

iakhom" [Bank Risk Management System for Money Laundering]: *dys. ... kand. ekon. nauk* : 08.00.08, 2019.

Vnukova, N. M. "Upravlinnia ryzykamy finansovykh ustanov u sferi finansovoho monitorynhu" [Financial Institutions Risks Management in the Field of Financial Monitoring]. *Naukovi zapysky Natsionalnoho universytetu «Ostrozka akademiia». Serii «Ekonomika»*, no. 8 (2018): 64-68.
DOI: 10.25264/2311-5149-2018-8(36)-64-68

Yudina, A. A. "Upravleniye komplaiens-riskom v deyatelnosti khozyaystvuyushchego subekta" [Compliance Risk Management in the Activities of an Economic Entity]. *Sovremennyye nauchnyye issledovaniya i razrabotki*, no. 12 (2018): 1101-1104.

"Zakhody vplyvu NBU" [Measures of Influence of the NBU]. https://old.bank.gov.ua/control/uk/publish/category?cat_id=1103935&page=0

"Zvit «Pro provedennia natsionalnoi otsinky ryzykiv u sferi zapobihannia ta protydii lehalizatsii (vidmyvanniu) dokhodiv, oderzhanykh zlochynnym shliakhom, ta finansuvanniu teroryzmu»" [Report "On Conducting a National Risk Assessment in the Field of Prevention and Counteraction to Legalization (Laundering) of Proceeds from Crime and Terrorist Financing"]. Kyiv, 2019. <https://fiu.gov.ua/assets/userfiles/310/HOP/Документи/Zvit.pdf.pdf>

Zharii, Ya., and Kufaiyeva, V. "Komplaiens-model protsesu zabezpechennia finansovoi bezpeky komertsiinoho banku" [Compliance-Model of the Process of Ensuring the Financial Security of Commercial Bank]. *Problemy i perspektyvy ekonomiky ta upravlinnia*. 2016. http://journals.stu.cn.ua/problems_and_prospects_economics_management/article/view/96401/91763

УДК 519.86: 336.71
JEL: C32; C41; D49; G17; G21

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ СЕРЕДОВИЩА ФУНКЦІОНУВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМЕРЦІЙНИХ БАНКІВ

©2020 БУРТНЯК І. В.

УДК 519.86: 336.71
JEL: C32; C41; D49; G17; G21

Буртняк І. В. Використання методів аналізу середовища функціонування для оцінки ефективності комерційних банків

У статті наведено дослідження технічної ефективності комерційних банків із використанням методу аналізу середовища функціонування DEA. Аналіз проведено протягом 2014–2020 рр. для всіх комерційних банків, які працювали в цей період. Для оцінки змін продуктивності з часом використано індекс Мальмквіста. Аналіз проводився на основі моделей: BCC і CCR, які орієнтовані на вхідні дані та на результати (ефекти). При виборі результатів та вхідних даних використовувалися припущення щодо моделі. Проблематика ефективності є надзвичайно складною. У цьому методі порівнюються спостережувані результати та вхідні дані окремих одиниць, а ефективність визначається як частка зваженої суми результатів до зваженої суми вхідних даних. Метод DEA дозволяє перевірити ефективність у ситуації, коли ми маємо на одну частину більше вихідних даних і на одну частину більше ефекту. Отримана в результаті крива ефективності даної сукупності створюється її найбільш ефективними одиницями. Ефективними об'єктами вважаються такі, що лежать на кривій ефективності, тоді як технічна неефективність буде більшою при значній відстані від цієї кривої. Згідно з найпростішим визначенням, ефективність – це відношення ефектів до вкладених ресурсів; її також можна визначити як міру раціональності дій. Дослідження, проведені на основі даних щодо всіх комерційних банках, які функціонували на вказаний період, показали невідповідність між мінімальним і максимальним значеннями коефіцієнтів ефективності. Розподіл банків за рівнем коефіцієнта ефективності також свідчить про те, що банківський сектор дуже різноманітний. Проведене дослідження може стати підґрунтям для подальших, більш детальних досліджень у цьому напрямку.

Ключові слова: комерційні банки, коефіцієнт ефективності, ефективність функціонування банків, фінансові ресурси банку, метод DEA.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-11-309-315>

Табл.: 4. Формул: 1. Бібл.: 8.

Буртняк Іван Володимирович – доктор економічних наук, доцент, професор кафедри економічної кібернетики, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника (вул. Шевченка, 57, Івано-Франківськ, 76018, Україна)

E-mail: ivan.burtnyak@pnu.edu.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9440-1467>

Scopus Author ID: 57196326829

UDC 519.86: 336.71
JEL: C32; C41; D49; G17; G21

Burtnyak I. V. Using the Methods of Analysis of the Operational Environment to Assess the Efficiency of Commercial Banks

The article provides a study on the technical efficiency of commercial banks using the operational environment analysis method DEA. The analysis was carried out during 2014-2020 for all commercial banks that operated in this period. The Malmquist Index was used to assess performance changes over time. The analysis was based on the models BCC and CCR, which are focused on inputs and results (effects). Assumptions about the model were used when selecting both results and inputs. The efficiency problematics are extremely complex. The DEA allows to test efficiency in a situation where we have one share more input data and one share more effect. The resulting efficiency curve of this population is created by its most efficient units. Objects are considered efficient when they lie on the efficiency curve, while technical inefficiency increases with more considerable distance from the curve. According to the simplest definition, efficiency is the ratio of effects to enclosed resources; it can also be defined as a measure of rationality of actions. Research based upon the data on all commercial banks that operated for the specified period showed a discrepancy between the minimum and maximum values of efficiency coefficients. The distribution of banks by the level of efficiency coefficient also indicates that the banking sector is very diverse. The performed study may be the basis for further, more detailed research in this direction.

Keywords: commercial banks, efficiency coefficient, efficiency of the banks' operation, financial resources of bank, DEA method.

Tabl.: 4. **Formulae:** 1. **Bibl.:** 8.

Burtnyak Ivan V. – D. Sc. (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of Economic Cybernetics, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (57 Shevchenko Str., Ivano-Frankivsk, 76018, Ukraine)

E-mail: ivan.burtnyak@pnu.edu.ua

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9440-1467>

Scopus Author ID: 57196326829

Ефективність вважається однією з основних категорій, що використовується для оцінки функціонування економічних суб'єктів. Зростаюча конкуренція на ринку фінансових послуг, а також кількісні та якісні зміни в банківській діяльності приводять до потреби в чіткому управлінні ефективністю. Його вимірювання також є важливим питанням, оскільки воно надає інформацію про ефективність дій, здійснених у підрозділі.

Мета цієї статті полягає у визначенні рівня ефективності комерційних банків України та зміни їх продуктивності протягом досліджуваного часового періоду. Дослідження проводилося на основі вибірки всіх комерційних банків за 2015–2020 рр. Джерелом даних були фінансові звіти НБУ, а також вітчизняна та зарубіжна література, присвячена питанню ефективності.

Для визначення рівня технічної ефективності комерційних банків був використаний метод *Data Envelopment Analysis* – *DEA* (Аналіз середовища функціонування – АСФ). Аналіз здійснювався з використанням моделей *CCR* і *BCC*, орієнтованих на вхідні дані та результати (ефекти). При виборі результатів і вхідних даних використовувалися припущення про посередницьку модель.

Проблематика ефективності є надзвичайно складною. Згідно з найпростішим визначенням ефективність – це відношення ефектів до вкладених ресурсів; його також можна визначити як міру раціональності дій. Автори в роботі [1] трактують ефективність як максимізацію виробництва, що виникає в результаті належного розподілу ресурсів із заданими обмеженнями пропозиції (тобто витрат, понесених виробниками) та попиту (тобто споживчих переваг). Згідно з [2] концепція ефективності опирається на принцип раціонального управління, сформульований у двох варіантах: ефективності (максимізації ефекту) та економії (мінімізації зусиль). У [3] ефективність формулюється як чітка діяльність, результативність, оперативність економічність, ефективність, потенціал і рентабельність. Відповідно до [4] визначення ефективності є надзвичайно складним, причому завжди варто посилалися на внутрішні та зовнішні критерії оцінки, які залежать від контексту та змінюються з часом.

Ефективність як поняття, що стосується операційної ефективності банку, можна розглядати в багатьох аспектах. У [5] виокремлено такі її види:

- ★ *технічна ефективність* – дозволяє визначити, наскільки ефективно банк управляє витратами або використовується при аналізі доходів;
- ★ *ефективність доходу* – означає максимізацію прибутку за фіксованими цінами та заданою кількістю витрат і наслідків;
- ★ *економічна ефективність* – дозволяє оцінити, чи був досягнутий заданий розмір результату (ефекту) при найменших витратах;
- ★ *організаційна ефективність* – пов'язана зі ступенем досягнення цілей банку;
- ★ *фінансова ефективність* – оцінюється крізь призму досягнутих фінансових результатів;
- ★ *загальна ефективність* – включає технічну та розподільчу ефективність.

Однією з найважливіших робіт щодо ефективності була робота [5], в якій запропоновано її оцінку за допомогою двох компонентів: технічної ефективності (пов'язаної зі здатністю особи мінімізувати витрати для даного набору ефектів, тобто спрямованості на витрати) та ефективності розподілу (пов'язаної зі здатністю підрозділу використовувати оптимальну структуру вхідних ресурсів з урахуванням цін і використовуваної технології виробництва – варіант мінімізації витрат). Згідно з [6] під час аналізу технічної ефективності продуктивність об'єкта означає взаємозв'язок між реальними ефектами та реальними ресурсами. Отже, ефективність об'єкта означає взаємозв'язок між його продуктивністю та продуктивністю ефективного об'єкта (тобто максимально можливою продуктивністю). Ефективність, визначена таким чином, може приймати значення від 0 до 100%.

Загальноживані методи вимірювання ефективності базуються на трьох підходах: індексному, параметричному та непараметричному. Щодо банків, то серед класичних показників ефективності можна виділити такі: прибутковість, рентабельність, навантаження на фінансовий результат і ефективність зайнятості. У параметричному підході виділяють два методи: Стохастичний прикордонний підхід (*Stochastic Frontier Approach* – *SFA*) та Підхід без розподілу (*Distribution Free Approach* – *DFA*), які спираються на теорію мікроекономіки виробничої функції. Непараметричний підхід включає два методи: Аналіз середовища функціонування (*Data Envelopment Analysis* – *DEA*) та *Free Disposal Hull* – *FDH*, які базуються на методах лінійного програмування.

Одним із найважливіших непараметричних методів є аналіз середовища функціонування, інакше відомий як граничний метод аналізу даних, або аналіз обгортки даних. Уперше цей метод був представлений А. Чарнзом (A. Charnes), В. Купером (W. W. Cooper) і Е. Роудсом (E. Rhodes) у 1978 р. Використовуючи лінійне програмування, вони розробили першу модель ССР (скорочення від перших літер прізвищ авторів), в якій було прийнято припущення про постійні ефекти масштабу. З часом утворилися й інші моделі, але всі вони були модифікацією моделі ССР.

Другою найчастіше використовуваною моделлю є ВСС. Різниця між моделями ССР і ВСС стосується ефектів масштабу: перша передбачає постійні ефекти масштабу, а друга дозволяє визначити ефективність масштабу. Базові моделі АСФ можуть бути орієнтованими на вхідні дані (припущення про мінімізацію вхідних даних із нижньою межею розміру результатів) або орієнтовані на результати (припущення про максимізацію результатів з верхньою межею кількості вхідних даних) [7].

Метод DEA – це міра, побудована на основі мікроекономічного визначення ефективності. У цьому методі порівнюються спостережувані результати та вхідні дані окремих одиниць, а ефективність визначається як частка зваженої суми результатів (ефектів) до зваженої суми вхідних даних. DEA дозволяє перевірити ефективність у ситуації, коли ми маємо на одну частку більше вихідних даних і на одну частку більше ефекту (результату). Отримана в результаті крива ефективності даної сукупності створюється її найбільш ефективними одиницями [8]. Ефективними об'єктами вважаються такі, що лежать на кривій ефективності, тоді як технічна неефективність буде більшою при значній відстані від цієї кривої [5].

Отже, основне положення цього методу базується на визначенні продуктивності Фаррела. У цій моделі ефективність визначається як:

$$E = \frac{\sum_{r=1}^n \mu_r}{\sum_{i=1}^m \nu_i}$$

де n – кількість результатів (ефектів);

m – кількість вхідних даних;

μ_r – ваги, що визначають важливість окремих результатів;

ν_i – ваги, що визначають важливість окремих вхідних даних.

Важливим питанням, пов'язаним із застосуванням методу DEA, є вибір змінних, тобто визначення, які особливості розглядатимуться як вхідні дані, а які – як ефекти. У літературі немає єдиної думки з цього питання. В [1] виокремлюються п'ять основних підходів до визначення вхідних даних (витрат) і результатів (ефектів) банківської діяльності. Це, зокрема: фінансовий посередник, виробник, фінансові ресурси,

додана вартість і вартість користувача. У кожному з них результат включає в себе кредити та активи, а от щодо вхідних даних, то тут ситуація неоднозначна. Три з них, тобто модель виробника, модель посередника та модель фінансових ресурсів, пов'язані з функціями, що виконуються банком, інші дві – з макроекономічними функціями банку.

Метод аналізу середовища функціонування – найпопулярніший метод, що використовується для вимірювання технічної ефективності. При проведенні своїх досліджень його застосовують такі об'єкти, як: навчальні заклади, військові частини, заклади охорони здоров'я, банки, страхові установи та сільськогосподарські ферми. У країнах Західної Європи та Сполучених Штатах Америки він часто використовується як інструмент для підтримки процесів прийняття рішень. Зважаючи на практичне застосування в багатьох галузях, поступово цей метод можна взяти до уваги і в Україні, що вже спостерігається, з огляду на збільшення кількості публікацій на дану тему. Технічна ефективність банків була предметом численних аналізів і досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, але більшість із них були зосереджені на комерційних банках.

Метод аналізу середовища функціонування є важливим утилітарним інструментом для вивчення ефективності банків, з огляду на можливість урахування багатьох вхідних даних і результатів, без необхідності їх ранжування [3]. Цей метод також оцінює розмір витрат, які можна заощадити, а також результати (ефекти), яких можна досягти, з урахуванням цих витрат [4].

Звичайно, цей спосіб не позбавлений вад. Безсумнівним його недоліком є відсутність інформації про абсолютну ефективність, натомість метод лише дозволяє визначити позицію даного банку щодо результатів найефективніших банків, включених у дослідження [2]. Це означає, що додавання або видалення об'єкта може вплинути на показники ефективності інших підрозділів. Однією з вимог цього методу є також однорідність групи, взятої для дослідження. Черговим його недоліком є також висока чутливість до запізнених, випадкових або помилкових даних [7]. Метод DEA, безсумнівно, є корисним методом у прийнятті рішень, але важливими при його застосуванні є вибір відповідної моделі та визначення вхідних даних та ефектів, оскільки отримані результати будуть відрізнятися залежно від прийнятої моделі. Це, безсумнівно, недолік даного методу, що ускладнює порівняння та аналіз результатів.

Під час дослідження комерційних банків був використаний непараметричний метод аналізу середовища функціонування. Відповідно до брокерської моделі за вхідні дані були прийняті значення: матеріальні основні фонди, депозити та операційні витрати, а як результати (ефекти): вартість

позик, чистий комісійний дохід та цінні папери. Було використано два критерії орієнтації моделі DEA: орієнтований на результат і орієнтований на вхідні дані, припускаючи постійні або змінні ефекти масштабу. Дослідження проводилися послідовно, тобто по чергово для окремих років. Результати наведено в *табл. 1* і *табл. 2*.

того, аби банк набув ефективності, він повинен зменшити свої витрати на 31%, щоб досягти того самого ефекту, що й раніше. У другій моделі (ВСС) середня ефективність за весь період дослідження становила 0,75 і була вищою, ніж у випадку моделі з постійними ефектами масштабу (це результат розгляду більшої кількості об'єктів як ефективних).

Таблиця 1

Технічна ефективність комерційних банків у моделях, орієнтованих на вхідні дані, із припущенням щодо сталих і змінних результатів масштабу

Опис	Модель CCR, орієнтована на вхідні дані							Модель ВСС, орієнтована на вхідні дані						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
\bar{x}	0,59	0,68	0,67	0,74	0,73	0,72	0,71	0,7	0,74	0,75	0,77	0,79	0,76	0,75
min	0,2	0,28	0,27	0,33	0,34	0,35	0,31	0,19	0,2	0,25	0,24	0,3	0,32	0,4
max	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$S_{\bar{x}}$	0,15	0,14	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,18	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,1

Примітка: \bar{x} – середнє значення ефективності; $S_{\bar{x}}$ – стандартне відхилення.

Таблиця 2

Технічна ефективність комерційних банків у моделях, орієнтованих на ефекти, із припущенням щодо сталих і змінних результатів масштабу

Опис	Модель CCR, орієнтована на результат							Модель ВСС, орієнтована на результат						
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
\bar{x}	0,59	0,68	0,67	0,74	0,73	0,72	0,7	0,7	0,74	0,75	0,77	0,79	0,76	0,75
min	0,22	0,28	0,27	0,33	0,32	0,35	0,31	0,21	0,2	0,25	0,24	0,3	0,32	0,4
max	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
$S_{\bar{x}}$	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,11	0,12

Примітка: \bar{x} – середнє значення ефективності; $S_{\bar{x}}$ – стандартне відхилення.

У моделі CCR з фіксованими результатами масштабу, яка зорієнтована на вхідні дані, найвищий рівень технічної ефективності в комерційних банках був зафіксований у 2017 р. (0,74), а найнижчий – у 2014 р. (0,59). Початкові роки аналізованого періоду були часом трансформацій в кооперативному банківському секторі, які виникли внаслідок процесів консолідації, що могло призвести до низького коефіцієнта ефективності. 2020 р. також був не дуже вдалим для банків – коефіцієнт ефективності становив 0,71, що могло бути наслідком змін ринкового середовища банків та погіршення економічної ситуації, спричиненої нещодавною фінансовою кризою.

У моделі ВСС, орієнтованій на вхідні дані при сталих ефектах масштабу, у 2018 р. середня ефективність була найвищою і становила 0,79. Мінімальні рівні технічної ефективності в обох моделях коливалися навколо значень 0,20–0,40. Стандартне відхилення на рівні 13–15% свідчить про високу диференціацію комерційних банків з точки зору технічної ефективності.

Протягом аналізованого періоду середній рівень технічної ефективності у випадку першої моделі (CCR) становив 0,7. Це означає, що в середньому для

У моделі, орієнтованій на ефекти (з припущенням як сталих, так і змінних ефектів масштабу), у 2014 р. спостерігався найнижчий рівень коефіцієнта, а у 2018 р. – найвищий. Протягом усього аналізованого періоду середній рівень технічної ефективності комерційних банків для моделі ВСС становив 0,75. Це означає, що в середньому банку при даних витратах доведеться збільшити результати на 24%.

Наступним кроком у дослідженні був аналіз розподілу кількості банків у певних діапазонах рівня технічної ефективності. Результати наведено в *табл. 3*.

Аналізуючи, як формувався рівень технічної ефективності в окремих комерційних банках за аналізований період, варто зосередити увагу на кількох аспектах. Кількість ефективних банків (коефіцієнт дорівнює 1,0) вища при використанні моделей зі змінними результатами масштабу, ніж у випадку моделей зі сталими результатами масштабу. Кількість взятих до прикладу банків у 2020 р. порівняно з 2014 р. зменшилася, а це свідчить про те, що в банківському секторі України зменшується кількість ефективних бан-

Розподіл кількості банків у діапазонах рівня технічної ефективності

Опис моделі		Значення технічної ефективності				
		0–0,39	0,4–0,59	0,6–0,79	0,8–0,99	1
Модель	Рік	Кількість банків				
Модель CCR, орієнтована на вхідні дані	2014	10	79	65	16	10
	2015	7	60	50	38	8
	2016	8	61	29	10	9
	2017	9	55	16	10	6
	2018	5	50	10	13	5
	2019	6	48	9	7	7
	2020	4	40	10	15	5
Модель ВСС, орієнтована на вхідні дані	2014	5	80	65	18	12
	2015	3	62	51	39	8
	2016	3	64	30	10	10
	2017	2	60	14	12	8
	2018	3	50	10	13	7
	2019	1	48	9	10	9
	2020	2	42	10	15	5
Модель CCR, орієнтована на результати	2014	7	78	61	21	13
	2015	4	59	46	43	11
	2016	5	60	25	15	12
	2017	6	54	12	15	9
	2018	2	49	6	18	8
	2019	3	47	5	12	10
	2020	1	39	6	20	8
Модель ВСС, орієнтована на результати	2014	2	79	61	23	15
	2015	1	60	47	44	11
	2016	2	61	26	15	13
	2017	1	57	10	17	11
	2018	0	49	6	18	10
	2019	3	44	5	15	12
	2020	2	39	6	19	8

ків. Розподіл банків за коефіцієнтом ефективності в усіх моделях зазнав значних змін. Зокрема, до 2017 р. зростала кількість банків з коефіцієнтами в межах від 0,80 до 0,99. У всіх моделях близько 52% усіх досліджуваних банків ефективність коливалася між 0,60 і 0,79. Водночас кількість банків з найнижчою ефективністю щороку змінювалася.

Проаналізуємо ефективність масштабу. Ефекти масштабу виникають, коли довгострокові середні витрати зменшуються зі збільшенням обсягу виробництва. У моделі, орієнтованій на результати, більшість кооперативних банків працюють у зоні збільшення результатів (ефектів) масштабу, але останній аналізований рік (2020 р.) був періодом збільшення кількості банків, що функціонують у діапазоні зменшення

результату від масштабу. Близько 10% – це банки, що працюють у межах фіксованих результатів (ефектів). У моделі, орієнтованій на вхідні дані, спостерігаються більші варіації, але помітно збільшується кількість банків, що функціонують у зоні зростаючих результатів (ефектів) масштабу.

Наведені вище розрахунки стосуються окремих років, отже, щоб мати змогу оцінити зміни з часом, необхідно розрахувати індекс Мальмквіста з двома його компонентами – зміною відносної ефективності та технологічним прогресом. Індекс Мальмквіста трактується як відношення продуктивності даної одиниці в момент часу t і $t + 1$. Коли індекс набуває значення більше 1, це означає, що від-

булося відносно збільшення продуктивності; зі значенням, яке рівне 1, – підтримка продуктивності на незмінному рівні, а коли індекс нижче 1, – відбулося зниження продуктивності. Результати досліджень наведено в *табл. 4*.

У період 2017–2018 рр. для всіх розрахованих моделей індекс Мальмквіста був вище 1,00, а це означає, що рівень продуктивності праці у 2017 р. був вищим, ніж у попередньому році. Найбільший приріст продуктивності в банках, який спостерігався в той період, становив 1,045 (модель CCR) і 1,047 (модель ВСС). Це означає, що рівень продуктивності у 2017 р. порівняно з 2018 р. зріс на 4,5% та 4,7% відповідно.

Така ситуація була спричинена як технологічним прогресом (збільшення на 3,4% у моделі CCR і на 2,4% у моделі ВСС), так і зміною відносної ефек-

тивності (збільшення на 1,1% у моделі CCR і на 2,2% у моделі ВСС). За останні два аналізовані періоди, тобто 2018–2019 рр. і 2019–2020 рр., спостерігалось зниження загальної продуктивності приблизно на 2%.

ВИСНОВКИ

Технічна ефективність кооперативних банків в аналізованому періоді суттєво коливалася. Що стосується ефективності, найскладнішим був 2014 р., що може бути результатом процесів консолідації в кооперативному секторі та адаптації до нових правових норм. Найвищий середній рівень ефективності в комерційних банках спостерігався у 2017 р. Після чого важким для банків виявився 2020 р., що може бути наслідком погіршення економічної ситуації в той період. Водночас більшість банків працювали в умо-

Таблиця 4

Зміна продуктивності комерційних банків у 2014–2020 рр.

Опис		Рік	2014–2015	2015–2016	2016–2017	2017–2018	2018–2019	2019–2020
		\bar{x}						
Модель CCR, орієнтована на вхідні дані	Індекс Мальмквіста – повна зміна продуктивності		0,999	1,003	0,959	1,045	0,966	0,979
	Зміна відносної ефективності		1,175	1,028	1,066	1,011	0,981	0,982
	Технологічний прогрес		0,857	0,977	0,900	1,034	0,986	0,997
Модель ВСС, орієнтована на вхідні дані	Індекс Мальмквіста – повна зміна продуктивності		1,013	1,006	0,962	1,047	0,965	0,980
	Зміна відносної ефективності		1,064	1,031	1,046	1,023	0,978	0,984
	Технологічний прогрес		0,958	0,977	0,921	1,024	0,988	0,996
Модель ВСС, орієнтована на ефекти	Індекс Мальмквіста – повна зміна продуктивності		1,020	1,013	0,970	1,047	0,968	0,982
	Зміна відносної ефективності		1,033	1,033	1,040	1,022	0,980	0,980
	Технологічний прогрес		0,991	0,981	0,934	1,025	0,988	1,002
Модель CCR, орієнтована на ефекти	Індекс Мальмквіста – повна зміна продуктивності		0,999	1,003	0,959	1,045	0,966	0,979
	Зміна відносної ефективності		1,175	1,028	1,066	1,011	0,981	0,982
	Технологічний прогрес		0,857	0,977	0,900	1,034	0,986	0,997

Примітка: \bar{x} – середнє значення ефективності.

вах зростаючих ефектів масштабу. Аналізуючи зміни ефективності в часі, слід зазначити, що банки зафіксували зниження загальної продуктивності в період 2018–2019 рр. і 2019–2020 рр., що було насамперед спричинено зниженням відносної ефективності.

Дослідження, проведені на вибірці всіх комерційних банків, показали велику невідповідність між мінімальним і максимальним значеннями коефіцієнтів ефективності. Розподіл банків за рівнем коефіцієнта ефективності також свідчить про те, що банківський сектор дуже різноманітний. Отже, проведене дослідження може стати поштовхом до подальших і більш детальних досліджень у цій сфері. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. The Oxford Handbook of Banking. 3rd ed. / Berger, A. N., Moulyneux, Ph., Wilson, J. O. S. (eds.). Oxford University Press, 2019.
DOI: 10.1093/oxfordhb/9780198824633.001.0001
2. Буртняк І. В. Моделювання фінансової стратегії поведінки компаній. *Вісник Черкаського університету. Серія «Економічні науки»*. 2014. Вип. 37. С. 15–21.
3. Burtnyak, I. V., Malytska, A. P. The Investigation of Securities Cost Using Methods of Spectral Analysis. *International Journal of Economic Research*. 2017. Vol. 14. Issue 15. P. 705–715.
4. Дмитришин Л. І., Благун І. І. Розробка механізму формування стратегій управління банківською системою України. *Бізнес Інформ*. 2014. № 11. С. 238–245.
URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2014-11_0-pages-238_245.pdf
5. Дмитришин Л. І., Кушнір О. С. Моделювання оцінки економічного капіталу банку як інтегральної міри величини прийнятих операційних ризиків. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2017. № 1. С. 39–43.
URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/pdfbase/2017/2017_1/jrn/pdf/10.pdf
6. Дмитришин Л. І., Благун І. І. Формування стратегій управління банківською системою України. Івано-Франківськ: Супрун В. П., 2016. 212 с.
7. Кушнір О. С. Реалізація математичної моделі визначення рівня операційного ризику кредитної установи. *Бізнес Інформ*. 2016. № 10. С. 135–143.

- URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2016-10_0-pages-135_143.pdf
8. Примостка О. Аналіз ефективності діяльності банків. *Фінанси України*. 2013. № 1. С. 52–58.

REFERENCES

- Berger, A. N. et al. *The Oxford Handbook of Banking*. Oxford University Press, 2019.
DOI: 10.1093/oxfordhb/9780198824633.001.0001
- Burtnyak, I. V. "Modeliuvannya finansovoi stratehii povedinky kompanii" [Modeling of Financial Strategy of Companies' Behavior]. *Visnyk Cherkaskoho universytetu. Seriya «Ekonomiczni nauky»*, no. 37 (2014): 15-21.
- Burtnyak, I. V., and Malytska, A. P. "The Investigation of Securities Cost Using Methods of Spectral Analysis". *International Journal of Economic Research*, vol. 14, no. 15 (2017): 705-715.
- Dmytryshyn, L. I., and Blahun, I. I. "Rozrobka mekhanizmu formuvannya stratehii upravlinnia bankivskoiu systemoiu Ukrainy" [Development of a Mechanism of the Formation of Strategies for Management of the Banking System in Ukraine]. *Biznes Inform*. 2014. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2014-11_0-pages-238_245.pdf
- Dmytryshyn, L. I., and Blahun, I. I. *Formuvannya stratehii upravlinnia bankivskoiu systemoiu Ukrainy* [Formation of Strategies for Managing the Banking System of Ukraine]. Ivano-Frankivsk: Suprun V.P., 2016.
- Dmytryshyn, L. I., and Kushnir, O. S. "Modeliuvannya otsinky ekonomichnoho kapitalu banku yak intehralnoi miry velychyny pryiniatykh operatsiinykh ryzykiv" [Modeling Assessment of Economic Capital Bank as Integral Size of Adopted Operational Risks]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriya «Ekonomiczni nauky»*. 2017. http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/pdfbase/2017/2017_1/jrn/pdf/10.pdf
- Kushnir, O. S. "Realizatsiia matematychnoi modeli vyznachennia rivnia operatsiinoho ryzyku kredytnoi ustanovy" [Implementing a Mathematical Model for Determining the Level of Operational Risk of Credit Institution]. *Biznes Inform*. 2016. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2016-10_0-pages-135_143.pdf
- Prymostka, O. "Analiz efektyvnosti diialnosti bankiv" [Analysis of the Efficiency of Banks]. *Finansy Ukrainy*, no. 1 (2013): 52-58.