

## АНОТАЦІЯ

**Мажаров Д.В. Моделі оцінювання ефективності функціонування банківських установ в умовах нестабільного економічного середовища. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 Економіка. – Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. – ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», Івано-Франківськ, 2021.

Дисертаційне дослідження присвячено удосконаленню теоретичних засад та розробці комплексу економіко-математичних методів і моделей оцінювання ефективності діяльності банків в умовах нестабільного економічного середовища та формуванню ефективних методів аналізу факторів, які впливають на ефективність діяльності українських банків.

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми щодо розроблення методичних положень та відповідної системи економіко-математичних моделей оцінювання ефективності діяльності банків, аналізу чинників, які спричиняють статистично значимий вплив на ефективність та дослідження причинно-наслідкових зв'язків між ефективністю та прибутковістю в умовах нестабільного економічного середовища.

У роботі відзначається, що на сьогодні невіршеними залишаються дуже багато теоретичних та прикладних аспектів визначення та оцінювання ефективності діяльності банків. Зокрема, не уніфікованими залишаються як понятійний апарат, так і методичні засади аналізу ефективності банківського бізнесу. Однією із основних проблем коректного економічного трактування економічної сутності терміну «ефективність банківської діяльності» полягає перш за все у наявності значної кількості синонімів, таких як продуктивність, рентабельність, прибутковість, результативність тощо, які активно використовують у своїх дослідженнях науковці, підмінюючи подекуди одне поняття іншим. Методичні підходи до оцінки ефективності передбачають систематизацію інструментів оцінки в розрізі кожного виду ефективності, що

дає змогу виокремити наступні найбільш вживані підходи до оцінки ефективності: коефіцієнтний підхід, аналітичний підхід, підхід RAPM та підходи на основі побудови границь ефективності. Узагальнюючи існуючі підходи до оцінювання ефективності банківської діяльності, можна вважати, що найбільш гнучким підходом до оцінювання ефективності діяльності банку як відношення корисного ефекту до витрат на його одержання, є представлення загальної ефективності у вигляді композиції результативності та продуктивності, які у свою чергу розглядаються взаємно виключними категоріями.

Побудовані у роботі моделі оцінювання ефективності діяльності банків на основі методу стохастичних границь SFA (Stochastic Frontier Analysis) дозволили врахувати статистичний шум при оцінці ефективності за прибутком та за витратами різних груп банків. Було встановлено, що транслогарифмічна функція найкраще апроксимує стохастичну границю ефективності як за прибутком, так і за витратами. З цією метою було застосовано посередницький підхід, де у ролі вхідних змінних було взято вартість позичкового капіталу, витрати на персонал, вартість основних фондів, а у ролі вихідних змінних: видані кредити та інші активи. SFA аналіз на основі побудованих моделей показав, що українські державні банки виявились менш ефективними від банків іноземних банківських груп та банків із приватним капіталом як за прибутком, так і за втратами.

Проведений у роботі аналіз особливостей застосування коефіцієнта CIR у ролі показника ефективності діяльності банківських установ показав, що його значення у межах від 45% до 55% є необхідним для реалізації стійкої прибуткової бізнес-моделі в банківському бізнесі. Було показано, що використання коефіцієнта CIR як міри ефективності спонукає банки поєднувати автоматизацію внутрішніх процесів і використання нових технологій як для зниження витрат, так і для збільшення дохідності банківських операцій через зниження їх собівартості. Використовуючи коефіцієнт CIR як міру ефективності банківського бізнесу слід брати до уваги те, що: по-перше, CIR

об'єднує у собі кілька аспектів результативності банків, таких як продуктивність, ефективність і низку специфічних для банку та країни факторів; по-друге, розмір кредитного ризику, на який наражається банківська установа по крайній мірі опосередковано впливає на значення CIR, що ускладнює аналіз ефективності; по-третє, CIR є дуже чутливим до економічних спадів та бізнес-моделей, які реалізовано у банках, цінних факторів, таких як процентні ставки, комісійні та факторні витрати.

У роботі було розроблено метод оцінювання ефективності діяльності банків, який ґрунтується на визначенні ефективності як середнього значення оцінок ефективностей на основі DEA моделей. Для цього було побудовано вісім наборів вхідних та вихідних змінних, які було використано при формуванні орієнтованих на вхід DEA моделей. Це дозволило отримати узагальнені оцінки ефективностей із змінним VRS та постійним CRS ефектами масштабу для посередницького та прибуткового підходів. Врахування оцінок ефективностей на основі розроблених різних DEA моделей дозволило врахувати більше внутрішньобанківських факторів ніж при традиційному DEA аналізі, отримати середнє значення ефективності масштабу та визначити банки, які працюють із спадною та зростаючою віддачою від масштабу.

У дисертаційному дослідженні було проведено аналіз ефективності масштабу на основі запропонованих орієнтованих на вхід DEA моделей із змінним VRS та постійним CRS ефектами масштабу. Аналіз показав, що більшість малих українських банків функціонують в зоні IRS, тобто масштаб їх діяльності є замалим для отримання максимальної віддачі при існуючих вхідних ресурсах. Державні банки продемонстрували найнижчий рівень ефективності масштабу із спадною віддачею від масштабу DRS, що сигналізує про неефективне використання ними наявних ресурсів та необхідність зменшення масштабу своїх операцій для досягнення свого найпродуктивнішого масштабу діяльності, який визначається CRS моделлю. Величезна частка непрацюючих кредитів у структурі кредитного портфеля

українських державних банків є чи не найголовнішою причиною низького значення показника ефективності масштабу SE банків.

Для визначення характеру взаємозв'язку між ефективністю та чинниками, які впливають на неї було використано тест Грейнджера на причинність - процедура перевірки причинно-наслідкового зв'язку («причинності по Грейнджеру») між часовими рядами. У роботі побудовано схему причинно-наслідкових зв'язків між показниками ефективності та прибутковості роботи банків на основі тесту Грейнджера на причинність. Двосторонню причинність за Грейнджером продемонстрували рентабельність капіталу ROE та ефективність масштабу SE. Для цього було побудовано орієнтовані на вихід DEA-моделі. Односторонню каузальність проявилась між змінними CRS → ROE. При використанні коефіцієнта CIR як показника ефективності не лише рентабельність активів ROA, але й усі показники DEA-ефективності крім показників ефективності масштабу були причинними по відношенню до коефіцієнта CIR. В цілому, із усіх використаних показників ефективності та прибутковості банківського бізнесу коефіцієнт CIR найчастіше виступав у ролі наслідку або причини у тестах Грейнджера на причинність.

У дисертаційній роботі було побудовано систему моделей панельної регресії, яка дає змогу визначити фактори, які справляють статистично значущий вплив на показники ефективності діяльності українських банків. Для визначення факторів, які найсуттєвіше впливають на ефективність банківської діяльності нами було вибрано: рентабельності активів, рентабельності капіталу, адекватності капіталу, відношення основних засобів до активів, відношення кредитів до депозитів, ліквідність банків, процентну маржу, резерви банків, розмір банку, стійкості банків та форма власності. Із отриманих результатів слід відзначити існування суттєвого статистично значимого впливу Z-score найбільших українських банків на усі міри DEA ефективності та існування прямої залежності між ними. Розроблені моделі враховують індивідуальні особливості банків через використання моделей з фіксованим ефектом (FEM) та моделей із випадковим ефектом (REM).

Запропоновано метод оцінювання ефективності роботи банківських установ на основі інтегрального показника, який було отримано у вигляді зваженої суми показників ефективності на основі DEA підходу, показників ефективності операційної роботи банку, показників ефективності використання ресурсів банку, показників стійкості та ризику. Аналіз діяльності української банківської системи за 2019 рік на основі запропонованого інтегрального показника ефективності показав, що найбільш ефективним виявились банки із іноземним капіталом, які незначно випередили українські державні банки. Вітчизняні банки з приватним капіталом показали значно меншу середню ефективність - 0,55. Досить високу середню ефективність державних банків можна пояснити рекордною за останні роки прибутковістю Приватбанку, який за 2019 рік отримав чистого прибутку після оподаткування 32,6 млрд. грн., тоді як уся банківська система завершила 2019 рік із прибутком 59,6 млрд. грн. При побудові інтегрального показника ефективності було враховано також показники стійкості та ризикованості, оскільки банківська практика останніх років має чимало прикладів коли вітчизняні банки після кількох років агресивної кредитної та процентної політики демонстрували непогану рентабельність активів та капіталу, раптово стикались із серйозними розривами ліквідності, погіршенням якості кредитного портфеля та отримували у результаті значні збитки.

**Ключові слова:** технічна ефективність, ефективність масштабу, ефективність банківської діяльності, банківський сектор, сталий ефект масштабу, змінний ефект масштабу, операційна ефективність, DEA, SFA, стохастична границя, інтегральний показник ефективності, державні банки, проблемні кредити.

## SUMMARY

**Mazharov D.V. Models of evaluation of the banking institutions efficiency in an unstable economic environment. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.**

The dissertation on competition of a scientific degree of Doctor of Philosophy in specialty 051 Economics. - Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko. - SHEI "Vasyl Stefanyk Precarpathian National University". - Ivano-Frankivsk, 2021.

The dissertation research is devoted to improving the theoretical foundations and developing a set of economic and mathematical methods and models for assessing the effectiveness of banks in an unstable economic environment and the formation of effective methods for analyzing factors affecting the effectiveness of Ukrainian banks.

The dissertation provides a theoretical generalization and a new solution to a scientific problem on the development of methodological provisions and the corresponding system of economic and mathematical models for assessing the effectiveness of banks, analyzing factors that cause a statistically significant impact on efficiency and researching causal relationships between efficiency and profitability in an unstable economic environment.

The paper notes that today there are many unresolved theoretical and applied aspects of determining and assessing the effectiveness of banks. In particular, both the conceptual apparatus and the methodological foundations of the analysis of the effectiveness of the banking business remain are not unified. One of the main problems of the correct economic interpretation of the economic essence of the term "banking efficiency" is primarily in the presence of a significant number of synonyms, such as productivity, profitability, profitability, efficiency, etc., which scientists actively use in their research, sometimes replacing one concept to others. Methodological approaches to assessing effectiveness provide for the systematization of assessment tools in the context of each type of effectiveness, allows to highlight the following most common approaches to assessing effectiveness: coefficient

approach, analytical approach, RAPM approach, and approaches based on the construction of efficiency boundaries. Summarizing the existing approaches to assessing the effectiveness of banking, it can be considered that the most flexible approach to assessing the effectiveness of a bank as the ratio of the beneficial effect to the cost of obtaining it is to present overall efficiency in the form of a composition of effectiveness and productivity, which in turn are considered mutually exclusive categories.

The models of assessing the performance of banks based on the Stochastic Frontier Analysis (SFA) method constructed in this paper made it possible to take into account the statistical noise when assessing the efficiency in terms of profit and expenses of various groups of banks. It was found that the trans-logarithmic function better approximates the stochastic efficiency frontier, both in terms of profit and cost. For this purpose, an intermediary approach was used, where the cost of loan capital, personnel costs, the cost of fixed assets were taken as input variables, and loans and other assets were taken as input variables. SFA analysis based on the constructed models showed that Ukrainian state-owned banks turned out to be less efficient compared to banks of foreign banking groups and banks with private capital both in terms of profit and loss.

The analysis of the peculiarities of using the CIR coefficient as an indicator of the efficiency of banking institutions, carried out in the work, showed that its value in the range from 45% to 55% is necessary for the implementation of a sustainable profitable business model in the banking business. It was shown that the use of the CIR coefficient as a measure of efficiency encourages banks to combine the automation of internal processes and the use of new technologies both to reduce costs and to increase the profitability of banking operations due to a decrease in their prime cost. When using the CIR ratio as a measure of the efficiency of the banking business, it should be borne in mind that: firstly, the CIR combines several aspects of the banks' performance, such as productivity, efficiency and a number of factors specific to the bank and the country; secondly, the size of the credit risk to which a banking institution is exposed at least indirectly affects the CIR value, which makes it

difficult to analyze the effectiveness; third, CIR is very sensitive to economic downturns and business models that are implemented in banks, price factors such as interest rates, commissions and factor costs.

The paper developed a method for assessing the effectiveness of banks, based on the definition of efficiency as the average value of efficiency assessments based on DEA models. For this, eight sets of input and output variables were built, which were used to form input-oriented DEA models. This resulted in pooled performance estimates with variable VRS and constant CRS economies of scale for the intermediary and income approaches. Taking into account the estimates of efficiency obtained on the base of the different developed DEA models made it possible to take into account more intrabank factors than in the traditional DEA analysis, to obtain the average value of the efficiency of scale and to identify banks that operate with decreasing and increasing returns to scale.

The dissertation research conducted a scale efficiency analysis based on the proposed input-oriented DEA models with variable VRS and constant CRS scale effects. The analysis showed that the majority of small Ukrainian banks operate in the IRS zone, that is, the scale of their activities is insufficient to get the maximum return with the existing input resources. State-owned banks have demonstrated a low level of scale efficiency with decreasing returns to scale DRS, which signals an inefficient use of available resources and the need to scale down their operations to achieve their most productive scale of activity, which is determined by the CRS model. The huge share of non-performing loans in the structure of the loan portfolio of Ukrainian state-owned banks is perhaps the main reason for the low value of the scale efficiency SE of banks.

To determine the nature of the relationship between efficiency and the factors that affect it, the Granger causality test was used - a procedure for checking the causality ("Granger causality") between time series. The paper builds a diagram of causal relationships between indicators of efficiency and profitability of banks on the basis of the Granger causality test. Two-way causality according to Granger demonstrated ROE and scale efficiency SE. For this, an output-oriented DEA model



was built. One-sided causality appeared between the CRS → ROE variables. When CIR was used as a performance indicator, not only ROA, but all DEA performance metrics other than scale efficiency metrics were causal in relation to the CIR ratio. In general, of all the used indicators of efficiency and profitability of banking business, the CIR ratio most often acted as a consequence or cause in Granger's tests of causality.

In the dissertation, a system of panel regression models was built, which allows you to determine the factors that will produce a statistically significant impact on the performance indicators of Ukrainian banks. To determine the factors that significantly affect the efficiency of banking, we have chosen: return on assets, return on equity, capital adequacy, ratio of fixed assets to assets, ratio of loans to deposits, liquidity of banks, interest margin, bank reserves, bank size, bank stability and form property. From the results obtained, it should be noted that there is a significant statistically significant influence of the Z-score of the largest Ukrainian banks on all DEA measures of the effectiveness and existence of a direct relationship between them. The developed models take into account the individual characteristics of banks through the use of fixed effect models (FEM) and random effect models (REM).

A method for assessing the efficiency of banking institutions is proposed on the basis of an integral indicator, which was obtained as a weighted sum of efficiency indicators based on the DEA approach, indicators of the efficiency of the bank's operational activity, an efficiency indicators of using the bank's resources, indicators of stability and risk. An analysis of the activities of the Ukrainian banking system in 2019 based on the proposed integral performance indicator showed that banks with foreign capital turned out to be the most effective, which slightly outstripped Ukrainian state banks. Domestic banks with private capital showed significantly lower average efficiency - 0.55. The fairly high average efficiency of state-owned banks can be explained by the record profitability of Privatbank in recent years, which in 2019 received a net profit after tax of 32.6 billion UAH, while the entire banking system completed 2019 with a profit of 59.6 billion UAH. When constructing the integral efficiency indicator, the indicators of stability and riskiness

were also taken into account, since the banking practice of recent years has many examples when domestic banks, after several years of aggressive credit and interest rate policies, demonstrated good return on assets and capital, suddenly faced serious liquidity gaps, deterioration in the quality of credit portfolio and as a result suffered significant losses.

**Keywords:** technical efficiency, scale efficiency, banking efficiency, banking sector, sustainable economies of scale, variable economies of scale, operational efficiency, DEA, SFA, stochastic frontier, integral indicator of efficiency, state banks, problem loans.

***Статті у наукових фахових виданнях України, що входять до міжнародних наукометричних баз даних***

1. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю., Кубай Р.Ю. Ефективність діяльності банків: економічна сутність та методи оцінювання. *Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. Серія: економіка і менеджмент.* № 22. 2016. С. 200-204. 0,56 д.а. *Особистий внесок автора: запропоновано концепцію економічно стійкого комерційного банку.* [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmgu\\_eim\\_2016\\_22\\_45](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmgu_eim_2016_22_45)
2. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю. Перспективи розвитку регіональних банків в Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Міжнародні економічні відносини та світове господарство».* Випуск 14, Частина 1. 2017. с.127-132. 0,62 д.а. *Особистий внесок автора: зроблено статистичний аналіз діяльності банків у регіональному розрізі.* <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/16743>
3. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю. Застосування SFA-моделювання для оцінювання ефективності банківської діяльності. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління.* Випуск 6 (11). 2017. С. 386-390. 0,61 д.а. *Особистий внесок автора: розроблено SFA модель оцінювання ефективності банківської діяльності.* <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/handle/123456789/5335>
4. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю. Оцінка ефективності за прибутком українських банків на основі SFA-моделей. *Економічний простір.* №132. 2018.

С. 118-129. 0,58 д.а. *Особистий внесок автора: запропоновано SFA-модель оцінювання ефективності за прибутком.*

<http://prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/36>

5. Мажаров Д.В. Оцінка ефективності українських банків на основі DEA моделей. *Економічний простір*. №136. 2018. С. 147-158. 0,59 д.а.

<http://srd.pgasa.dp.ua:8080/xmlui/handle/123456789/957>

6. Мажаров Д. В., Кишакевич Б. Ю. Оцінювання ефективності масштабу діяльності українських банків за допомогою DEA-аналізу. *Проблеми економіки*. № 4 (38). 2018. с. 233-240. 0,62 д.а. *Особистий внесок автора: розроблено метод оцінювання ефективності банків як середнє значення DEA оцінок ефективності.* [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Рekon\\_2018\\_4\\_28](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Рekon_2018_4_28)

7. Мажаров Д.В. Дослідження причинно-наслідкових зв'язків між прибутковістю та ефективністю в банківському секторі України. *Економічний форум*. №3. 2019. с. 174-180. 0,61 д.а. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor\\_2019\\_3\\_29](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2019_3_29)

8. Мажаров Д.В. Проблемні аспекти використання коефіцієнта CIR як міри ефективності банківської діяльності. *Вчені записки таврійського національного університету імені В.І. Вернадського Серія: Економіка і управління*. Том 31 (70). № 5. 2020. с. 86-92. 0,6 д.а.

[http://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31\\_70\\_5/16.pdf](http://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_5/16.pdf)

***Публікації у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до ОЕСР/ЄС:***

9. Mazharov D., Kyshakevych B., Prykarpatsky A. Granger causality analysis of profitability and efficiency in ukrainian banking sector. *Advances in Economics, Business and Management Research*. Volume 95. 6th International Conference on Strategies, Models and Technologies of Economic Systems Management (SMTESM 2019). Atlantis Press, September 2019. p. 86-91. 0,9 д.а. *Особистий внесок автора: запропоновано підхід до аналізу каузальності між прибутковістю та DEA показниками ефективності з допомогою тесту Грейнджера* <https://doi.org/10.2991/smtesm-19.2019.16>.

10. Mazharov D., Kyshakevych, B. A stochastic frontier analysis of Ukrainian banks efficiency. *Scientific Journal of Polonia University*. 31(6). 2018. с. 27-40. 0,61 д.а. *Особистий внесок автора: запропоновано SFA модель оцінювання ефективності за витратами українських банків* . <http://pnar.ap.edu.pl/index.php/pnar/article/view/307/286>

**За матеріалами конференцій:**

11. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю. Проблемні аспекти визначення економічної сутності ефективності діяльності банку. *Сучасний стан і тенденції розвитку економіки країни: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції*. Класичний приватний університет. Запоріжжя, 16 грудня 2016 р. 0,12 д.а. *Особистий внесок автора: запропоновано власне трактування ефективності банківського бізнесу*.

12. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю. Методи оцінювання ефективності діяльності банків. *Актуальні проблеми сучасної науки: Збірник четвертої науково-практичної конференції викладачів та студентів інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій*. Дрогобич 2017. с.14-18. 0,22 д.а. *Особистий внесок автора: проаналізовано сучасні підходи до аналізу ефективності роботи банку*.

13. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю. Проблемні аспекти функціонування регіональних банків в Україні. *Механізми, стратегії, моделі та технології управління економічними системами за умов інтеграційних процесів: теорія, методологія, практика. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції*. Хмельницький, 6-8 жовтня 2017 р. с.149-151. 0,16 д.а. *Особистий внесок автора: зроблено статистичний аналіз роботи регіональних банків*.

14. Мажаров Д.В., Кишакевич Б.Ю. Параметричні методи оцінювання ефективності діяльності банків. *Актуальні проблеми моделювання та управління соціально-економічними системами в умовах глобалізації. Матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції*. ДДПУ ім. Івана Франка, 11 травня 2018 р. с. 217-220. 0,22 д.а. *Особистий внесок автора:*

*проаналізовано особливості застосування параметричних моделей для оцінювання ефективності роботи банку.*

15. Мажаров Д.В. Аналіз ефективності функціонування українського банківського сектору на основі DEA-моделей. *Збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та студентів «Перспективи розвитку управлінських систем у соціальній та економічній сферах України: теорія і практика», Київський університет імені Бориса Грінченка, 27.11. 2018 р. с. 80-82. 0,19 д.а.*

16. Мажаров Д. В. Оцінювання ефективності діяльності банків на основі SFA-моделей. *Актуальні проблеми економіки та менеджменту: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції. Східноукраїнський інститут економіки та управління. Запоріжжя, 16 лютого 2019 року. с. 82-85. 0,22 д.а.*

17. Мажаров Д.В. Аналіз взаємозв'язку між прибутковістю та ефективністю українських банків. *Актуальні проблеми сучасної науки. Збірник VI міжнародної науково-практичної конференції викладачів та студентів навчально-наукового інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій. Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка. 2019. С. 85-88. 0,19 д.а.*

18. Мажаров Д.В. Взаємозв'язок прибутковості та ефективності операційної діяльності українських банків. *Цифрова економіка. Збірник матеріалів II національної науково-методичної конференції 17-18 жовтня 2019 року. КНЕУ. с. 568-571. 0,2 д.а.*

19. Мажаров Д.В. Аналіз причинно-наслідкових зв'язків між рентабельністю активів та капіталу із операційною ефективністю банку. *Актуальні проблеми сучасної науки. Збірник VII міжнародної науково-практичної конференції викладачів та студентів навчально-наукового інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій. Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка 2020. с. 53-55. 0,18 д.а.*