

### Секція 3. Економіко-математичне моделювання та вимірювання ефективності діджиталізації суспільства

УДК 330.4:336.71

Ю. Волобуєва

Науковий керівник: Н. Гарматій, канд. екон. наук, доцент

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ФІНАНСОВОЇ РЕЙТИНГОВОЇ ОЦІНКИ АТ «ОЩАДБАНК» ЧЕРЕЗ ІНСТРУМЕНТАРІЙ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

Y.Volobuieva

Scientific supervisor: N. Harmatiy Ph.D. in Economics, Assoc. Prof.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

#### STUDY OF THE FINANCIAL AND RATING ASSESSMENT OF JSC «OSCHADBANK» USING CLUSTER ANALYSIS TOOLS

Враховуючи не стабільні процеси, які на сьогодні відбуваються в Україні, зрозуміло, що банки національної економіки найперші відчувають системні збої у функціонуванні своєї діяльності. Тому одним із актуальних методів, який базується на ефективному управлінні та моніторингу слабких і сильних сторін банку є кластерний аналіз. Підхід такої концепції дає змогу охарактеризувати регіони, підприємства чи фінансові установи одночасно за багатьма параметрами та математично розрахувати відстань між цими об'єктами для подальшого їх об'єднання в групи з метою отримання економічної чи соціальної вигоди [1]. Значимість даного аналізу було висвітлено у роботах таких науковців, як Лукашук М.С., Ходирева О.О., Нечипорук О. В. та інші.

Проведемо моделювання кластерного аналізу у сучасному програмному забезпеченні Mathcad на основі фінансових показників українських банків за 2021 рік з таб. 1.

Таблиця 1

Значення основних фінансових показників українських банків за 2021 рік

Назва банку	Процент-ний дохід, млн. грн.	Комісійні доходи, млн. грн.	Комісійні витрати, млн. грн.	Основні засоби, млн. грн.	Кошти клієнтів, млн. грн.	Власний капітал, млн. грн.
АТ Ощадбанк	17806,052	9802,395	3602,597	6947,057	191452,783	21869,890
АТ КБ ПриватБанк	30 870	35 057	11 840	6 074	325 303	66 615
АТ Укрексімбанк	11622,444	1183,422	346,597	1850,424	121828,196	12447,354
АТ Креді Агріколь Банк	3838,723	1096,686	275,278	845,408	46078,279	6698,501
АТ Універсал Банк	7056,733	5960,222	3061,351	182,206	42773,788	6714,307
АТ Укрсиббанк	3968,215	2662,220	648,960	1345,663	66984,784	9545,420

Отже, використовуючи дані з таб. 1 визначимо фінансово рейтингову оцінку Ощадбанку через інструментарій кластерного аналізу.

Створимо матрицю вхідних даних А з таб. 1:

$$A := \begin{bmatrix} 17806.052 & 9802.395 & 3602.597 & 6947.057 & 191452.783 & 21869.890 \\ 30870 & 35057 & 11840 & 6074 & 325303 & 66615 \\ 11622.444 & 1183.422 & 346.597 & 1850.424 & 121828.196 & 12447.354 \\ 3838.723 & 1096.686 & 275.278 & 845.408 & 46078.279 & 6698.501 \\ 7056.733 & 5960.222 & 3061.351 & 182.206 & 42773.788 & 6714.307 \\ 3968.215 & 2662.220 & 648.960 & 1345.663 & 66984.784 & 9545.420 \end{bmatrix}$$

Визначимо матрицю нормованих значень (Z) вхідних даних, виходячи з формули:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j}, \quad (1)$$

де  $j = 1, 2, 3, 4$  – номер показника,  $i = 1, 2, \dots, n$  – номер спостереження;  $\bar{x}_j$  – середнє значення сукупних елементів за рядками,  $s_j$  – середнє квадратичне відхилення показників [2]. Тоді матриця  $Z_{ij}$  буде дорівнювати:

$$Z_{ij} = \begin{bmatrix} 0.326i & 0.42i & 0.464i & 0.408i & 1.54 & 0.285i \\ 0.484i & 0.428i & 0.597i & 0.624i & 1.62 & 0.139i \\ 0.229i & 0.396i & 0.385i & 0.348i & 1.482 & 0.219i \\ 0.165i & 0.232i & 0.238i & 0.216i & 0.853 & 0.088i \\ 0.108i & 0.132i & 0.189i & 0.249i & 0.505 & 0.132i \\ 0.235i & 0.257i & 0.282i & 0.257i & 1.015 & 0.111i \end{bmatrix}$$

Виміряємо відстань між досліджувальними ознаками за формулою [2]:

$$\rho_{BE}(z_j, z_v) = \sqrt{\sum_l^4 (z_{il} - z_{vl})^2}. \quad (2)$$

Звідси, матриця відстаней  $R_1$  становить:

$$R_1 := \begin{bmatrix} 0 & 1.101 \cdot 10^5 & -5.428 \cdot 10^3 & -5.213 \cdot 10^4 & -3.282 \cdot 10^4 & -5.135 \cdot 10^4 \\ 3.052 \cdot 10^3 & 0 & -4.866 \cdot 10^4 & -4.918 \cdot 10^4 & -2 \cdot 10^4 & -3.979 \cdot 10^4 \\ 1.841 \cdot 10^3 & 5.127 \cdot 10^4 & 0 & -1.812 \cdot 10^4 & -1.407 \cdot 10^3 & -1.588 \cdot 10^4 \\ 2.444 \cdot 10^4 & 1.92 \cdot 10^4 & -6.142 \cdot 10^3 & 0 & -1.615 \cdot 10^4 & -9.171 \cdot 10^3 \\ 3.543 \cdot 10^5 & 1.157 \cdot 10^6 & -6.345 \cdot 10^4 & -5.18 \cdot 10^5 & 0 & -3.925 \cdot 10^5 \\ 7.329 \cdot 10^3 & 2.758 \cdot 10^5 & -4.921 \cdot 10^4 & -8.37 \cdot 10^4 & -8.36 \cdot 10^4 & 0 \end{bmatrix}$$

Матриця  $R_2$  за методом найближчого сусіда склала:

$$R_2 := \begin{bmatrix} 0 & 1.101 \cdot 10^5 & -5.428 \cdot 10^3 & -5.213 \cdot 10^4 & -3.282 \cdot 10^4 & -5.135 \cdot 10^4 \\ 0 & 0 & -4.866 \cdot 10^4 & -4.918 \cdot 10^4 & -2 \cdot 10^4 & -3.979 \cdot 10^4 \\ 0 & 0 & 0 & -1.812 \cdot 10^4 & -1.407 \cdot 10^3 & -1.588 \cdot 10^4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1.615 \cdot 10^4 & -9.171 \cdot 10^3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -3.925 \cdot 10^5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

У результаті проведено моделювання кластерного аналізу у програмному забезпеченні Matlab утворилися п'ять основних кластерів. До першого кластеру відносять банки, які завершили рік із невеликим прибутком – це «Креді Агріколь Банк» та «Укрсиббанк» в межах індексу 0, 3514. «Універсал Банк» та «Укрексімбанк», які мають середній рівень фінансових показників формують другий так третій кластер із таким індексами – 0,8997 і 1,0104. АТ «Ощадбанк» займає четверте місце за кластерною групою в діапазоні 2.4538, що вказує на достатньо високі фінансові показник. Лідером за числовими значеннями можемо вважати ПриватБанк, який знаходиться в діапазоні 4.1077.

## Література

1. Гарматій Н. Моделювання динаміки розвитку та вдосконалення банківських установ інструментарієм кластерного аналізу [Електронний ресурс] / Наталія Гарматій, Юлія Волобуєва, Сергій Гарматій, Софія Сюрпіта // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2021. — Вип. 2 (25). — С. 136-148. — Режим доступу: <http://sepd.tntu.edu.ua/images/stories/pdf/2021/21hnmika.pdf>
2. Рогатинський Р.М., Гарматій Н.М. Методичні рекомендації опорного конспекту лекцій з дисципліни «Моделювання економічної динаміки» для студентів спеціальності 8.030502 «Економічної кібернетики» денної та заочної форми навчання / ТНТУ ім. І. Пулюя . Тернопіль, 2015. С. 67.