

УДК 330.4:336

Б. Ю. КИШАКЕВИЧ, О. А. ЮЗЬВ'ЯК

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО КАПІТАЛУ БАНКУ ДЛЯ КРЕДИТНОГО ТА РИНКОВОГО РИЗИКІВ

У статті проаналізовано основні підходи до оцінювання економічного капіталу банку від кредитного та ринкового ризиків, які рекомендовані Базельським комітетом із банківського нагляду і які передбачають застосування VaR-методології для визначення непередбачуваних втрат за портфелем активів банку. Наголошується на необхідності розроблення моделей оцінювання економічного капіталу, які б враховували кореляційні зв'язки між різними видами банківських ризиків.

Ключові слова: економічний капітал, імовірність дефолту, кредитний ризик, операційний ризик, ринковий ризик, часовий горизонт ризику, частота втрат.

B. Y. KYSHAKEVYCH, O. A. YUZVYAK

Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko

MODELLING OF BANK ECONOMIC CAPITAL FOR CREDIT AND MARKET RISKS

In the article the main approaches to the evaluation of the economic capital of the Bank from credit and market risks that are recommended by the Basel Committee on banking supervision and providing application of VaR - methodologies to determine unexpected losses on the portfolio of bank assets. The necessity of developing economic capital estimation models that take into account correlations between different types of banking risks. It should be noted scientists study the European Central Bank showed that more consideration be correct in these models all the possible relationships between various types of risks, as usual aggregation of economic capital leads to a rather significant error in the assessment of overall economic capital.

Keywords: economic capital, probability of default, credit risk, operational risk, market risk, time horizon of risk, the frequency of losses.

Актуальність проблеми. Сучасний банківський ризик-менеджмент неможливий без ефективного інструментарію оцінювання величини економічного капіталу на покриття перш за все кредитного та ринкового ризиків. Хоча концепція економічного капіталу в тій чи іншій формі уже декілька десятиліть застосовується в світовій фінансовій практиці, на жаль, ще не сформовано єдиного підходу до визначення суті економічного капіталу, особливо до методологій його розрахунку. Сьогодні можна виділити цілу низку різних підходів до визначення економічного капіталу банку, проте подекуди вони ґрунтуються на різному розумінні самої суті економічного капіталу. Ці та інші проблеми, пов'язані із виходом української банківської системи на світові та європейські фінансові ринки потребують розроблення дієвого механізму адаптації вітчизняних банків до західних стандартів аналізу банківських ризиків, невід'ємною складовою яких сьогодні стали методи оцінювання величини економічного капіталу.

Аналіз останніх публікацій. Сучасні наукові дослідження, які так чи інакше стосуються проблеми практичної реалізації концепції економічного капіталу, в основному присвячені аналізу існуючих підходів оцінювання економічного капіталу на покриття кредитного та ринкового ризиків кожного зокрема. Серед праць як вітчизняних, так і зарубіжних вчених найбільший внесок у теоретичне розуміння суті економічного капіталу банку зроблено у роботах А.В. Белякова, Л.О. Примостки, А.А. Лобанова, А.В. Чугунова та інших науковців. Проте для комплексного аналізу ролі економічного капіталу у формуванні ефективної системи банківського ризик-менеджменту необхідно розглядати одночасно усі складові економічного капіталу, а саме, на покриття кредитного, ринкового та операційного ризиків. Наукових досліджень, присвячених такому синтезу різних видів банківських ризиків з метою оцінювання розміру необхідного економічного капіталу є дуже мало. Так, експерти Європейського центрального банку П. Алесандрі та М. Дрехман у роботі [7] запропонували модель інтегрованого оцінювання економічного капіталу на основі VaR-методології. У результаті вони дійшли висновку, що просте додавання економічних капіталів для кредитного ризику та ризику зміни процентної ставки, який є складовою частиною ринкового ризику, досить суттєво відрізняється від загального економічного капіталу, отриманого на основі їх моделі, яка враховує взаємозалежності між цими ризиками.

Мета статті – аналіз основних підходів до розрахунку економічного капіталу банку на покриття кредитного та ринкового ризиків та дослідження ролі VaR-методології у визначенні необхідної величини економічного капіталу.

Виклад основного матеріалу. Сьогодні існують різні підходи до визначення економічного капіталу. Більшість авторів під економічним капіталом розуміють резерв власних коштів, створений для покриття непередбачуваних втрат внаслідок економічного ризику, а не для фінансування діяльності. Тут економічний ризик – це сукупність ринкового, кредитного та операційного ризиків. Фактично таке визначення економічного капіталу співпадає із ризиковим капіталом (risk capital). Здатність розраховувати економічний капітал, тобто найбільшу величину можливих втрат на заданому горизонті, розраховану на певному довірчому інтервалі, характеризує високий рівень зрілості системи управління ризиками. Схематично залежність величини економічного капіталу від імовірних збитків банку представлено на рис. 1.

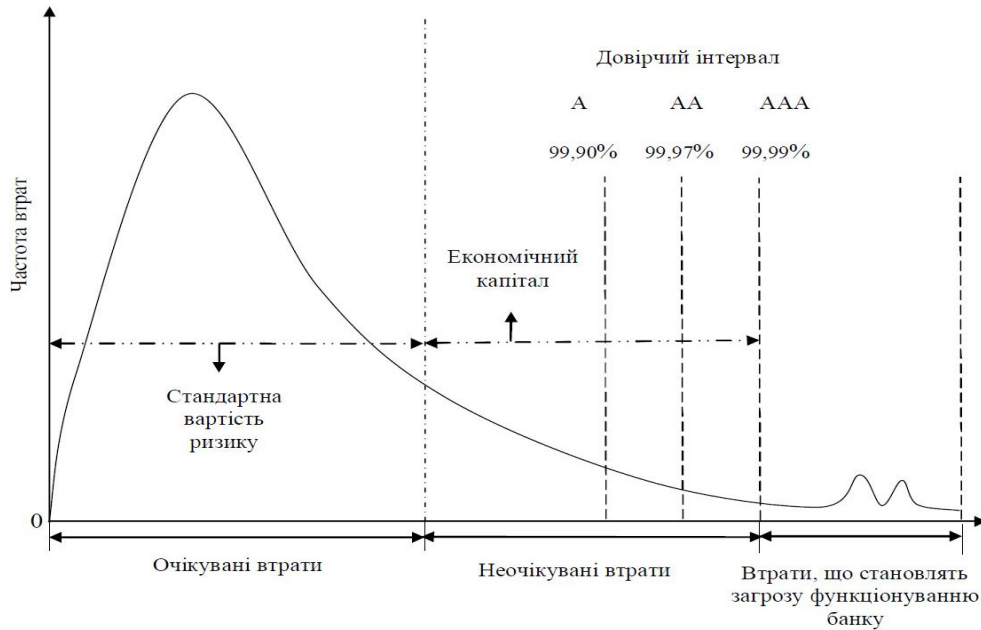


Рис. 1. Залежність величини економічного капіталу від неоцікуваних втрат банку

Розглянемо спочатку методи обчислення економічного капіталу на покриття кредитного ризику банку. Непередбачувані втрати кредитного портфеля можна визначити як втрати, які перевищують очікувані, тобто у вигляді різниці між максимально можливими та очікуваними втратами. Резервувати капітал у розмірі максимально можливих втрат недоцільно і навряд чи можливо взагалі. У банку повинно бути капіталу у такому обсязі, який би повністю компенсував збитки, що перевищують очікувані, проте не у всіх випадках, а лише із заданою ймовірністю або рівнем довіри. Для цього необхідно визначити α -квантиль розподілу втрат L кредитного портфеля:

$$q\alpha = \inf\{q > 0 \mid P(L \leq q) \geq \alpha\}, \tag{1}$$

тоді економічний капітал EC_α можна обчислити наступним чином:

$$EC_\alpha = q_\alpha - EL. \tag{2}$$

У роботі [3] розглядається алгоритм застосування методу симуляцій Монте-Карло до одновекторної моделі Васічека для обчислення економічного капіталу на покриття кредитного ризику. Загалом методи оцінювання величини економічного капіталу можна поділити на три великі групи: історичні методи, метод симуляцій Монте-Карло, метод варіації-коваріації (табл. 1) [3, с. 168].

Відповідно до вимог Базельського комітету

$$K_{IRB} = LGD(K - PD)MATA, \tag{3}$$

де K_{IRB} – коефіцієнт вимог до капіталу для покриття кредитного ризику (у %);

$MATA$ (maturity adjusted) – функція, що корегує вимоги до капіталу на терміновість портфеля активів;

LGD (loss given default) – рівень втрат в разі дефолту;

K – коефіцієнт втрат у моделі Васічека із заданим рівнем значущості;

PD – ймовірність дефолту за оцінкою банку (за рік).

$$K = \Phi\left(\frac{\Phi^{-1}(PD) + \Phi^{-1}(0,999)\sqrt{\rho}}{\sqrt{1-\rho}}\right), \tag{4}$$

де Φ – функція стандартного нормального розподілу.

ρ – коефіцієнт кореляції дефолту із фактором систематичного ризику.

$$\rho = 0,12\left(\frac{1-e^{-50PD}}{1-e^{-50}}\right) + 0,24\left(1 - \frac{1-e^{-50PD}}{1-e^{-50}}\right), \tag{5}$$

$$MATA = \frac{1 + (M - 2,5)b}{1 - 1,5b}, \tag{6}$$

де M – ефективний термін до погашення (effective maturity)

$$b = (0,11852 - 0,05478 \ln(PD))^2. \tag{7}$$

Різниця $K-PD$ в (3) фактично розділяє втрати на очікувані (expected) та не прогнозовані (unexpected):

– очікувані повинні враховуватися у ціновій та резервній політиках;

– роль капіталу – покривати не прогнозовані втрати (економічний капітал).

Порівняльна характеристика методів обчислення економічного капіталу

Методика	Переваги	Недоліки
Історичні методи	1. Простота розрахунків 2. Непараметричний 3. Врахування нелінійних залежностей	4. Значні вимоги до об'єму даних 5. Результати часто не відповідають реальності
Метод симуляцій Монте-Карло	<ul style="list-style-type: none"> • Врахування нелінійної структури ризику • Можливість використання різних розподілів 	<ul style="list-style-type: none"> • Складні обчислення • Потреба у матриці коваріацій
Метод варіацій-коваріації	6. Простота розрахунків 7. Можливість аналізу впливу окремих параметрів ризику	<ul style="list-style-type: none"> • Потреба у матриці коваріацій • Залежність від історичних даних • Неможливість врахувати нелінійну структуру ризику

У банківській галузі ринковий ризик зазвичай поєднується із ризиком ліквідності активів. Ринковий ризик (market risk) Національний банк України визначає як наявний або потенційний ризик для надходжень і капіталу, який виникає через несприятливі коливання вартості цінних паперів, товарів і курсів іноземних валют за тими інструментами, які є в торговельному портфелі. Цей ризик впливає з маркетмейкерства, дилінгу, прийняття позицій з боргових та пайових цінних паперів, валют, товарів та похідних інструментів (деривативів) [2]. Базельський комітет визначає ринковий ризик як ризик втрат за балансовими та позабалансовими позиціями банку, які виникають внаслідок змін ринкових цін, зокрема: ризик притаманний для інструментів та активів, для яких встановлюються процентні ставки; товарний та валютний ризики. Невизначеність у потенційних змінах ринкових цін на основні банківські інструменти є одним із найважливіших чинників банківських ризиків, а отже, і однією із головних проблем, на якій фокусують сьогодні свою увагу регулятори. Банки повинні утримувати певну кількість капіталу, необхідного для покриття цих ризиків. Розмір цього капіталу може бути обчислений на основі стандартизованого методу або з допомогою внутрішніх моделей. Базел II розглядає *VaR*-методологію як один із найбільш важливих внутрішніх інструментів, який забезпечує ефективний моніторинг ринкового ризику та дає змогу порівнювати ризики усіх видів банківської діяльності. *VaR*-технологія повинна бути інтегрована у внутрішні моделі як інструмент оцінювання економічного капіталу з тим, щоб служити одним із підходів до визначення регулятивного капіталу на покриття ринкового ризику.

Базельський комітет із банківського нагляду у "Поправці до Угоди щодо обліку ринкового ризику" [1] встановив правила щодо оцінювання ринкових ризиків. Частина В⁶ присвячена принципам використання внутрішніх моделей для вимірювання ринкових ризиків в банківській сфері. Цей документ подає перелік критеріїв, які повинен задовольнити банк, щоб мати змогу використовувати внутрішні моделі для визначення потреби банку у капіталу. Ці критерії поміж іншим стосуються: специфікації факторів ринкового ризику, кількісних стандартів та зовнішнього оцінювання.

Базельський комітет з банківського нагляду застосовує мінімальні кількісні стандарти при розрахунку необхідного економічного капіталу на покриття ринкового ризику. Немає конкретного типу моделі, яка б була передбачена угодою Базель II для визначення капіталу, необхідного на покриття ринкового ризику. Банки є вільними у виборі моделей оцінювання економічного капіталу: варіаційно-коваріаційні матриці, історичного моделювання або моделі, побудовані на основі методу Монте-Карло. Горизонт спостереження повинен бути не менше одного року і масиви даних повинні оновлюватися не рідше ніж один раз на три місяці. *VaR* повинен бути обчислений на щоденній основі з 99 відсотковим рівнем довіри, протягом 10 днів часового горизонту. Банки можуть масштабувати одноденний *VaR* до 10-денного з допомогою множення першого на квадратний корінь з часу:

$$VaR_{10}(99\%) = \sqrt{10} * VaR_1(99\%) . \quad (8)$$

Банки, що використовують внутрішні моделі, обчислюють вимоги до капіталу у відповідності за наступною формулою:

$$Потреби \ у \ капіталі = \text{Max} \left[VaR_{10,t-1}(99\%), (M + m) \frac{1}{60} \sum_{i=1}^{60} VaR_{10,t-1}(99\%) \right], \quad (9)$$

де M – нормативний мультиплікатор капіталу, який дорівнює 3; m – залежно від якості внутрішньої моделі (бек-тестування) коливається в межах $[0,1]$.

Для того щоб довести прогностичний характер внутрішніх моделей на основі реальних даних, банки повинні проводити валідацію своїх моделей. Бек-тестування – процес підтвердження точності моделі у порівнянні з фактичними результатами. Цей аналіз має продемонструвати, що фактичні результати протягом достатнього періоду часу знаходяться в очікуваних межах, визначених моделлю. У нашому випадку, бек-тестування полягає у порівнянні результатів (прогнозів) *VaR*-моделі з фактичними результатами – це нормативна вимога згідно із поправкою Базельського комітету. Крім того, передбачається плаваюча шкала додаткових вимог до капіталу, якщо модель не дає коректний прогноз експозиції ризику (трьохзонний підхід). Базельський Комітет з банківського нагляду вимагає від банків проведення бек-тестування на щоквартальній основі з використанням даних за один рік (близько 250 торгових днів). Цей процес просто підраховує фактичну кількість разів в минулому році, коли збиток згідно із звіту про прибутки та збитки (P&L) перевищив *VaR*. Формула (1) показує важливість прогностичного характеру *VaR*-моделей, які впливають на підсумкову суму вимог до капіталу. Оскільки регулятори не визначають підходи, які слід застосувати до моделювання потреби у капіталу банку, важливо відзначити, що *VaR*-методологія зарекомендувала себе як надійна технологія прогнозування. Вона спонукає банки застосовувати *VaR*-моделі хорошої якості, оскільки використання більш складних технік дозволяє знизити розмір вимог до капіталу.

Висновки. Незважаючи на те, що на сьогодні не вироблено єдиної концепції економічного капіталу, більшість західних банків все активніше застосовують цей підхід як ефективний інструмент ризик-менеджменту та гнучку міру банківських ризиків. Найбільшої популярності набув рекомендований Базельським комітетом підхід до оцінювання економічного капіталу банку, який передбачає застосування *VaR*-підходу для визначення рівня непередбачуваних збитків із заданим рівнем довіри. У статті розглянуто основні підходи до визначення необхідного економічного капіталу на покриття непередбачуваних втрат від кредитного та ринкового ризиків. Для визначення капіталу на покриття непередбачуваних втрат банкам необхідно розробляти моделі оцінювання економічного капіталу для усіх типів ризику. Слід врахувати дослідження науковців Європейського центрального банку, які показали, що більш коректним буде врахування у цих моделях все можливих взаємозв'язків між різними видами ризиків, оскільки звичайна агрегація економічних капіталів призводить до доволі суттєвих похибок в оцінюванні загального економічного капіталу.

Література

1. Amendment to the Capital Accord to incorporate market risks. Bank for International Settlements. URL: <http://www.bis.org/publ/bcbs119.pdf>
2. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=123616
3. Кишакевич Б.Ю. Моделювання та оптимізація кредитних ризиків банку : монографія / Богдан Юрійович Кишакевич. – Дрогобич : Коло, 2011. – 412 с.
4. Кишакевич Б.Ю. Оптимізація розподілу економічного капіталу / Б.Ю. Кишакевич // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України : збірник науково-технічних праць. – Львів : НЛТУ України, 2010. – Вип. 20.7. – С. 300–307.
5. Міщенко В. Еволюція підходів до оцінки капіталу в Базельських угодах / В. Кротюк, В. Міщенко // Банківська справа. – 2005. – № 4. – С. 3–9.
6. Marcin Fedor. Economic Capital versus Regulatory capital for market risk in banking and insurance sectors: Basel II experience and the challenge for Solvency II. Université Paris Dauphine. 2009. 37 p. URL: <http://www.actuaries.org/AFIR/Colloquia/Stockholm/xFedor.pdf>
7. Piergiorgio Alessandri and Mathias Drehmann. An economic capital model integrating credit and interest rate risk in the banking book. ECB – Working paper series. No 1041. April 2009. 57 p. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1041.pdf>

References

1. Amendment to the Capital Accord to incorporate market risks. Bank for International Settlements. URL: <http://www.bis.org/publ/bcbs119.pdf>
2. Ofitsiinyi sait Natsionalnoho banku Ukrainy. URL: http://www.bank.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=123616
3. Kyshakevych B.Iu. Modeliuvannia ta optymizatsiia kredytnykh ryzkyv banku. monohrafiia. Drohobych. Kolo, 2011. 412 s.
4. Kyshakevych B.Iu. Optymizatsiia rozpodilu ekonomichnoho kapitalu. Naukovyi visnyk Natsionalnoho lisotekhnichnoho universytetu Ukrainy. Zbirnyk naukovo-tekhnichnykh prats. – Lviv, NLTU Ukrainy. 2010. Vyp. 20.7.– S. 300–307.
5. Mishchenko V. Evoliutsiia pidkhodiv do otsinky kapitalu v Bazelskykh uhodakh. Bankivska sprava. 2005, № 4, S. 3–9.
6. Marcin Fedor. Economic Capital versus Regulatory capital for market risk in banking and insurance sectors: Basel II experience and the challenge for Solvency II. Université Paris Dauphine. 2009. 37 p. URL: <http://www.actuaries.org/AFIR/Colloquia/Stockholm/xFedor.pdf>
7. Piergiorgio Alessandri and Mathias Drehmann. An economic capital model integrating credit and interest rate risk in the banking book. ECB – Working paper series. No 1041. April 2009. 57 p. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp1041.pdf>

Надійшла 05.05.2015; рецензент: д. е. н. Рибчук А. В.