

11. Солонина А. И., Уласович Д. А., Арбузов С. М., Соловьева Е. Б. Основы цифровой обработки сигналов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 768 с.

12. Шелевицький І. В. Методи та засоби сплайн-технології обробки сигналів складної форми: Наукове видання. — Кривий Ріг: Європейський університет, 2002. — 304 с.

УДК 336.713:330.131.7

Н. К. Водзянова, старший викладач,
В. М. Водзянова, аспірант,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ОПЕРАЦІЙНИМ РИЗИКОМ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ

АНОТАЦІЯ. В статті розглянуто теоретичні аспекти моделювання та управління операційним ризиком комерційного банку та охарактеризовано основні підходи до його оцінки, запропоновані Базельським комітетом з питань банківського нагляду. Також описано ряд стратегій управління операційним ризиком з врахуванням таких факторів, як частота несприятливих подій та їх величина у грошовому еквіваленті.

SUMMARY. Theoretical aspects of operational risk modeling and management in banking institutions are reviewed and major measurement approaches for operational risk introduced by Basel Committee on Banking Supervision are characterized in the article. A number of techniques of dealing with operational risk considering such factors as loss frequency and loss severity are described.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. операційний ризик, комерційний банк, моделювання, управління, модель, Базель II, збитки, резервування капіталу, чистий дохід.

Комерційні банки усвідомили виключну роль використання математичних методів в управлінні кредитним та ринковим ризиками, а останнім часом звертають все більшу увагу на можливість їх застосування при управлінні операційним ризиком. Сучасні математичні методи та програмні комплекси забезпечують ризик-аналітиків усіма необхідними засобами для моделювання операційних ризиків та оцінки їх наслідків.

Моделювання розглядається банківськими установами як ключовий етап у процесі управління операційним ризиком, оскільки його результати дозволяють надати керівництву вичерпну інформацію щодо величини операційного ризику, на який банк нара-

жається при веденні діяльності. Математичні моделі, як правило, використовуються для опису та прогнозування величини збитків понесених банком через операційний ризик, а також виступають інструментом для визначення величини резервного капіталу, необхідного для покриття збитків.

Моделювання операційного ризику здійснюється з метою отримання статистичного розподілу, який найбільш точно описує потенційні збитки банку протягом заданого періоду часу (зазвичай одного року). Як правило, розглядаються розподіли, які характеризують величину збитків, та розподіли, що характеризують частоту їх виникнення [3, с. 453—454].

При побудові моделі операційного ризику аналітику не слід забувати про необхідність дотримання балансу між простотою моделі та її відповідністю історичним даним [2, с. 14]. Простота моделі характеризується кількістю параметрів — чим їх менше, тим модель простіша. Специфікація моделі обирається відповідно до наявних даних; чим меншою є різниця між результатами моделювання та реальними даними, тим достовірнішою є модель.

Математична модель повинна давати аналітику відповідь на такі питання:

- ◆ на які найбільш суттєві операційні ризики наражається банківська установа і їх вплив на фінансові показники банку;
- ◆ якою є найбільша можлива величина збитку;
- ◆ наскільки зміниться потенційна величина збитку при змінах у середовищі функціонування банку чи управлінських стратегій;
- ◆ наскільки потенційна величина збитку відрізняється від подібних показників банків-конкурентів.

Взагалі, існує ряд факторів, які банк повинен враховувати при виборі підходу до вимірювання операційного ризику. До найбільш істотних факторів належать:

- *доступність даних*: використання більш складного підходу потребує значного обсягу і більшої деталізації даних, отриманих як із зовнішніх, так із внутрішніх джерел;
- *легкість впровадження*: прості методи на відміну від більш складних не потребують значних витрат часу та ресурсів для їх впровадження;
- *розмір банківської установи*: чим більша установа, тим більше існує потенційних джерел операційного ризику, а тому з метою їх максимального врахування доречним є використання більш складних методів;
- *рівень складності*: банківські установи зі складнішими продуктами, послугами чи технологічними операціями більше нара-

жаються на операційний ризик, а тому з метою більш глибокого його аналізу слід використовувати удосконалені методи;

- *існуюча система управління операційними ризиками*: чим розвинутішою вона є, тим складніші методи необхідно використовувати.

Основним документом, на який орієнтуються банки при управлінні операційним ризиком, є «Міжнародна конвергенція виміру капіталу і стандартів капіталу: нові підходи» (Базель II) [1] Базельського комітету з питань банківського нагляду, що носить рекомендаційний характер. В Базелі II однією з актуальних проблем залишається проблема кількісного вимірювання операційного ризику, а також пошуку більш ефективних методів розрахунку та аналізу потреби банку у резервуванні капіталу під операційний ризик.

Відповідно до Базеля II для оцінки операційного ризику банкам пропонується вибирати з трьох можливих підходів [1, с. 137—141]:

- 1) метод базового індикатора (Basic Indicator Approach, BIA);
- 2) стандартизований підхід (Standardized Approach, TSA);
- 3) удосконалені методи оцінювання (Advanced Measurement Approach, AMA).

Метод базового індикатора є найбільш простим, оскільки величина операційного ризику, на яку наражається банківська установа, оцінюється за допомогою єдиного показника — чистого доходу. Для розрахунку величини резервного капіталу беруться результати діяльності банку за кожен з трьох останніх років. Загальна формула розрахунку обсягу резервування капіталу K_{BIA} в межах даного підходу є наступною.

$$K_{BIA} = \alpha \cdot \frac{\sum_{i=1}^3 GI_i}{n},$$

де GI_i — чистий дохід за кожен рік впродовж трьох років; у випадку річного збитку, тобто $GI_i < 0$, для розрахунку приймається $GI_i = 0$ ($i = \overline{1,3}$);

n — число років, для яких $GI_i > 0$ ($n \leq 3$).

α — коефіцієнт, що встановлюється Базельським комітетом, і відображає загальногалузевий рівень мінімальних вимог до регулятивного капіталу; на даний момент $\alpha = 0,15$, або 15 %.

В порівнянні з іншими двома підходами він визначатиме найбільшу величину резервування капіталу і є найменш чутливим до ризику, оскільки залежить лише від одного агрегованого показника діяльності банку, яким є чистий річний дохід. Саме тому його рекомендують застосовувати тим банківським установам, які тільки починають створювати систему управління операційним ризиком і які мають невелику кількість напрямків діяльності.

В межах *стандартизованого підходу* банківській установі необхідно розділити свою діяльність на вісім основних напрямків, по кожному з яких мінімальний обсяг резервування капіталу визначається як добуток чистого доходу від цього виду діяльності на відповідний коефіцієнт β_k ($k = 1, 8$). Коефіцієнти по напрямках діяльності встановлюються Базельським комітетом та відображають взаємозв'язок між випадками реалізації операційного ризику та сукупним чистим доходом по окремих напрямках діяльності в межах банківського сектору (табл. 1).

Таблиця 1

Напрямок діяльності	β_k , %
1) корпоративні фінанси (β_1)	18
2) трейдинг і продажі (β_2)	18
3) робота з дрібними клієнтами (фізичними особами, малим та середнім бізнесом) (β_3)	12
4) робота з корпоративними клієнтами (β_4)	15
5) платежі і розрахунки (β_5)	18
6) агентські послуги (β_6)	15
7) управління активами (β_7)	12
9) проведення брокерських операцій для клієнтів (β_8)	12

Сукупна величина резервного капіталу банку під операційний ризик (K_{TSA}) відповідно до стандартизованого підходу визначається наступним чином:

$$K_{TSA} = \frac{\sum_{i=1}^3 \sum_{k=1}^8 \max(GI_{ik} \cdot \beta_k, 0)}{3},$$

де GI_{ik} — чистий дохід банку за i -й рік по k -му напрямку діяльності (якщо $GI_{ik} < 0$, що характеризує річний збиток, то значення GI_{ik} прирівнюємо до 0);

β_k — коефіцієнт для k -го напрямку діяльності;

$\sum_{k=1}^8 \max(GI_{ik} \cdot \beta_k; 0)$ — максимальна річна величина резервного капіталу банку за i -й рік для всіх напрямків діяльності.

Завдяки виділенню основних напрямків діяльності обсяг резервування капіталу є точнішим, а сам підхід є більш чутливим до ризику, ніж у випадку методу базового індикатора. Світова практика показує, що за цього підходу величина резервування капіталу під операційний ризик є меншою в порівнянні з аналогічним показником, визначеним за методом базового індикатора.

Удосконалені методи оцінювання є найбільш широко використовуваним підходом для кількісного вимірювання операційного ризику з усіх, запропонованих у Базельській угоді.

Базельський комітет у межах даного підходу не обмежує визначення обсягу резервування капіталу під операційний ризик банківської установи будь-якими конкретними математичними методами. Таким чином, банки заохочуються до розробки своїх власних методів оцінювання операційного ризику, які будуть більш гнучкими в порівнянні з методом базового індикатора та стандартизованого підходу, оскільки враховуватимуть особливості діяльності кожної окремої установи. Такі методи є більш точними, а тому обсяг резервування капіталу під операційний ризик, що розраховується за їх допомогою, є меншим, що в свою чергу дозволить вивільнити додаткові кошти для подальшого інвестування в найбільш прибуткові напрямки діяльності.

Водночас Базельським комітетом висувається перелік якісних та кількісних стандартів [1, с. 142—147], яким повинні відповідати методи оцінювання величини резервного капіталу під операційний ризик, розроблені банківськими установами в межах удосконалених методів оцінювання.

Згідно з Базелем II в систему кількісної оцінки операційного ризику банку мають бути обов'язково включені наступні елементи:

- внутрішні дані;
- зовнішні дані;
- аналіз можливих сценаріїв;
- фактори зовнішнього та внутрішнього середовища.

Поряд із елементами, зазначеними вище, банкам також рекомендується включати у свою систему операційного ризику заходи по зменшенню ризику, обумовлені взаємозв'язком між різними типами ризиків.

Як зазначається в Базельській угоді, *внутрішні дані* щодо збитків через операційний ризик вважаються найбільш значущими тоді, коли вони безпосередньо стосуються поточної діяльності банківської установи, її технологічних процесів та процедур управління ризиком. Для розрахунку необхідної величини резервування капіталу під операційний ризик повинні бути використані дані щодо внутрішніх збитків понесених банком через операційний ризик за період як мінімум 5 років.

Існуючий процес накопичення внутрішніх даних повинен відповідати наступним вимогам:

- існування об'єктивного критерію щодо розподілу величини збитків по конкретних напрямках діяльності та типах подій;
- наявність вичерпної інформації щодо збитків через операційний ризик, яка стосується не тільки їх сукупної величини, але й кожного окремого випадку;
- використання спеціальних ознак для відокремлення збитків через виникнення подій у межах окремих функціональних груп (наприклад, структурних підрозділів), а також через процеси, що охоплюють більше, ніж один напрямок діяльності;
- визначення причини виникнення збитків. Збитки через операційний ризик, які пов'язані з існуванням кредитного ризику, розглядаються як такі, що виникли через кредитний ризик; збитки, що виникли через операційний ризик і пов'язані з ринковим ризиком, належать до таких, що виникли через операційний ризик. Наприклад, збиток, який виник через те, що працівник кредитного підрозділу не дотримувався вимог інструкції при оцінці платоспроможності позичальника, є операційним ризиком, пов'язаним з кредитним ризиком. З іншого боку, збиток, який банківська установа зазнала через те, що дилер зайняв хибну ринкову позицію всупереч діючим нормативним документам, є операційним ризиком, пов'язаним з ринковим ризиком. Якби порушення нормативних документів в обох випадках було відсутнім, вважалося б, що збитки виникли винятково в результаті кредитного чи ринкового ризиків.

Стосовно *даних, отриманих із зовнішніх джерел*, Базельський комітет наголошує на важливості їх використання у випадках, коли банківська установа може наражатися на рідко виникаючі події, які призводять до значних за величиною збитків. Такими даними можуть бути обсяги понесених збитків відповідно до масштабів діяльності банківської установи, а також дані щодо причин та наслідків виникнення подій, що призвели до виникнення операційного ризику. Банк також повинен мати систематичний

процес визначення ситуацій, для яких необхідно використовувати дані, отримані із зовнішніх джерел, а також способи об'єднання зовнішніх даних з внутрішніми.

При впровадженні удосконалених методів моделювання для оцінювання ймовірності виникнення значних за обсягами збитків, банки мають використовувати *аналіз сценаріїв* у поєднанні з даними, отриманими із зовнішніх джерел. Крім того, аналіз сценаріїв повинен використовуватися для оцінки впливу на величину збитків відхилень від припущень про існування зв'язку між певними подіями, на які спирається система оцінювання операційних ризиків банку. Прикладом ситуації, яка може розглядатися при проведенні аналізу сценаріїв, є оцінка потенційної величини збитків при одночасному виникненні кількох подій, що призводять до виникнення збитків через операційний ризик.

Згідно з концепцією удосконалених методів оцінювання, окрім використання даних щодо величини збитків, методика кількісного оцінювання операційного ризику також повинна охоплювати ключові *фактори зовнішнього та внутрішнього середовища*, що можуть впливати на ймовірність виникнення операційного ризику.

За результатами моделювання керівництво може обрати будь-яку зі стратегій управління операційним ризиком [4, с. 186—187]:

1) *прийняття ризику (група подій «низька частота/незначні втрати»)* — більшість з операційних ризиків не можуть бути суттєво зменшені, або їх зменшення економічно не вигідне для банку, а тому керівництво вважатиме потенційні втрати допустимими і не застосовуватиме заходів по зниженню ступеня таких ризиків. Зокрема, прийнятними можна вважати всі події, які за величиною збитків не є більшими за певне порогове значення L_H та їх настання не перевищує задану кількість числа настання f_H ;

2) *зниження рівня ризику (група подій «висока частота/незначні втрати»)* — його рівень може бути зменшений через попереднє виявлення та попередження тих подій, що можуть призвести до збитків. Як правило, зниження рівня ризику означає зменшення величини потенційних втрат;

3) *зміна характеру ризику (група подій «низька частота/значні втрати»)* — якщо неможливо ухилитися від ризику або ефективно його зменшити, можливо просто від нього застрахуватися, як наприклад, у випадку виникнення пожежі чи від зловмисних дій третіх осіб;

4) *ухилення від ризику (група подій «висока частота/значні втрати»)* — як правило не розглядається банківськими устано-

вами. Саме тому ухилення від операційного ризику може означати обмеження або заборону здійснення окремих операцій, що можуть призвести до катастрофічних збитків або навіть до припинення діяльності.

Стратегія управління операційним ризиком повинна обиратися виходячи з частоти настання несприятливих подій та їх величини у грошову еквіваленті. Варіанти можливих управлінських рішень з урахуванням обох показників зображено на рис. 1.

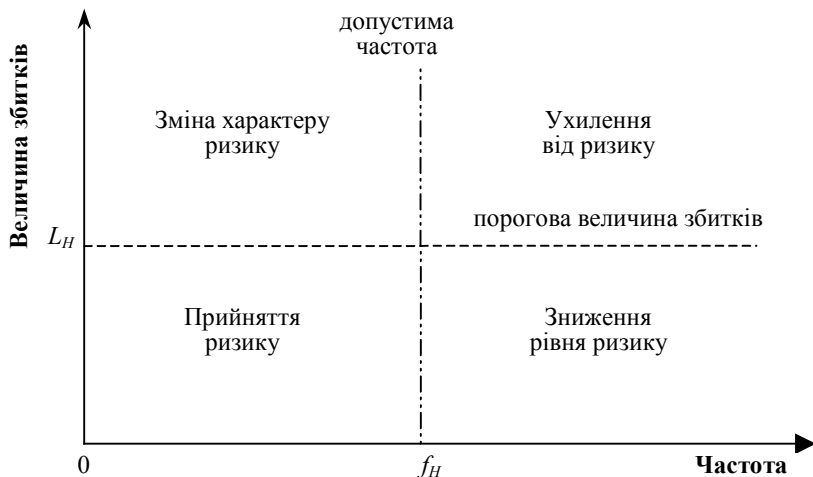


Рис. 1. Можливі управлінські рішення щодо операційного ризику з урахуванням частоти настання несприятливих подій та величини збитків у грошову еквіваленті

Незважаючи на те, що донедавна вважалося, що операційний ризик не може бути виміряний кількісно, вчені продовжують пошук нових концепцій та математичних моделей і методів для вдосконалення існуючих підходів до його оцінювання та управління. Це дозволить суттєво зменшити вплив операційного ризику на банківські установи.

Література

1. Basel Committee on Banking Supervision. International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards — Bank for International Settlements, June 2004. — 239 p.
2. Panjer, Harry H., Operational risk: modeling analytics. — New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2006. — 431 p.

3. Jorion, Philippe, Value at risk: the new benchmark for managing financial risk, 2nd ed. — McGraw-Hill, 2001. — 543 p.

4. Банковские риски : учебное пособие / кол. Авторы ; под ред. д-ра экон. наук, проф. О.И. Лаврушина и д-ра экон. наук, проф. Н. И. Валенцевой. — М. : КНОРУ : Сб 2007. — 232 с.

УДК 311.76(477)(048)

Д. О. Пирх,

Криворізький економічний інститут
ДВНЗ «Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

R/S-АНАЛІЗ ДИНАМІКИ КУРСІВ АКЦІЙ

АНОТАЦІЯ. Досліджується внутрішня структура часового ряду курсів акцій «Arcelor Mittal Corporation» за допомогою апарату фрактального аналізу. Виявлено ключові особливості при використанні методів, які базуються на коефіцієнті Херста.

ANOTATION. The underlying structure of sentinel row of prices of equities of «Arcelor Mittal Corporation» is in-process investigated by the vehicle of fractal analysis. Were found out key features at the use of methods which are based on the coefficient of Hurts.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: коефіцієнт Херста, площа мінімального покриття, R/S-аналіз, мультифрактальний спектр, фрактальна розмірність, фондовий ринок, котирування акцій, структура часового ряду.

Вступ. Кризи, які переживає економіка, зумовлюють непередбачуваність ринків капіталу, несподівані стрибки цін і, як наслідок, незрозумілі тренди. Явища трансформаційної економіки є предметом дослідження вчених-економістів.

Здебільшого наукова література, що присвячена аналізу ринків капіталу, ґрунтується на лінійних моделях, які не пояснюють зміни на фондових ринках. Такі моделі здатні адекватно описати окремі складові ринків цінних паперів. На противагу цьому, теорія хаосу і фрактальна геометрія представляє ринок як складну систему, здатну адаптуватися до змін у навколишньому середовищі в процесі своєї еволюції в часі. Такі процеси вирізняються довготривалою стійкістю. Проте умовами цієї стійкості є невідзначеність у короткотерміновій перспективі. Існуючі теорії пояснюють великі падіння і дають результати досить переконливі, вони дозволяють з упевненістю сказати, що обґрунтоване перед-