

Оценка рыночного риска при управлении международными резервами

Денис ДМИТРИЕВ



Аспирант кафедры
банковского дела
УО «Полесский
государственный университет»

Рыночный риск, возникающий при управлении международными резервами, представляет собой вероятность возможных потерь по открытым балансовым позициям в результате неблагоприятного изменения рыночных цен (процентных ставок). Согласно руководящим принципам управления валютными резервами МВФ необходимо использовать систему менеджмента рисков в пределах допустимых значений и уровней.

Для оценки рыночных рисков широко применяется Value at Risk¹ (далее — VaR) — выраженная в денежных единицах (базовой валюте) оценка величины, которую не превысят ожидаемые в течение данного периода времени потери с заданным значением вероятности [1, с. 247]. VaR также определяют как максимально возможный убыток для портфеля позиций в пределах доверительного интервала на некотором временном отрезке [2].

Целью проводимого исследования выступают совершенствование существующих методик VaR, а также сравнительный анализ прогнозной точности и надежности моделей оценки величины рыночного риска на примере активов, входящих в состав международных резервов.

Формально VaR можно представить следующим образом:

$$Pr (VaR \geq x) = 1 - \alpha, \quad (1)$$

где $Pr (VaR \geq x)$ — вероятность покрытия VaR финансовых потерь x , $(1 - \alpha)$ — доверительный интервал.

Существует *три группы методик VaR* для расчета рыночного риска активов:

- аналитическое моделирование — оценка риска происходит путем суммирования значений чувствительности факторов по отдельным позициям с матрицей ковариаций, представляющей корреляции факторов риска [3, с. 203];
- историческое моделирование — оценка величины риска актива осуществляется на основе его ценовых приращений, сложившихся в прошлом;

- имитационное моделирование (Монте-Карло) — в его основе заложено моделирование возможных приращений при реализации различных сценариев колебаний конъюнктуры рынка (в стохастическом моделировании приращение актива генерируется псевдослучайным образом с заданными параметрами распределения, например, со значениями волатильности и математического ожидания).

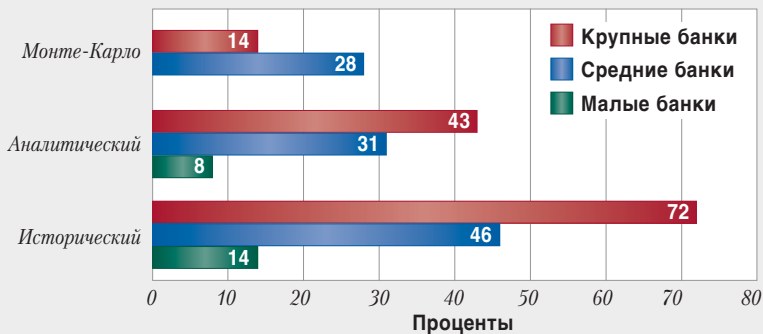
Согласно результатам опроса российских банков, проводимого Международной финансовой корпорацией (IFC) в 2008—2009 гг. [4], наиболее часто применяемой является группа методов исторического моделирования (более 70% крупных, более 45% средних по величине банков и около 12% малых) или его комбинация с аналитическим методом. Метод Монте-Карло используется немногими крупными и средними банками (*рисунок*).

Предпочтение в использовании группы исторической оценки величины рыночного риска основано на таких сравнительных преимуществах, как высокая скорость расчета (по сравнению с имитационным моделированием), точность (используется все распределение приращений актива или портфеля), широкая применимость (точное вычисление величины VaR для различных инструментов) и отсутствие необходимости в предположении о нормальном распределении приращений актива или портфеля (по сравнению с аналитическим моделированием) [5].

Необходимо отметить, что все методы расчета VaR имеют свои преимущества и недостатки, по-

¹ В переводе с английского — стоимость под риском, рисковая сумма (стоимость), стоимостная мера риска.

Структура используемых банками подходов к оценке рыночного риска по методологии VaR



Источник: [4].

Р и с у н о к

этому использование их в комплексе предоставляет возможность более точно оценить величину рыночного риска. Так, "...аналитический метод может применяться для мгновенного измерения риска в течение дня, в то время как другие методы моделирования (*исторический и имитационный*) могут применяться для получения более полной картины риска, включая нелинейный риск, в конце рабочего дня" [5].

Однако ввиду особенностей алгоритма расчета VaR имитационной группой методов по сравнению с указанными выше группами риск построения неадекватной модели существенно возрастает. Также необходимо отметить высокую сложность производимых расчетов для данного метода: для портфеля с одной тысячей активов использование одной тысячи моделируемых траекторий цен приводит к одному миллиону симуляций, что влечет за собой высокие стоимостные и временные затраты. Поэтому наиболее популярными способами получения VaR-оценок методом Монте-Карло являются передача расчетов специализированной организации или закупка стандартизированных программных пакетов [6, с. 6]. Первый вариант при управлении международными резервами не представляется возможным из-за специфичности объекта оценивания. В свою очередь, применение стандартизированных программных пакетов для имитационного метода также вносит барьеры в их использование ввиду возникающей

сложности при "подстройке" модели оценки риска к динамичным условиям рынка. Более того, "...результаты [оценки VaR], полученные с помощью ковариационного [аналитического] метода и метода Монте-Карло, оказываются весьма близкими для инструментов с линейными ценовыми характеристиками и нормальным распределением доходности факторов риска" [7]. Таким образом, в определенных условиях применение имитационного моделирования величины рыночного риска при управлении международными резервами является нерациональным.

На этом основании исследованию подверглась группа методов исторического моделирования величины VaR. Данная группа относится к методам полного оценивания, так как не допускает использования аппроксимирующей функции стоимости финансового актива и учитывает статистические данные, сложившиеся за прошедший период. К этой группе относятся методики:

- исторической оценки (далее — HS);
- экспоненциально-взвешенной исторической оценки (далее — BRW);
- волатильно-взвешенной исторической оценки (далее — HW).

Методика HS реализуется следующим образом. Изначально выбирается глубина периода расчета и определяются приращения стоимости актива, после чего данные ранжируются по убыванию. В результате VaR в относительном вы-

ражении определяется как максимальное убыточное значение приращения актива с заданными доверительным интервалом и глубиной периода расчета. Оценка VaR в базовой валюте актива рассчитывается как произведение текущей стоимости позиции актива и его относительной оценки VaR.

Главное преимущество исторического метода — простота расчета, в отличие от аналитического метода он допускает наличие "жирных хвостов" в распределении изменений факторов риска. Существенными недостатками исторического метода выступают: *во-первых*, сложность в получении надежной оценки экстремальных процентилей распределения при небольшой глубине периода расчета, что приводит к резким колебаниям оценок VaR; *во-вторых*, сложность в учете изменения волатильности во времени. Нивелировать действие данных недостатков возможно только по отдельности путем увеличения или уменьшения глубины периода расчета, так как устранение одного недостатка приводит к обострению другого. Так, при уменьшении глубины периода расчета недавним событиям придается больший вес, что приводит к устранению проблем неучтенной волатильности и к снижению надежности оценки VaR и наоборот.

Для устранения вышеуказанных недостатков Д. Боудоукх (J. Boudoukh), М. Ричардсон (M. Richardson) и Р. Уайтлоу (R. Whitelaw) разработали методику BRW, при которой недавним приращениям актива придается больший вес, чем рассчитанным в конце глубины периода расчета [9]. Алгоритм расчета BRW аналогичен HS при условии, что вес приращения в HS распределен равномерно, а в BRW — экспоненциально. Далее происходит аналогичное HS-ранжирование, после чего поиск оценки VaR достигается путем суммирования весов до тех пор, пока не будет достигнут требуемый процентиль. Математическая запись веса приращения имеет следующий вид:

$$w_{t,j} = [(1 - \lambda) \cdot \lambda^j] / (1 - \lambda^T),$$

$$t = 1, 2, \dots, T, j = 0, 1, \dots, T-1, \quad (2)$$

где $w_{t,j}$ — вес приращения периода $t - j$ во временном ряду, состоящем

из T приращений, λ — параметр сглаживания, принимающий значения от 0,97 до 0,99 (рекомендуется использовать параметр, равный 0,98²), T — глубина периода расчета.

В свою очередь, Д. Халл (J. Hull) и А. Уайт (A. White) разработали методику HW, где расчетная величина VaR корректируется в соответствии с изменяющейся волатильностью [10]. Алгоритм расчета HW аналогичен HS при условии, что в HS используются приращения, сложившиеся за временной интервал, а в HW — адаптированные. Для расчета рыночного риска методикой HW применяется GARCH³ или EWMA⁴-волатильность⁵. Формальный расчет адаптированных приращений представляется следующим образом:

$$D_t^* = (\sigma_N / \sigma_t) \cdot D_t, t = 1, 2, \dots, T, \quad (3)$$

где D_t^* — адаптированное приращение актива в период t , σ_N — последнее прогнозное значение волатильности (стандартное отклонение) актива, σ_t — значение волатильности (стандартное отклонение) актива в период t , D_t — приращение актива в период t , T — глубина периода расчета.

Таким образом, гибридные методики BRW и HW направлены на устранение основного недостатка HS (отсутствия учета изменяющейся волатильности во времени) путем придания большего веса недавним приращениям (BRW), применения адаптированных приращений с учетом изменения волатильности (HW).

Необходимо отметить, что центральные банки при управлении международными резервами практикуют комплексное применение методик. Так, Банк Англии использует наибольшее значение величины рыночного риска, полученное на основе методик HS и BRW (или $\max\{HS; BRW\}$) [11].

Методики BRW и HW априори более точно оценивают величину рыночного риска, чем HS. На этом основании автором сделано предположение о том, что $\max\{BRW; HW\}$ обладает лучшими качествами применимости, чем $\max\{HS; BRW\}$. Ожидается, что $\max\{BRW; HW\}$ более адекватно отражает величину рыночного риска, чем $\max\{HS; BRW\}$, HS, BRW и HW-методики. Также для оценок сравнительных характеристик VaR дополнительно необходимо включить $\max\{HS; BRW; HW\}$ и $\max\{HS; HW\}$ -методики.

На ежедневной основе для сравнительного анализа были проведены VaR-оценки методиками HS, BRW и HW, а также $\max\{HS; BRW; HW\}$, $\max\{HS; BRW\}$, $\max\{HS; HW\}$ и $\max\{BRW; HW\}$ с применением логарифмических кумулятивных приращений и следующих параметров: доверительного интервала — 99%, глубины периода расчета — 250 рабочих дней, временного горизонта — 1 день. Их выбор обусловлен требованиями Базельского комитета при проверке адекватности используемых VaR-моделей.

Объектом VaR выступают цены следующих активов, выраженные в долларах США: золота (Gold) [12], евро (Eur), фунта стерлингов (Gbp) и японской иены (Jpy⁶) [13]. Данные активы занимают наибольший удельный вес в структуре резервов группы стран с развивающейся экономикой. Также объектами выступают валютный рыночный (далее — MR) и валютный однородный портфели (далее — UR) вышеуказанных активов, каждый первоначальной стоимостью 591,4 млн. долл. США⁷. Удельный вес евро, фунта стерлингов и японской иены в рыночном валютном портфеле составляет 81,46%, 14,04 и 4,49% соответственно, что обусловлено показателями средних значений валютной структуры

международных резервов стран с развивающейся экономикой за период с 2002 г. по 2009 г. [15]. В качестве базовой валюты VaR используется доллар США, так как он занимает наибольший удельный вес в мировых валютных резервах⁸.

Сравнительный анализ проводился по длинным позициям оценок VaR на основе ценового периода с 02.01.2002 по 01.11.2010, включающего “стрессовый” период (2007—2009) [16, с. 14], во время которого исследуемые активы и портфели по-разному реагировали в отношении доллара США: золото и японская иена выполняли функции активов-убежищ, что способствовало росту цен на них, в то время как евро и фунт стерлингов существенно обесценились.

При расчете BRW параметр λ в уравнении (2) принимался равным 0,981 для того, чтобы искомым доверительным интервалом находилась справа от процентиля экстремального приращения актива на временном горизонте. При расчете HW использовалась EWMA-волатильность⁹ с параметром α , равным 0,94, использование указанного значения параметра сглаживания рекомендуется при однодневном горизонте [17]. Формальное представление EWMA-волатильности:

$$EWMA \sigma_t = [\lambda \cdot x_{t-1}^2 + (1 - \lambda) \cdot EWMA \sigma_{t-1}^2]^{1/2}, \quad (4)$$

где $EWMA \sigma_t$ — EWMA-волатильность, λ — коэффициент сглаживания, от которого зависит сила влияния на результат более отдаленных наблюдений по отношению к менее отдаленным, значение которого находится в интервале (0; 1), x_t — логарифмическое приращение актива или портфеля.

Анализ адекватности полученных оценок величины рыночного

² В своей работе авторы использовали параметр λ , равный 0,97 и 0,99 [9].

³ Волатильность, полученная с использованием метода обобщенной авторегрессии условной гетероскедастичности.

⁴ Волатильность, полученная с использованием метода экспоненциально-взвешенной скользящей средней.

⁵ В своей работе авторы использовали EWMA-волатильность с α , равной 0,94 [10].

⁶ Используется котировка $[(100 \text{ Jpy}) / (1 \text{ usd})]$.

⁷ Стоимость валютных портфелей обусловлена показателями средних значений валютных резервов Республики Беларусь [14] и валютной структурой резервных активов [15] за период с 2002 г. по 2009 г.

⁸ Рекомендуется использование доллара США в качестве базовой валюты для подразделений банков, специализирующихся на проведении операций на международных рынках [5].

⁹ EWMA-волатильность портфеля оценивалась как единый актив.

риска проводился с помощью разработанной автором методики, основанной на требованиях Базельского комитета. В соответствии с ними анализ адекватности заключается в сопоставлении расчетного значения VaR в период времени $t-1$ с фактическим финансовым результатом периода t , зависящего от изменения стоимости актива или портфеля [1]. На протяжении всего периода тестирования расчетная величина VaR с временным горизонтом в один день должна превосходить понесенные убытки с 99%-ной вероятностью. Таким образом, критерий адекватности VaR-модели — это среднее значение фактического уровня доверительного интервала за анализируемый период, который должен быть максимально близок к установленному.

Базельским комитетом в основу классификации адекватности моделей положен “принцип светофора”: в зависимости от числа превышений убытков расчетной величины VaR-модель может относиться к одной из трех зон адекватности [18]. *Первая* зона для моделей с числом превышений не более 4 за 250 торговых дней — адекватная (зеленая). *Вторая* зона для моделей с числом превышений от 5 до 9 включительно — зона сомнительной адекватности (желтая). *Третья* — зона неадекватности (красная) для моделей с числом превышений от 10 и более. Попадание модели в желтую и красную зоны означает, что ее доверительный интервал меньше заданного со значением в 99%. В соответствии с зональной структурой как критерием адекватности VaR-модели присутствие последней в красной зоне свидетельствует о высокой ненадежности вычисленных оценок рыночного риска. В данном случае орган банковского надзора помимо повышения надбавки базельского множителя “...может применить и другие санкции, включая требование пересмотра модели...” [1, с. 657]. Таким образом, при сопоставлении различных моделей предпочтение необходимо отдать той, у которой будет наименьший удельный вес данной зоны на временном интервале.

К критериям адекватности необходимо отнести тест на отсутствие автокорреляции превышений

VaR-модели в хвосте распределения, так как ее наличие свидетельствует о том, что превышения взаимосвязаны между собой и, следовательно, модель не чувствительна к изменениям рынка. VaR должна выступать фильтром преобразования последовательно зависимых приращений в последовательно независимый ряд [9]. Значимость данного критерия в своих работах раскрывают Д. Боудоух (J. Boudoukh), М. Ричардсон (M. Richardson), Р. Уайтлоу (R. Whitelaw) [9],

Перечисленные области применения VaR определили дополнительные критерии адекватности. Так, в зависимости от количества превышений рассчитывается надбавка к базельскому множителю для расчета размера капитала, резервируемого для покрытия рыночного риска [18]. Минимальное значение базельского множителя — 3, надбавка к нему зависит от уровня адекватности модели (для адекватной — 0, для неадекватной — 1). Среднее значение ба-

Базельским комитетом в основу классификации адекватности моделей положен “принцип светофора”: в зависимости от числа превышений убытков расчетной величины VaR-модель может относиться к одной из трех зон адекватности.

Д. Халл (J. Hull), А. Уайт (A. White) [10] и другие. Инструментом для выявления автокорреляции превышений выступает статистика Льюинга — Бокса, Бокса — Пирса и др.

Соответствие фактического доверительного интервала модели установленному, зональная структура адекватности VaR-модели и тест на отсутствие автокорреляции превышений являются основными критериями адекватности. Они направлены на определение уровня надежности расчетных оценок VaR и выделение нескольких наиболее приоритетных из них. В свою очередь для выявления методик с более качественными характеристиками необходимо использовать дополнительные критерии адекватности, состав и значимость которых определяются в зависимости от направлений применения стоимостной оценки рыночного риска. Названные критерии являются недетерминированными и используются по усмотрению риск-менеджеров. В целом модель оценки рыночного риска VaR используется для регулярного определения величины капитала, резервируемого против рыночного риска, и в качестве информационной базы в сфере риск-менеджмента банка (расчет лимитов по открытым позициям, оценка доходности операций с учетом риска).

зельского множителя с надбавкой за анализируемый период выступает дополнительным критерием адекватности, так как комплексно отражает величину превышений модели и продолжительность их нахождения в желтой зоне. Данный критерий для сопоставимости различных моделей в своих работах применяли А. Финк, Л. Йоханнинг, Б. Рудольф, А. Лобанов и А. Порох [7].

Дополнительными критериями адекватности также являются среднее значение размера капитала, резервируемого для покрытия возможных убытков вследствие воздействия рыночного риска, и среднее значение величины стоимостного выражения VaR. Данные показатели отражают величину отвлеченных ресурсов, и поэтому приоритетным для использования считается их минимальное значение при соответствии модели основным критериям адекватности, так как отвлечение размера ресурсов большего, чем необходимо для покрытия рыночного риска, приводит к снижению эффективности управления капиталом.

Размер капитала, резервируемого для покрытия возможных убытков вследствие воздействия рыночного риска, рассчитывается на основании требований Базельского комитета по банковскому надзору (2005 г.) [19] по следующей формуле:

$$C = \max\{VaR_t; m_c \cdot VaR_{avg}\},$$

$$t = 1, 2, \dots, 60, \quad (5)$$

где C — резервируемый капитал, m_c — базельский множитель с надбавкой, VaR_t — VaR-оценка в период $t = 1$, VaR_{avg} — среднее значение VaR-оценки за последние 60 дней.

Для оценки рыночного риска автор использует следующие критерии применимости моделей VaR.

1. Основные критерии адекватности:

- фактическое значение уровня доверительного интервала $(1 - \alpha)^A$, при этом предполагается, что фактический доверительный интервал должен максимально приближаться к установленному интервалу $(1 - \alpha)^S$, или иначе $\alpha^A \rightarrow \alpha^S$;
- структура зональной адекватности: выбор наиболее адекватной методики при выполнении первого условия; наличие красной зоны в зональной структуре свидетельствует о неприменимости методики на всем временном интервале, и в случае, если все методики расположены в красной зоне на момент оценки, необходимо пересмотреть параметры моделей;
- тест на отсутствие автокорреляции превышений VaR-моделей при выполнении первого условия; предпочтение отдается моделям с отсутствием корреляционной зависимости в хвосте распределения или с наименьшим ее значением; в случае если методика адекватна, т. е. расположена в зеленой зоне, данный критерий является несущественным.

2. Дополнительные критерии адекватности:

- величина стоимостного выражения VaR: выбор минимального значения;
- величина резервируемого капитала (C): выбор минимального значения;
- значение базельского множителя с надбавкой (m_c): выбор минимального значения; данный

критерий зависит от количества превышений, определяющих зональную структуру адекватности, и используется в расчете величины резервируемого капитала, поэтому автор признает его значимым при условии, что упомянутые выше критерии не выявили явного предпочтения.

Если же в результате использования методики адекватности (основных и дополнительных критериев) наиболее применимая модель оценки рыночного риска не выявлена, то лучшей признается та, чей доверительный интервал ближе к установленному. Однако необходимо отметить, что числовые выражения критериев адекватности могут быть дополнены показателями “устойчивости” средних значений, такими, как стандартное отклонение, дисперсия, или другими аналогичными статистическими показателями.

Итак, можно сделать вывод, что разработанная автором методика оценки адекватности VaR-моделей с иерархической структурой критериев, совокупность которых не противоречит требованиям Базельского комитета и направлена на повышение эффективности управления рыночным риском, позволяет произвести отбор наиболее применимых VaR-моделей для его оценки.

Одним из основных критериев применимости VaR-методики выступает фактический доверительный интервал, превышение которым установленного значения (при $\alpha^A < \alpha^S$)¹⁰ свидетельствует о переоценке рыночного риска, в случае если фактический интервал ниже установленного моделью (при $\alpha^A > \alpha^S$) — о недооценке риска. Наиболее близкими к установленному доверительному интервалу с учетом зональной структуры адекватности и результатов тестов на отсутствие автокорреляции в хвосте распределения на протяжении всего временного интервала для активов Eur и Gold являются BRW и HW, для Gbp и MP — BRW и $\max\{BRW; HW\}$, для

Jpy — HW и $\max\{HS; BRW\}$, для UP — HW и $\max\{BRW; HW\}$ -методики (на основе данных, представленных в *таблицах 1, 2 и 3*).

В *таблице 3* представлена статистика Льюинга — Бокса (LB)¹¹ VaR с лаговым значением от 1 до 5 и от 1 до 21, что соответствует одной неделе и одному месяцу. Нулевая автокорреляция не может быть отклонена с 99% -ной вероятностью, когда значения данного показателя меньше, чем 15,09 и 38,93 соответственно. По результатам анализа автокорреляция на данных лаговых интервалах у VaR-методик $\max\{BRW; HW\}$, BRW и HW в целом не выявлена, в оставшихся методиках она присутствует.

С учетом дополнительных критериев адекватности, представленных в *таблице 3*, выявлено, что лучшими показателями применимости в течение всего временного интервала для Eur, Jpy, Gold и UP обладает методика HW, для Gbp и MP — BRW. В целом методики $\max\{HS; BRW; HW\}$, $\max\{HS; BRW\}$, $\max\{HS; HW\}$ и $\max\{BRW; HW\}$ переоценивают величину рыночного риска, при этом последняя из них обладает лучшими сравнительными характеристиками; в свою очередь методики HS, BRW и HW недооценивают его значения, а лучшими показателями применимости обладают последние две. Использование HS на всем временном интервале нецелесообразно ввиду неадекватности (*таблица 2*) и выявленной автокорреляции (*таблица 3*).

Более детальный анализ превышений и зональной структуры показал, что стрессовым периодом для активов и портфелей выступает временной интервал с ноября 2007 г. по декабрь 2009 г. С применением методики адекватности VaR-моделей был проведен анализ данного периода, в результате которого выявлено, что лучшими показателями надежности оценок (с использованием основных критериев адекватности) для Eur выступают HW и $\max\{BRW; HW\}$, для Gbp, MP и UP — $\max\{HS; BRW\}$;

¹⁰ Установленный параметр α^S равен 0,01, или 1%.

¹¹ Формальное представление LB-статистики:

$$LB = m \sum_{k=1}^K w_k \cdot \eta_k^2,$$

где LB — статистика Льюинга — Бокса, m — число наблюдений, $w_k = (m - 2)/(m \cdot k)$, η_k — значение автокорреляции на лаге k .

Таблица 1

Средние значения показателей применимости VaR-методик

	VaR	Av. α^A , %	Av. VaR*	Av. m_c	Av. C^*
Eur	HS	1,2948	0,0215	3,2380	0,0707
	BRW	1,1103	0,0216	3,0731	0,0667
	HW	0,9181	0,0212	3,0390	0,0638
	max{HS; BRW; HW}	0,4394	0,0249	3,0000	0,0754
	max{HS; BRW}	0,6512	0,0238	3,0318	0,0733
	max{HS; HW}	0,4394	0,0242	3,0000	0,0729
	max{BRW; HW}	0,5014	0,0230	3,0026	0,0690
Gbp	HS	1,3607	0,0296	3,2111	0,0994
	BRW	1,1595	0,0286	3,0356	0,0877
	HW	1,3231	0,0308	3,0871	0,0951
	max{HS; BRW; HW}	0,7116	0,0341	3,0000	0,1039
	max{HS; BRW}	0,7778	0,0317	3,0109	0,0973
	max{HS; HW}	0,7778	0,0340	3,0077	0,1039
	max{BRW; HW}	0,9583	0,0316	3,0154	0,0960
Jpy	HS	1,2879	0,0175	3,1262	0,0560
	BRW	1,4570	0,0176	3,1137	0,0546
	HW	0,9763	0,0174	3,0191	0,0516
	max{HS; BRW; HW}	0,3277	0,0202	3,0000	0,0608
	max{HS; BRW}	0,8246	0,0191	3,0000	0,0578
	max{HS; HW}	0,3277	0,0197	3,0000	0,0589
	max{BRW; HW}	0,4360	0,0193	3,0000	0,0575
Gold	HS	1,2355	28,1763	3,1527	97,2400
	BRW	1,0819	25,2604	3,0613	84,9380
	HW	0,8756	25,7549	3,0399	80,3348
	max{HS; BRW; HW}	0,5529	31,8316	3,0309	101,6282
	max{HS; BRW}	0,8151	29,9180	3,0491	99,7885
	max{HS; HW}	0,6695	31,2521	3,0309	98,9393
	max{BRW; HW}	0,6982	28,0320	3,0348	88,2566
MP	HS	1,1185	12,5334	3,1579	40,1116
	BRW	1,1280	12,7879	3,0498	39,0929
	HW	1,2593	12,5780	3,0867	38,3219
	max{HS; BRW; HW}	0,5361	14,5542	3,0000	43,8461
	max{HS; BRW}	0,6931	13,8725	3,0159	42,3773
	max{HS; HW}	0,5361	14,1453	3,0000	42,5265
	max{BRW; HW}	0,7725	13,6217	3,0026	40,7236
UP	HS	0,8871	10,4128	3,1002	32,4350
	BRW	1,3911	9,9692	3,1095	30,9635
	HW	1,1465	10,4050	3,0361	31,1322
	max{HS; BRW; HW}	0,4090	11,4284	3,0000	34,0744
	max{HS; BRW}	0,6846	10,7856	3,0377	32,6929
	max{HS; HW}	0,4090	11,4009	3,0000	33,9945
	max{BRW; HW}	0,8482	10,9183	3,0008	32,4833

* В долларах США для 1 Eur, 1 Gbp, 100 Jpy и 1 тройской унции Gold; в млн. долл. США — для MP и UP.

Таблица 2

Зональная структура адекватности VaR-методик, %

	Зона	Eur	Gbp	Жру	Gold	MP	UP
HS	зеленая	65,39	68,96	81,60	57,23	74,65	80,61
	желтая	24,95	20,58	18,40	42,77	21,84	19,39
	красная	9,66	10,46	0,00	0,00	3,51	0,00
BRW	зеленая	82,13	91,26	75,78	88,82	87,56	74,52
	желтая	17,87	8,74	24,22	11,18	12,44	25,48
	красная	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HW	зеленая	90,40	82,06	95,23	100,00	80,34	91,20
	желтая	9,60	17,94	4,77	0,00	19,66	8,80
	красная	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
max{HS; BRW; HW}	зеленая	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
	желтая	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	красная	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
max{HS; BRW}	зеленая	92,06	97,29	100,00	88,82	96,03	90,73
	желтая	7,94	2,71	0,00	11,18	3,97	9,27
	красная	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
max{HS; HW}	зеленая	100,00	98,08	100,00	100,00	100,00	100,00
	желтая	0,00	1,92	0,00	0,00	0,00	0,00
	красная	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
max{BRW; HW}	зеленая	99,34	96,16	100,00	100,00	99,34	99,80
	желтая	0,66	3,84	0,00	0,00	0,66	0,20
	красная	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Таблица 3

Значения LB-статистики для VaR-методик

	K	Eur	Gbp	Жру	Gold	MP	UP
HS	5	3,84	11,81	2,91	16,88	2,91	12,80
	21	53,70	46,87	33,92	80,20	42,52	43,89
BRW	5	1,42	1,29	3,22	1,31	1,55	3,51
	21	21,89	19,75	16,93	25,46	25,52	19,35
HW	5	3,99	12,46	6,93	0,87	2,77	1,17
	21	13,29	21,46	19,19	15,43	11,32	9,79
max{HS; BRW; HW}	5	0,35	0,49	0,18	0,32	0,42	0,18
	21	27,45	19,20	26,72	29,29	22,55	52,48
max{HS; BRW}	5	0,65	0,57	5,71	0,69	0,74	9,03
	21	26,70	42,15	18,10	51,56	31,98	36,28
max{HS; HW}	5	0,35	7,66	0,18	0,45	0,42	0,18
	21	27,45	30,82	26,72	30,27	22,55	52,48
max{BRW; HW}	5	0,42	0,84	0,29	0,61	0,74	0,65
	21	22,95	11,87	17,12	15,64	12,97	14,60

HW} и $\max\{BRW; HW\}$, для J_{ru} — HW и $\max\{HS; BRW\}$ и для Gold — BRW и $\max\{HS; BRW\}$ -методики. С учетом дополнительных критериев адекватности наиболее применимыми для Gbp, MP и UP признана $\max\{BRW; HW\}$, для Eur и J_{ru} — HW и для Gold — BRW -методика. В целом можно заключить, что комплексные методики существенно улучшили свои качественные характеристики на данном временном отрезке.

С учетом авторской методики оценки применимости в результа-

те проведенного сравнительного анализа было выявлено, что наиболее приоритетными для использования являются методики оценки рыночного риска при управлении международными резервами BRW и HW и их сочетание $\max\{BRW; HW\}$. Последняя продемонстрировала адекватные результаты с активами Eur и Gbp, которые существенно обесценились во время “стрессового периода”, а также с портфелями MP и UP, включающими их. На этом основании автор рекомендует использо-

вать для оценки рыночного риска резервных активов BRW или HW в условиях стабильного функционирования рынков, а их сочетание $\max\{BRW; HW\}$ — при финансово-экономических потрясениях, сопровождающихся резкими изменениями цен активов на международных финансовых рынках.

* * *

Материал поступил 08.04.2011.

Источники:

1. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / А.А. Лобанов [и др.]; под общ. ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. — М.: Альпина Паблшер. 2003. — 786 с.
2. Савонь, В. Применение VaR-анализа при оценке валютного риска // Банкаўскі веснік. — 2005. — № 25. — С. 40—42.
3. Грюнинг, Х. ван. Анализ банковских рисков. Система оценки корпоративного управления и управления финансовым риском / Х. ван Грюнинг, С. Б. Братанович. — М.: Весь Мир, 2004. — С. 304.
4. Реакция российских банков на финансовый кризис. Обзор практики управления рисками / Международная финансовая корпорация (IFC) // [Электронный ресурс]. — 2009. — Режим доступа: [http://www.ifc.org/ifcext/rbar.nsf/AttachmentsByTitle/Survey_RUS2009/\\$FILE/Survey+of+Russian+banks.indd.pdf](http://www.ifc.org/ifcext/rbar.nsf/AttachmentsByTitle/Survey_RUS2009/$FILE/Survey+of+Russian+banks.indd.pdf) — Дата доступа: 20.09.2010.
5. Перепелица, В. Новые подходы в оценке риска при управлении портфелем ценных бумаг // Банкаўскі веснік. — 2000. — № 40. — С. 32—38.
6. Berry, R. An overview of Value-at-Risk: part III. — Monte Carlo simulations VaR / R. Berry // [Electronic resource]. — 2009. — Mode of access: http://www.jpmorgan.com/cm/BlobServer/IAC_Q109_Newsletter_PDF?blobcol=urldata&blobtable=MungoBlobs&blobkey=id&blobwhere=1158580041606&blobheader=application%2Fpdf&blobnocache=true — Date of access: 12.05.2010.
7. Лобанов, А. Анализ применимости различных моделей расчета value at risk на российском рынке акций / А. Лобанов // [Электронный ресурс]. — Рынок ценных бумаг, 2001. — Режим доступа: <http://rrm-rea.ru/articles/On%20efficiency%20of%20VaR-models.pdf> — Дата доступа: 14.05.2010.
8. Перепелица, В. Центральный банк: управление золотовалютными резервами / В. Перепелица // Банкаўскі веснік. — 2009. — № 7. — С. 26—34.
9. Boudoukh, J. The Best of Both Worlds / J. Boudoukh, M. Richardson, R. Whitelaw // [Electronic resource]. — 1998. — Mode of access: <http://pages.stern.nyu.edu/~rwhitela/papers/hybrid%20risk98.pdf> — Date of access: 15.05.2010.
10. Hull, J. Incorporating volatility updating into the historical simulation method for Value at Risk / J. Hull, A. White // [Electronic resource]. — Journal of Risk, 1998. — Mode of access: <http://www.rotman.utoronto.ca/~amackay/fin/hwvar2.pdf> — Date of access: 12.06.2010.
11. Exchange Equalisation Account: Report and Accounts 2009—10 / HM Treasury // [Electronic resource]. — 2010. — Mode of access: http://hm-treasury.gov.uk/d/eea_accounts_200910.pdf — Date of access: 12.11.2010.
12. Экспорт данных / Финам // [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: <http://www.finam.ru/analysis/export/default.asp> — Дата доступа: 05.11.2010.
13. Архив котировок forex / Forex EuroClub [Электронный ресурс]. — 2010. — Режим доступа: <http://www.fxeuroclub.ru/rates.txt.php> — Дата доступа: 05.11.2010.
14. Quarterly times series on World Official Gold Reserves since 2000 / World Gold Council // [Electronic resource]. — Mode of access: http://www.gold.org/government_affairs/gold_reserves/ — Date of access: 25.05.2010.
15. Currency Composition of Official Foreign Exchange Reserves (COFER) / International Monetary Fund // [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.imf.org/external/np/sta/cofer/eng/cofer.pdf> — Date of access: 15.05.2010.
16. Revisions to the Basel II market risk framework / Basel Committee on Banking Supervision / Bank For International Settlements // [Electronic resource]. — 2009. — Mode of access: <http://www.bis.org/publ/bcbs158.pdf> — Date of access: 12.11.2010.
17. RiskMetrics™ — Technical Document. Fourth Edition // [Electronic resource]. — 1996. — Mode of access: <http://riesgoyderivados.net/Documents/RISKMETRIC.pdf> — Date of access: 05.06.2010.
18. Supervisory framework for the use of “backtesting” in conjunction with the international models approach to market risk capital requirements (January 1996) / Basle Committee on Banking Supervision / Bank For International Settlements // [Electronic resource]. — 1996. — Mode of access: <http://www.bis.org/publ/bcbs22.pdf> — Date of access: 05.05.2010.
19. Amendment to the capital accord to incorporate market risks / Basel Committee on Banking Supervision / Bank For International Settlements // [Electronic resource]. — 2005. — Mode of access: <http://www.bis.org/publ/bcbs119.pdf?noframes=1> — Date of access: 15.05.2010.