых требований к оценке риска**. На ее основе проанализированы основные модели оценки и меры риска, и сделан вывод о наиболее полном отражении финансового риска (с учетом, с одной стороны, многопланового явления риска, и, с другой, - специфических свойств финансовых инструментов) группой моделей оценки стоимости, подверженной риску - VAR⁸.

⁸ Группа моделей VAR оценивает риск в форме максимально возможной при принятом доверительном уровне величины потерь. Фактически, VAR показывает границы убытков при умеренно неблагоприятном варианте развития событий, что на практике удобно использовать при анализе достаточности капитала, установлении лимитов и т.п. В настоящее время VAR является одной из наиболее распространенных мер рыночных рисков, поскольку сочетает оценку вероятности и масштаба возможных потерь.

- Исходя из анализа современных моделей оценки риска и тенденций развития данного направления научной мысли и его практических приложений ***разработана модель оценки риска на основе индивидуальных стратегий***.

По отношению к спектру моделей оценки рисков, известных в теоретической литературе и практике финансовых рынков, данная модель носит обобщающий и систематизирующий характер, а также ***содержит ряд принципиально новых возможностей, учитывая в качестве параметра оценки риска в т.ч. следующие специфические стратегии (цели и условия) работы с финансовыми инструментами:***

- ✓ инвестиционных стратегий, не предполагающих закрытия позиций, в рамках которых текущий риск связан с величиной переоценки;
- ✓ стратегий ограниченной ликвидности, предполагающих поэтапное закрытие позиции, и/или ухудшение рыночных цен в процессе закрытия позиции;
- ✓ лаговых стратегий, учитывающие технический разрыв во времени между получением рыночных сигналов и проведением операций, что может быть следствием необходимости определенного времени для принятия решения, технически длительных процедур прохождения заявок при работе с посредниками и т.п.;
- ✓ условных стратегий, рассматривающих полное либо частичное закрытие позиции при определенных условиях (например, превышении лимитов "стоп-лосс", снижении котировок ниже определенного уровня, снижении котировок и/или отсутствии спроса на протяжении установленного периода и т.п.).

Предложенная модель гибко адаптируется под широкий круг рыночных и стратегических условий, что позволяет получать точные

и адекватные ситуационной специфике оценки риска в условиях российского финансового рынка.

- На основе дополнительных возможностей разработанной модели ***предложена концепция применения моделей оценки рисков в качестве инструмента сравнительного анализа и оптимизации торговых стратегий.***

Практическая значимость исследования. Основная цель работы как выявление эффективного подхода к количественной оценке ценового риска возникла в рамках практической деятельностью по управлению рисками организации-участника финансового рынка. При этом основой данной работы является не описание модели, но формирование в рамках информационного поля российской и мировой финансовой мысли наиболее адекватного объекту анализа инструментария оценки риска для решения практической задачи управления ценовым риском в условиях современного российского рынка ценных бумаг.

Существующий интерес к рассматриваемой проблематике, проявляющийся со стороны как профессионального сообщества риск-менеджеров, так и печатных изданий, образовательных учреждений и т.п., позволяет с уверенностью полагать, что результаты данной работы получат непосредственное практическое применение.

Предлагаемый в рамках данной работы подход к оценке риска в форме VAR индивидуальных стратегий может быть непосредственно внедрен в системы анализа финансовых рисков. Гибкость модели обеспечит не только адекватность отдельных оценок, но и сопоставимость данных о величине риска по различным направлениям деятельности.

Тема интерпретации результатов и их дальнейшего применения, выступающая как логическое завершение работы, представляется

также весьма важной как существенно менее освещенная в литературе, по сравнению с собственно получением количественных оценок риска. Предложенные решения позволяют интегрировать модели оценки риска в форме сравнительного анализа стратегий в управленческие процессы, в т.ч. на этапах планирования операций, определения структуры операций, формирования процедур проведения операций и ограничения принимаемых рисков.

Притом, что исследование осуществляется на достаточно узком и конкретном объекте последующее применение рассматриваемых методов ни в коей мере им не ограничено. Распространение результатов данной работы, безусловно, возможно, причем как на другие инструменты финансовой сферы, так и на риски нефинансового характера. Причем, если отдельные виды рисков могут потребовать кардинально иных подходов к количественной оценке, то в классе рыночных рисков возможно применение аналогичных моделей, либо единый расчет для группы риск-факторов (например, для ценового и валютного рисков).

Определенным ограничителем здесь может выступать сам российский рынок ценных бумаг: по многим инструментам конъюнктура и/или инфраструктура рынка не позволяют получить необходимую для оценки рисков статистику. Сама природа статистических расчетов, прогнозов и моделирования основана на необходимости большого объема данных за протяженный период, по своим основным характеристикам сопоставимый с текущими условиями. Для относительно молодого, динамично развивающегося российского рынка ценных бумаг получение и применение длительных статистических рядов весьма проблематично. Однако мировой опыт применения аналогичных подходов, как в отношении развитых экономических систем, так и по странам с переходной и развивающейся экономикой, позволяет оценивать перспективы

последующего применения результатов данной работы в российских условиях как вполне реальные.

Предмет и метод исследования. В рамках данной работы проблематика оценки ценового риска рассматривается на трех практико-теоретических уровнях - природы риска, подходов к его оценке и интерпретации полученных результатов.

Методологической основой диссертации является система общенаучных методов – логического и системного анализа и синтеза, в т.ч. экономического сравнения и обобщения, применяемых при работе с теоретическими источниками, научно-практическими и методологическими материалами, а также при исследовании практического опыта работы на рынке ценных бумаг.

Рассматривая возможные подходы к оценке риска данная работа делает акцент на показателе стоимости, подверженной риску (Value At Risk, VAR), наихудших возможных в рамках установленного доверительного уровня потерь в результате колебаний рыночной конъюнктуры. На основе существующих методов оценки VAR выводится новый подход – VAR индивидуальных стратегий, адекватно отражающий специфику развивающихся рынков в части уровня ликвидности, экономической и информационно-технической инфраструктуры, процедур делового оборота и пр.

При этом применяемый математико-статистический инструментарий носит второстепенный характер. В контексте классического подхода к эконометрической модели как совокупности экономических данных, математического аппарата и интерпретации результатов акцент будет сделан на последний элемент. Такой подход соответствует современным теоретическим воззрениям, согласно которым в рамках процедуры управления риска собственно оценка носит скорее технический характер, тогда как принципиальной

является форма меры риска, определяющая возможности последующего использования результата анализа⁹.

Объект исследования. В качестве объекта исследования приняты еврооблигации РФ как инструмент наиболее "правильного" и "чистого" проявления ценового риска.

Любой финансовый портфель инструментов, или даже отдельный инструмент характеризуется определенным профилем рисков – набором фактов, с большей или меньшей интенсивностью создающих неопределенность в отношении его будущей стоимости. По одной ценной бумаге может возникать целый набор рисков, включающий ценовые риски (в т.ч. по базовому товару и фондовому рынку), кредитные риски (в т.ч. риски на эмитента и гаранта, а также отраслевой, региональной и страновой) а также валютный, процентный, опциональный и пр. риски. Вместе с тем, сама логика моделирования предполагает рассмотрение зависимостей на частных, в ряде случаев - простейших, и даже условных примерах, для их формализации и последующего распространения на более общие стандартные случаи.

Государственная облигация представляет собой простейший инструмент как с точки зрения набора кредитных рисков, ограниченных уровнем суверенного риска (по определению неизбежного и недиверсифицируемого), так и с точки зрения финансового инжиниринга, определяющего сочетание финансовых рисков.

В контексте технологии моделирования рыночные, и конкретно - ценовые риски также являются достаточно удачным примером: в отличие от кредитных рисков, характеризуемых относительно малым количеством бинарных исходов (возвращение кредита, либо дефолт),

⁹ P.Jorion. Practical approaches for Market risk management: effective treatment of Value-At-Risk, Stress-testing and Liquidity risk management. Выступление на конференции Risk-management-2002.

рыночные риски описываются мощными статистическими массивами рыночной истории.

По своей вероятностной природе, попадающие в сферу рассмотрения ценового риска события описываются степенью проявления: конъюнктура современных финансовых рынков характеризуется высокой волатильностью и достаточно частой сменой краткосрочных трендов, вследствие чего неблагоприятные изменения происходят регулярно, и акцент анализа рисков переносится с оценки вероятности негативных изменений на определение их масштаба и соотношения с позитивными за определенный период времени.

Статистическую базу исследования составляют котировки еврооблигаций РФ по данным информационной системы "Рейтер" (ежедневные данные за период с 01.04.2002 по 01.03.2004). В части иллюстрации отдельных методов оценки рисков использованы также – значения фондового индекса Российской Торговой Системы (РТС) за 2002 год по данным, опубликованным на официальном сайте системы.

Структура работы определяется поставленными целью и задачами. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы.

Апробация основных положений данной работы осуществлена автором:

- во Внешторгбанке в рамках методологии оценки ценового риска;
- в Национальной фондовой ассоциации (саморегулируемой организации участников российского фондового рынка) в рамках второй редакции Стандарта "Управление рисками кредитных организаций на рынке ценных бумаг".

Основные положения, положенные в основу диссертационного исследования, представлены автором в выступлениях на следующих конференциях:

- в докладе "Проблемы анализа финансовых рисков в практике российских банков" на Первой профессиональной конференции управляющих рисками "Управление рисками на финансовых рынках" 10.04.2001г.,
 - в докладе "Управление рисками кредитных организаций при работе на рынке ценных бумаг" на V всероссийской конференции профессиональных участников рынка ценных бумаг (в рамках секции "Снижение рисков финансовых посредников") 17.10.2002 г.,
 - в докладе "Модель оценки рисков VAR индивидуальных стратегий" на II восточноевропейском риск-менеджмент форуме 04.11.2003г.,
 - в докладе "Управление рисками банков на финансовом/фондовом рынке" в рамках выставки-конференции "Российская неделя страхования и управления рисками 2003" 27.11.2003г.,
- а также в 8 **публикациях** общим объемом 2.8 печатных листа и на интернет-сайте автора (www.riskinfo.ru).

ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПРИРОДА РИСКА

§1. ПОНЯТИЕ РИСКА: ИСТОРИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ И СОВРЕМЕННАЯ КОНЦЕПЦИЯ.

Современная научная концепция риска не рассматривает его в качестве чисто экономического явления.

Понятие риска формируется на уровне общих представлений об устройстве мира, и в этом контексте может рассматриваться как философская категория, характеризующую изменчивость бытия.

С доисторических времен риск оказывал влияние на жизнедеятельность человека, общества, человечества. По мере общественного развития эволюционировали и проявления риска, представляя миру новые ипостаси данного явления. Риски природной среды первобытного общества постепенно дополнялись экономическими, социальными, политическими, техническими, медицинскими и информационными рисками.

При этом фактор риска традиционно играл важную роль в общественном развитии. Необходимость защиты от стихийных рисков на ранних этапах развития общества выступала важным фактором формирования коллективных форм защиты и общественных благ.

Первичная трактовка понятия риска, сформировавшаяся на уровне единой протонауки-философии, основана на понятии угрозы. Этимология современного термина "риск" восходит к позднелатинскому *rescum* – опасность, причина разрушения.

Именно в контексте угрозы первоначально риск возник в рамках экономической теории, постепенно эволюционировав до современной роли многообразного и комплексного явления.

Одним из итогов многовековой **эволюции мировой экономической мысли** в поисках закономерностей и факторов,

определяющих как долгосрочные тенденции развития экономических систем, так и их краткосрочные отклонения от тенденции, стало безусловное признание роли рисков как важнейшего фактора, влияющего на параметры экономической деятельности, что определило выделение целого направления научных дисциплин.

До XVII века не существовало общего понятия для обозначения риска; удача и несчастья предопределялись роком и фортуной. Новая буржуазная эпоха, трансформировав представления о судьбе, идеалах, целях и возможностях, принесла осознание риска как ключевого фактора человеческой деятельности и одного из условий достижения успеха.

Впервые вопросы рисков полномасштабно обозначились в середине XX века, и до настоящего времени сохраняют ведущую роль в системе научных дисциплин.

Риск присутствует практически во всех областях жизнедеятельности человека, и определение сущности риска зависит от сферы проявления.

Так, согласно сложившейся профессиональной терминологии, для пожарника риск - это опасность, для математика - вероятность, для страховщика - предмет страхования, для инвестиционного банкира - убыток. Вместе с тем, трактовка риска как негативного явления была бы крайне ущербной. Для любителя экстремальных видов спорта риск - это захватывающий дух полет и адреналин в крови, для игрока - предвкушение удачи, для биржевого спекулянта - возможность прибыли.

Многообразие трактовок понятия риска объясняется многоаспектностью данного явления. Вместе с тем, в основе всевозможных подходов лежат два "бытовых" понятия риска:

- риск как возможная неудача, потеря, недополучение благ/результатов, худший по сравнению с ожидаемым вариант;
- риск как возможная удача, выигрыш, дополнительные блага, реализация лучшего по сравнению с ожидаемым варианта.

В целом риск формируется как совокупный фактор вероятности возникновения нежелательного события и его последствий. **Общее определение риска** может быть сформулировано как **возможность отклонений** (как положительного, так и отрицательного характера) **от ожидаемого варианта реализации событий**.

В контексте анализа и управления рисками данная формулировка является достаточно общей и абстрактной, т.е. "неудобной" основой для исследований, что, по мнению автора, явилось причиной разнообразия подходов к определению риска в литературе. В зависимости от попадающих в сферу рассмотрения аспектов риска, целей и методов анализа акцентируются отдельные аспекты данного явления.

В ряде случаев, частные определения риска связаны с наложением общего подхода на специфическую предметную область, как например у М.А. Рогова: "рыночный риск – это возможность несоответствия характеристик экономического состояния объекта значениям, ожидаемым лицами, принимающими решения под действием рыночных факторов"¹⁰.

Вместе с тем, только в рамках экономической литературы можно привести целый ряд достаточно характерных примеров сужения понятия рисков в соответствии с целями исследования:

- **в целях управления риском** И.Т. Балабанов дает определение: "риск - возможная опасность потерь"¹¹;

¹⁰ Рогов М.А. Управление рыночными рисками. Энциклопедия финансового риск-менеджмента под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова, [31], стр. 204.

¹¹ Балабанов И.Т. Риск-менеджмент, [15], стр. 13.

- **в целях оценки риска** Ф. Найт в своей работе "Risk, Uncertainty and Profit", выпущенной в 1921 году и являющейся одной из самых авторитетных книг по теории риска в мировой литературе, определяет риск как «неопределенность, которую можно измерить» (measurable uncertainty);
- при анализе **финансовой эффективности** Дж. Синки утверждает: "в финансах риск есть неопределенность, связанная с каким-либо событием, или его последствием"¹²;
- **в приложении к банковскому сектору** Российская банковская энциклопедия определяет риски как "вероятность финансовых потерь и банкротств"¹³;
- при анализе **процесса принятия управленческих решений** М. Мэскон определяет риск как "уровень неопределенности в предсказании результата"¹⁴;
- в контексте возможностей **математического моделирования** Экономико-математический словарь дает определение риска как "меры различия между возможными результатами, связанными с реализацией определенных стратегий", и там же, в отношении экономических приложений как "потери экономического эффекта, связанные с реализацией определенных стратегий"¹⁵;
- в исследовании **по страхованию рисков** В. Шахов определяет дает определение: "риск – это конкретное явление или совокупность явлений, при наступлении которых производятся выплаты из ранее образованного централизованного страхового фонда"¹⁶;

¹² Синки мл. Дж. Ф. Управление финансами в коммерческих банках. [24], стр. 428.

¹³ Российская банковская энциклопедия под ред. О.И. Лаврушина. [29], стр. 360.

¹⁴ Мэскон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. [22], стр. 693.

¹⁵ Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. [20], стр. 311.

¹⁶ Шахов В.В. Введение в страхование - М., 1999, стр. 33.

- подчеркивая **комплексный характер** понятия "риск" и вытекающую из этого возможность его плюралистической трактовки, Д. Бланд приводит 5 различных определений риска¹⁷.

В контексте общей теории риска все приведенные определения представляются неполными, ограниченными, односторонними. Вместе с тем, в рамках поставленных их авторами исследовательских и практических задач они представляются достаточно функциональными и эффективными. В целом "урезание" общих понятий (в данном случае – понятия риска) в соответствии со спецификой рассматриваемых задач, по нашему мнению, не вполне корректно с научной точки зрения. Тем не менее, данный подход достаточно широко распространен в связанной с рисками литературе, что, в значительной степени связано с исходной сложностью данного явления.

В теории встречается подразделение риска на "чистый риск", связанный с возможностью исключительно негативных отклонений от ожидаемого результата (например, риск пожара), и противоположный ему "спекулятивный риск", связанный с возможностью более или менее благоприятных исходов вероятностного процесса.

Данный подход, по мнению автора, не вполне корректен, поскольку не учитывает субъективизма риска, т.е. зависимости от ракурса рассмотрения явлений. Так, например, "чистый" риск банкротства по своей природе крайне близок "спекулятивному" риску недополучения прибыли. Вместе с тем, сочетание формального критерия (как возможного набора результатов) со смысловым (как роли принимающего риск объекта), дает достаточно эффективный аналитический инструмент.

¹⁷ Бланд Д. Страхование: принципы и практика. [16], стр. 27.

Вместе с тем, необходимо отметить, что существенная часть практических проявлений риска носит комплексный характер, в связи с чем их формальная классификация возможна лишь после разложения на составляющие "риски". В этом контексте безусловно оправданным представляется 21^{ый} принцип Стандарта управления рисками GARP¹⁸ определяющий, что при количественной оценке риска необходимо выделение генерируемых инструментами рисков различных видов (в т.ч. различных компонент рыночного риска) и их отдельный анализ.

По мнению автора, в целях идентификации и классификации рисков может быть предложен скорректированный вариант данного подхода, более четкий, и объективный, разделяющего риски по событиям на риски бинарных исходов (в отношении событий, которые могут произойти, либо не произойти), риски множественных исходов, когда подверженное риску событие может реализоваться в одном из множества вариантов. Данный подход более формализован и более корректен, что существенно расширяет возможности его математического описания и моделирования, что крайне важно с точки зрения возможности последующей обработки, анализа и управления связанными с рисками процессами.

Известны также варианты рассмотрения риска только в контексте неблагоприятного исхода (негативный риск, или, в английском варианте - downside risk)¹⁹. В теории рыночных рисков, такой подход малораспространен, поскольку исключает из рассмотрения существенный спектр возможных исходов, однако мера риска в форме стоимости, подверженной риску (Value at Risk), являющаяся конечной целью данного исследования, классифицируется именно как оценка негативного риска²⁰.

¹⁸ Generally Accepted Risk Principles (GARP). [9], стр. 81.

¹⁹ P. Jorion. Value at Risk: The new Benchmark for Controlling Market Risk. [41], стр. 145.

²⁰ J. Bessis. Risk Management in banking. [15], стр. 62.

Представляется, что при своей общей исследовательской ограниченности и неполноте, данный подход может быть достаточно эффективным при решении отдельных задач в области рисков. Применение негативного риска целесообразно в случае, если стратегия компании (или лица) не допускает принятие риска, и основной целью риск-менеджмента является полное закрытие позиций путем хеджирования, страхования и т.п., т.е. для достаточно узкого круга участников рынка.

Будучи по своей природе сложным явлением, риск несет как объективную так и субъективную составляющие, поскольку связан как с существованием случайности процессов, так и с недостатком информации об их протекании. Анализ риска позволяет сократить субъективную составляющую, однако наличие элементов неопределенности неизбежно.

Важным фактором становления современной теории рисков является интегрирование в инструментарий математического аппарата. Тенденция к синтезу научных знаний, взаимному проникновению наук и сращиванию разнородных методов исследований в полной мере проявилась в отношении рисков.

В качестве вероятностного явления риск традиционно выступал объектом математических исследований. Система математических дисциплин рассматривает риск вне условий его предметной области, т.е. чисто как механизм реализации событий в форме вероятностного процесса. Таким образом, в математика (в части теории вероятности, математической статистики и теории игр) выступает не объектом, но языком описания процесса, в связи с чем применима в сочетании с предметными областями других наук.

В последние десятилетия получили широкое развитие методы количественной оценки рисков, основанные как на традиционном математико-статистическом подходе, так и на экспертном инструментарии технического анализа, новейших технологиях искусственного интеллекта, динамично развивающихся рейтинговых моделях и т.п. Современное сообщество профессионалов в области рисков широко представлено специалистами с базовыми научными степенями в области точных наук, избравшими финансы в качестве направления дальнейших научных исследований.

Вторым (не столько по значимости, сколько по хронологии формирования) базовым инструментом и научным языком анализа рисков стали социально-психологические дисциплины. Если стандартный подход психологии предполагает естественную склонность людей к принятию рисков, то распространенное в экономической теории понятие "экономически рационального поведения" предусматривает стремление к избежанию риска без адекватного за него вознаграждения.

Вместе с тем, реализация неопределенности в форме одного из более или менее благоприятных множественных вариантов создает дополнительный атрибут риска, на бытовом уровне именуемый как азарт. Кейнс определяет данное явление как "удовольствие от риска". Стандартная поведенческая осторожность, именуемая в науке склонностью к избежанию рисков (*risk-aversion*), в ряде случаев может принимать отрицательный знак.

Современная экономическая теория все больше склоняется к трактовке финансового риска как самостоятельной величины, которая может быть отделена от базовой операции и выступать самостоятельным объектом торговли. В практических трактовках

понятия риска и генерируемых им эффектов произошел перенос акцента с угроз на возможности (from defensive to offensive concern)²¹.

В результате риск становится товаром, который можно продавать и покупать, а экономическая наука как предметная область воздействия рисков получает дополнительную функцию инструментальной среды. Такая теоретическая модель, по мнению автора, в полной мере отражает современное состояние и тенденции развития финансовых рынков.

Любой риск, в т.ч. не непосредственно не имеющий экономической природы, вовлекается таким образом в систему экономических взаимоотношений и может быть исследован экономическими методами.

Формирование места связанных с риском направлений в системе экономических знаний осуществлялось под влиянием, с одной стороны, осознания роли фактора рисков в экономических процессах, и с другой, - масштабной тенденции к увеличению уровня финансовых рисков, а также степени подверженности рискам экономических систем в целом и отдельных их агентов. Кроме того, риски выступали важным фактором развития инфраструктуры финансовых рынков, в части как спекулятивных, так и хеджирующих и страховых инструментов.

Отмечаемое в последние годы в мировом сообществе замедление темпов инноваций в области риск-менеджмента, по мнению автора, свидетельствует о приближении к некоторому подобию рыночного равновесия спроса и предложения в этой области. Такая равновесная ситуация формируется в результате взаимоналожения исходно противоположных тенденций:

²¹ J.B. Caouette, E.I. Altman, P. Narayanan. Managing Credit Risk: The next Great Financial Challenge. [35], стр. 6.

- с одной стороны, к увеличению степени удовлетворения существующих потребностей применяемым инструментарием,
- с другой – к возрастанию предельных издержек по его совершенствованию на существующем уровне развития научных знаний, непосредственно в данной сфере, а также в смежных областях, и в первую очередь – в информационных технологиях.

В отечественной научной школе проблематика рисков является относительно новой. К моменту интеграции российской экономики в рыночные отношения и систему мирохозяйственных связей отечественный риск-менеджмент находился в зачаточном состоянии.

Причины такого положения кроются в том, что подавляющее большинство высших руководителей сформировались как специалисты и достигли командных позиций еще в хозяйственной системе Советского Союза, которую лишь с небольшой натяжкой можно было бы назвать "экономикой, свободной от экономического риска": конечную ответственность за результаты деятельности хозяйственных организаций несло государство и ошибки в принятии решений покрывались за счет дотаций из государственного бюджета; инвестиционные ресурсы выделялись государством (в большинстве случаев - со стоимостью финансирования ниже темпов инфляции, что обеспечивало эффективность практически любого проекта); в случае наступления чреватых потерями событий существовала возможность покрытия убытков за счет огромных ресурсов государственной страховой организации Госстрах, страхование в которой было обязательным для всех предприятий.

В процессе развития новых форм хозяйствования темпы наращивания знаний в области управления рисками существенно отставали от темпов роста принимаемых рисков. Работа с рисками

осуществлялась несистематически, без должного информационного и организационного обеспечения.

В этой ситуации, положительным итогом кризиса 1998 года стало общественное признание необходимости управления рисками: организационные выводы, безусловно, были сделаны, как "выжившими" компаниями, так и регулируемыми органами.

Кроме того, по мере посткризисного восстановления экономики и финансовых рынков достаточно резко ужесточилась конкуренция, что также явилось дополнительным стимулом к введению эффективных управленческих процедур, в т.ч. в части управленческой информации, анализа эффективности бизнес-процессов и управления рисками.

Введение требований в отношении процедур управления рисками на уровне федеральных законов²² к также является важным и в целом позитивным фактором. Естественно, на начальных этапах данный процесс несет элементы "беспорядочного и неадекватного насаждения сверху интереса к управлению рисками"²³, однако общее направление изменений представляется перспективным. Принимаемые новые редакции нормативных актов в большинстве случаев предусматривают более эффективные процедуры управления рисками²⁴.

Процессы становления культуры работы с рисками в российской экономике происходят достаточно последовательно, хотя и относительно умеренными темпами. Фактически система управления

²² См. например., ст. 44 Закона "О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации" [1].

²³ Рогов М.А. Управление рыночными рисками. Энциклопедия финансового риск-менеджмента под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова, [31], стр. 291.

²⁴ См. соответственно, Инструкцию ЦБР от 30 июня 1997 г. N 62а "О порядке формирования и использования резервана возможные потери по ссудам" [2] и Положение ЦБР от 12 апреля 2001 г. N 137-П "О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери" [4].

рисками является лишь вершиной айсберга грамотного финансового менеджмента и ее формирование невозможно в отрыве от систем управленческой отчетности, финансового планирования и т.п., что определяет достаточно высокую трудоемкость и стоимость решения данной задачи.

В апреле 2001 года в Москве состоялась Первая профессиональная конференция управляющих рисками. В продаже и на сайтах сети интернет существует широкий ряд русскоязычных публикаций (как переводных, так и авторских работ российских специалистов), проводятся постоянные семинары по рискам, в частности, под эгидой GARP (Global Association of Risk Professionals) и PRMIA (Professional Risk Manager's International Association) – международных ассоциаций, объединяющих профессиональных специалистов по рискам, и имеющих российские региональные отделения.

На уровне банковской системы можно констатировать, что первый этап осознания необходимости управления рисками пройден, что является как качественно знаковым явлением, так и количественно сокращает системный риск, что не менее важно. В условиях глубокого проникновения в банковскую деятельность различного рода рисков, банки как учреждения, призванные олицетворять финансовую надежность и безопасность, рассматривают управление рисками как один из ключевых элементов организации работ²⁵.

В большинстве кредитных организаций созданы специализированные на анализе и управлении рисками подразделения, формируется комплексная политика в отношении рисков. Регуляторы рынка - Центральный банк, Федеральная комиссия по ценным бумагам - также уделяют существенное внимание вопросам управления рисками. Со стороны российских финансовых учреждений,

²⁵ Банковское дело: стратегическое руководство. Под ред. W.E. Gould. [28], стр. 51.

равно как и крупных корпораций, также возникает стабильный спрос на разработки в области анализа рисков.

Банковские системы в современной экономике общепризнанно являются наиболее передовыми и "продвинутыми" в части организационных, управленческих, информационных и прочих технологий. Уровень развития банковского риск-менеджмента, безусловно, характеризует аналогичный показатель по экономике в целом, но никак не соответствует его среднему уровню.

В России существует огромный разрыв между финансовым и реальным секторами экономики по уровню информационно-технического обеспечения, наукоемкости менеджмента, информационной прозрачности и прочим организационно-управленческим характеристикам. Это связано с тем, что в целом для банковского сектора (по сравнению со средней ситуацией по реальному сектору, безусловно не отражающей положение дел в крупнейших экспортноориентированных корпорациях) в существенно большей степени характерны:

- высокий уровень конкуренции, ставящий жесткие требования к рентабельности деятельности;
 - динамичность развития, зависимость от постоянно изменяющихся внешних параметров и подверженность финансовым рискам;
 - вовлеченность в контакты с иностранными контрагентами;
 - выдвижение регулирующими органами требований к организации работы, управленческим и информационным системам;
- а также с наличием адекватной материальной базы для развития.

Такая ситуация является достаточно характерной для развивающихся экономических систем, в которых в процессе формирования рыночных отношений кредитно-финансовые учреждения первыми осознают потребность в совершенствовании операционно-управленческих процедур.

В целом развивающиеся экономические системы характеризуются более высокой, хотя и не всегда осознанной, потребностью в качественном управлении рисками, что, по мнению автора, определяется, в т.ч. следующими факторами:

- неразвитость традиций делового оборота в отношении рисков, выражающаяся как в отсутствии культуры работы с рисками, отработанных процедур и опытных специалистов, замещении профессиональных наработок интуитивными представлениями, так и в более высоком уровне авантюризма, проявляющемся не только на личностном, но и на корпоративном уровне (что объясняется не столько психологическими, сколько достаточно объективными организационно-экономическими предпосылками в форме минимальных входных барьеров, неразвитого регулирования, недостаточной роли фактора репутации и т.п.);
- повышенный уровень рисков, как на уровне экономической системы в целом, так и для отдельных ее участников, проявляющийся в форме высокой неопределенности, т.е. вероятности колебаний, и одновременно в форме широкого диапазона возможного разброса сценариев, что в теории моделирования получило название "эффекта толстых хвостов": если в стабильной экономике наибольшую вероятность имеют сценарии с минимальным отклонением от ожидаемого значения (т.е. относящиеся к "телу" распределения вероятностей), то для развивающихся систем характерна более высокая вероятность крайних "хвостовых" вариантов, несущих сверхприбыли и грандиозные перспективы, равно как и большие убытки, дефолты и т.п.;
- высокие темпы инноваций, внедрения новых финансовых и промышленных технологий, ноу-хау и продуктов, осуществляющихся революционным путем, что безусловно

позитивно, поскольку заимствованию подлежат лишь наилучшие наработки, прошедшие естественный отбор в "родных" системах, однако исключает возможность постепенного перехода и часто происходит с потерей эффекта "назревания" необходимости перемен, а также взаимного соответствия в рамках общеэкономического комплекса технологий;

- динамичность развития экономической системы, крайне высокая волатильность ее основных параметров (как финансового, так и макроэкономического, политического, правового и инфраструктурного характера), и высокая частота кризисных ситуаций, в которых наиболее ярко проявляются проблемы управления рисками.

§2. ЦЕНОВОЙ РИСК В СИСТЕМЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ РИСКОВ.

Как частная составляющая общего понятия риска, **экономический риск** определяется как возможность отклонений от ожидаемых сценариев реализации событий, возникающих в ходе экономической деятельности.

В ряде источников встречается подход, построенный по противоположной логической схеме, согласно которому экономический риск – риск любого воздействия, неблагоприятно сказывающегося на экономическом положении компании²⁶. Однако в целях исследования, рассматривающего риск в контексте его источников, путей минимизации и ограничения, такой подход представляется менее эффективным, в связи с чем в рамках данной работы за основу будет принято приведенное выше определение.

Достаточно широкая категория рисков вне зависимости от своей физической природы имеет определенные финансовые последствия, однако основой классификации риска как экономического является не форма потерь, но именно источник риска. Одновременно, сами потери в рамках экономического риска могут иметь как финансовую (т.е. имеющую конкретное стоимостное выражение), так и нефинансовую (неденежную, нематериальную) форму. Естественно, в последнем случае обычно также осуществляется стоимостная оценка потерь, для чего применяются различные методы и подходы. Но если, например, в случае отзыва лицензии, можно оценить стоимость восстановления права на осуществление деятельности, и даже убытки, возникшие вследствие вынужденного перерыва в деятельности, то ущерб, нанесенной репутации финансового учреждения может быть оценен лишь весьма условно.

²⁶ К. Рэдхэд, С. Хьюс. Управление финансовыми рисками. [23], стр.17,21.

При этом, по нашему мнению, принятие экономических рисков может быть осознанным, либо неосознанным, целенаправленным либо неизбежным, основанным на осторожности, расчете либо азарте. Но одно неизменно. Экономический риск всегда существует и, как любой объект вероятностного характера, всегда больше нуля.

Отсутствие риска – не более, чем непрофессиональная иллюзия, к сожалению достаточно широко распространенная. Стандартно именуемые в экономической практике как "безрисковые активы" государственные ценные бумаги несут в себе целый комплекс рисков, включающий страновые, рыночные, операционные и прочие риски.

Системообразующая роль экономических отношений в общественной жизни, тесная взаимозависимость экономических и социально-политических макропроцессов, а также посредническая функция финансового сектора на современном этапе общественно-экономических отношений обеспечивает практически всеобщее включение в сферу влияния экономических рисков.

С этой точки зрения представляется, что субъекты, принимающие экономические риски, могут быть подразделены на следующие основные категории:

- коммерческие предприятия, осуществляющие экономическую деятельность - промышленные, сельскохозяйственные и торговые предприятия;
- экономические агенты, оперирующие на финансовых рынках и принимающих в ходе своей деятельности риски – банки, финансовые компании;
- все участники экономических отношений, в той или иной степени связанные с финансовой сферой - некоммерческие предприятия, физические лица и государство.

В условиях тесной взаимозависимости обеспечивающих функционирования экономики процессов, а также посреднической роли финансового сектора как на уровне обеспечения функционирования экономики, так и на уровне количественного выражения рисков и их последствий выделение **финансовых рисков** в рамках экономических достаточно условно. Классификация таких событий, как банкротство (т.е. финансовая несостоятельность) вследствие неэффективной организации производства, потери вследствие неблагоприятного изменения цен на сырье и т.п. в значительной степени определяется субъективизмом подхода.

Критерием могут выступать сфера деятельности несущего риск экономического агента, природа риск-фактора, на котором реализуется несущая риск неопределенность, сфера проявления риска. Так, в зависимости от целей анализа возможно разделение экономического риска на финансовый и коммерческий (предпринимательский), либо отождествление этих понятий.

Распространенным подходом является выделение в категорию "финансовых рисков" типичных рисков, свойственных финансовым учреждениям – рисков финансовых рынков и кредитных. При этом к коммерческим, или в англоязычных вариантах – бизнес-рискам, относится широкий перечень видов рисков, безусловно, актуальных для финансовых учреждений, но свойственных им в той же мере, что остальным компаниям: правовые, операционные, технологические, криминальные, политические, информационные, конкурентные, форс-мажорные и пр.²⁷. На наш взгляд, помимо определенной исследовательской некорректности, такой подход несет в себе существенную практическую опасность, предлагая своим последователям неполное понимание риска и, как следствие, его заниженную оценку.

²⁷ John Holliwell. The Financial risk manual. [40], стр. 5.

Альтернативным подходом является классификация экономических рисков по источникам, лежащим в сфере реального и финансового секторов, соответственно на коммерческие и финансовые риски. В данном случае, на наш взгляд, присутствует удачное сочетание исследовательской логики и практической эффективности.

Кроме того, в контексте принятого в начале данного параграфа определения экономического риска на основе выделения событий, "возникающих в ходе экономической деятельности", правомерным представляется следующий шаг – определение финансовых рисков как рисков, возникающих вследствие деятельности на финансовых рынках.

Роль финансовых рисков в современной экономике крайне велика, и, что немаловажно, общепризнанна. Наблюдающееся в настоящее время заострение общественного внимания на уровнях теоретической науки, профессионального сообщества и обывателей на проблематике рисков выступает одновременно индикатором роли данного явления в экономической жизни, и инструментом его снижения. Скрытое, неосознанное, латентное принятие рисков является наиболее опасным по сравнению с рационально-осторожным и даже спекулятивно-азартным, причем как для отдельных индивидов, будь то физические или юридические лица, так и для общества в целом, страдающего от повышения общего уровня системных рисков.

Развитие финансовых рынков, эволюционировавшее в т.ч. в направлении увеличения специализации и разделения труда профессиональных участников, привело к росту количества организаций, вовлеченных в рамках своей профессиональной деятельности в процесс перераспределения рисков.

Революционные достижения в технологиях оценки рыночных рисков ни в коей мере не означают сокращения их влияния на

современную экономику. Технологический прорыв был лишь следствием комплекса факторов роста системных рисков, среди которых, по нашему мнению, необходимо выделить:

- повсеместное внедрение качественно новой создающей новые возможности и риски информационно-технической инфраструктуры;
- широкое распространение сложных производных финансовых инструментов и новейших достижений финансового инжиниринга;
- глобализацию мировых финансовых рынков, с увеличением полноты и скорости взаимозависимостей рыночных тенденций;
- общее конъюнктурного вступления западных рынков в стадию более высокой динамичности и волатильности.

Если в рамках указанного процесса ряд финансовых рисков, и в первую очередь кредитные риски, риск ликвидности и т.п., не претерпели существенных изменений, то операционные и рыночные риски по своей степени проявления перешли на качественно более высокий уровень. Вместе с тем, нельзя не отметить тенденцию к комплексному проявлению рисков различных видов, в т.ч. кредитных и рыночных.

Финансовые риски, безусловно, несут определенные опасности для экономики:

- нестабильность финансовых показателей (валютных курсов, процентных ставок и т.п.) снижает комфортность экономической среды;
- наличие рисков невозврата средств (либо недополучения дохода) в ряде случаев сдерживает инвестиции;
- реализация неблагоприятных сценариев развития событий зачастую лишает предпринимателей "честно заработанных", "трудовых" доходов;

- финансовая несостоятельность отдельных экономических агентов, ведущая к невозможности выполнения обязательств создает своеобразную цепную реакцию неплатежей.

Но, вместе с тем, именно риск создает возможность извлечения дополнительных доходов, что является одним из существенных стимулов экономического прогресса.

В контексте общественно-экономического развития наличие финансовых рисков, по мнению автора, выполняет целый комплекс конструктивных "общественно-полезных" функций:

- в историческом аспекте риск способствует формированию государственности как одному из элементов защиты интересов предпринимателей и домохозяйств, что на современном этапе развития выражается в формировании законодательной базы, регулирующих органов и т.п.;
- риск выступает важным фактором развития инфраструктуры финансовых рынков, в т.ч. таких элементов как:
 - финансовых инструментов перераспределения рисков;
 - правовых форм финансовых взаимоотношений;
 - информационно-технической рыночной среды;
 - института финансовых посредников, т.е. сектора банковских и страховых услуг;
- риск стимулирует научные исследования, разработку новых теорий и методов, конечное практическое применение которых может не быть непосредственно связанным с рисками, т.е. способствует научно-техническому прогрессу в широком смысле этого понятия;
- риск и связанные с ним угрозы формируют потребность дополнительного "внутреннего" регулирования финансовых рынков со стороны их участников, создающих правила делового оборота,

стандарты корректного поведения, саморегулируемые организации, призванные обеспечить стабильное функционирование рынков;

- высокий уровень риска заставляет "вводить" качественное управление, как в части риск-менеджмента, так и в части общего комплекса управленческих процедур, формирует требования к квалификации персонала и т.п.

По своей природе проистекающий из неопределенности, риск создает двойственные сочетания факторов.

Так, высокие суверенные риски развивающихся экономических систем определяют уровень доходности их долговых обязательств, способствуя привлечению инвесторов и развитию рынков ценных бумаг (с соответствующим развитием банковского сектора, финансовой инфраструктуры и т.п.).

Обычно негативно воспринимаемый риск инфляции в ряде случаев создает соотношение внутреннего валютного курса и паритета покупательной способности национальной валюты, выгодное для отечественных производителей.

Объекты, или носители финансового риска – финансовые инструменты – также несут в себе определенную двойственность. В этом контексте, по аналогии с субъектами, объекты финансового риска также могут быть классифицированы по отношению к риску как:

- инструменты, в рамках комплекса характеристик которых риск является нежелательным, но неизбежным следствием прочих свойств, и
- инструменты, специально ориентированные на риск, в т.ч. как на минимизацию или так называемую «продажу» рисков, так и «покупку» рисков, «обмен» рисками различных профилей и т.п..

Вопрос о **классификации финансовых рисков** является достаточно неоднозначным, что связано не столько со сложностью проблемы, сколько с отсутствием объективных критериев для классификации.

Вместе с тем, он играет достаточно существенную роль, поскольку классификация представляет собой не просто перечень отдельных элементов, но систему, их объединяющую, упорядочивающую, группирующую и систематизирующую, устанавливающую взаимосвязи и иерархию.

Перечень рисков, набор их отдельных видов является достаточно стандартным, и в отношении определений видов финансовых рисков различные источники отличаются не столько в содержательной части, сколько в степени строгости, детализации и литературности формулировок. В этой ситуации представляется возможным считать общепринятым выделение следующего набора финансовых рисков:

- **кредитный риск** как риск неисполнения обязательств (т.е. дефолта) в установленный срок²⁸.

Основные элементы кредитного риска, как то страновой или суверенный риск, риск контрагента, риск концентрации портфеля и риск расчетов, в ряде случаев также могут выступать в качестве отдельных видов риска.

- **риск ликвидности** как риск неспособности компании к оперативной мобилизации ресурсов для выполнения обязательств.

Данный вид риска созвучен, но по содержанию принципиально отличен от риска рыночной ликвидности, связанного с возможными убытками при закрытии позиции по худшим по сравнению с общим

²⁸ J.B. Caouette, E.I. Altman, P. Narayanan. Managing Credit Risk: The next Great Financial. [35], стр. 1.

рыночным уровнем условиям. Для исключения терминологической двусмысленности риск ликвидности часто именуется как риск фондирования (в английском варианте – funding liquidity risk), риск потери ликвидности или риск неплатежеспособности.

- **рыночные риски** как специфическая часть финансовых рисков, связанная с возможным ухудшением финансового состояния, вызванного неблагоприятными колебаниями рыночных показателей (цен, ставок, курсов).

Внутренняя классификация рыночных рисков осуществляется по риск-факторам, т.е. по рынкам. (Для западной практики здесь характерно выделение рисков процентных ставок, рынка капитала и обменных курсов, а также, иногда товарных цен. Для российских условий более адекватным и распространенным на практике представляется выделение валютного, процентного и ценового, именуемого в некоторых источниках также фондовым риска. Некоторые российские авторы дополнительно выделяют дополнительно риск производных инструментов²⁹. Кроме того, в российской литературе и практике ценовой риск часто относится к движениям цен как на рынке капитала (т.е. акций), так и на рынке долговых ценных бумаг (облигаций, векселей). Данная специфика является следствием взаимодействия таких факторов, как нетипично высокая роль долговых инструментов в структуре российского рынка ценных бумаг, с одной стороны, и недостаточно четко проявляющаяся взаимосвязь в динамике процентных ставок и котировок долговых ценных бумаг.)

Соответственно, каждый подвид рыночного риска определяется как риск как риски ухудшения финансового состояния в связи с

²⁹ Рогов М.А. Управление рыночными рисками. Энциклопедия финансового риск-менеджмента под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова, [31], стр. 204.

неблагоприятным колебанием конъюнктуры соответствующего рынка.

- **операционный риск** как риск потерь, вызванных неадекватными или ошибочными внутренними процессами, действиями персонала или систем, а также внешними факторами (определение Индустриальной технической группы по операционным рискам).
- **пруденциальный риск** как риск прямых или косвенных потерь в результате нарушения требований органов власти³⁰.

Все перечисленные риски стандартно выделяются как в международной, так и в отечественной практике, за исключением специфически "российского" пруденциального риска, связанного с особенностями внутреннего регулирования участников финансовых рынков.

Иногда дополнительно выделяется **риск платежеспособности** (например, у Жоэля Бессиза³¹) как риск недостаточности собственных средств для покрытия убытков, возникших в связи с воздействием других видов риска. С точки зрения упоминавшегося выше принципа Стандарта управления рисками GARP³², устанавливающего необходимость разложения в целях анализа сложных рисков на составляющие компоненты, такая конструкция представляется несколько искусственной и надуманной.

Кроме того, встречаются различного рода специфические, нестандартные и, в ряде случаев, сомнительные с точки зрения общепринятой терминологии подходы. Так Дж. Ван Хорн определяет

³⁰ Стандарт "Управление рисками кредитных организаций на рынке ценных бумаг", Национальная фондовая ассоциация, 2001 г. [14], стр. 1

³¹ J. Bessis. Risk Management in banking. [15], стр.11

³² Generally Accepted Risk Principles (GARP). [9], стр. 81.

операционный риск как совокупность рисков по операциям³³, т.е. фактически как агрегированный риск компании.

В целом отсутствие единых подходов к определению и классификации рисков является общепризнанной проблемой³⁴, однако в определенной степени носит позитивный характер, поскольку позволяет более полно, с учетом необходимой специфики и ракурсов различных исследований изучать столь сложное и многогранное явление риска. Так, М.А. Рогов в энциклопедии финансового риск-менеджмента выделяет как принцип соответствие классификации рисков конкретным целям каждого исследования³⁵.

Из приведенного выше относительно стабильно используемого набора базовых элементов в различных теоретических исследованиях и практических методологиях строятся различные классификации, отражающие как функциональную группировку, так и иерархическое позиционирование.

Компания ABN-Amro³⁶ предлагает преимущественно смысловую классификацию рисков (т.е. ориентированную на причины их возникновения):

- Операционные риски;
- Инвестиционные риски;
- Риски фондирования (в т.ч. риск ликвидности и рейтинговый риск);
- Стратегические риски.

³³ Дж. Ван Хорн. Основы управления финансами. [18], стр. 380.

³⁴ К. Рэдхэд, С. Хьюс. Управление финансовыми рисками. [23], стр.12.

³⁵ Рогов М.А. Управление рыночными рисками. Энциклопедия финансового риск-менеджмента под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова, [31], стр. 204.

³⁶ J. Wieleman. Implementing economic capital in practice: understanding the key criteria for the design and implementation of a fully functioning economic capital model. Выступление на конференции Risk-management-2002.

Мировой Банк берет за основу иерархическую классификацию рисков³⁷ по масштабам последствий в случаях реализации негативных сценариев (см. Рисунок 1).

Рисунок 1. Иерархическая классификация рисков финансовых организаций.



Отражением стандартного подхода западной практики и, в определенной степени, итогом эволюции исследовательской мысли выступают документы Базельского комитета по банковскому надзору, выделяющие следующие основные виды рисков³⁸:

- кредитные;
- рыночные риски (т.е. валютный, фондовый и процентный, в ряде случаев выделяемый отдельно);
- прочие риски (в т.ч. операционные, ликвидности, правовые, потери деловой репутации и прочие).

³⁷ J. Gandolfo, Director of Quantitative Strategies of the World Bank. Effective managing liquidity following stress and market events. Выступление на конференции Risk-management-2002.

Представленная классификация является косвенным отражением целей Базельского комитета обеспечения стабильности финансовых рынков за счет соответствия величины капитала принимаемым участниками рискам. Риски, фактически, группируются по возможному подходу к их оценке, управлению и покрытию капиталом.

В других материалах Комитета, в ряде случаев, выделяются дополнительные виды рисков, отражающие специфические цели соответствующих документов (например, риск введения валютных ограничений, риск манипулирования финансовой информацией, риск хищения имущества). Однако базовая классификация представлена на достаточно общем уровне, что определяет ее высокую универсальность и постоянство. Это, в частности, выразилось в отсутствии необходимости изменений при достаточно существенном пересмотре рекомендаций Базельского комитета в 2001 году, призванном отразить усложнение форм и увеличение масштабов рисков международных финансовых рынков, нововведения последних лет в части финансовых инструментов, а также достигнутый прогресс в области оценки и контроля за рисками³⁹.

Кроме того, в качестве тенденции последних лет можно отметить минимальное заострение внимания на вопросах классификации, что, как представляется, связано с происходящим сближением и смешением рисков, как в части их комплексного и взаимосвязанного проявления, так и в части подходов и инструментария управления. Создание в рамках современного финансового инжиниринга гибридных инструментов перераспределения, хеджирования и страхования рисков ведет к стиранию граней между отдельными видами рисков.

³⁸ A new capital adequacy framework. Consultative paper issued by Basle Committee on Banking Supervision. Basle Committee on Banking Supervision, 1999. [3], стр. 12.

³⁹ A new capital adequacy framework. Basle Committee on Banking Supervision, 1999. [3], стр. 4

В России, в условиях минимального уровня развития возможностей хеджирования и страхования финансовых рисков задача классификации рисков является более простой. Как регулятор рынка, наряду с предписанной ему нормотворческой функцией ставящий перед собой цель методологического содействия совершенствованию культуры делового оборота, Банк России предлагает следующую классификацию⁴⁰:

- кредитный риск;
 - страновой риск;
 - рыночный риск;
 - процентный риск (в других документах Банка России включаемый в состав рыночных рисков⁴¹);
 - риск потери ликвидности;
 - операционный риск;
 - правовой риск;
 - риск потери репутации;
- а также, отдельной группой,
- риски неправомερных и некомпетентных решений работников банка.

При этом в рамках анализа системы управления рисками в качестве "основных" выделяются риск потери ликвидности, кредитный, рыночный, валютный и операционный риски⁴².

⁴⁰ Рекомендации ЦБР по организации внутреннего контроля за рисками банковской деятельности от 28.08.1997 [6], пп.1.7.1.-1.7.2.

⁴¹ Положение ЦБР N 89-П "О порядке расчета кредитными организациями размера рыночных рисков" [3], п.1.3.

⁴² Указание Банка России № 1379-У "Об оценке финансовой устойчивости банка в целях признания ее достаточной для участия в системе страхования вкладов" [5], Приложение 4.

Стандарт НФА, одним из разработчиков которого является автор данного диссертационного исследования, в первой редакции предложил достаточно близкий вариант⁴³:

- кредитный риск;
- процентный риск;
- риск ликвидности;
- рыночные риски;
- операционный риск;
- другие виды рисков, в т.ч. риск концентрации портфелей; пруденциальные риски; риск потери репутации; правовые риски и др.

Вместе с тем, опыт автора позволяет считать оптимальным с учетом сбалансированного сочетания теоретической обоснованности, с одной стороны, и возможностей практического применения, с другой, подход, выделяющий следующие группы рисков:

- кредитный риск (или, в некоторых вариантах риск на контрагента);
- риск ликвидности (в других вариантах – фондирования);
- рыночные риски;
- операционный и прочие риски.

Ему отвечают организационные структуры многих российских банков, что, по сути, означает признание его адекватности потребностям бизнеса. Вместе с тем, с теоретической точки зрения, данный подход является компилятивным отражением комплекса факторов, включающего в т.ч. экономическую природу рисков, природу определяющих подверженность данному виду риска факторов, формы проявления, возможности оценки и управления.

⁴³ Стандарт "Управление рисками кредитных организаций на рынке ценных бумаг", Национальная фондовая ассоциация, 2001 г. [14], стр.1.

Во всех представленных классификациях рыночные риски, безусловно, занимают одно из ведущих мест, что соответствует их роли в деятельности участников финансовых рынков. Одновременно, **ценовой риск**, или в некоторых редакциях - фондовый⁴⁴ или рыночный, является одним из основных элементов рыночных рисков.

Вместе с тем, ценовой риск ограничен по сфере своего проявления: в отличие от валютного и процентного рисков, затрагивающих практически всех участников финансовых рынков, с ним сталкиваются только участники рынка, работающие с ценными бумагами либо другими торгуемыми ценностями (драгметаллами и т.п.). С этим связано исключение ценового риска из рассмотрения в ряде работ⁴⁵.

С другой стороны, по величине возможных потерь, вероятных в рамках нормальной рыночной конъюнктуры, ценовой риск часто доминирует как по сравнению с процентным, так и по сравнению с валютным риском.

Базовым определением выступает вариант, аналогичный приведенной выше общей для рыночных рисков формулировке:

Ценовой риск – это риск потерь (прямых убытков либо недополученной прибыли) в результате неблагоприятного изменения рыночных цен.

На уровне более детализированного анализа ценовой риск, в свою очередь, подразделяется на 3 причинных составляющих⁴⁶:

- инвестиционный риск, как риск обесценения инвестиций,
- риск ликвидности, как риск отсутствия покупателей при необходимости оперативной реализации бумаг, и
- риск хеджирования, как риск невозможности хеджирования позиции.

⁴⁴ Положение ЦБР от 24 сентября 1999 г. N 89-П "О порядке расчета кредитными организациями размера рыночных рисков" [3].

⁴⁵ John Holliwell. The Financial risk manual. [40], стр. xi.

⁴⁶ John Holliwell. The Financial risk manual. [40], стр. 12.

Такое деление в определенной степени условно, поскольку рассматриваемые и разделяемые в отдельные виды рисков события тесно связаны между собой как по экономическому смыслу, так и по вероятностным параметрам, однако позволяет выделить существенные с точки зрения целей осуществляемого анализа аспекты явлений.

Более того, в глобальном плане само деление рыночных рисков на 3 (либо, в ряде случаев, 2) категории в значительной степени условно. Рыночные показатели настолько взаимосвязаны между собой, что любое изменение валютного курса мгновенно отражается на котировках ценных бумаг и процентных ставках, и наоборот. Однако технически такое деление позволяет выделить, схематично описать и количественно оценить объект исследования.

ГЛАВА 2. ПРОБЛЕМА КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЦЕНОВОГО РИСКА

Оценка является основным элементом мониторинга, анализа, контроля и управления риском, основной проблемой и целью изучения данного явления.

Как удачно отмечено в одном из исследований⁴⁷, оценка риска несет ценность не сама по себе, но в связи с необходимостью принятия решений.

Приведенные ниже подходы применимы для всего спектра рыночных рисков, однако, в соответствии с задаваемыми предметной областью данной работы задачами, их описание осуществляется в контексте ценового риска.

§1. ОБЗОР ОСНОВНЫХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЦЕНОВОГО РИСКА

В отношении финансовых рисков достаточно длительное время вопрос меры риска являлся проблемным: в условиях отсутствия единого показателя, удовлетворяющего указанным требованиям, риск характеризовался набором разнородных величин, применявшихся в зависимости от целей анализа, рыночных условий, набора доступной информации и т.п.

Исторически исследования мер риска в целом шли в 3 основных направлениях⁴⁸:

- анализ чувствительности, анализирующий реакцию на изменения внешних факторов;
- анализ волатильности, рассматривающий параметры колебаний целевого показателя относительно ожидаемого значения;

⁴⁷ Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения. [19], стр. 7

⁴⁸ J. Bessis. Risk Management in banking. 1998. [15], стр.51.

- анализ негативного риска, изучающий предельные варианты наиболее неблагоприятных изменений;

что в отношении ценового риска проявилось в следующих подходах к оценке.

Доходность как характеристика риска

Основным сущностным элементом функционирования финансовых рынков является соотношение «риск/доходность». Искусство финансовой деятельности, по сути, представляет собой умение находить оптимальные сочетания этих элементов.

Если на товарных рынках основными элементами ценообразования являются факторы производства – труд, земля, капитал, технологии и т.п., то на финансовых рисках доминирует риск. «Плата за риск» является одним из основных элементов финансового ценообразования, причем как за счет своей роли в конечной цене, так и за счет сложности оценки – от задачи оценки «факторных» элементов цены оценка риска принципиально отличается необходимостью учета таких аспектов как неопределенность, вероятностный характер и т.п.

В свете изложенного, далеко не последней по значению функцией такого мощного и общественно значимого механизма, как финансовые рынки, является, наряду с основной перераспределительной функцией, преобразование оценок неопределенных факторов в количественные показатели. И если выразителем рыночной информации является цена (или, в принятой на финансовых рынках сопоставимой форме – доходность), то, поскольку основным элементом финансового ценообразования является риск, рыночные показатели, по сути, являются косвенными индикаторами риска.

Общепризнанная в финансовой сфере необходимость справедливой компенсации риска⁴⁹ стабилизирует соотношение "риск-доходность", и позволяет рассматривать показатель рыночной доходности инструмента в качестве меры риска.

В целом, за исключением отдельных краткосрочных выбросов, сам рыночный механизм регулирует стабильное соотношение "риск/доходность". Так, превышение доходности финансового инструмента над равновесной для данного уровня риска величиной ведет к увеличению спроса, и, как следствие, стабилизации доходности на более низком уровне. Данное положение корректно только при условии принятия гипотезы об эффективности рынка, предполагающим наличие большого количества участников, достаточно высокий уровень информационной прозрачности и возможность свободного перетекания ресурсов между обращающимися на рынке инструментами, что представляется достаточно адекватным для современных финансовых рынков.

Естественно, в рамках детализированного анализа риска, осуществляемого, например, трейдером, стремящимся оперативно "поймать" выгодную арбитражную возможность (т.е. упоминавшееся выше отклонение от равновесного соотношения "риск/доходность"), такой подход не допустим. Однако в достаточно широком ряде случаев, в т.ч. в целях общего сравнительного анализа инструментов и портфелей, осуществляемого на основе среднесрочных статистических данных, использование показателей доходности в качестве меры риска может быть вполне корректным и эффективным.

В рамках данного направления также возможно применение сравнительной оценки риска, обычно основанное на сопоставлении доходности инструмента с инструментом минимальной доходности ("безрисковым", либо первоклассным активом). Так, например,

⁴⁹ Дж. Ф. Синки мл. Управление финансами в коммерческих банках. [24], стр. 428.

стандартной характеристикой долговой ценной бумаги, номинированной в долларах США, является спрэд (т.е. разница в доходности) по отношению к государственным долговым бумагам США. Такого рода показатели актуальны для российских инвесторов в контексте как ценных бумаг эмитентов США, так и номинированных в долларах США инструментов международного и страновых рынков, и в т.ч. валютных долговых ценных бумаг (и в первую очередь, еврооблигаций) российских эмитентов. Фактически, в данном случае спрэд выступает согласованной между участниками рынка оценкой риска, выраженной в процентах годовых.

Другим распространенным способом оценки риска, основанным на соотношении "риск/доходность", является широко распространенная в финансовом анализе модель ценообразования рыночных активов - Capital asset pricing model, сокращенно CAPM. В рамках данной модели, с учетом наличия системной составляющей рыночных рисков (т.е. некоего минимального уровня риска, неизбежного в рамках данной экономической системы, не поддающегося снижению посредством диверсификации портфеля) финансовый риск достаточно часто рассматривается не в абсолютной величине, но как отклонение от минимального недиверсифицируемого уровня.

В качестве меры риска принимается коэффициент "бета" (β), определяющий соотношение доходности рассматриваемого актива / портфеля с уровнем "безрискового" актива (т.е., в рамках системы предпосылок данной модели – актива с минимальным недиверсифицируемым системным риском). Как это следует из названия модели, она ориентирована на определение цены актива, и риск здесь предусмотрен лишь в качестве промежуточного этапа, однако практическое распространение модель получила как по своему прямому назначению, так и в качестве подхода к оценке риска.

Математически коэффициент β определяется следующим образом:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma_m^2}, \quad (1)$$

где:

β_i – коэффициент β для i -того рыночного инструмента;

$\sigma_{i,m}$ – ковариация доходности i -того инструмента и доходности рынка в целом (стандартное статистическое обозначение);

σ_m^2 – дисперсия доходности рынка в целом (стандартное статистическое обозначение).

По экономическому смыслу β характеризует превышение уровня "рыночной агрессивности" рассматриваемого инструмента над наиболее консервативным безрисковым вложением, что определяет дополнительный риск и требует соответствующую дополнительную премию за риск.

При использовании коэффициента β необходимо учитывать, что в каждом конкретном случае качество этой оценки определяется адекватностью в рассматриваемых условия предпосылок, заложенных в CAPM⁵⁰, а именно:

- эффективность рынков, т.е. ситуация, когда рыночная цена отражает всю имеющуюся общедоступную информацию о состоянии экономики, финансовых рынков и конкретных компаний, что обеспечивается, в свою очередь, выполнением следующих условий:
 - ✓ наличие большого количества относительно небольших участников рынка, каждый из которых в отдельности не имеет возможности влиять на рыночную цену;
 - ✓ возможность свободного перетекания финансовых ресурсов между инструментами, обращающимися на рынке;

⁵⁰ W.F. Sharpe, G.J. Alexander, J.V. Bailey. Investments. [42], стр. 262.

- ✓ отсутствие (или относительно невысокая величина) входных барьеров при доступе на рынок и адекватная рыночная инфраструктура;
- ✓ высокий уровень информационной прозрачности рынка (в т.ч., как минимум, наличие стандартного набора раскрываемых сведений по обращающимся инструментам и данных об объемах и ценах заключенных сделок);
- возможность неограниченного проведения двусторонних операций (привлечения и размещения ресурсов по безрисковой ставке;
- при оценке рыночной конъюнктуры и выработке торговой стратегии все инвесторы:
 - ✓ ориентируются на одно-периодный горизонт прогнозирования;
 - ✓ характеризуются рациональной склонностью к избежанию рисков (risk-aversity);
 - ✓ используют одинаковые подходы и данные (в т.ч. в части величины безрисковой ставки и основных показателей рыночной статистики) для оценки риска и имеют однородные прогнозные ожидания;
- отсутствие сдвигов рыночной конъюнктуры (как в отношении рынка в целом, так и по отдельному инструменту), позволяющее распространять данные об исторически выявленных закономерностях на прогнозируемый период.

Необходимо отметить, что в современных условиях в отношении многих сегментов финансовых рынков предположение о выполнении указанных условий представляется вполне корректным.

Широкое распространение модели как одного из основных расчетных инструментов ценообразования на капитальные активы (т.е., в первую очередь, акции) определило стандартизацию подходов. В настоящее время на рынке целый ряд агентств, в т.ч. Value Line

Investment Survey, Merrill Lynch, Pierce, Fenner and Smith, First Boston⁵¹, осуществляет регулярный расчет коэффициента β по крупнейшим компаниям. Это, с одной стороны, обеспечивает единый подход среди участников рынка, а с другой, предоставляя возможность использования качественных оценок компаниями, не имеющими достаточных ресурсов для инвестиций в аналитические разработки, сокращает неосознанное принятие риска, сокращая рыночную волатильность и системный риск.

Однако в целом практическое применение основанных на доходности оценок риска ограничено вследствие относительной формы получаемого показателя, позволяющей эффективно сравнивать инструменты (портфели, позиции) между собой и во времени, но не дающего прямого ответа на вопрос о количественном значении риска.

ОЦЕНКА РИСКА МЕТОДОМ ДЮРАЦИИ.

В качестве одного из подходов к количественной оценке риска, применимой в контексте долговых инструментов, Фредериком Маколейем в 1938 г. была предложена дюрация. Дюрация, или в дословном переводе - длительность (английский вариант – duration), не является прямой мерой риска, однако достаточно полно характеризует величину риска, учитывая "все факторы, влияющие на ценовую чувствительность"⁵².

Математически дюрация описывается следующим образом:

$$D = \text{Error!}, \tag{2}$$

где:

⁵¹ Дж. К. Ван Хорн. Основы управления финансами. [18], стр. 117-118.

⁵² Philippe Jorion. Value at Risk: The new Benchmark for Controlling Market Risk. [41], стр. 226.

P_i^d – приведенная (дисконтированная) стоимость i -того платежа рассматриваемого потока, в диапазоне счетчика i по количеству платежей потока;

t_i – срок до i -того платежа.

По экономическому смыслу дюрация представляет собой срок одного платежа, который (в рамках сделанный при расчете дюрации предположений о ставках дисконтирования) при том же уровне доходности имел бы такую же текущую стоимость, как и поток платежей, генерируемый рассматриваемым инструментом / портфелем. Поскольку рыночный механизм, в т.ч. является механизмом оценки рисков, совпадение стоимости инструментов (при прочих равных параметрах) может трактоваться как совпадение уровней риска. В этом контексте дюрация, непосредственно не может быть интерпретирована как величина риска, но дает хорошую возможность сравнения по уровню рисков различных инструментов и портфелей.

В простейшем случае дисконтной ценной бумаги дюрация будет равна сроку до погашения, для инструментов с процентными ставками – чуть меньше указанного срока, в зависимости от доли выплат, приходящихся на купонные (процентные) платежи и т.п. Поскольку сроки платежей учитываются пропорционально их приведенной стоимости, сокращающейся по мере отдаления платежа от текущей даты, по долгосрочным инструментам, имеющим большое количество купонных платежей и относительно меньший вес учета срока основного платежа, дюрация может достаточно существенно отличаться от срока до погашения.

Рыночная конъюнктура достаточно наглядно иллюстрирует роль фактора дюрации в оценке риска. Рассмотрим в качестве примера валютные государственные облигации Российской Федерации, которые

в качестве набора однородных инструментов, практически единственным фактором различия между которыми являются сроки погашения, позволяют в чистом виде выделить вклад фактора срока в формирование рыночной оценки риска.

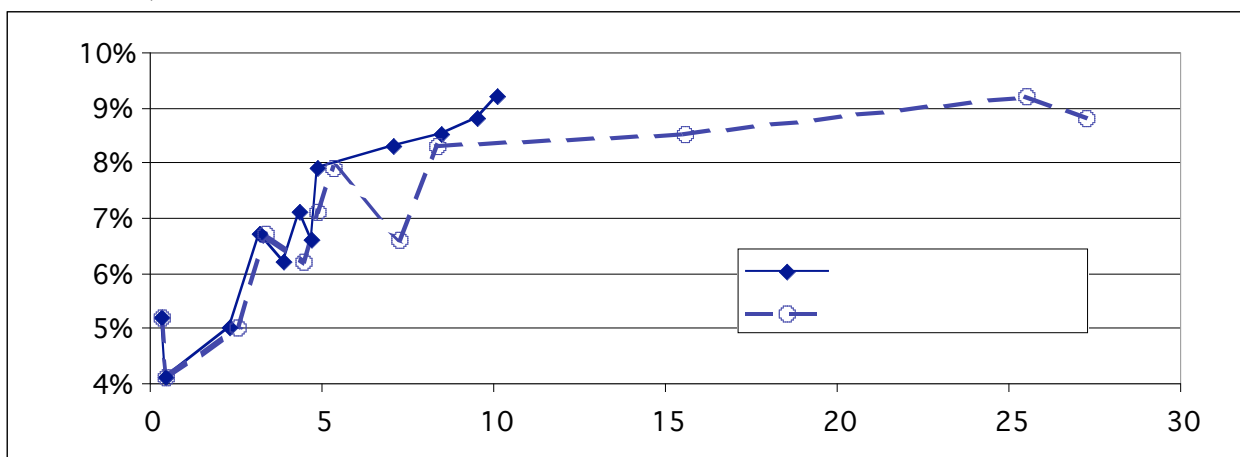
Таблица 1. Показатели срока и доходности государственных валютных облигаций РФ на начало 2003 года.

	Дата погашения	Доходность к погашению	Дюрация, лет	Срок до погашения
Облигации МФ РФ - IV транш	14/05/2003	5.2%	0.4	0.4
Облигации МФ РФ - V транш	14/05/2008	7.9%	4.9	5.4
Облигации МФ РФ - VI транш	14/05/2006	6.7%	3.2	3.4
Облигации МФ РФ - VII транш	14/05/2011	8.3%	7.1	8.4
Облигации МФ РФ - VIII транш	14/11/2007	7.1%	4.3	4.9
Еврооблигации РФ 2003 г.	10/06/2003	4.1%	0.4	0.4
Еврооблигации РФ 2005 г.	24/07/2005	5.0%	2.3	2.6
Еврооблигации РФ 2007 г.	26/06/2007	6.2%	3.9	4.5
Еврооблигации РФ 2010 г.	31/03/2010	6.6%	4.7	7.2
Еврооблигации РФ 2018 г.	24/07/2018	8.5%	8.5	15.6
Еврооблигации РФ 2028 г.	24/06/2028	9.2%	10.1	25.5
Еврооблигации РФ 2030 г.	31/03/2030	8.8%	9.5	27.3

Источник: Reuters, Bloomberg

График соотношения доходности к погашению и показателей срока по государственным валютным облигациям РФ демонстрирует монотонную зависимость, причем более ярко выраженную для показателя дюрации.

Рисунок 2. Зависимость доходности и срока по государственным валютным облигациям РФ на начало 2003 г.



Следующим шагом развития основанного на дюрации подхода к оценке риска стало введение показателя модифицированной дюрации на основе дюрации по Маколею (как называется в теории показатель дюрации, рассчитанный по формуле (2)):

$$D^m = \text{Error!}, \quad (3)$$

где:

D^m – модифицированная дюрация;

D – дюрация инструмента / портфеля по Маколею;

y – относительная величина купонного / процентного платежа (т.е. номинальная величина платежа, отнесенная к номиналу бумаги, или купонная ставка в процентах годовых, деленная на количество купонных платежей в году).

Модифицированная дюрация является дюрацией, т.е. длительностью, лишь номинально, будучи показателем, по форме и значению близким к дюрации, тогда как по своему экономическому смыслу является коэффициентом зависимости изменений цены от изменений доходности. Математически данная зависимость выводится через ряды Тейлора и выражается следующей формулой:

$$\Delta P = - D^m * \Delta Y, \quad (4)$$

где:

ΔP – оценка изменения цены инструмента / портфеля в процентах от его стоимости (аппроксимация с помощью рядов Тейлора);

D^m - модифицированная дюрация;

ΔY - изменение доходности инструмента / портфеля в базисных пунктах.

Таким образом, если изначально базовый показатель срочности был использован в качестве оценки риска, то по мере развития

подхода произошло смещение акцентов, и базовый показатель чувствительности к рыночным изменениям, т.е. мера риска – модифицированная дюрация, в качестве дополнительной функциональности рассматривается как оценка срочности. Такой переход представляется логичным отражением тенденции к возрастанию роли рисков в финансовом анализе.

Вместе с тем, модифицированная дюрация не может рассматриваться как универсальная мера риска по следующим причинам.

Во-первых, экономическая интерпретация данного показателя как "коэффициента, отражающего зависимость..." не несет самостоятельного смысла и определяет его зависимый характер. Если рассмотреть модифицированную дюрацию по методу размерностей (т.е., присвоив всем расчетным компонентам единичные значения, определить размерность итогового показателя), то результатом будет "лет/%", что представляется достаточно абстрактной категорией. В этой связи модифицированная дюрация получила распространение преимущественно как дополнительный к дюрации Маколея аналитический инструмент.

Во-вторых, дюрация, равно как и модифицированная дюрация, отслеживает индивидуальный профиль рисков отдельного инструмента лишь в части его финансово-инжиниринговых параметров (т.е. структуры потоков платежей по инструменту), без учета специфических рисков эмитента. В определенной степени такой подход оправдан в рамках рыночной теории, предполагающей отражение всей указанной специфики в текущей цене инструмента. Такая предпосылка допустима и эффективна на уровне портфельного анализа, в рамках которого широко распространен метод дюрации, тогда как при индивидуальном

анализе инструментов часто целесообразно применение других подходов.

Кроме того, существенным ограничением возможностей эффективного применения метода дюрации является необходимость задания ставок дисконтирования. Для корректного расчета дюрации сложного потока (инструмента) необходима информация об адекватной структуре ставок дисконтирования на срок действия инструмента, что в ряде случаев, и в частности, в условиях развивающихся рынков, является неразрешимой задачей. Грубость приближения, с которой могут быть оценены ставки дисконтирования, практически полностью снижает эффект от сложного расчета дюрации, в связи с чем применение данного инструмента теряет смысл. Практическим решением проблемы является замещение дюрации по Макколею простой дюрацией, рассчитываемой как средний срок потока платежей, взвешенный по их номинальной величине:

$$D = \text{Error!}, \quad (5)$$

где:

P_i^n – номинальная стоимость i -того платежа рассматриваемого потока, в диапазоне счетчика i по количеству платежей потока;

t_i – срок до i -того платежа.

Полученный показатель является лишь приблизительной оценкой срочности и подверженности рискам инструмента, однако в условиях затрудненности более точных оценок его применение представляется вполне адекватным. Данный подход предложен автором в 1994 году⁵³, и до настоящего времени достаточно широко распространен на рынке. В частности, в условиях российского

⁵³ А. Ветров, М. Лакшина (Кудрявцева). Основные направления анализа рынка ГКО-ОФЗ. Рынок ценных бумаг, № 21, 1995г., стр.32.

финансового рынка, такой подход применяется Банком России при расчете дюрации государственных рублевых облигаций⁵⁴.

ОЦЕНКА РИСКА ПО ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ. ГЭП-АНАЛИЗ. СЦЕНАРНЫЙ АНАЛИЗ.

Важной характеристикой риска является чувствительность, определяющая меру воздействия внешних факторов на рассматриваемую величину. В контексте финансовых рисков под чувствительностью обычно понимается изменение стоимости активов и/или величины ожидаемых доходов при изменении базового рыночного показателя на 1% или процентный пункт⁵⁵.

Источником данного подхода является широко распространенное в общей экономической теории понятие эластичности, имеющей математически близкую форму.

В общем случае математически может чувствительность может быть выражена следующим образом:

$$S = \frac{\Delta V}{V} \cdot \frac{P}{\Delta P}, \quad (6)$$

где:

V , ΔV – соответственно величина анализируемого стоимостного показателя (стоимости активов, величины дохода и т.п.) и ее изменение;

P , ΔP – соответственно величина базового рыночного показателя (процентной ставки, котировки, валютного курса) и ее изменение.

При этом в практическом анализе чувствительность чаще всего оценивается прямым моделированием, т.е. пересчетом стоимости активов и пассивов в случае изменения ставок.

⁵⁴ web-site Центрального Банка РФ (Банка России) (www.cbr.ru) [62], раздел: Информационно-аналитические материалы / Рынок государственных ценных бумаг.

⁵⁵ J. Bessis. Risk Management in banking. [15], стр.53.

Достаточно близким по экономическому смыслу, и существенно более распространенным в силу эффективных, при определенном уровне условности, механизмов простейшей обработки больших массивов данных является Гэп-анализ (от английского Gap - разрыв). В рамках данного подхода денежные потоки, генерируемые рассматриваемым портфелем, распределяются в позиции по группам срочности - пулы - в соответствии с механизмом влияния рассматриваемого риск-фактора. Так, для ценового риска инструменты с регулярными котировками попадут в пул минимального срока, некотируемые долговые инструменты - в пул, соответствующий сроку погашения или оферты и т.п. Для процентного риска, являющегося наиболее распространенным объектом Гэп-анализа, критерием группировки по пулам выступает срок до изменения процентной ставки.

В отношении получаемых позиций рассматривается возможное влияние стандартного (обычно - на 1% пункт) изменения риск фактора, т.е. фактически осуществляется простейшее моделирование разового изменения рыночных условий.

Продолжением данного подхода, распространившимся с развитием информационных технологий, стало моделирование портфелей, исключаящее все условности Гэп-анализа. На основе современных компьютерных систем стало возможным моделирование, оценивающее влияние рассматриваемого динамического сценария изменения риск-фактора индивидуально по каждому инструменту портфеля. Важным дополнительным преимуществом здесь выступает возможность использования многофакторных моделей зависимости.

Несомненно, сильной стороной данного направления анализа рисков является емкая количественная оценка последствий изменения рыночной ситуации, адекватно учитывающая специфику рассматриваемого портфеля, наглядно показывающая масштаб и направление возможного влияния риск-факторов. Вместе с тем

ограничением его применения является заложенный в идеологии подхода субъективизм сценария. Оценка риска формируется с оговоркой "если котировки (ставки, курсы) вырастут (упадут) на...", т.е. получаемая оценка фактически инвариантна по отношению к волатильности рыночных показателей.

Таким образом, чувствительность, равно как и близкие к ней по природе оценки Гэп-анализа и сценарного моделирования, являются неполными характеристиками риска, поскольку, очень четко и наглядно описывая последствия наступления рискового события, ни в коей мере не оценивает его вероятность, тогда как 23^{ий} принцип Стандарта управления рисками GARP⁵⁶ определяет необходимость использования при оценке риска вероятностного анализа.

В этом контексте показатели чувствительности могут быть использованы исключительно наряду с другими характеристиками риска в рамках комплексного анализа.

ОЦЕНКА РИСКА ПО ВОЛАТИЛЬНОСТИ. КОЭФФИЦИЕНТ СИГМА.

Наиболее распространенной оценкой рыночных рисков среди профессиональных операторов финансовых рынков, уделяющих внимание технике анализа рисков, выступала "сигма" (σ) – статистическая характеристика волатильности рынка, рассчитываемая как стандартное отклонение от среднего по выборке значения (или квадратный корень из дисперсии выборки).

Математически стандартное отклонение определяется следующим образом:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (7)$$

где:

⁵⁶ Generally Accepted Risk Principles (GARP), 1996г., [9] стр. 83.

n – количество значений в выборке;

x_i – i -тые значения выборки, в диапазоне счетчика i от 1 до n .

По экономическому смыслу σ описывает диапазон колебаний показателя без учета последовательности, что может быть частично компенсировано при переходе от анализа абсолютных значений к анализу изменений.

Статистически σ характеризует разброс значений выборки. При этом, если в математической статистике принято описывать распределение двумя величинами – стандартным отклонением и средним значением – то в практике финансовых рынков преобладает более емкий показатель нормированного (т.е. деленного на среднее значение выборки) среднеквадратического отклонения. Такой показатель обеспечивает большую адекватность сравнительных оценок.

Более того, наибольшее распространение в рыночной практике в качестве меры риска получило стандартное отклонение, рассчитанное не по цене, а по доходности инструмента. В конкретный момент времени по конкретному инструменту цена и доходности информационно равнозначны, поскольку между этими величинами существует взаимно-однозначное соответствие. Вместе с тем, показатель доходности является более адекватной для сопоставления по различным инструментам характеристик рыночной конъюнктуры, поскольку, наряду с ценой, учитывает комплекс параметров инструмента (в т.ч. срочность, наличие и периодичность купонных и процентных платежей, оферт и т.п.). Многие стандартные аналитические, равно как и торгово-аналитические пакеты не только осуществляют анализ основных рыночных характеристик (в т.ч. волатильности) на базе доходности, но и осуществляют по ним котировку (т.е. фактически сделка заключается по доходности, после чего расчетным образом определяется ее цена).

При том, что в практике финансовых рынков достаточно часто встречается отождествления понятий стандартного отклонения и волатильности⁵⁷, сигма не является всеобъемлющей характеристикой явления волатильности. Волатильность (или изменчивость) рыночного показателя проявляется в динамике значений данного показателя (например, в движениях котировок), и с этой точки зрения может быть описана статистическим распределением данной величины, или, в сокращенном варианте, ее дисперсией и стандартным отклонением.

Однако реальная волатильность финансового рынка определяется не только зафиксированными изменениями, но и их последовательностями, а также характеристиками спроса. Для практиков очевидно, что стабильная ценовая динамика может выступать как следствием стабилизации рынка на определенном ценовом уровне, так и отсутствием рыночного равновесия. Разница между этими ситуациями выражается в количестве и объеме, наличии двусторонних котировок, величине спреда между котировками на покупку и продажу и т.п.

Так доступная в настоящее время рыночная статистика по облигациям российских эмитентов по ряду бумаг содержит ценовые данные, полученные по 1-2 сделкам в день⁵⁸, т.е. фактически эпизодические и случайные данные, выявленные на основании которых статистические закономерности носят весьма условный характер.

Таким образом, в целях углубленного анализа конъюнктуры рынка целесообразна комплексная характеристика, основанная на наборе показателей. При этом, поскольку при рассмотрении риска

⁵⁷ Philippe Jorion. Value at Risk: The new Benchmark for Controlling Market Risk. The McGraw-Hill Companies, Inc., New-York, 1997. [41], стр. 145

⁵⁸ web-site Московской Межбанковской Валютной Биржи (www.micex.ru) [60], Раздел Фондовый рынок / Итоги торгов / Биржевая информация.

достаточно часто вопрос формулируется не в общем виде в связи с финансовым инструментом, но в отношении пакета данного инструмента определенного объема, объемные характеристики волатильности также представляются достаточно существенными.

Кроме того, как отмечает выпущенный в 2003 году кафедрой банковского дела Финансовой академии при Правительстве РФ учебник "Управление деятельностью коммерческого банка", признающий метод среднеквадратического (стандартного) отклонения "классическим способом измерения величины рыночного риска"⁵⁹, волатильность ставит акцент на степень подверженности риску, без прямой оценки масштаба потерь.

Вместе с тем, в общем случае в целях анализа рисков сигма представляется приемлемой характеристикой риска.

Это определяет ее широкое распространение, как непосредственно, так и в качестве расчетного элемента в рамках различного рода аналитических моделей. Так, например, описанная выше модель CAPM, в качестве меры волатильности использует дисперсию (т.е. σ^2 , что, по сути, тождественно).

Специфические цели отдельных исследований также могут определять предпочтительность использования σ в качестве меры риска⁶⁰.

Кроме того, именно на основе показателя дисперсии в 1963 г. Бамоль предложил считающуюся прообразом современных VAR-оценок меру риска:

⁵⁹ Управление деятельностью коммерческого банка (банковский менеджмент) под ред. О.И. Лаврушина [30], стр. 592.

⁶⁰ См. например, П. Бруссер. Почему инвесторы боятся волатильности. Риск-менеджмент в условиях неэффективного рынка [46].

$\mu-k\sigma$

(8)

где:

μ и σ - соответственно, среднее значение и стандартное отклонения распределения значений стоимости портфеля;

k - экспертный коэффициент аппетита к риску.

§2. МЕРА РИСКА: ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И НЕОБХОДИМЫЕ СВОЙСТВА.

ОЦЕНКА РИСКА В ФОРМЕ СТОИМОСТИ, ПОДВЕРЖЕННОЙ РИСКУ, - VAR.

Вопрос количественной оценки риска связан не только и не столько с технической сложностью самих оценок, но, в первую очередь, с определением показателя - меры риска.

С другой стороны, вопрос о характеризующем величину риска показателе тесно связан с целями анализа, поскольку исходя из выбора основного целевого показателя формируется общая система показателей управленческой информации, в т.ч. и в части рисков.

В общем виде риск ранее был определен как некоторое сочетание объема и вероятности возможных отклонений реализовавшегося состояния от ожидаемого (в теории – наиболее вероятного) варианта. Таким образом, технически риск наилучшим образом может быть описан набором возможных сценариев с соответствующим распределением вероятностей.

С практической точки зрения такой подход может быть использован лишь в качестве промежуточного, дополнительного либо теоретического элемента оценки, поскольку для обеспечения эффективного принятия решений мера риска должна обеспечивать возможности:

- четкого, компактного, прозрачного (с точки зрения экономического смысла) и наглядного представления данных,
- отслеживания динамики процесса;
- сопоставления оценок риска по различным инструментам, направлениям деятельности и видам рисков и получения агрегированных оценок;
- принятия обоснованных решений в отношении параметров проведения операции, в т.ч. их объемов, сроков, стоимостных и других существенных условий.

Как видно из представленного в § 1 настоящей главы обзора наиболее распространенных подходов к оценке риска, практически ни один из них в полной мере не удовлетворяет перечисленным требованиям.

Так, показатели риска, основанные на доходности и дюрации, характеризуют его величину лишь косвенно, без возможности его количественной оценки в абсолютном выражении.

Кроме того, использование характеристик доходности в сравнительном анализе рисков эффективно для сопоставления различных инструментов (рынков, портфелей), тогда как в отношении отслеживания динамической картины подверженности риску их применение не вполне корректно.

Показатели дюрации также малоинформативны в контексте анализа динамики рисков, что следует из их экономического содержания. Кроме того, с учетом отмеченного выше неполного учета специфики финансовых характеристик инструмента, в полной мере данная группа показателей применима для сопоставления однородных инструментов и портфелей.

Сценарное моделирование непосредственно дает лишь оценку возможных потерь, что является более узким показателем, нежели риск, поскольку не оценивает вероятностный фактор. Безусловно, данная группа моделей может быть дополнена вероятностным взвешиванием сценариев, однако практически такого рода вероятности обычно оцениваются экспертно, т.е. достаточно условно. В целом, существенное количество экспертных оценок, необходимых для расчета показателя риска (как вероятностного характера, так и в отношении содержания и количественных параметров сценариев) определяет достаточно сложный и трудоемкий характер расчетов, и одновременно, условность и субъективизм получаемых оценок. Вместе

с тем, их применение достаточно эффективно как в статическом, так и в динамическом анализе.

Показатели волатильности, напротив, более объективно рассматривают вероятностные аспекты риска, не давая прямой оценки возможных последствий. Вместе с тем, данный показатель безусловно эффективен в сравнительном и динамическом анализе рыночной конъюнктуры, а также в комплексном анализе рисков.

Таким образом, рассмотренные подходы, адекватно отражающие отдельные аспекты подверженности риску, приводят к выводу о целесообразности комплексного анализа столь сложного явления. Однако, если в теоретическом плане такого рода сложные и многоплановые исследования безусловно интересны, то на практике они не всегда вписываются в операционные процедуры и сроки принятия решений.

VAR-ОЦЕНКА РИСКА

В качестве ответа на данную проблему последние десятилетия привнесли новое слово в идеологию оценки риска – VAR, Value at Risk, или, в русскоязычном эквиваленте Стоимость, подверженная риску, (с сохранением английской аббревиатуры как в разговорном, так и в письменном вариантах). В качестве меры риска была принята оцениваемая с определенными (стандартными) допущениями величина потерь по рассматриваемой позиции.

При том, что итоговая величина риска, по сути, формируется двумя источниками – уровнем подверженности риску (т.е. распределением вероятности возможных исходов) базового инструмента и величиной позиции – оценка риска в форме возможных при заданном вероятностном (доверительном) уровне потерь по позиции сводит их в единый показатель.

Данный показатель представляет собой достаточно удачное сочетание перечисленных в качестве требований к мере риска возможностей:

- компактное представление в виде числа делает его удобным для представления в рамках финансовой отчетности, как непосредственно, так и в сочетании с другими характеризующими деятельность организации показателями, а также с использованием форм визуализации информации;
- экономический смысл показателя возможных потерь интуитивно очевиден как в непосредственном виде, так и в сопоставлении с другими финансовыми показателями, в т.ч. величиной прибыли, собственных средств, резервов на возможные потери, объемом операций и т.п.;
- общепринятый механизм установления соответствия между возможной величиной потерь и капиталом, необходимым для покрытия риска, позволяет использовать данную меру риска не только в качестве информационной базы для принятия решений, но и в качестве прямого инструмента регулирования объемов осуществляемых / возможных операций в соответствии с имеющейся в распоряжении величиной собственных средств;
- использование денежного показателя потерь позволяет корректно сопоставлять, складывать и т.п. оценки рисков по различным объектам, в т.ч. с различной природой риска. Кроме того, возможность оценки риска по различным группировкам инструментов дает дополнительно количественную оценку эффекта диверсификации⁶¹.

⁶¹ J. Bessis. Risk Management in banking. [15], стр.35.

В этом контексте VAR является не столько альтернативой отдельным мерам риска, сколько их комплексным замещением⁶².

Изначально величина потерь определялась как часть стоимости инструмента, подверженная риску – VAR – и рассчитывалась по торговым инструментам и связанным с ними рискам. Впоследствии данный подход, признанный удачным был распространен на более широкий круг рисков, как финансовых, так и не относящихся к данной категории.

По оценкам западных специалистов, 80^е годы XX века стали переломными в части уровня сложности финансовых рынков. В указанный период рыночная ситуация предъявила качественно новые требования к аналитическому обеспечению торговых операций, и в первую очередь – к технике анализа инструментов и управления рисками⁶³.

При наличии достаточно широкого круга разработок в области оценки рисков, практическое применение ограничивалось показателями кредитного рейтинга, т.е., по сути, мерой кредитного риска эмитента, безусловно имеющей непосредственное отношение к ценной бумаге, но не учитывающей всей специфики ее профиля рисков. Доминирующий в финансовом сообществе подход к трактовке оценки риска как "искусства"⁶⁴ уступил место более техногенным взглядам.

Аналитические методы оценки VAR, процедуры управления риском, основанные на понятии необходимого для покрытия риска капитала – Capital at Risk, сокращенно CAR – получили широкое распространение в качестве наилучших образцов (best practice)

⁶² J. Bessis. Risk Management in banking. [15], стр.67.

⁶³ Frank J. Fabozzi, CFA. Fixed income mathematics. [38], стр. 1.

⁶⁴ J.B. Caouette, E.I. Altman, P. Narayanan. Managing Credit Risk: The next Great Financial Challenge. [35], стр. 20.

финансовых технологий. Так, по оценке международной ассоциации по работе с производными инструментами – International Swap and Derivatives Association, сокращенно ISDA – уже в 1995 году большинство ведущих участников рынка использовало в целях оценки рисков основанные на VAR подходы.

Тенденция развития научной мысли и практических наработок (по наилучшим образцам мировой практики) в данный момент такова, что совершенствуются, пересматриваются и дополняются методы оценки и параметры, тогда как форма VAR, т.е. величины возможных потерь сохраняется.

Концептуально удачным представляется предложенное специалистами кафедры банковского дела Финансовой академии при Правительстве РФ определение VAR из как "совокупности методов количественной оценки рыночного риска в качестве единого параметра"⁶⁵.

Вместе с тем практическое определение VAR, по мнению автора, наиболее корректно может быть сформулировано следующим образом: **стоимость, подверженная риску, (Value at Risk), или VAR, представляет собой максимально возможную при принятом доверительном уровне величину потерь по сравнению с наиболее вероятным вариантом развития событий.**

Таким образом, при анализе по методологии VAR исключаются из рассмотрения⁶⁶:

- ожидаемые потери, т.е. потери, которые будут понесены при наиболее вероятном варианте развития событий, учитываемые при формировании резервов на возможные потери, а также в рамках рыночной цены (с учетом динамики данного показателя).

⁶⁵ Управление деятельностью коммерческого банка (банковский менеджмент) под ред. О.И.

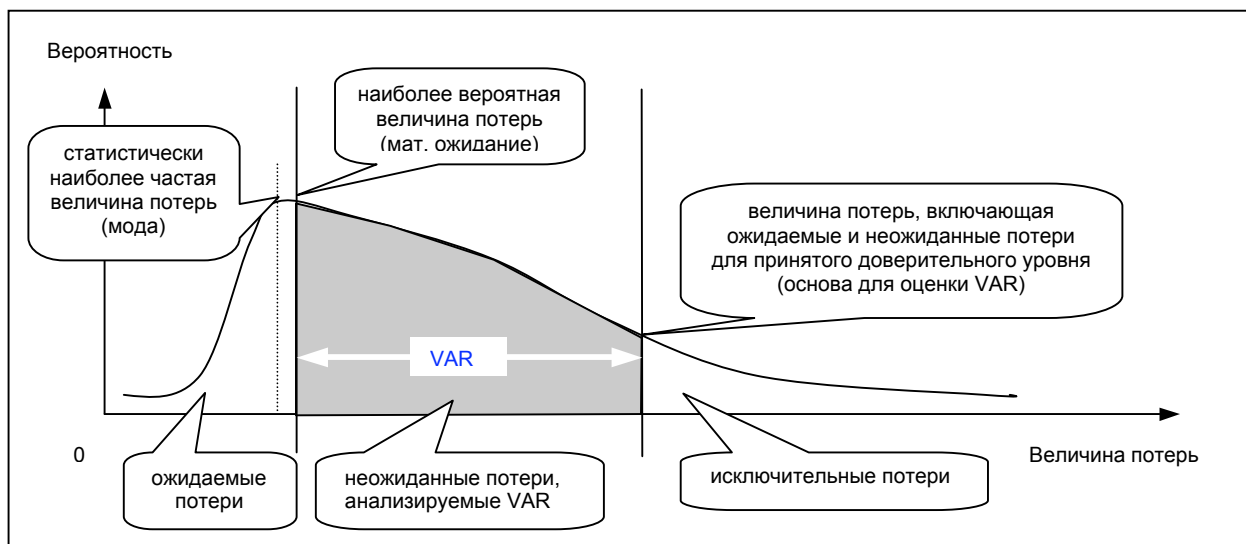
Лаврушина [30], стр. 593.

⁶⁶ J. Bessis. Risk Management in banking. [15], стр.68-71.

- исключительные потери, т.е. потери, вероятность которых выходит за пределы принятого доверительного уровня, анализируемые в рамках отдельного направления анализа рисков – стресс-тестирования.

Графически в общем случае это может быть проиллюстрировано приведенной ниже схемой (см. Рисунок 3).

Рисунок 3. Позиционирование методологии VAR по принимаемым к рассмотрению потерям.



С технической точки зрения, по объекту анализа как рассматриваемому случайному показателю в рамках общей методологии VAR в настоящее время развиваются два альтернативных (и, практически, в равной степени распространенных) направления:

- VAR портфеля (позиции), анализирующий динамику стоимости портфеля, и
- VAR потока, анализирующий динамику доходов и расходов, генерируемых портфелем (позицией).

Указанные подходы теоретически равнозначны и в каждом конкретном случае предпочтения между ними определяются спецификой объекта и целей анализа. В рамках предметной области данной работы более наглядным представляется портфельный подход, на котором в дальнейшем будет сделан акцент.

В настоящее время основными, классическими подходами к оценке VAR считаются:

- метод исторического моделирования,
- метод параметрической оценки, наиболее распространенный в форме вариационно-ковариационной модели, и
- метод имитационного моделирования, часто именуемый по основной применяемой в его рамках модели методом Монте-Карло.

На более ранних этапах использования VAR наиболее распространены были историческое моделирование и вариационно-ковариационные модели, из которых предпочтение отдавалось последним в связи с более научнообразным математическим аппаратом, в соответствии с доминирующим мнением о необходимости применения сложных математико-статистических технологий. Ограничением применения имитационного моделирования долгое время являлись компьютерные технологии, развитие которых позволило создать приемлемые по скорости и быстрдействию решения лишь на рубеже веков.

На современном этапе можно констатировать выход процесса технических инноваций в области анализа рисков на стадию минимальной предельной полезности наукоемких исследований, что на уровне общественного мнения нашло отражение в завершении бума продвинутого статистического моделирования. При выборе участниками рынка практических программных решений возрастает роль факторов простоты, наглядности и эффективного сочетания затрат и результатов.

Обмен мнениями в рамках конференции Риск-менеджмент-2002 в декабре 2002г. в Женеве позволяет выделить следующие основные закономерности практического использования подходов к оценке VAR (на уровне экспертной оценки вследствие отсутствия должного статистического подкрепления):

- Крупнейшие профессиональные участники финансовых рынков имеют собственные (т.е. специально для них разработанные, в ряде случаев - на основе стандартных рыночных пакетов) системы оценки рыночных рисков, основанные преимущественно на Монте-Карло моделировании, реже - на вариационно-ковариационном методе. Указанные системы внедрены, обычно, более 10 лет назад, и на протяжении указанного периода периодически модернизируются без изменения основных подходов.
- Средние профессиональные участники финансовых рынков стран с развитой рыночной экономикой пользуются преимущественно стандартными пакетами по управлению рисками, в соответствии со структурой текущего рыночного предложения поддерживающими все 3 основных способа оценки VAR.
- Небольшие компании и непрофессиональные участники рынка стран с развитой рыночной экономикой используют преимущественно простейшие системы самостоятельной разработки, основанные на историческом либо вариационно-ковариационном подходе, либо стандартные публикуемые информационными агентствами оценки рисков, в т.ч. коэффициенты системы Риск-метрикс⁶⁷.

⁶⁷ Продукт Риск-Метрикс, созданный и продвигаемый компанией Джи-Пи-Морган представляет собой реализацию расчета VAR на базе вариационно-ковариационного подхода (см. [13]), охватывающий более 300 инструментов по 14 странам. Выпуская в публичное пользование реализацию методологии VAR компания Джи-Пи-Морган исходила в т.ч. из побуждений к:

- увеличению прозрачности финансовых рынков;
- продвижению на рынке бренда Джи-Пи-Морган;
- формированию на рынке единых стандартов анализа рисков;

- Средние профессиональные участники финансовых рынков развивающихся экономических систем находятся на стадии разработки, либо недавнего внедрения, и их выбор, в зависимости от стратегии в области управления рисками, преимущественно останавливается на историческом либо имитационном моделировании.
- Небольшие компании и непрофессиональные участники рынков развивающихся экономических систем в настоящее время в большинстве своем не имеют систем управления риском, использующих механизм VAR.

ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДХОДА VAR

В контексте описанных выше положительных сторон VAR-оценок риска необходимо отметить, что этот подход ни в коей мере не должен восприниматься как панацея. Во-первых, VAR – это не более чем метод оценки риска, и хотя идентификация и количественная оценка является крайне важным элементом системы управления рисками, само по себе получение оценки не решает проблемы. Во-вторых, VAR – безусловно, удачная мера риска, возможно, наилучшая из разработанных на данный момент, содержащая в концентрированном виде большой объем информации, но не претендующая на полноценное отражение столь сложного и многообразного явления, как риск. Опасность замыкания и заикливания на VAR-оценках в ущерб другим элементам анализа риска является обратной стороной повсеместного распространения данного подхода к измерению риска.

-
- расширению круга участников рынка, использующих развитые аналитические методы, в т.ч. за счет компаний, не имеющих необходимых ресурсов для собственной реализации методологии.

На сегодняшний день именно Риск-Метрикс, доступный широкому кругу пользователей глобальной сети Интернет, расчетные показатели которого регулярно публикуются на страницах крупнейшего мирового финансового ежедневника Financial Times, имеет наибольшее распространение в финансовых кругах в качестве стандарта меры риска.

Так, по словам г-на Гилдимана, руководителя аналитического подразделения компании Джи-Пи-Морган, являющейся автором одной из наиболее передовых и известных систем расчета VAR Риск-Метрикс, "VAR не может заменить качественную систему управления, опыт и мотивированную экспертную оценку".

В существенной степени слабыми сторонами VAR-оценок являются предположения о принимаемом доверительном уровне и рассматриваемом нормальном состоянии рынка, в явном виде принимаемые при составлении модели, и естественным образом упускаемые из виду при использовании результатов.

Определенные проблемы создает также индивидуальный характер оценки, что лишь частично элиминируется использованием стандартных реализаций типа Риск-Метрикс.

При широком распространении среди профессиональных участников рынка собственных внутренних моделей, получаемая с помощью которых оценка зависит от установленных при моделировании параметров, VAR получает субъективный характер. Целесообразности стандартизации параметров расчета VAR в настоящее время оценивается, хотя для ряда рынков данный вопрос решен на уровне регуляторов и/или саморегулируемых организаций участников рынка.

Вместе именно индивидуальный характер во многом определяет гибкость и полноту подхода VAR, позволяющего учитывать специфику рынков, инструментов, стратегий, целей анализа и т.п.

§3. VAR-ОЦЕНКА РИСКА: ОСНОВНЫЕ МОДЕЛИ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ

В целом, в контексте перспектив развития методологии управления рисками VAR оценивается как "базовая технология"⁶⁸, и на современном этапе сохраняют актуальность все 3 основных метода оценки VAR - историческое моделирование, вариационно-ковариационный метод и имитационное моделирование Монте-Карло.

ИСТОРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Оценка VAR методом исторического моделирования является технически предельно простой и одновременно достаточно наглядной. Вместе с тем предлагаемый подход полностью укладывается в описанную выше концепцию моделирования.

В контексте портфельного VAR историческое моделирование является продолжением технического направления рыночного анализа, декларирующего тезис о концентрации в показателе цены (курса, котировки) полного объема рыночной информации, позволяющей на основе его динамики осуществлять всеобъемлющий анализ и прогнозирование конъюнктуры рынка, в т.ч. в части рисков.

Оценка VAR методом исторического моделирования в классическом варианте осуществляется следующим образом.

На первом этапе определяется исходный ряд показателей – значений стоимости рассматриваемого портфеля для всех зафиксированных в историческом периоде состояний рынка. С теоретической точки зрения здесь можно выделить два основных варианта:

⁶⁸ В. Черкашенко, В. Федотов. Учет рисков на рынке корпоративных долгов. Рынок ценных бумаг, №23 (230), 2002 г. [55], стр.48.

- Для простейшего случая одного инструмента берется исторический ряд рыночных цен, непосредственно получаемый, либо пересчитываемый из показателей рыночной статистики, соответствующий фиксированной (обычно – единичной) величине портфеля.
- Для оценки портфеля инструментов (позиции по группе операций) принимается ряд расчетных величин, характеризующих стоимость текущего (фиксированного объема и структуры) портфеля по историческим значениям котировок составляющих его инструментов.

Для инструментов, не имеющих прямых показателей цен, что характерно преимущественно для внебиржевого рынка, основными являются следующие подходы:

- использование рядов данных близких по экономическому смыслу показателей, чья волатильность на основании мотивированной оценки может быть принята аналогичной рассматриваемому инструменту;
- использование рядов аналитических (расчетных) оценок цен, например, в случае опционов – полученных с использованием модели Блэка-Шольца⁶⁹.

Кроме того, вместо показателя стоимости в качестве основы расчета VAR может быть принят показатель доходности, что, в ряде случаев (например, для некоторых сегментов рынка долговых ценных бумаг), может лучше сочетаться с набором показателей стандартной рыночной статистики и/или принятой отчетности. В этом случае итоговая оценка риска также должна интерпретироваться в терминах возможного изменения доходности.

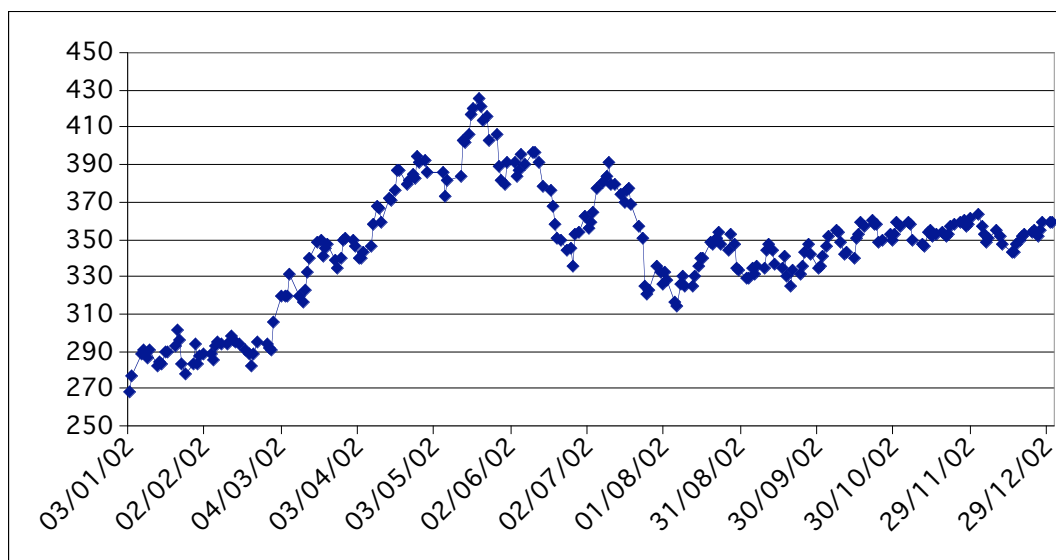
Предельно простой в теоретическом плане, на практике данный этап играет важнейшую роль. Оценка риска во многом зависит от того,

⁶⁹ Paul Wilmott. Quantitative Finance., [43], стр. 357.

какой показатель и за какой период используется для расчета, причем для нестабильных развивающихся рынков вклад этого фактора в формирование конечной оценки риска становится первостепенным.

В качестве примера для оценки рисков по рынку акций российских эмитентов исходным показателем может быть принят индекс акций РТС.

Рисунок 4. Динамика значений индекса РТС в 2002 году.



Источник: web-site Российской торговой системы (РТС) www.rts.ru [61].

На втором этапе полученный временной ряд переводится в ряд относительных изменений по формуле:

$$\Delta_i = \frac{a_i - a_{i-1}}{a_{i-1}} \quad (9)$$

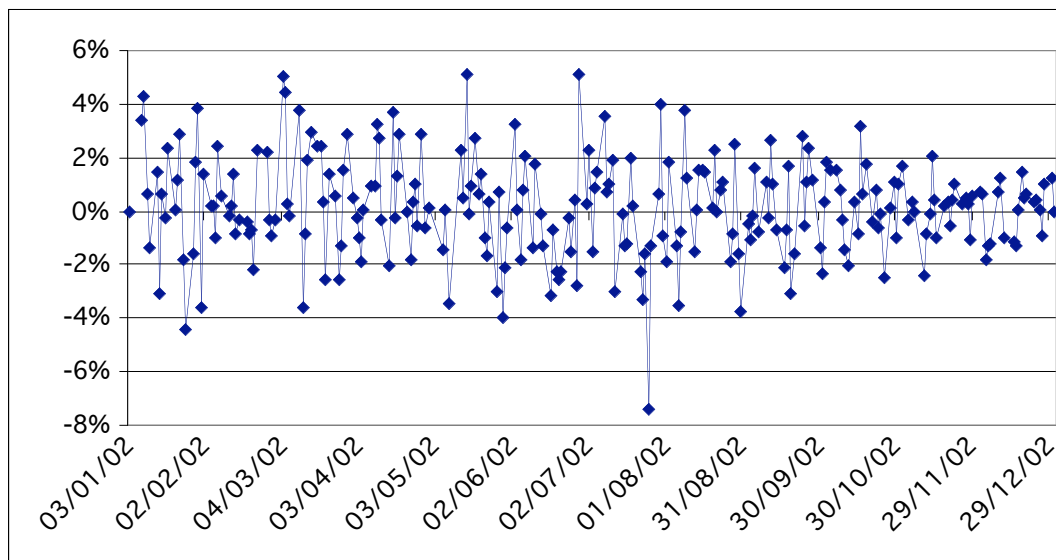
где:

Δ_i – i -тое значение ряда изменений;

a_i и a_{i-1} – соответственно, i -тое и предшествующее ему значения ряда исходных показателей.

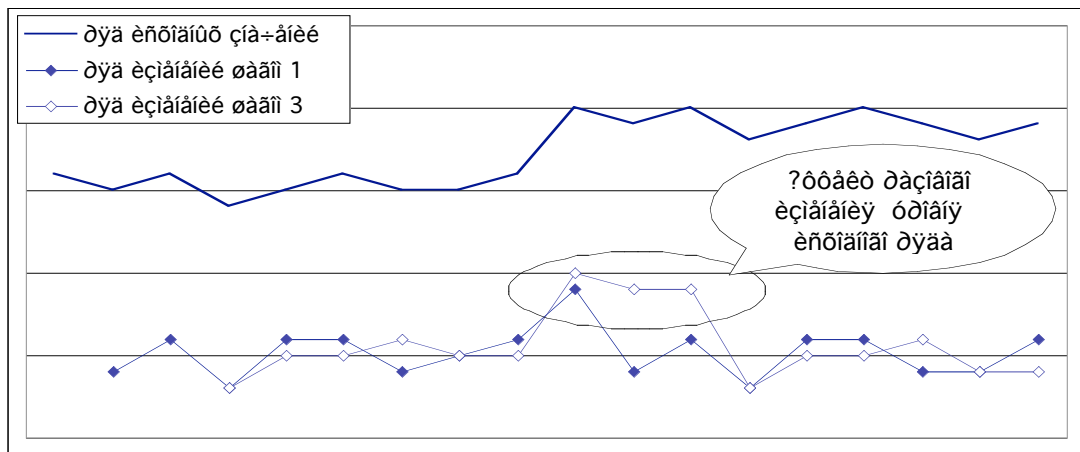
Приведенному выше ряду значений соответствуют следующие относительные изменения.

Рисунок 5. Ежедневные изменения значений индекса РТС в 2002 году.



Рассмотрение дневных изменений является теоретически классическим и наиболее распространенным вариантом, однако, в ряде практических приложений встречаются варианты внутрисуточного анализа (с шагом по сделкам, или по установленным промежуткам времени) или шага изменений в несколько дней. В последнем случае увеличиваются возможности учета последовательности, однако возникают технические сложности с повторным учетом отдельных изменений, поскольку фактически каждый сдвиг уровня показателей ряда участвует в формировании нескольких изменений.

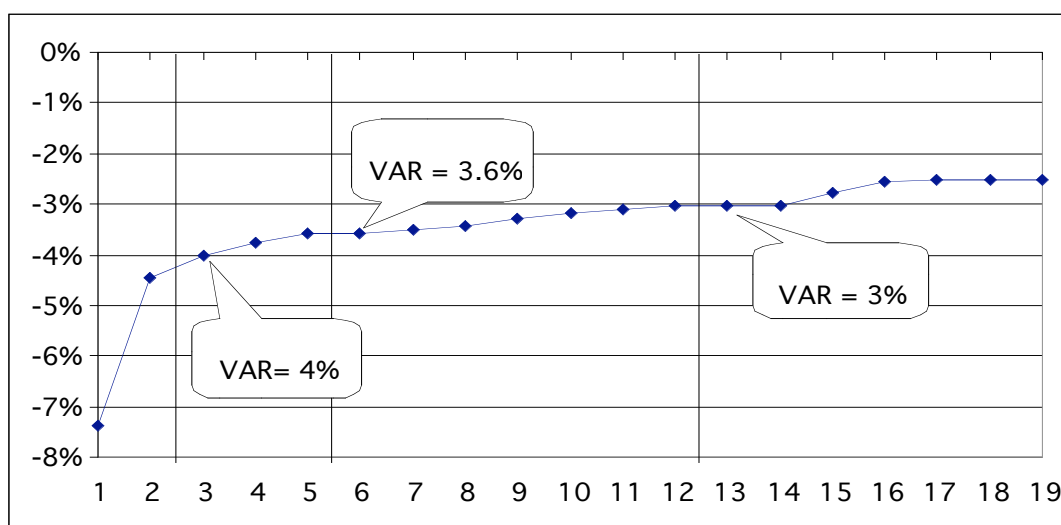
Рисунок 6. Иллюстрация повторного учета разовых сдвигов при анализе рядов изменений с многодневным шагом.



На третьем этапе полученные изменения упорядочиваются, и очищаются на часть наихудших значений, превышающую принятый доверительный уровень. Наихудшее из оставленных значений соответствует максимальной вероятной в рамках принятого доверительного уровня величине потерь, т.е. VAR – в соответствии с порядком расчета в форме относительного изменения стоимости.

Так, рассмотренному ряду из 250 значений (и соответственно, 249 изменений) доверительному уровню 99% будет соответствовать исключение 2 точек; 98% - 5 точек, 95% - 12 и т.д.

Рисунок 7. 20 наихудших изменений индекса РТС в 2002 г.

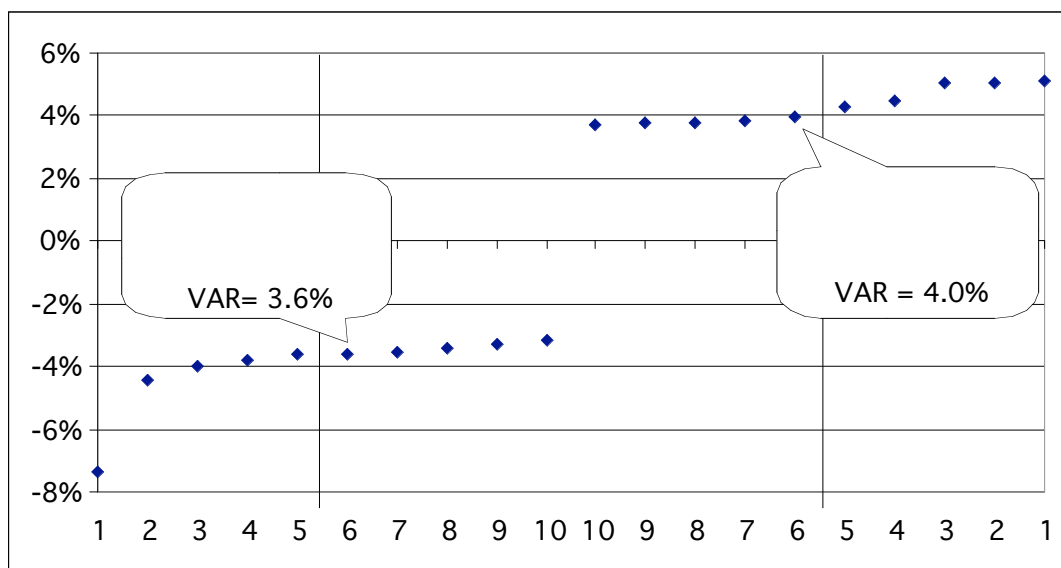


В рассмотренном примере отсекаются наименьшие изменения, что соответствует стандартной и наиболее распространенной практике, но корректно только при соблюдении, как минимум, одного из следующих условий:

- либо для анализа длинных позиций, для которых риск проявляется только в снижении рыночной цены;
- либо для рынков с симметричным распределением изменений в обоих направлениях.

Для приведенного в качестве примера показателя второе условие не выполняется, и, соответственно, для короткой и длинной позиций VAR будет различным.

Рисунок 8. Индекс РТС: 10 минимальных и максимальных изменений.



На завершающем четвертом этапе полученная относительная оценка VAR приводится к абсолютному денежному эквиваленту:

- в случае с использованием прямых стоимостных рыночных либо расчетных показателей – котировок, курсов, индексов цен – умножением на текущую стоимость позиции;

- в случае использования других показателей – с соответствующим их форме пересчетом.

ВАРИАЦИОННО-КОВАРИАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

Вариационно-ковариационная модель представляет собой альтернативный параметрический подход к оценке VAR.

В основе анализа лежит предположение о соответствии фактического распределения случайной величины (рыночного показателя) определенной теоретической закономерности. Соответственно, на рассматриваемый рыночный показатель проектируются выводы, сделанные на основании расчетов по теоретическому распределению.

Методологически данный способ оценки VAR требует определенного математико-статистического аппарата, не в полной мере прозрачного для пользователей, которые могут не иметь специализированного образования. Вместе с тем, с технической точки зрения расчет является в высшей степени простым и обеспечивает оперативный пересчет показателей при минимальном компьютерном интерфейсе (система может быть в полном объеме реализована на основе электронных таблиц).

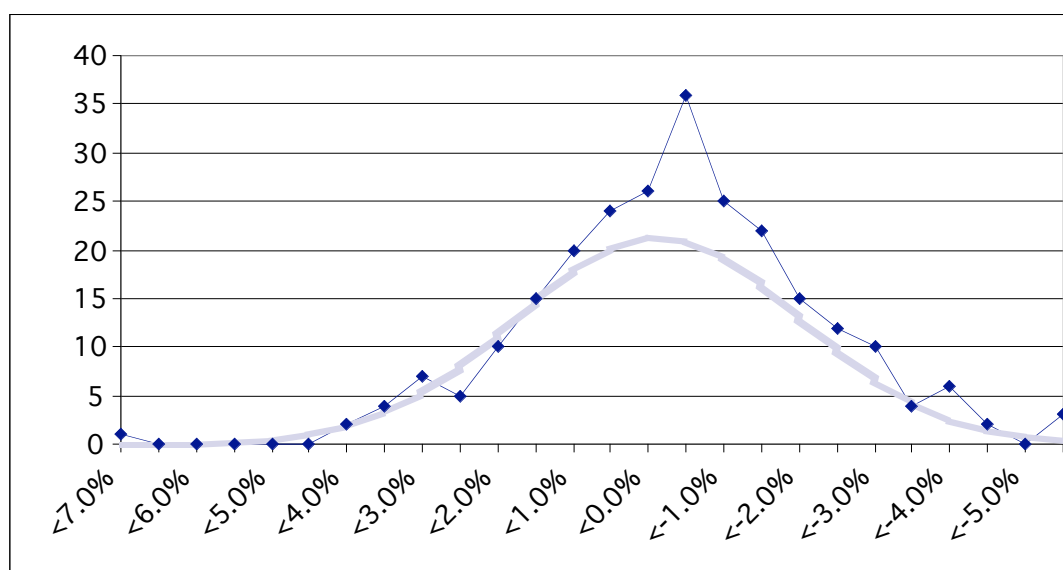
Наиболее распространенным моделирования вариантом является приближение рассматриваемой случайной величины нормальным распределением.

В целом, распределения случайных величин, близкие к нормальному, достаточно широко распространено в природе, что служит основой для большого количества моделей, применяемых во многих научных областях, и в т.ч. в экономике. Для широкого круга сложных процессов, формируемых взаимодействием большого

количества случайных факторов, анализ на основе закономерностей, теоретически выведенных для нормального распределения, является статистически корректным. Это характерно, в частности, и для многих финансовых показателей, а именно цен финансовых инструментов (котировок ценных бумаг), что позволяет осуществлять параметрическое моделирование ценового риска на основе нормального распределения.

Так, для рассмотренного выше примера ежедневных изменений индекса РТС нормальное распределение дает приемлемую точность приближения, что иллюстрирует Рисунок 9.

Рисунок 9. Фактическое распределение изменений индекса РТС в 2002 г. и приближающее его нормальное распределение.



Высокая степень соответствия стандартного, детально изученного математической статистикой нормального распределения и фиксируемых на практике распределений изменений котировок финансовых инструментов позволяет распространить теоретически обоснованные в отношении нормального распределения зависимости на динамику котировок и получить оценку стоимости, подверженной риску - VAR - вариационно-ковариационным методом.

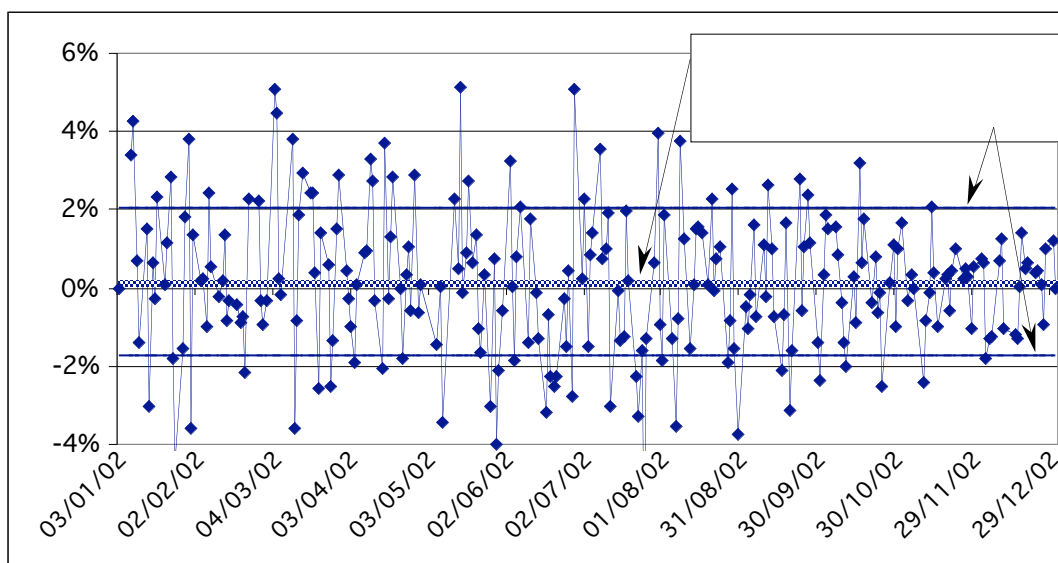
Таким образом, оценка VAR вариационно-ковариационным методом осуществляется следующим образом.

На первом и втором этапах определяется и исходный ряд показателей и осуществляется переход к ряду относительных изменений аналогично историческому моделированию.

Третьим этапом, и первым специфическим шагом вариационно-ковариационным способа оценки VAR, является определение параметров распределения, наилучшим образом приближающего фактическое распределение рассматриваемого показателя. Технически это может быть сделано различными способами, среди которых относительно стандартными и простейшими для применения могут быть признаны реализованные в рамках стандартного интерфейса электронных таблиц функции подбора параметров распределения.

С точки зрения статистики нормальное распределение описывается 2 параметрами – математическим ожиданием и стандартным отклонением – которые для приведенного примера индекса РТС составили, соответственно, 0,14% и 1,87%.

Рисунок 10. *Изменения индекса РТС в 2002 г.: фактические значения и статистические характеристики*



Четвертый этап предполагает качественную оценку соответствия фактического и аппроксимирующего его теоретического распределений, на основании которой делается вывод о возможности использования данной модели.

При этом в большинстве случаев объективных критериев не выдвигается, и оценка формируется на экспертной основе, что связано с дополнительным характером данной оценки по отношению к последующему тестированию модели. С другой стороны, дополнительный экспертный контроль позволяет исключить случаи модельных совпадений (когда при неверных предпосылках результат моделирования случайно совпадает с реальными данными, однако какие-либо основания предполагать сохранение данной закономерности отсутствуют). Одновременно, на данном этапе возможна корректировка расчетных параметров с учетом дополнительных неформализуемых факторов, однако исключительно в рамках нормального распределения, на свойствах которого основаны применяемые в рамках данного метода расчеты.

С учетом изложенного, данный этап не является обязательным для регулярных расчетов, и целесообразен преимущественно на периодической (ежеквартальной, либо ежегодной) основе, а также при разовых исследованиях.

Пятый этап представляет собой определение VAR значения обратного нормального распределения в соответствии с полученными ранее параметрами и:

- установленным доверительным уровнем – для короткой позиции, риск по которой оценивается по положительным изменениям;
- обратным доверительным уровнем (т.е. 1 – доверительный уровень) – для длинной позиции и, соответственно, отрицательных изменений.

Данная процедура относится к стандартному инструментарию математической статистики. По сути, это соответствует принятию рассчитанного исходя из общих свойств нормально распределенных случайных величин соотношения стандартного отклонения, математического ожидания и наилучшего значения, получаемого с установленной вероятностью.

Так, для рассматриваемого примера индекса РТС наиболее типичным значениям доверительного уровня соответствуют следующие значения обратного нормального распределения:

Таблица 2. Значения обратного нормального распределения для ежедневных изменений индекса РТС в 2002 г.

Параметры распределения:					
Среднее значение	0.14%				
Стандартное отклонение	1.87%				
Доверительный уровень (вероятность)	95%	96%	97%	98%	99%
Значение обратного нормального распределения					
Для длинной позиции	3.2%	3.4%	3.6%	4.0%	4.5%
Для короткой позиции	2.9%	3.1%	3.4%	3.7%	4.2%
<i>Источник: расчет с использованием статистических функций MSExcel.</i>					

Необходимо отметить, что в рамках данного метода, в соответствии с техническими ограничениями применяемого статистического инструментария, не предусмотрена асимметрия распределений и разделение на положительные и отрицательные изменения. Таким образом, при построении модели предполагается, что разнонаправленные движения при одинаковом отклонении от математического ожидания равновероятны. Для инструментов, в отношении которых такое предположение не соответствует фактической динамике, применение вариационно-ковариационных

оценок в чистом виде (без дополнительных корректировок) не корректно.

Для рассматриваемого в качестве примера индекса РТС полученные значения в целом соответствуют результатам исторического моделирования.

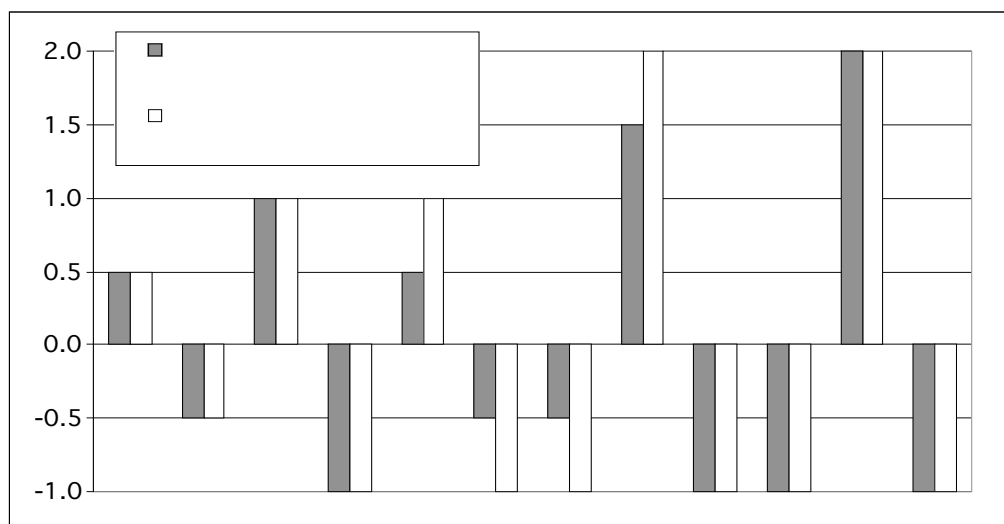
Таблица 3. Сравнительный анализ оценок риска по индексу РТС на основе исторического моделирования и вариационно-ковариационного методов.

Доверительный уровень	95%		98%		99%	
	+	-	+	-	+	-
Оценка VAR*						
Вариационно-ковариационным методом	3.2%	2.9%	4.0%	3.7%	4.5%	4.2%
методом исторического моделирования	3.2%	3.0%	4.0%	3.6%	5.1%	4.0%
*) "+"/"-" - соответственно, оценки по положительным и отрицательным изменениям						

Полученный результат вполне предсказуем, поскольку в целом, в условиях корректного применения моделей, различные методы оценки должны давать близкие значения. При этом отклонения возможны как в ту, так и в другую стороны, но для большинства случаев оценка исторического моделирования является более оптимистической (т.е. фиксирующей более низкий уровень риска). Это связано с тем, что идеологией модели предусмотрено определение VAR среди реализовавшихся ранее изменений, т.е., фактически, декларируется, что будущие сценарии не могут быть хуже исторических. Вариационно-ковариационный метод не содержит подобного жесткого ограничения, и, при определенных соотношениях математического ожидания и дисперсии может оценивать VAR на уровне, превосходящем исторические изменения.

Рассмотрим условный пример с 2 рядами изменений, находящихся в диапазоне от -1 до 2 с нулевым средним значением (математическим ожиданием).

Рисунок 11. Условный пример возможных соотношений статистических параметров



В зависимости от волатильности ряда (стандартного отклонения) VAR по может быть как в пределах исторических изменения, так и превышать их. Так, по приведенным в качестве условного примера рядам изменений (Рисунок 11) для доверительного уровня 95% VAR составит по ряду 1 – 1,75 и по ряду 2 – 2,01.

На завершающем шестом этапе полученная относительная оценка VAR приводится к абсолютному денежному эквиваленту в соответствии с формой исходного статистического ряда (аналогично четвертому этапу исторического моделирования).

Описанный выше алгоритм соответствует оценке VAR для 1 инструмента. Для составных портфелей расчет осуществляется по аналогичной схеме, но с использованием более сложного матричного математико-статистического аппарата, детализированное рассмотрение которого не представляется целесообразным в рамках поставленных в рамках настоящего исследования целей.

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

В рамках указанного совершенствования исторической и вариационно-ковариационных моделей оценки VAR качественно новым шагом стало применение имитационного моделирования по методу Монте-Карло, в соответствии с наименованием которого обычно именуется данная оценка VAR. Принципиальное отличие VAR Монте-Карло от оценок исторического и вариационно-ковариационного моделирования является та особенность, что объектом моделирования выступает не только величина потерь, но и стоимость самого инструмента. В рамках данного метода потери определяются не по отношению к текущей стоимости инструмента, но по отношению к ее будущему наиболее вероятному значению, что с формальной точки зрения на порядок более корректно.

Имитационное моделирование достаточно мало формализовано и не имеет жестких формальных ограничений. В основу модели может быть положено любое, в т.ч. комбинированное, распределение случайных величин или другая функциональная зависимость. Указанная специфика, наряду с пошаговым характером моделирования, определяет гибкость и достаточно высокую универсальность данного метода. VAR Монте-Карло может быть рассчитан по портфелям любой сложности, содержащим как простые "прямые" инструменты, так и сложные производные, с определенными и опциональными платежами (т.е. предполагающие различные варианты реализации прав по инструменту). В рамках данного метода непосредственно моделирование VAR также может быть дополнено динамическими сценариями изменения риск-факторов и базовых портфелей.

В классическом варианте оценка VAR методом имитационного моделирования осуществляется следующим образом.

На первом и втором этапах определяется и исходный ряд показателей и осуществляется переход к ряду относительных изменений аналогично описанным выше историческому и вариационно-ковариационному методам (см выше по тексту).

Третьим этапом, и первым специфическим шагом имитационного моделирования является определение формы и параметров распределения (функциональной зависимости) для рассматриваемого ряда.

Как было отмечено выше, в соответствии с широким распространением на финансовых рынках (и в первую очередь, рынках ценных бумаг, являющихся наиболее значимыми в рамках поставленных в данной работе целей) нормальным распределением случайных величин, в моделировании финансовых рисков доминирует аппроксимация изменений показателей на основе нормальных распределений. В соответствии с этим, настоящее описание имитационного моделирования будет также основано на функции нормального распределения.

Четвертым этапом является непосредственно моделирование ряда изменений, распределенного в соответствии с полученными параметрами (для чего может быть применен стандартный математико-статистический инструментарий).

В зависимости от конкретного подхода возможно моделирование:

- фиксированного количества точек (обычно, не менее 300), либо
- до стабилизации среднего значения результатов моделирования с установленной точностью (но не менее установленного количества).

По результатам моделирования определяется:

- среднее ожидаемое изменение;

- наихудшее в рамках установленного доверительного уровня ожидаемое изменение по направлению, соответствующему анализируемой позиции;
- VAR-оценку риска как абсолютное значение разности указанных величин.

При этом моделирование осуществляется как для отдельного инструмента, так и совместно для всех элементов портфеля. Моделирование может осуществляться как на 1 день, так и на более длительный промежуток времени. В процесс моделирования могут также быть интегрированы сценарные элементы для учета опциональных инструментов, динамики портфелей и/или внешних рыночных факторов.

Необходимо отметить, что имитационное моделирование не дает однозначного результата – по итогам каждого расчета формируется индивидуальное значение. Естественно, при условии корректного построения модели разброс указанных значений ограничен.

На рассматриваемом примере изменений индекса РТС в 2002 г. по итогам десятикратного простого одношагового моделирования (с использованием базового статистического инструментария MS Excel) были получены следующие результаты.

Таблица 4. Результаты Монте-Карло моделирования оценки риска VAR по индексу РТС за 2002 г.

Доверительный уровень	95%		98%		99%	
	+	-	+	-	+	-
Оценка VAR*						
Среднее значения	3.2%	3.1%	3.9%	3.9%	4.4%	4.4%
Минимальное значение	3.0%	2.9%	3.8%	3.5%	4.1%	4.1%
Максимально значение	3.3%	3.2%	4.1%	4.2%	4.7%	4.9%
Диапазон отклонений	+/- 0,2%	+/- 0,2%	+/- 0,1%	+/- 0,4%	+/- 0,3%	+/- 0,4%

*) "+"/"-" - соответственно, оценки по положительным и отрицательным изменениям

Приведенные результаты соответствуют моделированию по не менее чем 500 шагам до сходимости с точностью 0,001%. По всем приведенным расчетам сходимость результатов фиксировалась в пределах 1000 точек. Важно отметить, что выполнение критерия сходимости не совпадает со стабилизацией результата.

Таблица 5. Результаты моделирования VAR по индексу РТС за 2002 г. по положительным изменениям для доверительного уровня 98%

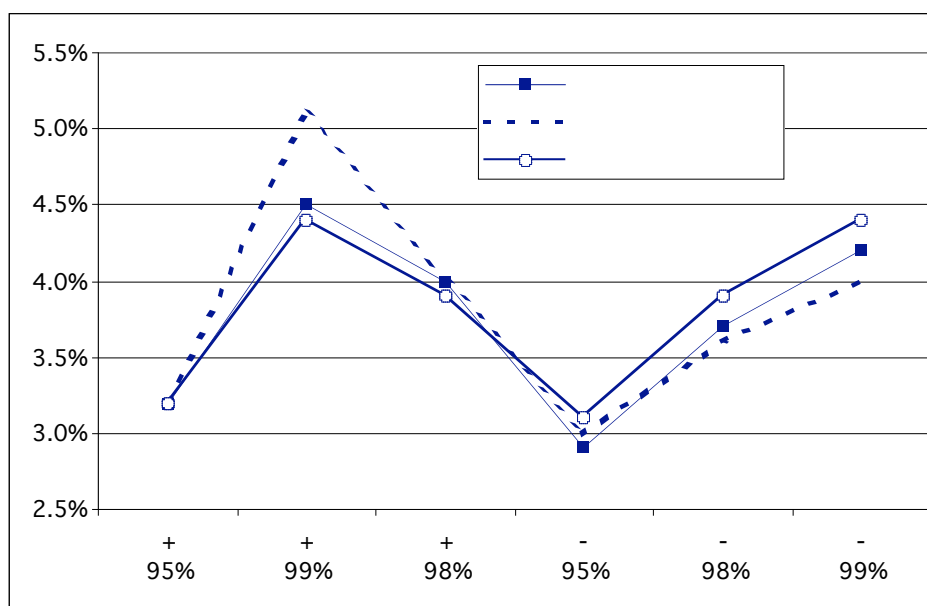
Результаты индивидуально расчета			Общие результаты по серии из 10 расчетов
Шаг моделирования	VAR	Тест на сходимость	
500	3.87%	-	Среднее 3.93%
550	3.86%	-	
600	3.77%	-	Минимальное 3.80%
650	3.87%	+	
700	3.90%	+	Максимальное 4.07%
800	3.82%	+	
900	3.81%	+	Рассматриваемый расчет 3.87%
1000	3.72%	+	

В случае необходимости, при увеличении требований к точности расчета диапазон отклонений индивидуальных результатов отдельных расчетов может быть сокращен, однако для технической реализации модели будет необходим более сложный инструментарий.

Несмотря на определенную случайную составляющую результатов имитационного моделирования, в целом, при условии корректности расчета, они соответствуют оценкам, получаемым с помощью других методов, с возможными отклонениями, определяемыми свойствами конкретных моделей. Так, для рассматриваемого примера индекса РТС случае математическое ожидание изменений является положительной величиной (0,14%), в связи с чем оценка риска Монте-Карло, получаемая по отношению к

моделируемому, а не текущему значению для отрицательных изменений должна быть выше, а для положительных, соответственно, ниже результатов исторического моделирования и вариационно-ковариационного методов.

Рисунок 12. Сравнительный анализ оценок VAR различными методами



При этом необходимо отметить, что в рассмотренном примере высокая согласованность результатов вариационно-ковариационного метода и Монте-Карло моделирования в значительной степени является следствием общей для обоих расчетов гипотезы о нормальном распределении рассматриваемой случайной величины.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

На основе указанных подходов осуществлялось и осуществляется развитие технологии моделирования оценки рисков.

При том, что в основной массе современные разработки направлены на развитие статистических моделей, также активно разрабатываются подходы к получению оценки риска в форме VAR на

альтернативной основе, в т.ч. для долговых инструментов – исходя из анализа экономической деятельности заемщика. В рамках данного подхода, в частности, предусматривается выявление на основе экономического анализа производственных процессов заемщика математических (модельных) зависимостей, формирующих детерминированную часть дифференциального уравнения, дополняемую случайными компонентами для моделирования волатильности риск-факторов⁷⁰.

Как это наиболее наглядно иллюстрируется на примере подхода Монте-Карло, сущность метода VAR заключается не в применении конкретного метода имитационного моделирования, но в оценке риска в форме разницы между наихудшим и наиболее вероятным прогнозируемым значением. Это допускает различные реализации, в т.ч. и основанные на других методах моделирования, как статистического, так и нестатистического характера.

Так, перспективным направлением развития методологии VAR представляется использование технологий искусственного интеллекта, основанных на нейронных сетях. По своей природе нейросетевое моделирование представляет синтез описанного выше подхода исторического моделирования и экспертных оценок. Сама по себе сеть – простейшая модель человеческого мозга – как инструмент моделирования принципиально отличается от статистических моделей, поскольку не требует задания зависимостей. Если в стандартных моделях пользователь задает ряд гипотез и законов, на основе которых формализованным, более или менее стандартным образом (в т.ч. в случае имитационного моделирования – со специальным введением стохастической составляющей при генерации с использованием датчика случайных чисел возможных состояний риск-

⁷⁰ В. Черкашенко, В. Федотов. Учет рисков на рынке корпоративных долгов. Рынок ценных бумаг, №23 (230), 2002 г. [55], стр.46.

факторов) формируются исходы испытаний, то нейронная сеть сама в процессе обучения подбирает зависимости, уровень сложности которых зависит от сложности сети.

На первом этапе работы нейросети – обучении – в качестве входных данных вводится исторический массив данных по колебаниям рынка, на основе которых сеть осуществляет подбор закономерностей, эти движения описывающих. Далее "обученная" сеть выступает готовым прогностическим инструментом, настроенным на специфику объекта. Сфера применения нейросетей достаточно широка, и основными направлениями выступают распознавание образов (графических и звуковых) и прогнозирование, в т.ч. финансовое, которое может быть применено как в целях торгового анализа (т.е. предсказания цен), так и в целях оценки рисков.

По сравнению с имитационным моделированием, нейросетевой вариант является более сложным и трудоемким, однако имеет то несомненное преимущество, что не содержит искусственного подгона рыночных взаимосвязей под маску стандартного распределения. В этом контексте данный подход представляется более универсальным и перспективным. Не более, чем перспективным, поскольку соотношение информационно-технических и временных затрат неадекватно возможному улучшению качества оценок. Однако, по мере разработки и ввода в стандартную практику нейросетевых пакетов, а также исчерпания возможностей совершенствования в рамках традиционных методов и увеличения сложности применяемых имитационных моделей, в достаточно недалеком будущем представляется вероятным изменение данной ситуации.

ГЛАВА 3. ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКОВ НА ОСНОВЕ СТОИМОСТИ, ПОДВЕРЖЕННОЙ РИСКУ, НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

§1. ИНТЕГРИРОВАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ СТРАТЕГИЙ В МОДЕЛИ ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ, ПОДВЕРЖЕННОЙ РИСКУ

Развивающиеся экономические системы формируют более жесткие требования к эконометрическим моделям:

- с одной стороны, их функционирование связано со множественными отклонениями от теоретической концепции эффективного рынка, лежащей в основе большинства эконометрических моделей;
- с другой стороны, для них характерны более высокие уровни рисков в целом, и в т.ч. волатильности рыночных показателей, общего системного риска.

Ответом на этот «вызов» развивающихся рынков являются многочисленные «дополнительные» элементы моделирования, позволяющие в рамках основной модели учесть специфику рыночной конъюнктуры.

Для группы моделей оценки стоимости, подверженной риску, наиболее яркими примерами такого рода являются:

а. Теория экстремальных значений (Extreme Value Theory, EVT)

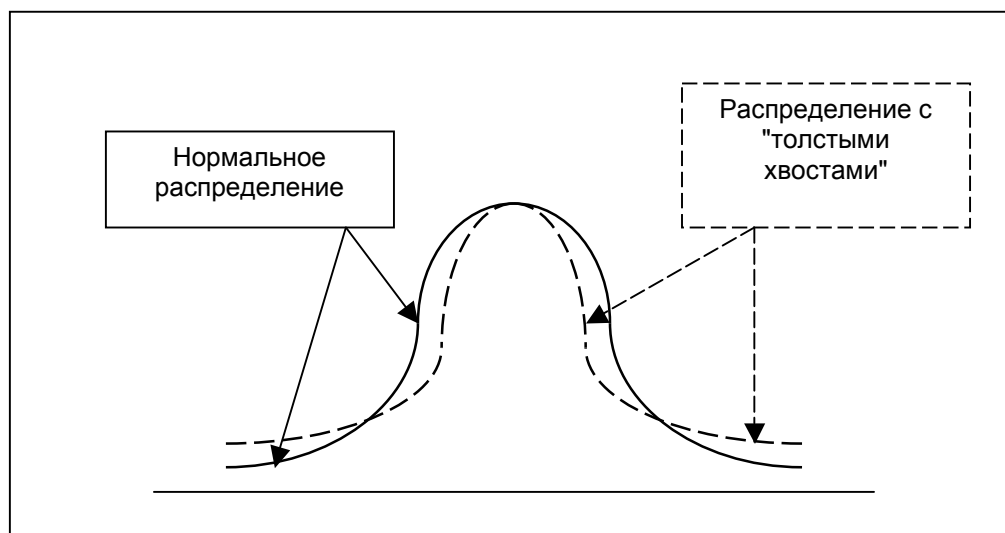
Данный подход распространяет стандартную методологию оценки VAR на более широкий круг процессов, заменяя единственное теоретическое распределение случайной величины, используемое при моделировании, на комбинацию нескольких распределений.

По мнению автора, данный подход является типичным следствием «математизации» анализа рисков. Безусловной, и, как это было признано на конференции Risk-management-2002, преимущественно преодоленной тенденцией конца прошлого века было

доминирование в анализе рисков технологий с высокой ориентацией на технические науки.

Действительно, с точки зрения математической статистики, основным отличием развивающегося рынка и развитого является распределение вероятностей: для развивающегося рынка характерна более высокая дисперсия (разброс значений) и более высокая вероятность экстремальных событий⁷¹. Графически это может быть проиллюстрировано утяжелением «хвостовой» части распределения (см. Рисунок 13), что дало рассматриваемому подходу второе неформальное название – **теория толстых хвостов**.

Рисунок 13. Схематическая иллюстрация распределения с "толстыми хвостами"



Таким образом, специфика развивающегося рынка интегрируется в моделирование VAR заменой нормального распределения вероятности на комбинированное распределение, более близкое к

⁷¹ См., например, V. Pant, W. Chang. An empirical comparison of methods for incorporating fat tails into value-at-risk models. The Journal of Risk, Vol. 3, N. 3, Spring 2001

конъюнктуре рассматриваемого рынка (что технически допустимо в рамках метода Монте-Карло).

Хотя данный способ достаточно подробно описан в литературе, опыт автора позволяет его оценивать как имеющий преимущественно теоретическую ценность. Представляется, что чрезмерное усложнение математического аппарата:

- увеличивает роль фактора «подбора», что при точной аппроксимации исторического поведения допускает достаточно вероятную возможность последующего отклонения от выявленной закономерности;
- снижает управленческую ценность оценок за счет меньшего уровня прозрачности;
- ухудшает эффективность модели по соотношению «затраты/результат».

Анализ литературы в области математического моделирования экономических процессов и многолетний личный опыт работы в данной области позволяет выявить закономерность о преимущественной эффективности и надежности технически простых и прозрачных решений. Не случайно, для современного рынка труда в области рисков, еще несколько лет назад делавшего акцент на математиков-теоретиков, физиков и инженеров характерно восстановление спроса на специалистов экономического профиля.

б. Моделирование скорректированной по ликвидности оценки риска (Liquidity adjusted VAR – LVAR)

Данное направление является относительно новым – ему была посвящена отдельная секция выступлений на конференции Risk-

management-2002⁷², однако автор к настоящему времени не располагает публикациями на данную тему. При этом заложенная в его основу идеология представляется важным и перспективным дополнением современных взглядов на оценку рисков.

Идея подхода заключается в ревизии одного из основных фундаментальных положений оценки VAR – предположения о возможности единовременной реализации портфеля по рыночной цене следующего дня, позволяющего рассматривать оценку стоимости, подверженной риску, в качестве максимальной величины потерь в рассматриваемой ситуации.

Вместе с тем, ограниченная емкость многих развивающихся рынков не позволяет обоснованно рассматривать котировку как цену возможного закрытия позиции. Аналогичная ситуация возникает и в рамках развитых рынков в случае высокого уровня концентрации рыночной доли, когда при высокой ликвидности рынка отдельная позиция не является ликвидной.

Разрешением данной проблемы в рамках моделей LVAR является динамическое моделирование закрытия позиции, т.е. предположение о поэтапной реализации портфеля в течение установленного периода равными долями, либо в соответствии с другим заданным пользователем алгоритмом.

- в. Кроме того, широкий круг менее распространенных разработок, позволяет увеличить точность модельного приближения в условиях развивающихся рынков за счет учета фактора **авторегрессии** (т.е. оценки риска не только на основании значений исторически зафиксированных показателей, но и с учетом их последовательности), оценки вероятного ущерба в случае

⁷² См. материалы конференции, день 2, Stream A, в т.ч. выступления J. Gandolfo (The World Bank QRA) "Effectively managing liquidity following stress & market events", A. Maghakian (CDC IXIS) "Advanced techniques for enhanced modeling of liquidity risk within a VAR framework".

наступления **экстремальных сценариев** (не подпадающих под установленный в целях оценки VAR доверительный уровень) и т.п.

Обобщение указанных подходов привело автора к заключению о необходимости более универсального и основанного на экономических механизмах учета рыночной специфики при оценке риска, в результате чего автором предлагается **оценка стоимости подверженной риску, на основе индивидуальных стратегий** (в качестве англоязычного эквивалента наименования подхода может быть предложено strategy adjusted VAR – SVAR).

Как было показано выше, простейшее и наиболее универсальное предположение о одновременном закрытии позиции не всегда в полной мере отвечает целям анализа. Вместе с тем технически пошаговое моделирование VAR позволяет заложить в оценку риска любую стратегию поведения в отношении рассматриваемой позиции.

В рамках данного подхода в модель оценки риска могут быть интегрированы специфические характеристики организации, осуществляющей расчет, при сохранении общепринятой формы и всех базовых преимуществ метода. Результирующая оценка риска является мерой максимальных в рамках стратегии организации и установленного доверительного уровня потерь (т.е. стоимостью, подверженной риску) в форме единичного стоимостного показателя, допускающего корректное сравнение с капиталом другими характеристиками деятельности организации, как это показано во второй главе настоящей работы.

Рассмотрим достаточно типичный для российского финансового рынка пример организации, технические процедуры которой предписывают необходимость принятия коллегиальным органом (например, Правления или Комитета по управлению активами и

пассивами) решений по вопросам реализации инвестиционного портфеля.

В этом случае для построения адекватной модели оценки риска необходимо учесть, что между получением рыночного сигнала о снижении котировок и возможной реакцией, т.е. началом проведения операций должен пройти определенный период – "период реакции", или, в стандартной терминологии моделирования, временной лаг.

На протяжении указанного "периода реакции" неизбежно последующее изменение конъюнктуры рынка, причем как в сторону восстановления, так и в направлении дальнейшего ухудшения ситуации.

Аналогичная проблема характерна и для работы на международных рынках: хотя процедуры принятия решений для большинства участников достаточно оперативны, в условиях с более высокой динамичности рынка вопрос о временном лаге принятия решения также правомерен (и, как показывал обмен мнениями в ходе конференции Risk-Management-2002, достаточно актуален). Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии страновой российской специфики и универсальности проблемы учета периода реакции при оценке риска.

Как показывают многочисленные исследования об использовании авторегрессионных моделей⁷³ при оценке VAR, фактор последовательности изменений является достаточно существенным. Причем если для незначительных колебаний рыночной конъюнктуры его роль может быть оценена как умеренная, при возрастании амплитуды колебаний данный фактор становится первостепенным. Анализ опыта применения при расчете VAR авторегрессионных моделей (GARCH), а также моделей с экспоненциальным

⁷³ См., например, P. Jorion. Fallacies about the effects of market risk management systems. The Journal of Risk, Vol. 5, N. 4, Fall 2002

взвешиванием исторических изменений (технически более простого, но содержательно близкого подхода, учитывающего последовательность изменений в форме увеличения веса последних рыночных событий), приводит следующему интуитивно очевидному выводу: предшествующие события влияют на рыночную ситуацию, т.е., в терминах математической статистики, вероятность снижения котировок как независимого события отличается от условной вероятности аналогичного снижения на следующей день после существенного падения.

В этой ситуации достаточно естественным представляется вывод о целесообразности интеграции фактора "периода реакции" в модели оценки VAR, что технически допускает предлагаемый подход индивидуальных стратегий.

Другим возможным направлением развития анализа VAR является учет специфики системы управления рисками, и в частности, структуры лимитов.

Так, на финансовых рынках достаточно широко распространены такой инструмент управления рисками как лимиты на максимальную величину потерь (по кальке с английского термина именуемый "стоп-лосс"). Данная группа лимитов предписывает закрытие позиции при снижении ее стоимости ниже определенного уровня, тем самым, ограничивая возможный объем потерь.

Применение лимитов "стоп-лосс" накладывает определенные ограничения на поведение участника рынка, что должно влиять на оценку риска. В противном случае возникает ситуация, в которой риск участника не зависит от применения инструментов снижения риска, в связи с чем правомерными являются вопросы о качестве системы управления рисками – об адекватности оценки риска, об

эффективности инструментов снижения рисков и о взаимном соответствии указанных компонентов системы.

VAR индивидуальных стратегий позволяет интегрировать в модель оценки риска условие о начале реализации портфеля при превышения лимита "стоп-лосс". В простейшем варианте это может быть реализовано предположением о единовременной реализации портфеля, либо, при целесообразности более детального анализа, - по аналогии с описанными выше подходами к оценке скорректированной по ликвидности VAR.

В отношении риска ликвидности VAR индивидуальных стратегий включает, как частный случай, описанный выше подход скорректированной по ликвидности оценки риска, а также возможные его модификации, в т.ч. с динамическим моделированием сценария закрытия позиции в соответствии с конъюнктурой рынка.

В предлагаемую модель также вписывается альтернативный метод, применяемый в настоящее время для учета ограниченной ликвидности рынка и/или концентрации позиции⁷⁴. В его основе лежит возможность закрытия позиции на худших по отношению к среднерыночному уровню в случае несоответствия ее емкости рыночного спроса (что происходит как при недостаточной ликвидности рынка, так и при чрезмерной концентрации позиции, в связи с чем с точки зрения экономического моделирования указанные понятия часто объединяются). При этом, на основе статистического анализа цен и объемов рыночных сделок (либо на основе экспертного опыта) формируется оценка величины (спрэда), на которую реализация дополнительного лота сдвигает цену. Таким образом, скорректированный по ликвидности VAR оценивается как стандартная

⁷⁴ D. Shaw (JP Morgan Chase) "Overcoming the challenges to building an effective framework for practical market liquidity risk management". Выступление на конференции Risk-management-2002.

оценка риска, увеличенная на спрэд, соответствующий реализации позиции рассматриваемого объема.

В целом, основными представляющими практический интерес в условиях российского рынка ценных бумаг группами индивидуальных стратегий, интегрируемых в модели оценки риска, по мнению автора, могут быть обозначены:

- I. инвестиционные стратегии, не предполагающие текущего закрытия позиций, оценивающие текущий риск на основе величины их переоценки;
- II. стратегии ликвидного рынка, основанные на единовременном закрытии позиции без воздействия на уровень рыночных цен;
- III. стратегии ограниченной ликвидности, предполагающие поэтапное закрытие позиции, либо ее закрытие с учетом изменения рыночных цен;
- IV. стратегии лага принятия решений, учитывающие технический разрыв во времени между получением рыночных сигналов и определяемыми внутренними процедурами организации сроками принятия решений;
- V. условные стратегии, предполагающие полное либо частичное закрытие позиции при определенных условиях (например, превышении лимитов "стоп-лосс", снижении котировок ниже определенного уровня, снижении котировок и/или отсутствии спроса на протяжении установленного периода и т.п.).

Фактически первые два вида стратегий соответствуют классическому понятию VAR с различиями на уровне интерпретации результата (что технически не влияет на оценку риска, но важно в плане экономического смысла модели, формируемых на ее основе выводов и принимаемых решений). Третий вид стратегии включает

группу моделей оценки VAR, скорректированного по ликвидности рынка.

Четвертый и пятый виды стратегий, равно как их систематизация и общий подход являются принципиально новыми, сформированными в рамках данного исследования.

При этом, в определенной степени, частным случаем четвертого варианта является модель, рекомендованная Базельским комитетом по банковскому надзору⁷⁵, предписывающая оценивать риск по изменению котировок за 10-дневный период (т.н. "holding period"), на протяжении которого позиция сохраняется в фиксированном объеме.

Все рассматриваемые модели по уровню сложности соответствуют общему инструментарию финансового анализа и анализа рисков, и не содержат технических ограничений для практической реализации.

Важным аспектом предлагаемого подхода представляется возможность его двустороннего применения. Исходно VAR индивидуальных стратегий разработан для получения оценки риска, учитывающей специфику принятой рыночной стратегии. Одновременно данный подход может быть использован для решения противоположной задачи - сравнительного анализа стратегий с точки зрения их влияния на уровень риска.

При выработке стратегии рыночного поведения, формировании системы принятия решений и процедур управления риском VAR индивидуальных стратегий может выступать дополнительным критерием выбора.

Так, для системы лимитов безусловным стандартом и образцом наилучшей практики является использование лимитов,

⁷⁵ Amendment to the capital accord to incorporate market risks, Basle Committee on Banking Supervision, 1996. [8], стр. 44.

ограничивающих величину позиции, в форме стоимости позиции либо ее VAR (или, что в данном контексте практически тождественно, CAR, Capital At Risk – капиталу, необходимому для покрытия риска). При этом в ряде случаев, как это отмечалось выше, дополнительно устанавливается лимит на максимальную величину потерь ("стоп-лосс"), а также, несколько реже, лимит на максимальную величину прибыли ("стоп-профит"). Последний по аналогии с лимитом "стоп-лосс" предписывает закрытие позиции при увеличении ее стоимости, превышающей установленную величину, тем самым, обеспечивая фиксацию прибыли.

В большинстве стандартов использование дополнительных лимитов является опциональным, т.е. оставляется на усмотрение организации. VAR индивидуальных стратегий является инструментом, с помощью которого может быть решен вопрос о целесообразности введения данных лимитов в рамках текущих рыночных условий. Сравнительный анализ оценок риска для различных структур лимитов может быть также основанием для определения параметров лимита и оценки эффективности системы лимитов в целом.

Аналогичный подход может быть использован для оценки влияния на риск отдельных процедур, бизнес-процессов, механизмов принятия решений, торговых стратегий и т.п.

§2. ФОРМИРОВАНИЕ МОДЕЛИ НА ПРИМЕРЕ ЕВРООБЛИГАЦИЙ РФ

Для получения количественной оценки риска на основе изложенных выше теоретических положений VAR индивидуальных стратегий осуществляется формирование эконометрической модели, включающей следующие элементы:

- экономическое содержание модели;
- технический инструментарий;
- объект анализа и характеризующие его статистические данные.

Основным элементом здесь, безусловно, является экономическое содержание, которое с одной стороны, составляет основные предпосылки, гипотезы и функциональные зависимости модели, а с другой - определяет необходимый технический инструментарий и статистические данные. При этом важнейшим условием корректности модели выступает взаимное соответствие указанных элементов. Таким образом, на этапе проработки экономического содержания модели должны быть приняты во внимание доступные технические средства, а также глубина, полнота и качество имеющихся в распоряжении статистических данных.

В рамках данной работы выбор **объекта анализа** определялся основной целью – подтверждения возможности формирования корректной, адекватной и эффективной в условиях российского рынка ценных бумаг модели оценки ценового риска на основе предложенного метода VAR индивидуальных стратегий.

Это определило технические требования к рассматриваемому инструменту как группе ценных бумаг российских эмитентов, характеризующихся:

- статистически длительной рыночной историей (желательно, не менее 3 лет), позволяющей обоснованно использовать математико-статистический инструмент Value at Risk, описанный в теоретической части (Глава 2, § 2);
- наличием регулярных публикуемых в открытом доступе ценовых данных (котировок), что позволит провести необходимые расчеты на уровне независимого некоммерческого научного исследования, без дополнительных расходов на оплату доступа к данным;
- значимым в масштабах финансового рынка объемом операций, позволяющим рассматривать рыночные цены как статистически репрезентативные данные, минимально подверженные случайным колебаниям, связанным с несоответствием фактических рыночных условий теоретической предпосылке эффективного рынка.

С другой стороны, в целях возможно более четкой и наглядной иллюстрации специфики рассматриваемого вида риска (ценового риска), представляется целесообразным взять инструмент с минимальной сложностью профиля рисков для исключения взаимного наложения влияния различных риск-факторов. В этом контексте корпоративные долговые ценные бумаги, связанные с кредитным риском на эмитента, а также сложные производные инструменты представляют меньшую исследовательскую ценность.

Кроме того, с точки зрения техники моделирования может быть выдвинуто дополнительное требование об относительно длинном жизненном цикле отдельных инструментов (выпусков, траншей, отдельных ценных бумаг). Данное условие не является обязательным и может быть "обойдено" статистическими методами, однако его соблюдение увеличивает наглядность модели, что представляется целесообразным в рамках настоящего исследования.

С учетом изложенных положений, в качестве объекта анализа в рамках данной работы приняты Еврооблигации РФ, номинированные в долларах США, – ценные бумаги государственного внешнего облигационного займа.

Заимствование в форме обращающихся на рынке внешних долгов для стран с развивающейся рыночной экономикой формирует следующие основные преимущества по сравнению с альтернативными способами финансирования государственного долга⁷⁶:

- в условиях формирования спроса преимущественно долгосрочными инвестиционными ресурсами по сравнению с краткосрочными сбережениями внутреннего рынка, что, в ряде случаев, приводит к формированию равновесной стоимости заимствования на более низком ценовом уровне;
- зарубежные заимствования государства автоматически повышают степени осведомленности иностранных инвесторов о национальном бизнесе, а также формируют базовый ориентир для прочих национальных заемщиков, что может выступать важным элементом экономической политики, ориентированной на развитие рыночных отношений;
- перенос акцента государства как одного из крупнейших национальных заемщиков с внутреннего на внешний рынок снимает значительную нагрузку с национального рынка, сокращая эффект вытеснения для инвестиций реального сектора;
- возможность текущего варьирования структуры заимствований создает дополнительный инструмент денежно-кредитной политики, дополняющий традиционные меры управления ставкой рефинансирования и денежной массой.

⁷⁶ Буклемешев О.В. Рынок Еврооблигаций, [17], стр. 179-180.

В этой связи, а также с учетом благоприятной экономической конъюнктуры, сформировавшейся в результате развития реформ и экономической стабилизации, с 1996г. РФ был начат выпуск еврооблигаций. Ниже приведены основные сведения о выпусках еврооблигаций РФ, номинированных в долларах США, и обращающихся на начало 2003 года (см. Таблица 6.)

Таблица 6. Сведения о еврооблигациях РФ в долларах США, находящихся в обращении по состоянию на начало 2003 г.

Дата выпуска	26.06.1997 (осн. транш)	28.10.1997 (до-разм.)	10.06.1998	24.06.1998	24.07.1998	24.07.1998	25.08.2000	25.08.2000
Срок обращения	10 лет		5 лет	30 лет	7 лет	20 лет	10 лет	30 лет
Дата погашения	26.06.2007		10.06.2003	24.06.2028	24.07.2005	24.07.2018	31.03.2010	31.03.2030
Объем выпуска	2 млрд.\$	0,4 млрд.\$	1,25 млрд.\$	2,5 млрд.\$	2,9 млрд.\$	3,5 млрд.\$	2,8 млрд.\$	18,3 млрд.\$
Купонная ставка, % годовых	10		11,75	12,75	8,75	11	8,25	2,25 - 7,5
Банки – Генеральные менеджеры	JP Morgan, SBC Warburg		Goldman Sachs	Deutsche Bank, JP Morgan	Goldman Sachs		Citibank, N.A., The Chase Manhattan Bank	
<i>Источник: Министерство финансов РФ [59]</i>								

С точки зрения финансового инжиниринга, еврооблигации РФ представляют собой простейший инструмент – при фиксированном графике платежей (в т.ч. выплаты купонов и частичных погашений) единственным риск-фактором выступает суверенный риск –

неизбежный недиверсифицируемый для агентов национальной экономики системный риск.

В соответствии с декларируемыми целями заимствования, еврооблигации РФ являются инструментом международного финансового рынка, традиции и практика которого определяют порядок вторичного обращения. Так, практически все сделки с еврооблигациями заключаются на внебиржевом рынке⁷⁷, формируемом в качестве маркет-мейкеров крупнейшими финансовыми брокерами.

Изначально данный инструмент был ориентирован исключительно на иностранных инвесторов, что было отражено в т.ч. в режиме налогообложения⁷⁸. Вместе с тем, в условиях ограниченной емкости внутреннего рынка, а также крайне привлекательного сочетания "риск-доходность" выход на данный рыночный сегмент российских инвесторов, для которых страновой риск на Россию является системным и неизбежным, является естественным с точки зрения экономической логики. Безусловно, данный процесс был приостановлен кризисом 1998 г., отбросившим российский финансовый рынок на несколько лет назад в его развитии. С другой стороны, беспрецедентное падение стоимости государственного долга создало предпосылки для мощнейшего долгосрочного повышательного тренда следующих лет.

Таким образом, для российских инвесторов еврооблигации РФ являются одним из системообразующих инструментов, что в значительной степени формирует практическую ценность настоящего исследования.

⁷⁷ Гариков. Д. Биржевой рынок еврооблигаций на ММВБ. [47] стр.34.

⁷⁸ Буклемешев О.В. Рынок Еврооблигаций. [17] стр. 188.

Роль еврооблигаций РФ как инструмента формирования инвестиционных портфелей российских инвесторов проявилась также к 2002 году в форме создания параллельного рынка вторичного обращения на российских биржевых площадках ММВБ и РТС⁷⁹.

При этом, в целях статистического анализа указанные площадки, по крайней мере, в первые месяцы своей деятельности, не могут быть приняты в качестве источника репрезентативных данных. Теоретически возможный комбинированный анализ, сочетающий котировки нескольких площадок (т.е., в данном случае, внутреннего и международного рынков), в целях настоящего исследования представляется нецелесообразным.

Ценовые различия между площадками, по мнению автора, могут быть классифицированы на:

- системные разрывы, связанные с инфраструктурными отличиями площадок,
- конъюнктурные разрывы, являющиеся следствием локального дисбаланса спроса и предложения и с определенным временным лагом нейтрализуются в результате действия рыночных механизмов.

Первые не имеют значения с точки зрения анализа рисков, поскольку при параллельном сдвиге ценовой динамики сохраняют ее волатильность, характеризующую состояние риска. Вторые носят краткосрочный и преимущественно случайный характер и не могут быть положены в основу прогнозов, используемых для принятия решений стратегического характера.

С учетом изложенного, в рамках данной работы анализ будет осуществлен на основе котировок системы Reuters (расчетных

⁷⁹ См Д. Бобров. Еврооблигации – как это сделано на РТС [45], стр. 44-46; Д. Гариков. Биржевой рынок еврооблигаций на ММВБ [47], стр. 34-39

показателей, ежедневно определяемых системой на основе поступающих в нее данных о котировках / сделках участников рынка).

В отношении структуры портфеля за основу будет принят простейший, но достаточно репрезентативный вариант – единичный портфель с равными номинальными долями облигаций всех выпусков. По состоянию на 01.04.03 стоимость такого портфеля составит 115,9% от номинала (см. Таблица 7).

Таблица 7. Стоимость единичного портфеля еврооблигаций РФ с равными номинальными долями по состоянию на 01.04.03.

Выпуски (по датам погашения)	26.06. 2007	10.06. 2003	24.06. 2028	24.07. 2005	24.07. 2018	31.03. 2010	31.03. 2030	Порт- фель
Рыночная стоимость, % от номинала	101,4	110,9	118,4	111,1	132,5	150,0	87,1	115,9
<i>Источник: Информационная система Reuters.</i>								

Технический инструментарий оценки VAR индивидуальных стратегий основан на подходе имитационного моделирования Монте-Карло, скорректированном с учетом специфики модели по сравнению со стандартным вариантом (см. Главу 2, §3).

При этом все расчеты, необходимые в рамках данной работы (а также в широком круге случаев применения VAR индивидуальных стратегий), не требуют сложного математического аппарата и/или специализированного программного обеспечения и осуществляются на уровне электронных таблиц MSExcel.

В части **экономического содержания модели** для иллюстрации достаточно типичной для российского рынка ценных бумаг ситуации, с одной стороны, и демонстрации возможностей предлагаемого метода,

с другой, представляется целесообразным принять за основу следующие предпосылки.

- Риск оценивается по наихудшему сценарию в рамках доверительного уровня 98%. С одной стороны, указанная вероятность представляется достаточно высокой для анализа основного диапазона колебаний. С другой стороны, исключение 2% экстремальных значений позволяет очистить данные от разовых выбросов, характерных для развивающихся рынков, часто не подкрепленных существенными объемами операций и не подпадающих под понятие "нормальной рыночной конъюнктуры". В значительной степени, такой выбор определен принятой для оценки VAR моделью имитационного моделирования Монте-Карло, основанной на параметрическом подходе. Так, при историческом моделировании, когда оценка риска осуществляется исходя из фактически зафиксированных изменений, исключение 2% наихудших значений может, при определенных обстоятельствах, привести к занижению оценки риска. Вместе с тем, при параметрическом моделировании, оценивающим экстремальные значения исходя из дисперсии основной массы изменений, корректным является практически любой доверительный уровень.
- Оценка осуществляется на основании статистических данных за 1 календарный год. Такой выбор является экспертной оценкой, основанной на компромиссе между целесообразностью, с одной стороны, принять к расчету максимально полную статистику, и с другой – учесть специфику текущей рыночной конъюнктуры (которая может качественно отличаться от ситуации, например, 2^х-3^х-летней давности).

Кроме того, предлагаемый исторический горизонт соответствует рекомендациям Базельского комитета по банковскому надзору⁸⁰.

- В качестве объекта соотнесения потерь принимается текущая стоимость позиции. Это, в некоторой степени, является отклонением от классической теоретической модели Монте-Карло, однако отвечает практическому автору опыту моделирования в условиях российского рынка.

Данный подход нашел также подтверждение в международной практике в контексте эффективности последующего анализа соотношения риск/капитал⁸¹.

- Потери определяются по следующему алгоритму:
 - при моделируемом сохранении или увеличении рыночных котировок на следующий за отчетной датой торговый день потери считаются нулевыми;
 - при моделируемом снижении рыночных котировок менее, чем на 5% от текущего значения рынок считается стабильным. Возможная цена реализации портфеля и соответствующие потери рассчитываются по среднему моделируемому значению котировок за 3 последующих дня (с учетом 1 дня, необходимого для принятия решений).
 - при моделируемом снижении рыночных котировок на 5% и более от текущего значения рынок считается кризисным. При этом, в условиях ограниченной ликвидности, возможная цена реализации портфеля и соответствующие потери рассчитываются по минимальному моделируемому значению

⁸⁰ Amendment to the capital accord to incorporate market risks, Basle Committee on Banking Supervision, 1996. [8], стр. 44.

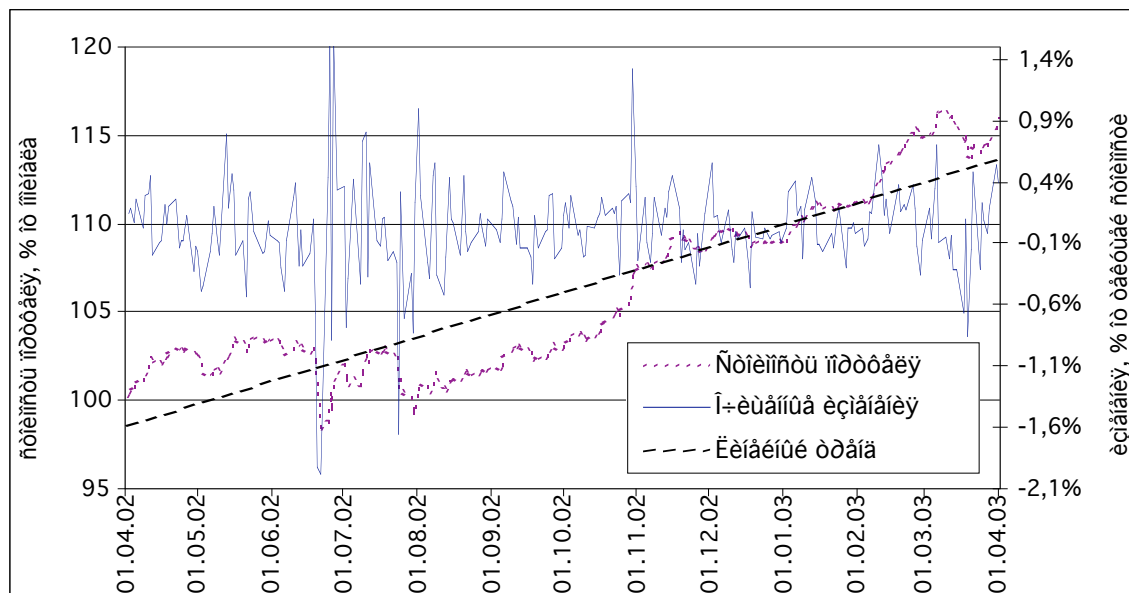
⁸¹ P. Kupiec (International Monetary Fund). A practical approach to integrate Market & Credit risk: adjusting VAR measures for more effective capital allocation. Выступление на конференции Risk-management-2002.

котировок за 3 последующих дня (также с учетом 1 дня, необходимого для принятия решений).

Модель была построена по аналогии со схемой, описанной в §3 главы 2 для классического варианта имитационного моделирования Монте-Карло.

При этом исходные данные были скорректированы (очищены) на линейный тренд (с выделением тренда методом наименьших квадратов, на основании предусмотренных средой Excel функций). Таким образом, на основании исторических данных был получен ряд очищенных относительных изменений, характеризующийся средним значением 0,02% и стандартным отклонением 0,39% (см. Рисунок 14).

Рисунок 14. Исходные данные для построения модели VAR индивидуальных стратегий: Еврооблигации РФ

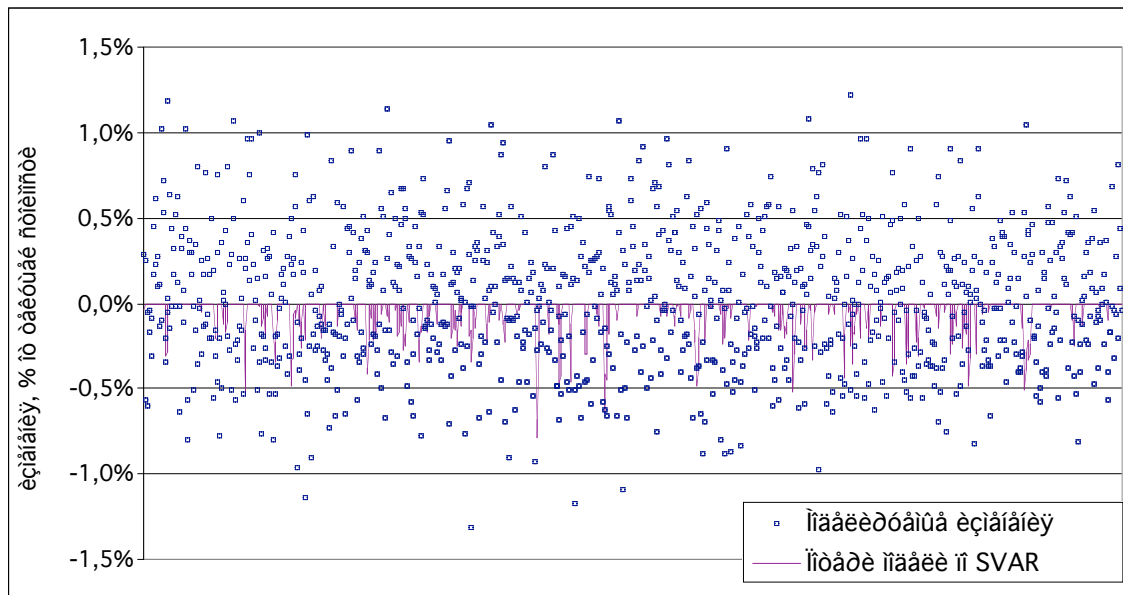


Источник: Информационная система Reuters.

В результате имитационного моделирования на 1000 шагов был получен ряд изменений (с аналогичными исходному ряду статистическими параметрами). В целях оценки риска указанный ряд

был замещен рядом потерь, определенных в соответствии с принятым в рамках модели алгоритмом (см. Рисунок 15).

Рисунок 15. Результаты моделирования: изменения и потери.



В результате по рассматриваемому примеру оценка VAR индивидуальных стратегий составила 0,39% от текущей стоимости позиции или 0,45% от ее номинальной стоимости. Важно также отметить, что по сравнению с классической VAR-оценкой риска с аналогичными параметрами, составившей 0,80% от текущей стоимости позиции, VAR индивидуальных стратегий по своей величине практически в 2 раза ниже.

Расчеты по предложенной модели за последующий годовой период (т.е. с 01.03.2003г. по 01.03.2004г.) дали в целом аналогичный результат: классический VAR составил 0,88%, VAR индивидуальных стратегий – 0,42% от текущей стоимости позиции (и, соответственно, 0,48% от ее номинальной стоимости). При этом одним из факторов увеличения уровня риска стало исключение из расчета еврооблигаций с погашением в 2003 году, в результате чего возросли дюрация и общий уровень риска портфеля.

Детализированные расчеты по обоим историческим периодам приведены в Приложении 1.

Интерпретация полученных результатов может содержать следующие основные группы выводов.

(а) в отношении абсолютной величины риска

Мера риска по своей экономической природе призвана дать количественную оценку степени подверженности риску и возможных масштабов последствий наступления рискованных событий.

Как мера риска группы VAR, показатель VAR индивидуальных стратегий дает оценку риска в форме максимальной величины потерь, вероятной в условиях:

- принятого доверительного уровня и
- нормальной рыночной конъюнктуры.

При этом VAR индивидуальных стратегий вводит дополнительное условие, определяя риск в форме максимальной величины потерь, вероятной в условиях:

- принятого доверительного уровня,
- нормальной рыночной конъюнктуры и
- принятой индивидуальной рыночной стратегии (как совокупности целей и организационных условий проведения операций).

Полученная оценка является важным ориентиром для процесса принятия управленческих решений как непосредственно, так и в соотношении с основными финансовыми показателями, в т.ч. с объемом операций, величиной подверженных риску позиций, объемов

полученной и ожидаемой прибыли, и, что наиболее существенно – с величиной капитала.

(б) в отношении сравнительной (относительной) величины риска

В качестве относительного показателя, или инструмента сравнительного анализа, показатели риска играют не менее важную роль.

В любой оценке риска, рассматриваемой в качестве элемента процесса принятия управленческих решений, присутствует значительная условность (что в значительной степени определяется предположениями, заложенными в модель оценки риска), тогда как сравнительный контекст создает базу для более точных и объективных выводов.

Во-первых, динамика величины риска для одного объекта, оцененной по единой методологии, является объективным индикатором изменений конъюнктуры рынка и степени подверженности риску.

Во-вторых, сопоставление однородных оценок риска по различным инструментам (портфелям, рынкам) является важным элементом финансового анализа.

Интегрирование в модель VAR фактора индивидуальных стратегий создает дополнительные возможности для сравнительного и агрегированного анализа: моделирование с учетом стратегии делает корректным сопоставление оценок риска различных портфелей, инструментов, рынков и т.п.

(в) в отношении конъюнктуры рынка

Специфической чертой VAR индивидуальных стратегий как меры риска является возможность анализа конъюнктуры рынка (при условии интегрирования в рассматриваемую стратегию соответствующих сценариев).

Так, в приведенном примере индивидуальная стратегия предусматривает 1-дневный временной лаг между рыночным событием и реакцией на него. Хотя исходной причиной введения в модель такого лагового элемента был создающий технический разрыв механизм принятия решений, двойственная природа риска здесь проявилась в достаточно сильном побочном эффекте.

В результате сформировался своего рода фильтр на колебания, исключающий из рассмотрения однодневные изменения цен, носящие временный характер.

Таким образом, более низкое значение VAR индивидуальных стратегий по сравнению с классической VAR-оценкой риска в рассмотренном примере еврооблигаций РФ свидетельствует о высокой волатильности рынка и значительной доле краткосрочных взаимокompенсирующихся колебаний.

(г) в отношении стратегии

Как было отмечено в §1 настоящей главы, важной возможностью VAR индивидуальных стратегий является оценка и сравнительный анализ стратегий.

Приведенный пример еврооблигаций РФ, показавший более низкое значение VAR индивидуальных стратегий по сравнению с

классической VAR-оценкой риска, дает основание судить об эффективности рассмотренной стратегии с точки зрения управления рисками. Напротив, превышение оценки риска по индивидуальной стратегии явилось бы важным сигналом о возможном несоответствии торговой стратегии рыночным условиям.

Такого рода анализ, проведенный для нескольких вариантов сценариев, может быть применен в целях выбора (оптимизации) торговой стратегии.

Аналогично, предусмотренное включение в модель характеристик организационных процедур означает возможность их оценки с точки зрения влияния на риски. Сравнительный анализ индивидуальных стратегий, различающихся организационными аспектами, может быть основанием для оценки эффективности используемой системы управления рисками (в т.ч. в части структуры лимитов), процедур принятия решений и осуществления операций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Проблема количественной оценки рисков носит сложный характер, что в значительной степени определяется сложностью и комплексным характером самого явления риска.

В рамках экономической теории проблематика рисков является относительно молодой и малоразработанной. Многие исследования в этой области делают акцент на количественных методах в ущерб экономическому содержанию, что ограничивает научную и практическую ценность их результатов.

Вместе с тем, конъюнктура современных финансовых рынков определяет насущную необходимость решения данной задачи. История финансовых кризисов и разорений бесспорно свидетельствует о первостепенной роли систем управления рисками в рамках общего финансового менеджмента.

Таким образом, эффективные инструменты количественной оценки рисков становятся необходимым условием выживания на современных финансовых рынках.

Одновременно, тенденция к усложнению финансовых рынков, увеличению их волатильности и уровня рисков позволяет прогнозировать рост требований к инструментарию анализа и оценки рисков.

В соответствии с поставленной целью и задачами в диссертации рассмотрены теоретические и практические аспекты понятия, классификации и оценки финансовых рисков. На примере частного случая ценового риска рассмотрена общая методология оценки риска, сочетающая объединяющая вероятностный, финансовый (т.е., в более общем случае, количественный) и сценарный анализ.

Проведенное в диссертации исследование позволяет сделать ряд важных выводов.

Во-первых, систематизация основных разработок в области развития методологии оценки стоимости, подверженной риску, - VAR - позволяет судить о наличии некоего единого направления развития. Это свидетельствует о значительном потенциале, заложенном в данном методологическом подходе, и о широких перспективах его развития, в т.ч. в контексте возрастающего уровня сложности задач анализа финансовых рисков.

Во вторых, представленные подходы к оценке риска, как в части VAR индивидуальных стратегий, так и в части классических вариантов данного подхода и его общеизвестных дополнений (в т.ч. на основе теории экстремальных значений и корректировок по ликвидности) позволяют сделать вывод о наличии широкого спектра инструментов количественной оценки рисков, применимых в т.ч. в условиях российского финансового рынка. Этот вывод является крайне важным на современном этапе развития финансово-банковского сектора, характеризующемся выработкой стандартов и образцов наилучшей практики в части оценки рисков.

В-третьих, разработанный инструментарий оценки рисков VAR индивидуальных стратегий позволяет гибко учитывать специфические рыночные и организационные ограничения, что обеспечивает адекватность оценки риска условиям его применения.

В-четвертых, предложенный механизм расширенной трактовки методологии оценки рисков (в т.ч. в контексте разработки и оптимизации торговых стратегий, систем управления рисками и т.п.) является важным шагом в направлении интегрирования инструментария оценки рисков в общую систему финансового управления.

Представляется, что теоретические и практические результаты настоящего диссертационного исследования будут способствовать развитию отечественной школы анализа рисков и формированию на российском финансовом рынке эффективных инструментов оценки и управления рисками.

Документы

1. Федеральный закон от 23.12.2003 № 177-ФЗ "О страховании вкладов физических лиц в банках Российской Федерации".
2. Инструкция ЦБР от 30 июня 1997 г. N 62а "О порядке формирования и использования резервана возможные потери по ссудам".
3. Положение ЦБР от 24 сентября 1999 г. N 89-П "О порядке расчета кредитными организациями размера рыночных рисков".
4. Положение ЦБР от 12 апреля 2001 г. N 137-П "О порядке формирования кредитными организациями резервов на возможные потери".
5. Указание Банка России от 16 января 2004 года № 1379-У "Об оценке финансовой устойчивости банка в целях признания ее достаточной для участия в системе страхования вкладов".
6. Рекомендации ЦБР по организации внутреннего контроля за рисками банковской деятельности, Приложение 2 к Положению "Об организации внутреннего контроля в банках" от 28.08.1997 № 509.
7. A new capital adequacy framework. Consultative paper issued by Basle Committee on Banking Supervision. Basle Committee on Banking Supervision, 1999.
8. Amendment to the capital accord to incorporate market risks, Basle Committee on Banking Supervision, 1996.
9. Generally Accepted Risk Principles (GARP), 1996г.
10. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards, Basle Committee on Banking Supervision, 1988.
11. Modifications to the market risk amendment, Basle Committee on Banking Supervision, 1997.
12. New Basle Capital Accord, Basle Committee on Banking Supervision, 2001.

13. RiskMetrics. Technical Document. Third edition, JP Morgan, 1995.
14. Стандарт "Управление рисками кредитных организаций на рынке ценных бумаг", Национальная фондовая ассоциация 2001 г.

Литература

15. Балабанов И.Т. Риск-менеджмент - М.: "Финансы и статистика", 1996.
16. Бланд Д. Страхование: принципы и практика – М., 1998,
17. Буклемешев О.В. Рынок Еврооблигаций – М.: "Дело", 1999.
18. Ван Хорн Дж. К. Основы управления финансами – М.: "Финансы и статистика", 1997.
19. Гранатуров В.М. Экономический риск: сущность, методы измерения, пути снижения – М.: "Дело и Сервис", 2002.
20. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. – М.: Дело, 2003.
21. Маршалл Дж. Ф., Бансал В.К.. Финансовая инженерия – М.: "Инфра-М", 1998.
22. Мэскон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента. Пер. с англ. – М.: Дело, 1992.
23. Рэдхэд К., Хьюс С. Управление финансовыми рисками – М.: "Инфра-М", 1996.
24. Синки мл. Дж. Ф. Управление финансами в коммерческих банках – М.: "Catallaxy", 1994.
25. Уткин Э.А. Риск-менеджмент. – М.: "Экмос", 1998.
26. Грюнинг Х. ван, Брайнович Братанович С. Анализ банковских рисков. Система оценки корпоративного управления и управления финансовым риском. – М.: "Весь мир"., 2003.
27. Хохлов Н.В. Управление риском. - М.: "Юнити", 1999.
28. Банковское дело: стратегическое руководство. Под ред. W.E. Gould – М.: АО "Консалтбанкир", 1998.

29. Российская банковская энциклопедия под ред. О.И. Лаврушина. М.: Энциклопедическая творческая ассоциация, 1995.
30. Управление деятельностью коммерческого банка (банковский менеджмент) под ред. О.И. Лаврушина. – М.: Юристъ, 2003.
31. Энциклопедия финансового риск-менеджмента под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. – М: Альпина Пабlishер, 2003.
32. S.L. Allen Financial Risk Management. A Practitioner's Guide to Managing Market and Credit Risk (with CD-ROM). - UK, John Wiley & Sons Ltd., 2003
33. J. Bessis. Risk Management in banking. John Wiley & Sons, Chichester, England, 1998.
34. C. Butler. Mastering Value at Risk. A step-by-step guide to understanding and applying VAR. Pearson Education Ltd., London, 1999.
35. J.B. Caouette, E.I. Altman, P. Narayanan. Managing Credit Risk: The next Great Financial Challenge. John Wiley & Sons, Inc., New-York, 1998.
36. Chorafas D. Stress Testing: Evaluating Credit, Market and Operational Risk.- UK, Euromoney Books, 2003.
37. K. Dowd. An introduction to market risk measurement. John Wiley & Sons, England, Chichester, 2002.
38. Frank J. Fabozzi, CFA. Fixed income mathematics. The McGraw-Hill Companies, Inc., New-York, 1997.
39. H. van Greuning, S. Brajovic Bratanovic/ Analyzing and Managing Banking Risk: A Framework for Assessing Corporate Governance and Financial Risk, 2nd ed. - USA, World Bank Publications, 2003.
40. John Holliwell. The Financial risk manual. Pearson education Ltd., London, 1998.
41. Philippe Jorion. Value at Risk: The new Benchmark for Controlling Market Risk. The McGraw-Hill Companies, Inc., New-York, 1997.

42. W.F. Sharpe, G.J. Alexander, J.V. Bailey. Investments. Prentice Hall, New-Jersey, 1995.
43. Paul Wilmott. Quantitative Finance. John Wiley & Sons, Chichester, England, 2001.
44. Risk Management. Value at Risk and Beyond. /Editor: Dempster M. - UK, Cambridge University Press, 2002.

Публикации в периодических изданиях

45. Д. Бобров. Еврооблигации – как это сделано на РТС. Рынок ценных бумаг, №16 (223), 2002 г., стр. 44-46.
46. П. Бруссер. Почему инвесторы боятся волатильности. Риск-менеджмент в условиях неэффективного рынка. Рынок ценных бумаг, № 1-2 (256-257), 2004г., стр.87-89.
47. Д. Гариков. Биржевой рынок еврооблигаций на ММВБ. Рынок ценных бумаг, №16 (223), 2002 г., стр. 34-39.
48. А. Иванов, А. Саркисян. Риск и доходность инвестиционного портфеля. Рынок ценных бумаг, № 4 (259), 2004г., стр. 85-87.
49. С. Моисеев. Гипотеза эффективного рынка. Валютный спекулянт, № 11 (49), 2003 г., стр. 28-31.
50. А.Ю. Симановский. Резервы на возможные потери по ссудам: международный опыт и некоторые вопросы методологии. Деньги и кредит, № 11, 2003 г., стр. 16-25.
51. С. Смирнов, А. Скворцов, Е. Дзигоева. Достаточность банковского капитала в отношении рыночных рисков: как улучшить регулирование в России. Аналитический банковский журнал, №7 (98), 2003г., стр.33-41.
52. Суворов А.В. Определение надежности банка в соответствии с требованиями МСФО. Финансы и кредит, № 20 (134), 2003 г., стр. 46-51.

53. В. Тихомиров, Е. Логовинский. Как управлять рыночными рисками российскому банку. Аналитический банковский журнал, № 2(105), 2004г., стр. 63-66.
54. Б. Черкасский. Обслуживание еврооблигаций в НДС. №16 (223), 2002 г., стр. 40-43.
55. В. Черкашенко, В. Федотов. Учет рисков на рынке корпоративных долгов. Рынок ценных бумаг, №23 (230), 2002 г.
56. P. Jorion. Fallacies about the effects of market risk management systems. The Journal of Risk, Vol. 5, N. 4, Fall 2002
57. V. Pant, W. Chang. An empirical comparison of methods for incorporating fat tails into value-at-risk models. The Journal of Risk, Vol. 3, N. 3, Spring 2001

Материалы Сети Интернет

58. web-site P. Jorion (www.gsm.uci.edu/~jorion)
59. web-site Министерства финансов РФ (www.minfin.ru)
60. web-site Московской Межбанковской Валютной Биржи (www.micex.ru)
61. web-site Российской торговой системы (РТС) (www.rts.ru)
62. web-site Центрального Банка РФ (Банка России) (www.cbr.ru)
63. Статистические данные информационной системы Рейтер.