

УДК 336.713

## **ЗОВНІШНЄ РЕЙТИНГОВЕ УПРАВЛІННЯ БАНКОМ МЕТОДОМ DEA (Data Envelopment Analysis)**

**ЧМУТОВА Ірина Миколаївна**

*кандидат економічних наук, доцент*

**АФНАСЕНКО Марина Валеріївна**

*аспірантка*

Оцінка діяльності банків завжди є актуальним питанням, що пов'язано з необхідністю отримання інформації про стан банку для широкого кола осіб. Здебільшого така інформація подається у формі рейтингу, що становить комплексну порівняльну оцінку діяльності банківських установ. Для формування рейтингу необхідним є використання певної рейтингової методики, проте на даний момент існує велика кількість подібних методик, розроблених вітчизняними та зарубіжними економістами, що ускладнює та уповільнює

процес рейтингування банків. Рейтингові методики створюються рейтинговими агентствами, економічними журналами та іншими періодичними виданнями, аналітиками центральних банків, вченими, економістами банківських установ.

Для банку найбільш оптимальним вирішенням такої проблеми є формування власної рейтингової методики для розрахунку рейтингу всіх банківських установ України, що дозволяє керівництву оцінити партнерів та конкурентів банку та приймати управлінські рішення на основі таких розрахунків. Цей процес можна визначити як зовнішнє рейтингове управління банком [1, с. 43].

Тематиці рейтингового управління присвячені дослідження таких вітчизняних економістів, як: В. А. Батковський, А. П. Бєлий, О. І. Богатов, В. В. Вітлінський, Ю. Г. Лисенко, А. А. Мадих, В. Л. Петренко, В. Г. Скобелєв. Також зазначені питання розглядалися зарубіжними вченими: Ван Д. Девентером, Л. В. Дуканічем, А. М. Кармінським, М. Месером, Ч. С. Тапієро, А. С. Тимченком, О. Шнеком.

Здобутки цих вчених дозволили вирішити важливі питання, пов'язані з рейтинговим управлінням. Проте потребує вдосконалення методика формування рейтингу банківських установ та процес прийняття рішень за результатами рейтингування.

Метою статті є формування такої методики рейтингування банків України, що дозволить приймати на основі результатів її розрахунків важливі управлінські рішення щодо подальшої роботи банку. Поставлена мета передбачає виконання таких завдань: сформуванню моделі рейтингування, відібрати показники оцінки діяльності банків, здійснити розрахунок рейтингу.

На даний момент більшість з методик рейтингування банківських установ базуються на розрахунку різних фінансових коефіцієнтів, що в останні роки в дослідженнях зарубіжних економістів вважається неефективним для оцінки діяльності банків. Зазначається, що фінансові коефіцієнти не враховують довгострокову перспективу, а тільки узагальнюють різні аспекти роботи установ [11, с. 298]. І якщо розрахунок окремих коефіцієнтів є легкою процедурою, то їх агрегація в один рейтинговий показник є складним процесом. Підсумковий індекс, що складається з набору різних коефіцієнтів, може викривляти ті оцінки, що дає кожний показник окремо. Якість коефіцієнтного аналізу залежить від визначення нормативних, граничних значень коефіцієнтів, що може відбуватися довільно та привести до невірної оцінки діяльності банку [9, с. 667]. Тому в останні роки у міжнародній банківській практиці спостерігається відмова від коефіцієнтного аналізу та використовується підхід до порівняльної оцінки ефективності банківських установ, що має назву Data Envelopment Analysis (DEA). Метод DEA є непараметричним методом оцінки економічних систем, що найбільш поширеним став саме у банківській практиці, проте для українського фінансового ринку він є відносно новим і для оцінки діяльності банків почав використовуватись тільки в останні роки. Ефективність методу DEA підтверджується тим, що його активно використовують для оцінки банківських установ таких країн, як: Бразилія, Великобританія, Гонконг, Греція, Індія, Канада, Кіпр, Німеччина, Нова Зеландія, Португалія, Російська Федерація, Словаччина, США, Таїланд, Туреччина, Чехія та ін.

Метод DEA був розроблений П. Фарреллом [5] у 1957 році, а на практиці був вперше застосований у 1978 році групою вчених – А. Чарнсом, В. Купером та Е. Родсом [3], що й дали методу назву Data Envelopment Analysis. Традиційною основою DEA є метод лінійного програмування, що дозволяє знайти оптимальне серед безлічі допустимих рішень. При цьому вирішення завдання зведено до побудови так званої межі ефективності у багатовимірному просторі змінних, що характеризують аналізований об'єкт, та визначення відносної ефективності цих об'єктів [3, с. 430].

Міра ефективності у методі DEA показує кількість відсотків, на яку керівництво об'єкту має збільшити або зменшити вхідні або вихідні показники з метою досягнення рівня ефективності, оскільки існують інші об'єкти, реальні або гіпотетичні, що функціонують оптимально. Таким чином, DEA є не тільки методом оцінки, а також методом управління, що є особливо важливим стосовно проблеми, що досліджується. Також DEA можна використовувати як метод рейтингування, оскільки результатом розрахунків є підсумкове значення, що вимірюється у відсотках та дозволяє порівнювати аналізований об'єкт з іншими.

Таким чином, формування методики зовнішнього рейтингового управління банком доцільно проводити на основі використання методу DEA.

Центральним поняттям методу DEA є ефективність. Ефективність банку визначається шляхом порівняння його вхідних та вихідних параметрів, що мають бути пов'язані між собою. Під вхідними змінними розуміються ресурси, що необхідні банку для його діяльності, під вихідними параметрами розуміються банківські продукти або надані послуги.

Для формування рейтингу банків України необхідно обрати певну DEA-модель, орієнтацію моделі, її вхідні та вихідні параметри.

Існує дві класичні DEA-моделі, що мають назву CCR та BCC. Для зовнішнього рейтингового управління банком на основі порівняльного аналізу досліджень зарубіжних економістів було обрано CCR-модель. CCR-модель була розроблена А. Чарнсом, В. Купером та Е. Родсом [3]. Назва моделі складається з перших букв прізвищ її авторів. Модель вимірює ефективність кожного об'єкту як максимум відношення загальної суми зважених вихідних змінних до суми зважених вхідних. CCR-модель, орієнтована на вхід, має такий вигляд:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta \quad (1)$$

з обмеженнями:

$$\begin{cases} \theta x_0 - X\lambda \geq 0, \\ Y\lambda \geq y_0 \\ \lambda \geq 0, \end{cases}$$

де  $\theta$  – ефективність об'єкту;

$X$  – вектор вхідних змінних;

$Y$  – вектор вихідних змінних;

$\lambda$  – вектор констант, що являє собою вагові значення;

$x_0$  – вектор вхідних змінних  $i$ -го об'єкту;

$y_0$  – вектор вихідних змінних  $i$ -го об'єкту.

Таким чином, існує  $n$  об'єктів з  $m$  вхідних змінних та  $s$  вихідних змінних, ефективність яких визначається шляхом розв'язання виразу 1. Ефективним є об'єкт, що має значення  $\theta$  рівне 1. Об'єкти, для яких  $\theta < 1$  є неефективними.

Характерною рисою моделі є те, що нею передбачається постійний ефект масштабу між вхідними та вихідними змінними. Також необхідно відмітити, що у моделі значення технічної ефективності та ефективності масштабу об'єднуються в одне підсумкове значення. Під технічною ефективністю розуміється максимізація вихідних змінних при наявних вхідних або мінімізація вхідних змінних при незмінному виході, а ефективність масштабу характеризує достатність об'єму операцій об'єкту.

Слід відмітити, що CCR-модель математично наближена до багатокритеріальної оптимізаційної задачі, в якій всі вхідні та вихідні змінні визначаються як декілька таких цілей, що всі вхідні змінні мінімізуються, а вихідні максимізуються відповідно до обмежень моделі. Таким чином, банки, діяльність яких є ефективною за методом DEA, представляють оптимальне за Парето рішення багатокритеріальної

оптимізаційної проблеми. Оскільки дана задача є подібною до оптимізаційної, вона також має двоїсту задачу. У зв'язку з цим, існує два варіанти обчислення DEA-моделі:

- 1) оцінка ефективності, що орієнтована на вихід (output-oriented), в якій максимізуються значення вихідних змінних, таких як показники дохідності та рентабельності, обсяги наданих кредитів, обсяг різних видів доходів банку;
- 2) оцінка ефективності, орієнтована на вхід (input-oriented), що мінімізує вхідні змінні, які характеризують наявні ресурси та витрати банку. У якості таких змінних зарубіжні вчені використовують процентні та непроцентні витрати, витрати на персонал, кількість робітників та ін. [7, с. 8].

Для нашого дослідження було використано орієнтацію моделі на вхід, тобто модель буде мати вигляд рівняння 1. На наступному етапі необхідно відібрати вхідні та вихідні змінні для аналізу, що є найважливішим етапом формування методики зовнішнього рейтингового управління. На даний момент існує декілька підходів до вибору параметрів. Найбільш вагомими є наступні два: виробничий підхід (production approach) та посередницький підхід (financial intermediation approach) [15, с. 35].

У рамках виробничого підходу банки розглядаються як установи, що використовують працю та капітал з метою

надання різних продуктів та послуг споживачам. Виходячи з цього, ресурси, що споживає банк, такі як праця та операційні витрати, розглядаються як вхідні змінні, а продукти та послуги, а саме кредити та депозити розглядаються як вихідні параметри. Така модель вимірює ефективність витрат банку.

Посередницький підхід передбачає, що банки є фінансовими посередниками, що акумулюють депозити та позикові кошти у одних клієнтів та позичають їх у формі кредитів чи інших активів іншим клієнтам з метою отримання прибутку. Всі форми коштів, що акумулює банк, та витрати, що пов'язані з цим процесом, приймаються за вхідні змінні. Вихідними змінними вважаються всі форми наданих клієнтам коштів. Цей підхід оцінює економічну життєздатність банку [14, с. 2088].

Посередницький підхід використовується для комплексного оцінювання діяльності установи, в той час як виробничий підхід частіше застосовується для оцінки відділень банку [10, 15]. Таким чином, в процесі зовнішнього рейтингового управління діяльністю банком необхідно керуватися посередницьким DEA-підходом.

З метою відбору вхідних та вихідних змінних для CCR-моделі був проведений порівняльний аналіз показників, що використовувались в роботах зарубіжних вчених для формування рейтингів банківських установ на основі DEA-моделей (табл. 1).

Таблиця 1

Аналіз вхідних та вихідних параметрів DEA-моделей оцінки банківських систем різних країн світу

Показник		Автор та країна оцінювання										
		Chansarn [2] Таїланд	Daley [4] Ямайка	Hall [6] Гонконг	Mirchev [7] Болгарія	Nigmatov [8] Узбекистан	Sathye [9] Індія	Staub [10] Бразилія	Sufan [12] Малайзія	Tripe [13] Нова Зеландія	Yue [15] США	Загальна кількість застосування параметру
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Вхідні параметри												
1	Всього депозитів	+	+	+	+	+		+	+		+	8
2	Операційні витрати	+	+	+		+		+				5
3	Основні засоби			+	+	+			+			4
4	Резерви під кредитну заборгованість			+								1
5	Адміністративні витрати				+			+	+			3
6	Процентні витрати							+			+	3
7	Непроцентні витрати							+			+	3
8	Статутний капітал										+	1
9	Проблемні кредити										+	1
Вихідні параметри												
1	Кредитний портфель	+		+	+	+		+	+		+	7
2	Інвестиційний портфель	+			+			+	+			4

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	Процентний дохід		+				+			+	+	4
4	Непроцентний дохід		+			+	+			+	+	5
5	Інші доходи			+							+	2
6	Активи			+								1
7	Комісійні доходи			+								1
8	Всього депозитів							+				1

У ході аналізу встановлено, що автори використовують майже однакові вхідні та вихідні параметри, що дозволяє виявити загальні тенденції. Як вхідні змінні найбільш часто використовують загальний обсяг депозитів банку, основні засоби та операційні витрати. Слід відзначити, що під операційними витратами у даних дослідженнях [2, 4, 6, 8, 10] розуміються процентні витрати, непроцентні витрати, адміністративні витрати та резерви під кредитну заборгованість, проте деякі дослідники [9, 13, 15] використовують кожну з цих складових як окрему змінну в процесі оцінки банківської установи. Таким чином, складові операційних витрат, основні засоби та загальний обсяг депозитів банків є обов'язковими вхідними параметрами для DEA-моделі. Це відповідає посередницькому підходу до відбору змінних, оскільки на вході буде зосереджено засоби, що є необхідними для проведення активних операцій, тобто залучені кошти та основні засоби, а також витрати, що пов'язані з їх акумулюванням. Необхідно звернути увагу на такий параметр, як резерви під кредитну заборгованість. Він відображає якість кредитного портфелю банку та різницю у рівні ризиків різних банків, що підкреслює його необхідність для оцінки банківської системи.

З огляду на те, що середня кількість вхідних змінних у DEA-моделях різних дослідників складає 3,6, для рейтингування банків України було відібрано такі змінні: загальний обсяг депозитів банку ( $x_1$ ), основні засоби ( $x_2$ ) та операційні витрати ( $x_3$ ), величина яких буде розрахована як сума процентних, непроцентних, адміністративних витрат та резервів під кредитну заборгованість.

Як вихідні параметри для оцінки банківських систем автори найбільш часто використовують обсяг кредитного портфелю, інвестиційного портфелю, процентні та непроцентні доходи. Така структура вихідних параметрів представляє дохідність банку та основні види його діяльності, оскільки вихідні параметри мають відображати той факт, що банки сьогодні виконують широкий спектр банківських операцій та мають різні джерела доходів. Кредитний та інвестиційний портфель відображають продукти банку, на випуск яких було витрачено вхідні ресурси відповідно до посередницького підходу. Процентні та непроцентні доходи ілюструють прибутковість проведених активних операцій. Таким чином, для зовнішнього рейтингового управління було обрано чотири вихідні змінні: кредитний портфель ( $y_1$ ), інвестиційний портфель ( $y_2$ ), процентні доходи ( $y_3$ ) та непроцентні доходи ( $y_4$ ). Така кількість змінних

відповідає середній кількості вихідних змінних (4,8), що була виявлена в процесі аналізу досліджень зарубіжних авторів.

Як приклад можна розрахувати рейтинг найкрупніших банків України за даною методикою, що наведений у табл. 2.

Таблиця 2

## Рейтинг найкрупніших банків України

Банк	$\theta$	Ранг
Приватбанк	1	1
Укресімбанк	0,98	2
Ощадбанк	1	1
Райффайзенбанк Аваль	1	1
Укрсиббанк	0,95	3
Укрсоцбанк	1	1

Слід відзначити, що аналізовані банки є високо-ефективними об'єктами, більшість з яких отримали першу позицію в рейтингу, а саме: Приватбанк, Ощадбанк, Райффайзенбанк Аваль та Укрсоцбанк. Однак, Укресімбанк та Укрсиббанк у даному періоді не є ефективними та посідають другу та третю позицію в рейтингу відповідно. За методом DEA кожний з цих банків може потрапити на границю ефективності у випадку зменшення вхідних показників на величину  $\theta$ . Таким чином, є можливість навести оптимальні величини всіх вхідних параметрів для банків даної групи, що неефективно функціонують, що відображено у табл. 3.

Таблиця 3

## Оптимальні значення вхідних параметрів для банків, що функціонують неефективно

Банк	Оптимальне значення параметру		
	$x_1$	$x_2$	$x_3$
Укресімбанк	34498101	2145505	3935543
Укрсиббанк	18924749	1439081	3341224

Враховуючи високі значення  $\theta$  установ з даної групи, вони можуть розглядатися банками інших груп як потенційні партнери, проте необхідно відзначити високу конку-

ренцію, що існує в середині групи, що ускладнює подальшу максимізацію вихідних параметрів даних банків.

Таким чином, в результаті проведеного дослідження було сформовано методику рейтингування банків України. Запропоновано для формування рейтингу використовувати метод DEA, у рамках якого обирати CCR-модель, орієнтовану на вхід. Як вхідні параметри пропонується використовувати загальний обсяг депозитів банку, основні засоби та операційні витрати, а як вихідні – застосувати кредитний портфель, інвестиційний портфель, процентні доходи та непроцентні доходи. Така модель оцінки ефективності дозволяє сформувати рейтинг банків, визначити відсоток його ефективності та корегувати основні параметри його діяльності. Даний метод відповідає потребам зовнішнього рейтингового управління банком.

## Література

1. Рейтингове управління економічними системами / [О. І. Богатов, Ю. Г. Лисенко, В. Л. Петренко, В. Г. Скобелєв] – Донецьк : Юго-Восток, 1999. – 109 с.
2. Chansarn S. The relative efficiency of commercial banks in Thailand: DEA approach / S. Chansarn // *International Research Journal of Finance and Economics*. – 2008. – №18. – Pp. 53–68.
3. Charnes, A. Measuring the efficiency of decision making units / A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes // *European Journal of Operational Research*. – 1978. – Vol. 2. – Pp. 427–444.
4. Daley, J. Measuring bank efficiency: tradition or sophistication? / J. Daley, K. Matthews // *Cardiff Economics Working Paper*. – 2009. – №24. – Pp. 1–10.
5. Farrell, P. DEA in production center: An input-output mode / P. Farrell // *Journal of Econometrics*. – 1957. – Vol. 3. – Pp. 23–49.
6. Hall, M. J. B. Environmental factors affecting Hong Kong banking: a post-Asian financial crisis efficiency analysis / M. J. B. Hall, K. A. Kenjegalieva, R. Simper // *Hong Kong Institute for Monetary Research Working Paper*. – 2008. – №12. – Pp. 1–35.
7. Mirchev, L. The Bulgarian banking system and the EU single financial market: measuring the level of integration using DEA / L. Mirchev // *Working Paper of the 26th Symposium on Money, Banking and Finance*. – 2009. – Pp. 1–24.
8. Nigmonov, A. Bank Performance and Efficiency in Uzbekistan / A. Nigmonov // *Eurasian Journal of Business and Economics*. – 2010. – №3(5). – Pp. 1–25.
9. Sathye M. Efficiency of Banks in a Developing Economy: The Case of India / M. Sathye // *European Journal of Operational Research*. – 2003. – №3. – Pp. 662–671.
10. Staub R. cB. Evolution of bank efficiency in Brazil: a DEA approach / R. B. Staub, G. Souza, B. M. Tabak // *Central Bank do Brazil: a Working Paper Series*. – 2009. – №200. – p. 48.
11. Sherman, H. D. Bank branch operating efficiency - evaluation with data envelopment analysis / H. D. Sherman, F. Gold // *Journal of Banking and Finance*. – 1985. – Vol. 9. – Pp. 297–315.
12. Sufian, F. Modeling banking sector efficiency: a DEA and time series approach / F. Sufian // *Ekonomika*. – 2010. – №89. – Pp. 111–119.
13. Tripe, D. Using DEA to investigate bank safety and soundness – which approach works best? / D. Tripe // *Journal of Financial Economic Policy*. – 2010. – № 2(3). – Pp. 237–250.
14. Yang Z. Bank branch operating efficiency: a DEA approach / Z. Yang // *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*. – 2009. – Pp. 2087–2092.
15. Yue P. Data envelopment analysis and commercial bank performance: a primer with applications to Missouri banks / P. Yue // *The Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. – 1992. – №1. – Pp. 31–45.