

VaR як основний метод розрахунку величини інтегрального фінансового ризику банківських установ

Швец Н.Р.

доктор економічних наук, професор, директор
Інституту банківських технологій та бізнесу
ДВНЗ «Університет банківської справи»

Юшкалюк А.А.

аспірант кафедри фінансів і кредиту
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

У статті розглянуто методи розрахунку величини інтегрального фінансового ризику банківських установ. Особлива увага приділяється методам оцінки VaR, які дають змогу кількісно виміряти банківські ризики. Наведено найважливіші особливості методів оцінювання VaR, а також здійснено їх порівняльну характеристику. Також розглянуто показник ES, який дає змогу оцінити середні втрати по портфелю активів банку, що виходять за межі VaR.

Ключові слова: банк, ризик, VaR, ES, метод Монте-Карло, інтегральний фінансовий ризик, Базель II.

Швец Н.Р., Юшкалюк А.А. VaR КАК ОСНОВНОЙ МЕТОД РАСЧЕТА ВЕЛИЧИНЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО ФИНАНСОВОГО РИСКА БАНКОВСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

В статье рассмотрены методы расчета величины интегрального финансового риска банковских учреждений. Особое внимание уделяется методам оценки VaR, которые дают возможность количественно измерить банковские риски. Приведены важнейшие особенности методов оценки VaR, а также осуществлена их сравнительная характеристика. Также рассмотрен показатель ES, который позволяет оценить средние потери по портфелю активов банка, выходящих за пределы VaR.

Ключевые слова: банк, риск, VaR, ES, метод Монте-Карло, интегральный финансовый риск, Базель II.

Shvez N.R., Yushkaliuk A.A. VaR AS THE MAIN METHOD OF CALCULATING OF THE INTEGRATED FINANCIAL RISK OF THE BANK

The article considers the methods of calculating the integrated financial risk of the banking institutions. Special attention is paid to methods of VaR estimating, which allow us to quantitatively measure the banking risks. Given the most important features of the methods of VaR estimating and made their comparative characteristics. Also considered measure ES, which allows to estimate the average loss on the portfolio of assets of the Bank beyond VaR.

Keywords: bank, risk, VaR, ES, method Monte-Carlo, integrated financial risk, Basel II.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Останніми роками банківські установи в усьому світі докладали значних зусиль для розробки внутрішніх моделей оцінки фінансових ризиків та визначення адекватного рівня капіталу для покриття цих ризиків. Ці дослідження проводилися під контролем і за підтримки банківських регуляторів. В результаті спільних зусиль банківських установ та регулюючих органів були досягнуті значні успіхи у цій галузі. Останнім часом основна увага стала приділятися моделюванню та оцінці інтегрального фінансового ризику. Базельський комітет з питань банківського нагляду запропонував банкам нову схему управління фінансовими ризиками, згідно з якою банкам дається змогу розраховувати рівень достатності капіталу на підставі власних (внутрішніх) методик оцінки інтегрального ризику.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Методам розрахунку величини ризику приділяється достатньо уваги в закордонних і вітчизняних публікаціях, зокрема значний внесок зробили такі вчені, як, зокрема, Ж. Лонгерстей, М. Спенсер, М.Дж. Фелан, А.Дж. Макніл, Р. Фрей, П. Ембретс, Дж. Ебер, Д. Таше, Н. Пірсон, Д.Дж. Маккей, К. Асербі, О.П. Гожий, І.А. Кобилінський, О.В. Башкіров, І.О. Овчінніков, А.А. Кадніков, А.В. Лукашов, В.Е. Барбаумов, М.А. Рогов, Д.Ф. Щукін, А.А. Лобанов, І.В. Волошин, К.Л. Ларіонова, Г.В. Сорокіна, М.І. Макаренко, Т.Г. Савченко.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Але, незважаючи на досить велику кількість дослідників, які займаються проблемами оцінки банківських ризиків, нині це питання ще недостатньо повно вивчено та проаналізовано в частині

адекватних методик оцінювання інтегрального фінансового ризику банківської установи, а тому потребує подальшого розгляду та дослідження.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Основною кількісною величиною ризику методики оцінки інтегрального ризику виступає показник «Вартості під ризиком» (Value-at-Risk, VaR), тому в представленому дослідженні зупинимось докладніше на методах його розрахунку та ключових параметрах, оскільки вибір методу оцінки VaR факторів ризику може істотно вплинути на розрахунок інтегрального фінансового ризику банку і його компонентів.

Виклад основного матеріалу дослідження. За останні кілька років VaR став одним з найпопулярніших методів управління і контролю за ризиками в банківських установах. Методологія VaR була розроблена банком «J.P. Morgan Chase» в кінці 1980-х рр. і згодом розкрита в публікації про системи управління ризиком «Risk Metrics» [1].

Міра VaR визначається як виражена в грошових одиницях статистична оцінка максимальних втрат фінансового інструмента (портфеля) зі встановленим розподілом факторів ризику, які на заданому часовому горизонті не будуть перевищені з ймовірністю, рівній довірчому інтервалу [2, с. 61–62].

Популярність VaR викликана тим, що ця методологія володіє рядом безсумнівних переваг, а саме дає змогу оцінити ризик в межах можливих втрат, співвіднесених з вірогідністю їх виникнення; вимірювати ризики на різних ринках універсальним чином; агрегувати ризики за окремими позиціями в єдину величину (інтегральний ризик) для всього портфеля активів, враховуючи при цьому інформацію про кількість позицій, і волатильності на ринку [3, с. 303].

Сьогодні існує декілька методів розрахунку VaR, під час вибору яких необхідно враховувати такі особливості наявних в цій галузі підходів. Методи оцінки VaR значно різняться за обсягами необхідних для обчислення даних, обчислювальної складності, прогностичної точності тощо. У кінцевому підсумку необхідно підібрати таку модель оцінки VaR, яка забезпечить найбільшу прогностичну точність інтегрального фінансового ризику. У зв'язку з цим необхідно передбачити процедуру регулярного бек-тестінгу моделі оцінки VaR, яка буде передбачати калібрування параметрів моделі. Ці параметри моделі включають в себе:

1) метод оцінки VaR:

– метод параметричної оцінки, найбільш поширений у формі варіаційно-коваріаційної моделі;

– метод історичного моделювання;

– метод імітаційного моделювання, часто іменований за основною, що застосовується в рамках моделі методом Монте-Карло;

2) часовий горизонт, тобто на який період розраховує VaR;

3) глибина аналізу, тобто за який період необхідно брати дані для розрахунку;

4) довірчий інтервал, тобто з якою точністю необхідно здійснювати розрахунок.

Розглянемо більш детально особливості оцінки перерахованих параметрів.

Існують три основні підходи до оцінки VaR. Перший підхід називається параметричним і заснований на використанні під час оцінки параметру ризику, залежно від якого розраховується VaR. Інша назва параметричного методу така: варіаційно-коваріаційний метод. В основі моделі лежить припущення про відповідність фактичного розподілу випадкової величини (у нашому випадку – факторам інтегрального ризику) певній теоретичній закономірності. Відповідно, на цей показник проєктуються висновки, зроблені на підставі розрахунків щодо теоретичного розподілу.

Основна ідея методу полягає у виявленні факторів інтегрального ризику, що впливають на вартість портфеля активів банку, і апроксимації вартості цього портфеля на основі цих факторів. Вона припускає декомпозицію кожного інструмента з портфеля на безліч більш простих, стандартних інструментів або позицій, при цьому кожна стандартна позиція повинна відображати лише один фактор ризику. Для кожної стандартної позиції визначається її поточна вартість як функція від єдиного фактору за умови, що значення інших факторів ризику є фіксованими.

Варіаційно-коваріаційний метод обчислення VaR складається з таких послідовних етапів:

– першим етапом цього методу оцінки є процедура декомпозиції портфеля активів банківської установи за факторами ризику; вартість кожного інструмента з портфеля представляється у вигляді аналітичної залежності від деякого виділеного набору факторів ризику; при цьому передбачається, що прибутковість факторів ризику підпорядкована спільному нормальному розподілу ймовірностей;

– на другому етапі оцінюються коефіцієнти кореляції між факторами ризику; також тут оцінюється волатильність факторів ризику;

– на третьому етапі оцінюється волатильність стандартизованих позицій, а також визначаються коефіцієнти кореляції між ними;

– на четвертому етапі цього методу остаточно обчислюється волатильність портфеля активів, що збігається з волатильністю портфеля стандартизованих позицій.

Тобто за параметричного методу міра VaR визначається як статистична оцінка максимальних втрат по портфелю активів з встановленим розподілом факторів інтегрального ризику, які на заданому часовому горизонті не будуть перевищені з ймовірністю, рівній довірчому інтервалу [4, с. 38]:

$$VaR_{\alpha} = \inf\{u | P\{\Delta P(\Delta p, \Delta t) \leq u\} \geq \alpha\}, \\ u \in \mathbb{R}, \alpha \in (0,1), (1)$$

де u – значення максимальних втрат;

$\Delta P(\Delta p, \Delta t)$ – зміна вартості портфелю активів, що залежить від зміни вартості його складових Δp за проміжок часу Δt ;

α – довірчий інтервал;

факторами ризику виступають ціни інструментів (ставки, курси, індекси акцій тощо), від яких залежить вартість портфеля.

Отже, параметричний метод простий у реалізації і дає змогу швидко (можливо, навіть в режимі реального часу) обчислювати VaR практично на будь-яких комп'ютерах. Однак він має ряд таких істотних недоліків: не розглядаються втрати, що мають малу ймовірність для потрапляння в довірчий інтервал, величина яких може бути значною; відсутня чутливість до розподілу можливих втрат, яка для різних банків в різні періоди часу може значно розрізнятися; оцінка VaR не є когерентною мірою ризику, оскільки в загальному випадку не є субадитивною мірою, адже оцінка втрат за сукупним портфелем може перевершувати оцінені втрати по кожному з складових і, таким чином, не враховувати ефект диверсифікації активів. Також доводиться спиратися на досить сумнівну гіпотезу про нормальний розподіл ризику, що робить метод малопридатним для сучасних умов як на українських, так і на глобальних ринках.

Другий підхід до оцінки VaR є непараметричним і використовує оцінки за історичними даними. Це так званий історичний метод розрахунку VaR. Вибір методу розрахунку показника ризикової вартості буде визначатися складом і структурою портфеля активів, доступністю статистичних даних і обчислю-

вальними потужностями та рядом інших факторів.

Метод історичного моделювання заснований на незмінності історичного спільного розподілу факторів інтегрального ризику і прибутковості портфеля активів протягом найближчого майбутнього періоду. Під час оцінюванні ризикового капіталу використовується історичний розподіл прибутковості активів (чинників ризику) [5, с. 40].

Основна ідея методу історичної симуляції полягає в тому, що історичний розподіл прибутковості і темпи його зростання залишаються незмінними протягом наступного періоду. Тому під час оцінюванні VaR використовується емпіричний розподіл цих показників. Метод історичної симуляції не вимагає припущення про нормальний розподіл. Згідно з цим підходом форма розподілу, що застосовується, визначається емпіричними даними, а квантилі обчислюються безпосередньо як емпіричні квантилі історичного розподілу прибутковості або темпів приросту. Отримані значення ранжуються у вигляді варіаційного ряду, а потім будується емпіричний розподіл частот, безпосередньо за яким і визначається VaR [6, с. 46].

Обчислення VaR історичним методом передбачає проходження таких етапів:

1) на першому етапі визначаються основні фактори інтегрального ризику, що впливають на ринкову вартість активу (портфеля активів); зміст цього етапу фактично відрізняється від першого етапу параметричного методу тим, що тут не потрібно виділення стандартизованих позицій;

2) на другому етапі спочатку вибирається глибина ретроспективи або історичний період (наприклад, N робочих днів), а потім фіксуються реальні спостережувані значення факторів ризику та їх зміни протягом кожного робочого дня (або іншого одиничного періоду) протягом всього історичного періоду;

3) на третьому етапі методу на основі спостережуваних змін факторів ризику за кожен одиничний період часу прогнозуються гіпотетичні (можливі) значення таких факторів і на цій основі обчислюються гіпотетичні зміни вартості портфеля активів;

4) на останньому етапі методу отримані N значень гіпотетичних змін вартості портфеля активів ранжуються в порядку зменшення значень (від найбільшого приросту до найменшого збитку).

На основі останньої вибірки неважко оцінити величину ризикового капіталу. Припус-

тимо, що $N=100$, тоді величина ризикового капіталу з рівнем довірчої ймовірності $1-\alpha$, рівним 95%, збігається зі значенням 5-го елемента з кінця отриманої вибірки.

За застосування методу історичного моделювання часто використовують довгі часові ряди (до п'яти років). Це дає змогу якоюсь мірою знизити ймовірність помилок результату внаслідок недостатності історичних даних. Однак при цьому зменшується питома вага недавніх спостережень, а також, як наслідок, знижується точність оцінювання величини VaR.

Отже, основними перевагами застосування цього методу є відсутність припущень про нормальний розподіл дохідностей факторів ризику та облік всіх основних чинників інтегрального ризику та їх кореляційних взаємозв'язків у динаміці цін активів. До недоліків слід віднести високу ймовірність помилок за малої глибини ретроспективи, з одного боку, та «старіння» інформації за дуже великої глибини ретроспективи, з іншого боку, а спостережувані значення факторів ризику у минулому не завжди можуть бути використані для прогнозу майбутнього розвитку подій. Тобто зазначені недоліки також не дають змогу рекомендувати використовувати метод історичного моделювання як основний метод оцінки VaR інтегрального фінансового ризику.

Метод Монте-Карло (метод статистичних випробувань Монте-Карло, або метод стохастичного моделювання) – статистичний метод генерування випадкових чисел, який дає змогу моделювати будь-який процес, на який впливають випадкові фактори [7, с. 3–5]. Під час використання методу імітаційного стохастичного моделювання зміни основних факторів інтегрального фінансового ризику генеруються з використанням EOM на основі датчика псевдовипадкових чисел відповідно до заданих параметрів розподілу. В результаті імітованого розподілу ймовірностей утворюється безліч реалізацій випадкових процесів і сценаріїв майбутнього розвитку.

Розглянемо особливості використання методу імітаційного моделювання оцінки VaR впливу одного фактору інтегрального ризику. Основними етапами під час використання цього методу є такі.

1. На першому етапі методу з метою моделювання динаміки вартості активу задається вид випадкового процесу. Визначення виду випадкового процесу є важливою задачею. Помилки, допущені на цій стадії, виражаються в модельному ризику або ризику неа-

декватності моделі. Нині для моделювання динаміки цін активів і процентних ставок застосовуються кілька різновидів випадкових процесів [8, с. 548]: модель геометричного броунівського руху; модель Орнштейна-Уленбека; модель Васічека; модель Кокса-Інгерсолла-Росса; модель Хо-Лі; модель Халла-Уайта тощо.

Після визначення виду випадкового процесу визначаються його параметри. Як правило, параметри процесу оцінюються на основі методу регресійного аналізу. Лінійне регресійне рівняння для оцінки параметрів процесу може бути представлено в такому вигляді [9, с. 13–14]:

$$S_t - S_{t-1} = c + b \times S_{t-1} + e_t, \quad (2)$$

де S_t – вартість активу до моменту t ;
 b, c – коефіцієнти регресії моделі;
 t – спостережувані моменти часу;
 e_t – відхилення змін спостережуваних цін від змін розрахункових величин.

2) На другому етапі методу задається число кроків N , необхідних для обчислення одного будь-якого сценарію майбутнього розвитку процесу (траєкторії). На кожному такому кроці t на основі обраної моделі динаміки цін імітується зміна вартості активу.

На основі прийнятої моделі обчислюються змодельовані ціни S_1, S_2, \dots, S_N , і остаточно визначається прибутковість (збиток), що відповідає одному поточному сценарію розвитку подій, за такою формулою: $\Delta S = S_{N-S}$.

Знайдені значення прибутковості (збитку) зберігаються в числовому масиві. Розмірність такого масиву повинна збігатися з числом імітаційних експериментів K . Для забезпечення прийнятної точності обчислень таке число повинно бути досить великим і визначатися точністю вихідних даних та складністю оцінки активів.

2. На третьому етапі методу Монте-Карло здійснюється повторення всіх обчислень 2-го кроку K раз.

3. На заключному, четвертому, етапі методу всі обчислення повторюють розрахунки останнього кроку методу історичного моделювання з побудованим масивом прибутковості (збитків).

Що стосується моделювання зміни вартості портфеля активів на основі змін факторів інтегрального ризику, то воно здійснюється на основі обраних моделей динаміки цін окремих факторів j . Припустимо, що на вартість портфеля активів впливають r випадкових корельованих між собою факторів. Для

простоти також будемо вважати, що модель динаміки ціни кожного фактору ризику представлена геометричним броунівським рухом:

$$\begin{cases} S_0^j = S^j, j = 1, \dots, r \\ S_t^j - S_{t-1}^j = S_{t-1}^j (\mu_j \times \Delta t + \sigma_j \varepsilon_j \sqrt{\Delta t}), t = 1, \dots, N \end{cases} \quad (3)$$

де: S_t^j – вартість j -го активу (фактору ризику) в момент часу t ;

S^j – відстежувана поточна вартість j -го активу (фактору ризику);

μ_j, σ_j – математичні очікування і волатильності j -го фактору ризику;

ε_j – корельовані нормовані нормально розподілені випадкові величини.

Далі припустимо, що оцінені коефіцієнти кореляції даних випадкових величин представлені кореляційної матрицею $\|k_{ij}\|$. Тоді імітаційне моделювання корельованих випадкових величин проводять на основі розкладу Холецького [10, с. 187] за таким алгоритмом.

На першому кроці алгоритму отримують r вибірових значень нормованих незалежних нормально розподілених випадкових величин. Нехай такі значення представлені таким вектором вибірових значень: $\tilde{\eta}_1, \tilde{\eta}_2, \dots, \tilde{\eta}_r$.

На другому, заключному, етапі алгоритму отримання корельованих псевдовипадкових величин $\tilde{\varepsilon}_j, j=1, \dots, r$ для кожної пари i, j таких величин визначають їх вибірові значення шляхом перемноження множника Холецького на вектор незалежних псевдовипадкових величин:

$$\begin{bmatrix} \tilde{\varepsilon}_i \\ \tilde{\varepsilon}_j \end{bmatrix} = X \times \begin{bmatrix} \tilde{\eta}_i \\ \tilde{\eta}_j \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Множник Холецького представлений такою квадратною матрицею:

$$X = \begin{bmatrix} 1 & \dots & \dots & \dots & 0 \\ k_{ij} & \dots & \dots & \dots & \sqrt{1 - k_{ij}^2} \end{bmatrix}. \quad (5)$$

де k_{ij} – коефіцієнти кореляції між випадковими величинами ε_i та ε_j .

Таким чином, на основі розкладу Холецького, розглянутого вище, корельовані псевдовипадкові числа можуть бути отримані за такими формулами [11, с. 96–98]:

$$\begin{cases} \tilde{\varepsilon}_i = \tilde{\eta}_i \\ \tilde{\varepsilon}_j = k_{ij} \times \tilde{\eta}_i + \tilde{\eta}_j \times \sqrt{1 - k_{ij}^2} \end{cases} \quad (6)$$

Алгоритм імітаційного моделювання оцінки VaR портфеля активів має такий вигляд: обчисливши на основі (3–6) вартості активів (факторів ризику) на кроках $1, 2, \dots, N$ поточного сценарію майбутнього розвитку процесу, неважко обчислити вартості портфеля активів даного сценарію S_1, \dots, S_N . При цьому на кожному кроці використовується або про-

сте алгебраїчне підсумовування вартостей активів або вираз, що визначає залежність вартості портфеля від розглянутих факторів ризику [12, с. 372]. На основі виразу $\Delta S = S_N - S$ можливе знаходження прибутковості (збитку) портфеля ΔS , що відповідає поточному сценарію розвитку подій. Значення прибутковості (збитку) портфеля повинні зберігатися в масиві. Далі всі обчислення збігаються з обчисленнями розглянутого методу імітаційного моделювання оцінки VaR одного активу, починаючи з третього кроку.

Отже, розглянутий метод імітаційного моделювання оцінки VaR вважається найбільш точним і універсальним, оскільки володіє рядом незаперечних переваг: зокрема, не використовує гіпотезу про нормальний розподіл прибутків; показує високу точність для нелінійних інструментів; є стійким до вибору ретроспективи. На основі цього методу можна моделювати практично будь-які ймовірнісні розподіли, зокрема скачки цін, повернення цін до середніх значень і багато інших факторів інтегрального фінансового ризику. Основною перевагою цього методу порівняно з іншими є можливість використання як параметрів історичних розподілів факторів ризику, так і моделювання сценаріїв з урахуванням експертних припущень про рух факторів ризику в майбутньому. Крім того, даний метод дуже зручний для стрес-тестування капіталу, необхідного для покриття ризиків.

У табл. 1 наведено найважливіші особливості методів оцінювання VaR.

Як видно з табл. 1, найкращим методом оцінки VaR, що дає змогу не тільки враховувати історичні дані, але й моделювати можливі відхилення значень факторів інтегрального фінансового ризику від запланованих, є метод стохастичного моделювання Монте-Карло. Він також дає змогу оцінювати прибутковість портфеля активів в умовах стресу, що особливо актуально для прогнозування й урахування в моделі кризових явищ.

Для оцінки екстремальних подій поряд з показником VaR можна розраховувати показник очікуваних втрат (Expected Shortfall, ES). Для оцінки найгіршої очікуваної прибутковості теоретично можна використовувати будь-який інший показник, що оцінює важкі хвости розподілу. Врахувати малоімовірні події можна, наприклад, розрахувавши середнє значення найгірших збитків, які можуть статися з ймовірністю не вище α . Саме за таким принципом розраховується когерентний показник Expected Shortfall, який дає змогу

Таблиця 1

Порівняння методів розрахунку VaR [8]

Критерії	Дельта нормальний	Історичного моделювання	Метод імітаційного моделювання Монте-Карло
Оцінювання	Локальне	Повне	Повне
Врахування історичного розподілу	Як оцінка нормального розподілу	Аналогічно, тому, яке було у минулому	Повністю
Врахування «допустимої» волатильності	Можливе	Ні	Так
Припущення про нормальний розподіл дохідностей	Так	Ні	Ні
Оцінка екстремальних подій	Погана	Погана	Можлива
Модельний ризик	Може бути значним	Допустимий	Високий
Об'єм необхідних ретроспектив	Середній	Дуже великий	Малий
Обчислювальна складність	Невисока	Висока	Дуже висока
Наочність	Середня	Висока	Низька
Застосування до нелінійних інструментів	Ні	Так	Так

оцінити середні втрати по портфелю активів, які виходять за межі VaR: $ES_{\alpha} = E\{X|X > VaR_{\alpha}\}$ [13, с. 1494].

Дамо формальне визначення ES. Нехай R – випадкова величина, що описує майбутній прибуток або збиток портфеля активів через час T після моменту оцінювання, а $\alpha \in (0,1)$ – заданий рівень значущості. Тоді ES портфеля з параметрами α і T визначається таким чином:

$$ES_{\alpha} = -\frac{1}{\alpha}(E[R|R \leq x^{(\alpha)}] - x^{(\alpha)} \times (P[R \leq x^{(\alpha)}] - \alpha)),$$

де $x^{(\alpha)} = F_R^{-1}(\alpha)$. (7)

Оцінка ES, як і VaR, є уніфікованою мірою ризику, що дає змогу єдиним чином вимірювати схильність різних позицій до фінансових ризиків на різних рівнях і порівнювати їх між собою. Необхідно відзначити, що ES називають консервативною мірою ризику, оскільки, на відміну від VaR, яка ігнорує великі, але малоїмовірні збитки, ES зазвичай завищує рівень ризику, притаманний активу. При цьому оцінка ES володіє такими перевагами порівняно з VaR:

- дає змогу зрозуміти, чого чекати в гірших випадках; вона не тільки показує величину максимальних втрат, але й дає уявлення, наскільки важливими є ці втрати;

- ES є субадитивною мірою ризику; в загальному випадку це означає, що оцінка ES є адекватною мірою ризику у випадку, коли

розподіл факторів ризику відрізняється від нормального, при цьому будуть відображатися ефекти диверсифікації активів.

Надійна модель інтегрального фінансового ризику передбачає коректну оцінку ефективності, прибутковості, витрат і достатності капіталу в межах певного періоду часу. Оскільки обсяг капіталу не може бути достатнім, щоб покрити неочікувані втрати назавжди, менеджери банку повинні визначити конкретний період часу для розрахунку економічного капіталу. Існує безліч питань, які необхідно враховувати під час вибору часового горизонту. Вибір часового горизонту для оцінки VaR факторів ризику залежить від безлічі факторів, а саме від мети використання лімітів, середньої тривалості операцій, вимог регулятора тощо. Більшість зарубіжних фінансових установ, як правило, вибирає однорічний період часу і оцінює економічний капітал, доходи, витрати і ризику для цього єдиного періоду часу.

На нашу думку, доцільно проводити розрахунок інтегрального фінансового ризику на різних часових горизонтах. Спочатку розраховується VaR факторів ризику й інтегральний фінансовий ризик на традиційний період часу в 1 рік. Це обумовлено тим, що бюджети і стратегічні плани переважно складаються на рік вперед. Використовувати більший період часу в умовах нестабільного ринку не є доцільним, оскільки прогнози факторів ризику на більший

період будуть з великою ймовірністю некоректними. Потім проводиться оцінка інтегрального фінансового ризику на менший, ніж 1 рік, проміжок часу, наприклад, на 3 місяці. Згідно з експертними оцінками цього часу достатньо, щоб усунути наслідки реалізації ризику навіть за неліквідними активами, наприклад, реалізувати застави у вигляді нерухомості або земельних ділянок.

Вибір глибини аналізу даних, тобто періоду, за який враховуються історичні дані, визначається на підставі бек-тестінгу [14, с. 101]. У загальному випадку завдання полягає в тому, щоб підібрати таку глибину аналізу, яка, по-перше, буде достатньою для відображення поточних істотних тенденцій в динаміці та волатильності факторів ризику, а по-друге, не буде створювати «шуми» для розрахунку VaR через включення в розрахунок застарілих даних.

Основним елементом методології вимірювання інтегрального ризику банку є оцінка ймовірності дефолту. Рівень довірчої ймовірності (довірчий інтервал) показує, з якою ймовірністю економічний капітал повністю покриє наслідки реалізації ризиків, які будуть меншими розміру економічного капіталу [15, с. 192–193]. Вибраний довірчий рівень повинен застосовуватися для всіх видів ризиків. Чим більший рівень довірчої ймовірності, тим більша впевненість у надійності банку, а також тим менший рівень його неплатоспроможності. Сумарний розмір очікуваних і непередбачених втрат повинен бути покритий економічним капіталом з необхідною довірчою ймовірністю.

Довірчий інтервал вибирається згідно з:

– нормативними документами наглядових органів (наприклад, Базельський комітет з банківського нагляду рекомендує рівень в 99% для оцінки кредитних і ринкових ризиків та 99,9% для оцінки операційних ризиків [16], а в системі “Risk Metrics”, яка розроблена банком “J.P. Morgan”, використовується п’ятивідсоткова ймовірність (довірчий інтервал становить 95%) [1]);

– вподобаннями ризик-менеджерів банківської установи, виражених у корпоративній політиці (так званий ризик-апетит).

На нашу думку, в моделі оцінки інтегрального фінансового ризику як базові для ринкового, кредитного та операційного ризиків повинні використовуватись такі ж параме-

три довірчого інтервалу, як і в рекомендаціях Базеля II (99% і 99,9% відповідно). А для інших, менш значущих, ризиків довірчий інтервал може встановлюватись на нижчому рівні залежно від параметрів ризиковості операцій, притаманних певному виду банківської діяльності.

Висновки з цього дослідження. Отже, було проведено стислий огляд основних методів розрахунку VaR та ключових параметрів моделі, які можуть використовуватися під час розрахунку інтегрального фінансового ризику. На нашу думку, кращим методом оцінки VaR є метод імітаційного моделювання Монте-Карло, який, можливо, є найповільнішим, але водночас найпотужнішим і найнадійнішим завдяки можливості вибору оригінальної функції сумісного розподілу факторів інтегрального ризику. Він є досить еластичним для використання як параметрів історичних розподілів факторів ризику, так і моделювання сценаріїв з урахуванням експертних припущень про рух факторів ризику в майбутньому.

Основним недоліком цього методу є те, що він не дає інформації про найгірший можливий збиток за межами значення VaR (за заданого рівня довіри у 95% залишається невідомим, якими можуть бути втрати в 5% випадків).

Вирішенням означеної проблеми є показник ES, який повинен розраховуватися поряд з VaR і який дає змогу враховувати великі втрати, що можуть статися з невеликою ймовірністю. Він також більш адекватно оцінює ризик у поширеному на практиці випадку, коли розподіл втрат має відхилення на краях розподілу ймовірностей, що часто характерно для розподілів операційного ризику.

Слід зазначити, що методологія оцінки інтегрального фінансового ризику не є універсальною і повинна розроблятися для кожної банківської установи окремо залежно від специфіки її діяльності. Такі параметри, як часовий горизонт, глибина аналізу та довірчий інтервал, а також методи оцінки інтегрального фінансового ризику, повинні за допомогою бек-тестінгу і стрес-тестування проходити верифікацію та валідацію на регулярній основі. Розробка та використання банківськими установами України моделей оцінки інтегрального фінансового ризику дадуть змогу захиститися від наслідків реалізації ризиків та визначити обсяг необхідного рівня капіталу для покриття цих ризиків.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Longerstaey J. Risk Metrics TM – Technical Document / J. Longerstaey, M. Spencer // Morgan Guaranty Trust Company of New York: NewYork, 1996. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://yats.free.fr/papers/td4e.pdf>.
2. McNeil A.J. Quantitative risk management: Concepts, techniques and tools. Prince to university press / A.J. McNeil. – 2015. – 699 p. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://press.princeton.edu/chapters/s10496.pdf>.
3. Башкіров О.В. Порівняльний аналіз VAR-методів оцінки ризику активів банку / О.В. Башкіров // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : зб. наук. праць / ДВНЗ «УАБС НБУ». – Вип. 14. – С. 302–309.
4. Quantitative Risk Management. Concepts, Techniques and Tools / [A.J. R. McNeil, P. Frey, P. Embrechts] // Princeton University Press : Princeton and Oxford, 2005. – 554 p. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.blog.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&id=56287>.
5. Кадников А.А. VaR портфеля, содержащего инструменты с короткой историей торгов / А.А. Кадников // Вестник Новосибирского гос. ун-та (серия: социально-экономические науки). – 2009. – Т. 9 (№ 3). – С. 39–52. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/2879/05.pdf>.
6. Лукашов А.В. Риск-менеджмент / А.В. Лукашов // Упр. корпоратив. финансами. – 2005. – № 5. – С. 43–60. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ecsocman.hse.ru/data/052/996/1219/Risk_measurement_and_Var.pdf.
7. MacKay D.J. Introduction to Monte-Carlo methods / D.J. MacKay // Learning in graphical models. – 1998. – P. 175–204. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.inference.phy.cam.ac.uk/mackay/erice.pdf>.
8. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / [В.Е. Барбаумов, М.А. Рогов, Д.Ф. Щукин и др.] ; под ред. А.А. Лобанова, А.В. Чугунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 877 с.
9. Giot P. Value at Risk for long and short trading positions / P. Giot, S. Laurent // Journal of Applied Econometrics. – 2003. – Vol. 18. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.timberlake-consultancy.com/slaurent/pdf/GiotLaurent.pdf>.
10. Волошин И.В. Оценка банковских рисков: новые подходы / И.В. Волошин. – К. : Эльга, Ника-Центр, 2004. – 216 с.
11. Numerical recipes in C / [W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery. – Cambridge : Cambridge university press. – 1998. – Vol. 2. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www2.units.it/ipl/students_area/imm2/files/Numerical_Recipes.pdf.
12. Демкин И.В. Оценка интегрированного инновационного риска на основе методологии Value at Risk / И.В. Демкин // Проблемы анализа риска. – 2006. – Т. 3. – № 4. – С. 362–378. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.hse.ru/data/666/974/1224/Demkin1.pdf>.
13. Acerbi C. On the coherence of expected shortfall / C. Acerbi, D. Tasche // Journal of Banking & Finance. – 2002. – № 26 (7). – P. 1487–1503. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0104295v2>.
14. Підхід до оцінювання ризиків у задачах планування / [О.П. Гожий, І.А. Кобилінський, Д.В. Лугінець] // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – 2014. – № 800. – С. 98–105. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPKNIT_2014_800_17.
15. Moraux F. How valuable is your VaR? Large sample confidence intervals for normal VaR / F. Moraux // Journal of risk management in financial institutions. – 2011. – № 4.2. – P. 189–200. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://perso.univ-rennes1.fr/franck.moraux/research/JRMFI.pdf>.
16. Range of practices and issues in economic capital frameworks / Basel Committee on Banking Supervision. – Basel. – March 2009. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.bis.org/publ/bcb152.pdf>.