

УДК 336.71:519.86

## ВИКОРИСТАННЯ БАЙЕСІВСЬКОГО ПІДХОДУ ДО ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ

**ХАЙЛУК Світлана Олексіївна**

*кандидат економічних наук, доцент*

З а сучасних умов банківська система України є вагомим важелем впливу на економічні процеси як внутрішньої, так і зовнішньої політики держави. Від її ефективного функціонування залежать результативність грошово-кредитного регулювання економіки, ефективність кредитно-розрахункового обслуговування господарського обороту, стабільність діяльності банківських установ тощо. Тому оцінка ефективності функціонування банківської системи та аналіз її чутливості до впливу зовнішніх і внутрішніх шоків стають вкрай актуальними.

Багатоаспектний характер показника ефективності банківської системи призводить до розробки та застосування з метою його оцінки великої кількості різних математичних методів та моделей.

Питання визначення ефективності як загальноекономічного поняття та ефективності діяльності банків, зокрема, досліджували багато науковців та практиків, і їм присвячено праці таких вітчизняних та російських вчених як О. Вовчак, Д. А. Круглов, М. М. Кузьмін, Ю. Маців, С. Р. Мо-

їсеев, А. Пілявський, В. Р. Саркіян, К. В. Толчин, Т. Хома [7, 8] та ін. Побудовою та дослідженням моделей оцінки ефективності банківської системи в цілому займаються такі вчені як М. Ю. Андреев, С. Р. Моїсеев, В. Т. Сухотеплий, Д. Джаффе, П. В. Конюховський [7, 8] та ін. Також достатньо поширеними є моделі, що оцінюють окремі аспекти функціонування банківської системи. Наприклад, моделі оцінки фінансової стійкості банківської системи, її стабільності, надійності тощо. В той же час, залишаються недостатньо розробленими як в теоретичному, так і в методично-практичному аспектах моделі оцінки ефективності функціонування банківського сектору в цілому як складної системи, що дозволяють оцінити здатність виконувати покладені на неї функції та досягати визначених цілей. Одними з основних перешкод до розробки та впровадження таких моделей є складність визначення індикаторів ефективності банківської системи, відсутність обґрунтованих і формалізованих методів їх оцінки та невизначеність математичного інструментарію побудови зведеної багатокритеріальної оцінки.

Метою даної статті є обґрунтування використання байєсівського підходу до оцінювання ефективності банківської системи.

Сучасну банківську систему України необхідно розглядати як велику динамічну цілеспрямовану відкриту систему. Складність системи обумовлює застосування для оцінки її ефективності значної кількості показників, що відображають різні сторони її функціонування. При цьому, говорячи про рівень ефективності функціонування банківської системи, необхідно зазначити, що він повинен оці-

нюватися на основі ступеня досягнення нею поставлених цілей з урахуванням витрат ресурсів та часу.

На сьогоднішній день можна виділити декілька основних задач, що ставляться перед банківською системою. Це, по-перше, ефективне здійснення трансформаційної функції, що полягає в оптимальному як для банків, так і для суб'єктів господарювання передаванні різними способами мобілізованих вільних коштів одних суб'єктів господарювання іншим. По-друге, створення платіжних засобів та регулювання грошової маси в обігу, збільшуючи чи зменшуючи її відповідно до зміни попиту на гроші. І, по-третє, забезпечення стабільності банківської діяльності та грошового ринку, забезпечуючи тим самим високу довіру до банків. Остання дозволяє попередити дестабілізацію банківської діяльності і розбалансування грошового ринку, які є основними каталізаторами загальноекономічної кризи.

Враховуючи вищезазначене, можна сформулювати основні критерії оцінки ефективності банківської системи, а саме:

- структурна оптимальність банківської системи,
- соціально-економічна ефективність банківської системи,
- фінансова стійкість функціонування банківського сектору,
- стійкість і рівновага на грошово-кредитному ринку,
- стійкість і рівновага на валютному ринку.

Кожен із зазначених критеріїв описується рядом показників, що використовуються для їх оцінки, з яких відбираються найбільш інформативні показники, що адекватно оцінюють розходження, які виникають при аналізі того або іншого узагальненого критерію.

Зазначені показники ефективності функціонування банківської системи за різними критеріями формують вектор значень вихідних характеристик  $x^{(p)} = (x_1^{(p)}, \dots, x_m^{(p)})$  об'єкту  $p$  системи оцінювання.

Для побудови зведеної багатокритеріальної оцінки ефективності банківської системи необхідно також однозначно визначити наступні математичні об'єкти:

- 1) функції  $z_i = \Psi(x_i)$ ,  $i = 1, \dots, m$ , що визначають шкали, за якими вимірюються вихідні характеристики;
- 2) функції нормування  $g_i = g_i(z_i) \in [0; 1]$ ,  $i = 1, \dots, m$ , що перетворюють вихідні характеристики у окремі показники ефективності об'єкту дослідження;
- 3) синтезуючу функцію  $m$  змінних  $G = G(g) \in [0; 1]$ , що визначає вид зведеного показника ефективності об'єкту дослідження;
- 4)  $m$ -вимірний вектор вагових коефіцієнтів  $v = (v_1, \dots, v_m)$ , які є параметрами синтезуючої функції  $G = G(g; v)$ .

І тільки після визначення вказаних математичних об'єктів можна отримати конкретну числову зведену оцінку

$$G^{(p)} = G(g^{(p)}; v) = G(g((z(x^{(p)})); v)) = G(g(z(x_1^{(p)})), \dots, g(z(x_m^{(p)})); v) \quad (1)$$

об'єкта, що описується вектором значень вихідних характеристик  $x^{(p)} = (x_1^{(p)}, \dots, x_m^{(p)})$ .

Розглядаючи сучасні зарубіжні та вітчизняні методи комплексної оцінки діяльності банків та банківської системи, що використовуються центральними банками, наглядними банківськими органами та іншими установами, можна відмітити, що більшість з них використовують найпростіші оцінні системи. Вихідні характеристики в них зазвичай визначаються експертами і оцінюються якісними бальними оцінками (наприклад, CAMELS, ROCA [1, 5]). При цьому оцінки даних характеристик або вважаються рівнозначними, або їх вагомість також визначається на основі експертної інформації. Як синтезуюча найчастіше вибирається адитивна функція (наприклад, PATROL, ORAP [1]), хоча іноді вона не визначається однозначно взагалі (наприклад, CAMELS [1, 5]).

То ж, необхідно відмітити, що даний підхід хоча і є найлегшим у реалізації, але не надає можливості отримання коректних та обґрунтованих оцінок. По-перше, використання бальних оцінок іноді призводить до викривлення результатів через недостатність вихідної інформації та відсутність однозначних критеріїв виставлення балів. Можна показати, що в умовах недостатньої інформації більш аргументованим є використання бінарних оцінок з меншою ймовірністю похибки. З цієї метою визначаючи базові показники, що дають можливість оцінити ефективність об'єкту дослідження, встановлюють їх допустимі граничні межі. Якщо розрахований показник належить даному визначеному діапазону або задовольняє певні умови, то йому надають значення 1, в іншому випадку – 0.

По-друге, дослідник має обмежену інформацію стосовно вагових коефіцієнтів, що вимірюють значимість окремих показників. Зазвичай вагомість певного показника чи характеристики об'єкту залежить від мети оцінювання, ситуації, в якій оцінюються об'єкт, суб'єктивних переваг експерту, що здійснює оцінку, та від багатьох інших факторів. До того ж, часто відсутня точна числова інформація щодо вагомості кожного показника в зведеній оцінці і відомою є лише інформація щодо порівняльної значимості показників ефективності банків. Тому дослідник, як правило, має не один єдиний вектор вагових коефіцієнтів, а цілу множину таких векторів. Аналогічно можна говорити і про невизначеність синтезуючої функції.

Отже, при оцінюванні ефективності банківської діяльності, на кожному з п'яти описаних вище етапів побудови її зведеної оцінки присутня невизначеність. Наявність такої невизначеності задання зведеного показника призводить до того, що об'єкту  $p$  співставляється не одна зведена оцінка (1), а ціла множина  $\tilde{G}_p^{(r)} = \{G_p^{(r)}, r \in R\}$  таких оцінок.

Отже, оцінкою  $p$ -го об'єкту дослідження стає випадкова величина  $\tilde{G}^{(p)}$ , а порівняння  $p$ -го та  $q$ -го об'єктів, що описуються векторами вихідних характеристик  $x^{(p)} = (x_1^{(p)}, \dots, x_m^{(p)})$  і  $x^{(q)} = (x_1^{(q)}, \dots, x_m^{(q)})$  відповідно, зводиться до порівняння випадкових величин  $\tilde{G}^{(p)}$  та  $\tilde{G}^{(q)}$ .

Загалом, поняття «ефективності банківської системи» еквівалентно поняттю «ймовірності ефективного функціонування банківської системи». При цьому, говорячи про «ефективність» банківської системи, в першу чергу, мають на увазі здійснення нею в повному обсязі всіх її функцій та зобов'язань, що виявляється у виконанні визначених вимог (критеріїв). Ймовірність ефективно діяльності банківської системи  $P_Z(Ef)$  пов'язана з ймовірністю її неефективно діяльності  $P_Z(NEf)$  (сума ймовірностей дорівнює 1). Тоді під неефективністю банківської системи слід розуміти ймовірність того, що протягом певного проміжку часу вона виявить себе у відповідності з визначеним заздалегідь набором критеріїв як неефективно діюча. При цьому чисельно оцінити ймовірність ефективного функціонування банківської системи можна на основі байєсівського підходу [2, 3, 4, 6].

Оскільки ефективність, з одного боку, є деякою ймовірністю, а з іншого базується на певній відомій інформації, то ефективністю банківської системи є не просто ймовірність ефективно діяти, а ймовірність банківської системи бути ефективно діючою за умови наявності про неї визначеної інформації  $\Omega$ , тобто

$$p(\Omega) = P\{\text{ефективна БС} \mid \Omega\}. \quad (2)$$

Тоді ймовірність ефективного функціонування банківської системи  $P_Z(Ef)$  за умови, що її можна описати певним набором характеристик  $Z = (z_1, \dots, z_n)$ , можна визначити як

$$P_Z(Ef) = \frac{1}{1 + e^{\lambda_0 + L}}, \quad (3)$$

де  $L$  є інтегральним показником (зваженою сумою) бінарних характеристик  $z$  (виставляються на основі наявної інформації щодо функціонування банківської системи, виходячи зі значень аналітичних показників)

$$L = \sum_{i=1}^n \lambda_i z_i, \quad (4)$$

$$\lambda_i = \ln \left( \frac{b_i(1-d_i)}{d_i(1-b_i)} \right), \quad i = 1, \dots, n, \quad (5)$$

$$\lambda_0 = \ln \left( \frac{p(Ef)}{p(NEf)} \right) + \sum_{i=1}^n \ln \left( \frac{1-b_i}{1-d_i} \right) \quad (6)$$

де  $b_i$  – ймовірність події  $z_i = 1$  для «ефективно» функціонуючої банківської системи,

$d_i$  – ймовірність події  $z_i = 0$  для неефективної.

Якщо інформація про об'єкт дослідження взагалі відсутня, то ймовірність того, що він виявиться ефективно діючим, дорівнює  $p(\Omega) = 50\%$ . В інших ситуаціях ефективність банківської системи може оцінюватися від 0% до 100%, в залежності від наявної інформації. При цьому чим

більш повною і точною інформацією володіє дослідник, тим значення оцінок ефективності більше будуть наближатися до крайніх випадків, тобто до 0% (абсолютно неефективний) і 100% (абсолютно ефективний). І навпаки, чим менш точною і повною є інформація про об'єкт дослідження, тим частіше ймовірність ефективності буде приймати значення близькі до 50%. [3, 6]

#### Висновки.

Таким чином, в статті обґрунтовується використання байєсовського аналізу для визначення ефективності банківської системи і наводяться основні етапи його проведення. Даний метод є доволі перспективним інструментом оцінювання функціонування банківського сектора з огляду на те, що дозволяє отримати числові характеристики ефективності на відміну від традиційних методів, які дають лише описову характеристику. Але виникає необхідність постійного корегування даного методу у відповідності з потребами поточної економічної ситуації.

#### Література

1. Sahajwala, R. Supervisory risk assessment and early warning systems / Ranjana Sahajwala, Paul Van den Bergh. – Basel committee on banking supervision working papers, No. 4 – December 2000. – [http://www.bis.org/publ/bcbs\\_wp04.pdf](http://www.bis.org/publ/bcbs_wp04.pdf)
2. Буздалин А. В. Надежность банка как мера субъективной уверенности [Електронний ресурс] / А. В. Буздалин // Банковское дело. – 1999. – №2. Режим доступу до ресурсу: <http://www.buzdalin.ru/text/banks/t4/bkbr1.html>
3. Буздалин А. В. «Экспресс-оценка» работы банка [Електронний ресурс] / А. В. Буздалин // Банковское дело. – 1999. – №8. Режим доступу до ресурсу: <http://www.buzdalin.ru/text/banks/t6/bkbr3.html>
4. Вишняков И. В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности [Электронный ресурс] : Дис. д-ра эконом. наук : 08.00.13. – М. : РГБ, 2003 (Из фондов Российской государственной библиотеки)
5. Положення про порядок визначення рейтингових оцінок за рейтинговою системою CAMELS: Постанова Правління Національного банку України від 08.05.2002 N 171 // Інформаційний сайт «Законодавство України». – <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/v0171500-02>
6. Пшеничный С. И. Применение байесовского классификатора для оценки надежности банка [Текст] / С. И. Пшеничный // Математические и инструментальные методы экономики. – 2010. – №2 (63) – С. 306–310.
7. Хайлук С. О. Використання непараметричних методів оцінки ефективності, результативності та продуктивності діяльності вітчизняних банків [Текст] / С. О. Хайлук, Т. М. Мельник // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – № 11. – С. 263–272.
8. Хайлук, С. О. Оцінка ефективності діяльності банків: порівняльний аналіз методів та моделей [Текст] / С. О. Хайлук // Збірник наукових праць ХІБС УБС НБУ «Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики». – м. Харків, 2010. – Випуск №1 (8) : в 2 ч. – Ч. 2. – С. 112–1186.