

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ БАНКІВ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА МОДЕЛЕЙ

**Анотація.** В статті обґрунтовано доцільність застосування методу поверхні огортання (Data Envelopment Analysis) і методу стохастичної границі виробничих можливостей (Stochastic Frontier Analysis) для оцінки та аналізу ефективності діяльності українських банків. З цією метою проведено порівняльний аналіз методів та моделей, що використовуються для оцінки ефективності банків, та досліджено досвід їх застосування в розвинутих країнах.

**Ключові слова:** ефективність банківської діяльності, метод оцінки ефективності, DEA, SFA.

Постановка проблеми. В результаті розвитку вітчизняної банківської системи увага банків до характеристик власної діяльності і діяльності своїх конкурентів значно зросла. Варто відмітити, що оцінка конкурентів відбувається на постійній основі в кожному банку – чи то регулярний моніторинг ринку, чи то підготовка конкретних проектів по злиттю й поглинанню, стратегічному розвитку тощо. Внаслідок цього зросла і актуальність оцінки ефективності банку порівняно зі своїми суперниками. Однак, відсутність загальноприйнятої термінології щодо ефективності банківської діяльності та єдиної затвердженої методики оцінки останньої призводить до необхідності розв'язання низки проблем методологічного характеру.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідження ефективності банківської діяльності привертають увагу багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців та практиків. Питанням визначення ефективності як загального економічного поняття та ефективності банківської діяльності, зокрема, присвячено праці таких вітчизняних і російських учених: О. В. Васюренко, С. В. Головань, О. В. Дзюблук, Г. Т. Карчева, А. М. Мороз, О. О. Примостка, М. І. Савлук, К. В. Толчин, Л. В. Брагінський, А. В. Куроченко, О. І. Лаврушин, С. Р. Моїсеев, В. В. Новожилов, В. В. Пятенко. Серед зарубіжних учених слід відзначити роботи С. Вейнера, С. Гроскопфа, З. Зангу, М. Норріса, У. Купера, Є. Родеса, Б. Парка, Л. Сімара, М. Фаррела, А. Чарнеса та ін.

Наукові напрацювання в загальній теорії ефективності, рекомендації стосовно способів її оцінювання хоча і досить значні, проте проблеми визначення ефективності з урахуванням специфіки банківської діяльності залишаються недостатньо розробленими як у теоретичному, так і в методично-практичному аспектах. Однією з основних невирішених частин проблеми залишається вибір методу оцінки ефективності діяльності банку, що дозволяє отримати адекватні результати.

Мета статті – проведення порівняльного аналізу методів і моделей, що використовуються для оцінки ефективності банків, та обґрунтування доцільності застосування для оцінки й аналізу ефективності діяльності українських банків методів поверхні огортання і стохастичних границь виробничих можливостей.

Виклад основного матеріалу. Загалом методи, що використовуються для оцінки банківської ефективності, можна поділити на три групи (рис. 1):

- підхід фінансових коефіцієнтів;
- параметричні методи, що базуються на економетричному аналізі й потребують визначення функціональної форми виробничої функції банку або функцій витрат, прибутків, доходів;

– непараметричні методи, що використовують математичне програмування і не потребують визначення функціональної форми виробничих залежностей.

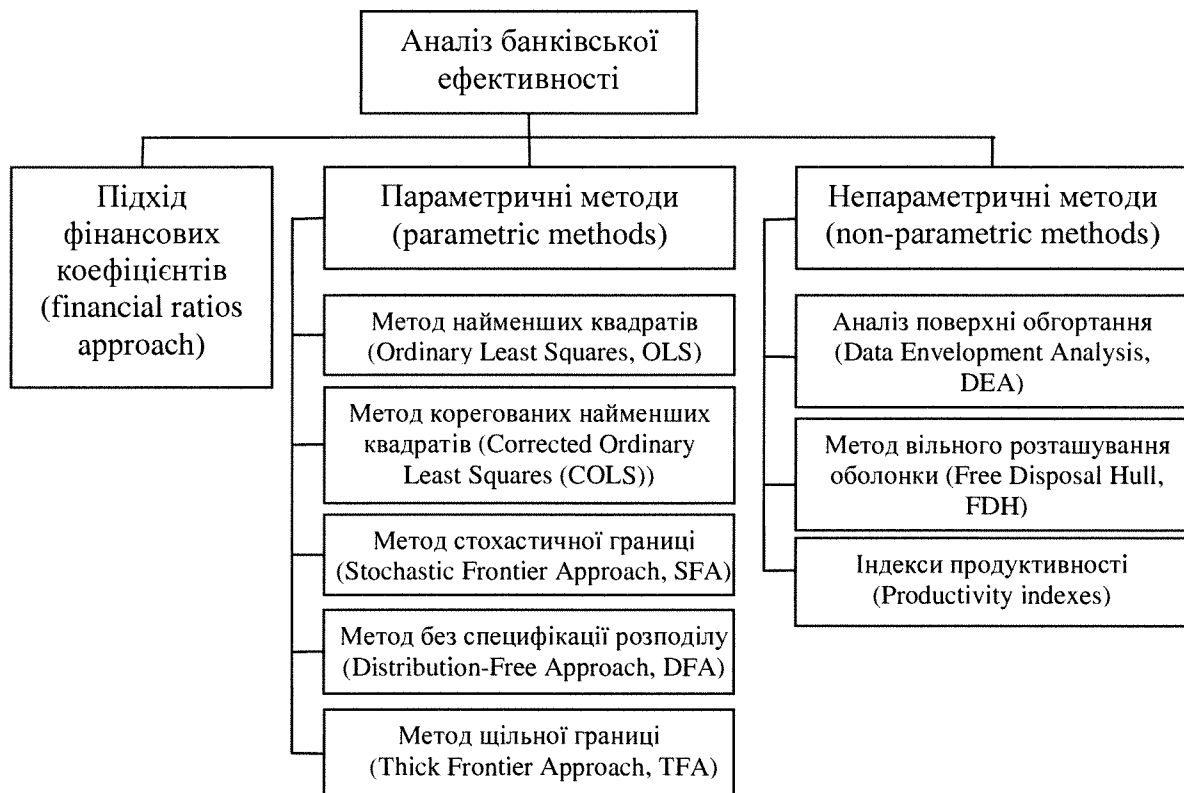


Рис. 1. Класифікація методів оцінки ефективності діяльності банку

Серед вищезазначених методів виділяють *граничні методи* аналізу ефективності (наприклад, SFA та DEA). Їхня сутність полягає в тому, що ефективність об'єктів оцінюють щодо межі виробничих можливостей. Банки, що відповідають даній границі, вважаються повністю ефективними, а неефективність інших зростає зі збільшенням їхньої відстані до даної виробничої межі. На відміну від граничних методів *неграничний аналіз* засновується на порівнянні із середнім за вибіркою рівнем, який визначають через розрахунок індексів або з використанням методу найменших квадратів.

Аналіз наукових напрацювань дозволяє зробити висновок, що вибір методу оцінки ефективності банківської діяльності залежить насамперед від того змісту, що вкладає дослідник у це поняття. Найчастіше під ефективністю розуміють відношення витрат ресурсів та результатів, отриманих від їх використання. У вітчизняному банківському товаристві в більшості випадків під ефективністю розуміють або рівень досягнення в короткостроковій перспективі певних фінансових показників, таких як прибуток, рентабельність тощо, або ступінь задоволення інших інтересів власників даної організації [4, 5].

З цією метою проводиться порівняння банків за показниками балансу або в координатах «ризик-дохідність» і застосовуються такі коефіцієнти як ROE, ROA тощо. При цьому існує лише один показник, який своєю назвою відображає ефективність банку («коефіцієнт ефективності» (efficiency ratio) і являє собою відношення витрат банку до його доходів (cost/income ratio).

Отже, *підхід фінансових коефіцієнтів* для оцінки результатів банківської діяльності традиційний у вітчизняній практиці та практиці пострадянських країн. Він

простий і зрозумілий. Однак, по-перше, він не дозволяє враховувати такі характеристики ефективності як багатofакторність, відносність та стохастичність. По-друге, застосування таких показників результативності діяльності не дозволяє визначити перспективні напрямки розвитку банку. Наприклад, такі показники як прибуток чи рентабельність відображають ефективність діяльності організації за минулий період часу, а не її можливості та майбутній потенціал. По-третє, для отримання комплексної оцінки діяльності банку необхідне використання інтегрованих показників, що поєднують у собі декілька часткових з урахуванням вагових коефіцієнтів. Однак проблема полягає в значній суб'єктивності та необґрунтованості таких ваг. По-четверте, застосовуючи підхід фінансових коефіцієнтів, вітчизняні спеціалісти мають проблему порівняності результатів аналізу ефективності на основі власних та закордонних даних.

До того ж, таке розуміння банківської ефективності зводить це поняття. На нашу думку, говорячи про банківську діяльність, *поняття ефективності* набуває такого сенсу: це можливість та вміння виробити й продати максимальну кількість банківських продуктів заданої якості при мінімальних витратах.

Одним з поширених підходів до оцінки ефективності банків є побудова виробничої функції чи функції витрат на основі використання *методу найменших квадратів* (НК). Як і всі параметричні методи, він потребує визначення функціональної форми модельованої залежності. Загальний вид моделі, у цьому разі функції витрат (рис. 2), має вигляд:

$$C_i = f(\beta, Y_i, w, z) \exp(v_i), \quad (1)$$

де:  $\beta$  – вектор оцінюваних параметрів;  
 $C_i$  – витрати  $i$ -го банку ( $i = 1, \dots, N$ );  
 $Y_i$  – вектор випуску  $i$ -го банку;  
 $w$  – вектор цін на вхідні фактори (вектор вхідних факторів  $X_i$ );  
 $z$  – фактори середовища;  
 $v_i$  – випадкова помилка з нормальним законом розподілу.

Як міру ефективності витрат банку використовують різницю між її фактичними витратами та оціненими середніми витратами за функцією середніх витрат.

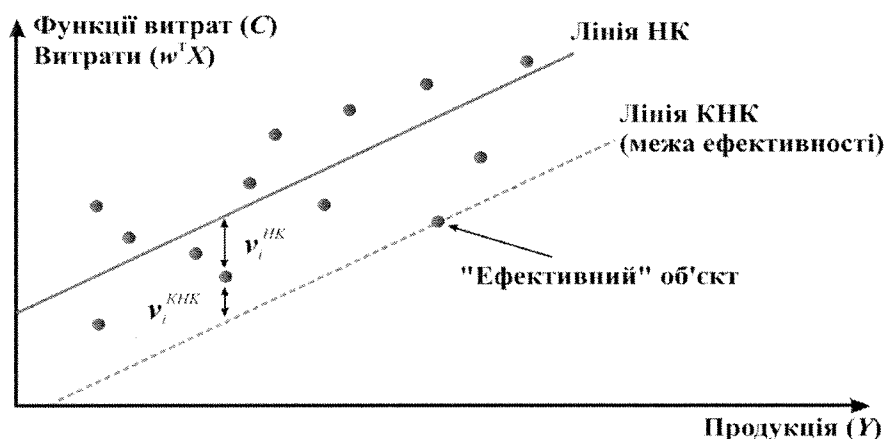


Рис. 2. Регресивний аналіз: методи НК і КНК для функції витрат

Один із недоліків методу – неможливість визначити ефективність порівняно з іншими об'єктами вибірки.

З цією метою використовують похідний від методу НК метод корегованих найменших квадратів (КНК). Припускається, що хоча б один об'єкт у вибірці перебуває на межі ефективності: для функції витрат це банк з найбільшим від'ємним значенням

випадкової помилки (тобто  $\min_j \{\hat{v}_j\}$ , де  $\hat{v}_j$  – оцінка невідомої випадкової помилки,  $j = 1, \dots, N$  методом НК). Лінія (гіперплощина) НК корегується (зсувається) на цю величину таким чином (рис. 2), щоб вона проходила через точку, яка відповідає «ефективному» банку і виступає в ролі межі ефективності для решти банків. Тоді вважається, що відхилення інших банків з вибірки від межі ефективності зумовлено їхньою неефективністю. Граничному об'єкту надають коефіцієнт ефективності 1, коефіцієнт ефективності за витратами будь-якого іншого банку і розраховують за формулою:

$$KE_i = \exp\{\hat{v}_i - \min_j \{\hat{v}_j\}\}, \quad i, j = 1, \dots, N. \quad (2)$$

В основі методу стохастичної границі (SFA) лежить припущення про те, що неефективність розподілена несиметрично, тоді як випадкова похибка належить симетричному розподілу. Метод побудови параметричної стохастичної виробничої функції був уперше запропонований у 1977 р. двома незалежними групами авторів: Д. Ейгнером, С. Ловелом та Р. Шмідтом [6], а також Міюзенем та ван ден Броеком. Для аналізу банківського сектора метод уперше був застосований у США лише в 1990-х р.р., однак сьогодні найпопулярніший граничний метод серед закордонних науковців і практиків. Відмінною характеристикою підходу SFA від звичайного регресивного аналізу є впровадження  $u_i$  – невід'ємного елемента, який моделює величину неефективності. Загальна форма моделі (функції витрат) має вигляд:

$$C_i = f(\beta, Y_i, w) \exp(v_i + u_i). \quad (3)$$

Припускається, що  $v_i$  є незалежними випадковими змінними з нормальним розподілом з нульовим середнім значенням та постійною варіацією. Вони незалежні від  $u_i$ , які припускались як незалежні випадкові змінні з експоненціальним чи усіченим нормальним розподілом. Отже, межа виробничих можливостей стає не детермінованою, а стохастичною.

Основна перевага цього методу полягає в тому, що він дає змогу врахувати випадкову помилку й водночас оцінити елемент неефективності.

Якщо ж припустити, що оцінка неефективності не може бути відокремлена від випадкової похибки, то використовують метод специфікації без розподілу (DFA). В цілому метод DFA повторює метод SFA, проте його відрізняє наявність деякої середньої ефективності для кожного банку за визначений період часу. Припускається, що ефективність постійна в часі, а середня величина випадкової похибки за період прямує до нуля.

З метою оцінки загального рівня ефективності у вибірці, а не ефективності окремого банку використовують метод щільної границі (TFA), розроблений А. Бергером та Д. Хемфрі в 1991 р. В рамках методу визначається функціональна форма залежності витрат та прибутку від входних параметрів і припускається, що відхилення від прогнозних значень усередині найвищого та найнижчого квартилей являє собою випадкову помилку. Відхилення в прогнозних значеннях між найвищим і найнижчим квартилями являє собою показник неефективності.

У цілому параметричні методи мають низку переваг. По-перше, вони враховують таку характеристику як стохастичність, а отже, визначають оцінений рівень ефективності, а не її строгий розрахунок. На відміну від непараметричних вони статистичні, тобто дають уявлення про значущість знайденого рішення. А отже, не потребують застосування додаткових методів для тестування гіпотез про значимість отриманих оцінок та впливу різних факторів. І хоча, наприклад, у [9] показано, що за

певних умов з оцінок DEA можна побудувати вираз, що асимптотично має розподіл Вейбулла, але ці результати далекі від практичних застосувань. Для розв'язання цієї проблеми вдаються, наприклад, до бутстрапування.

По-друге, в методах урахована можливість випадкових неточностей, наприклад, через помилки в специфікації моделі чи невірної звітності. Неправильний вимір ефективності роботи одного банку не призводить до зміщення оцінок інших банків.

Однак, у той же час параметричні методи мають і недоліки. Функціональна форма виробничих можливостей, змінних та форма розподілу випадкових помилок апріорі не відомі і потребують визначення, що збільшує суб'єктивність кінцевих результатів оцінки. До того ж, ці методи добре розроблені для випадків з одним продуктом, що випускається, чи з одним ресурсом. Тому за останні роки поряд з параметричними широко застосовують непараметричні методи аналізу ефективності.

Один з найпопулярніших методів оцінки ефективності банків в закордонних працях метод DEA [7], що був запропонований М. Фаррелом у 1957 р., однак отримав розповсюдження лише в 1978 р. після публікації статті А. Чарнса, У. Купера та І. Родза. Метод DEA заснований на побудові межі ефективності, яка є аналогом виробничої функції для випадку, коли випуск не скалярний, а векторний. Він розглядає кожен банк як мікроекономічну фірму (так званий Decision Making Unit – DMU), що використовує ресурси для виробництва випуску за допомогою деякої виробничої функції. Відповідно один банк вважається ефективнішим за інший, якщо він досягає, принаймні, не меншого (покомпонентно) випуску, ніж інший, при використанні не більшої кількості ресурсів (знову ж таки покомпонентно) [3]. Проте метод DEA має таку особливість: він дозволяє оцінювати тільки відносну ефективність банків, тобто ефективність їх в порівнянні один з одним. А отже, при цьому відсутня можливість оцінювати ефективність банків відносно об'єктивно існуючих можливостей, а значить, і виявляти їх резерви. Таким чином, використання даного інструментарію дає можливість оцінювати додаткові можливості підвищення ефективності банку в рамках конкретних заданих умов його діяльності.

Уявимо в загальних рисах модель з постійною віддачею від масштабу. Припускається, що є дані про  $N$  банків, кожен з яких використовує  $K$  вхідних параметрів та має  $M$  вихідних параметрів. Для  $i$ -тої фірми ці дані виражені векторами  $x^{(i)}$  та  $y^{(i)}$  відповідно. Матриці вхідних параметрів  $X$  (розмірністю  $K \times N$ ) та вихідних параметрів  $Y$  (розмірністю  $M \times N$ ) містять у собі всі дані про  $N$  банків. Для розрахунку показника ефективності  $i$ -го банку  $\theta$  необхідно вирішити задачу лінійного програмування

$$\min_{\theta, \lambda} \theta, \quad (4)$$

за умови, що

$$\begin{aligned} -y^{(i)} + Y\lambda &\geq 0, \\ \theta x^{(i)} - X\lambda &\geq 0, \\ \lambda &\geq 0, \quad 0 \leq \theta \leq 1 \end{aligned}$$

де  $\lambda$  – вектор констант з розмірністю  $N$ .

Спосіб побудови межі ефективності – це  $N$ -кратне розв'язання задачі лінійного програмування. Межа формується як кусково-лінійна крива, яка сполучає найефективніші точки (точки, що характеризуються Парето-оптимальним відношенням кількості вхідних та вихідних параметрів), тим самим формуючи опуклу криву виробничих можливостей  $SS'$  (рис. 3). Межа використовується як еталон для отримання чисельного значення ефективності кожного з оцінюваних банків. Ступінь

ефективності банків визначається їх близькістю до межі ефективності в багатовимірному просторі входів/виходів  $TE = \frac{OQ}{OP}$ .

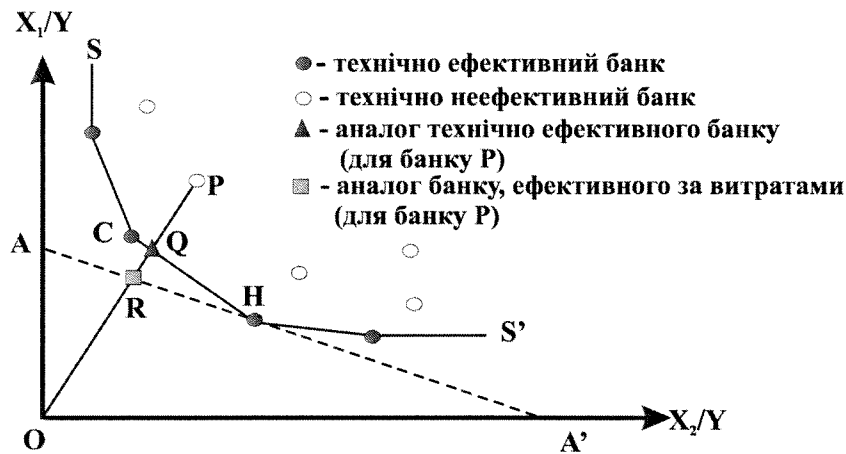


Рис. 3. Межа виробничих можливостей у випадку з двома входними та одним вихідним параметрами

Для даних об'єктів можуть бути встановлені цілі: пропорційне скорочення їх входних факторів на величину  $\theta$  при збереженні вихідних показників на попередньому рівні.

До основних переваг методу DEA можна віднести можливість оцінки ефективності банків з урахуванням декількох входних та вихідних параметрів, а також відсутність необхідності суб'єктивного визначення функціональної форми виробничої функції, а також форми розподілу випадкової помилки.

В той же час методу властива висока чутливість результатів до появи помилкових даних, статистичних шумів, а також до невеликих змін у даних і в специфікації моделі, що оцінюється. Це, у свою чергу, висуває вимогу обґрунтованого вибору входних та вихідних параметрів.

Окремий випадок методу DEA являє собою *метод вільного розташування оболонки*, коли точки на лініях, що поєднують найефективніші значення показників, не включаються в межу ефективності. Основна відмінність методу FDH – специфіка побудови межі ефективності [7]. В основі методу DEA лежить можливість лінійних комбінацій наборів входних та вихідних змінних, що припускають взаємозамінність ресурсів. У методі FDH, навпаки, взаємозамінність відсутня (застосовується виробнича функція леонт'євського типу), в результаті чого границя ефективності має ступінчастий вигляд. Вона утворюється шляхом перетину вертикальних та горизонтальних ліній для кожної з комбінацій входів та виходів, що розглядаються.

*Висновки.* Підсумовуючи, можна зазначити, що використання фінансових показників дає змогу зробити певні висновки про окремі аспекти діяльності банків та динаміку їхньої зміни. Однак, це унеможливує інтегровану оцінку ефективності банку як складної системи, а тому не може використовуватися для порівняння банків за рівнем їх ефективності. Це завдання вирішують з використанням сучасних методів аналізу, які дають змогу оцінити загальну ефективність організації з урахуванням багатьох факторів.

Для цих цілей значною мірою підходять розглянуті в статті методи SFA та DEA. Безумовно, DEA має низку переваг, основною з яких є можливість оцінювати ефективність банків на основі даних про множину входних та вихідних змінних. Однак, якість отриманих результатів визначається їхньою стійкістю, наприклад, до зміни

специфікації моделі чи варіації даних, що обґрунтовує доцільність застосування SFA. Таким чином, для отримання достовірної оцінки необхідно використовувати обидва методи та різні набори змінних, що оцінюються.

### Література

1. Ахтирко Є. Посібник з економічного регулювання природних монополій [Текст] / [Є. Ахтирко, О. Бакун, А. Блінов та ін.] ; Міжнародний центр перспективних досліджень. – Київ : Кольвах, 2005. – 69 с.
2. Головань С. В. Непараметрические оценки эффективности российских банков [Текст] / С. В. Головань, В. В. Назин, А. А. Пересецкий ; под ред. Е. Г. Ясина // Модернизация экономики и глобализация. – Т.3. – М.: ГУ ВШЭ, 2009. – С. 382-393.
3. Кочуров В. Е. Оценка эффективности деятельности лечебно-профилактических учреждений: сравнительный анализ методов и моделей [Текст] / В. Е. Кочуров // – Вестник СПбГУ. – Сер. 8. – 2005. – Вып. 3. – С. 110-128.
4. Моисеев С. Р. Эффективность российских банков [Текст] : аналитический отчет / [С. Р. Моисеев, Д. А. Круглов, М. М. Кузьмин и др.]; Центр экономических исследований МФПА. – М., 2007. – 19 с.
5. Толчин К. В. Об оценке эффективности деятельности банков [Текст] / К. В. Толчин // Деньги и кредит. – №9. – 2007. – С. 58-62.
6. Aigner D. J. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models [Text] / D. J. Aigner, C A. K. Lovell, P. Schmidt. – Journal of Econometrics. – № 6. – 1977. – P. 21-37.
7. Cooper W. W. Data Envelopment Analysis. A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software [Text] / W.W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone. – Springer, 2007. – 488 p.
8. Park B. The FDH estimator for productivity efficiency scores: Asymptotic Properties [Text] / B. Park, L. Simar, C. Weiner. – Econometric Theory. – № 16. – 1999. – P. 855-877.
9. Simar L. Performance of the bootstrap for DEA estimators and iterating the principle [Text] / L. Simar, P. W. Wilson. – Handbook on data envelopment analysis, Kluwer academic publishers, 2004. – P. 265-298.

**Summary.** This article presents the comparative analysis of methods and models which are used for the estimation of bank efficiency. The experience of their application in the developed countries is explored. The application expedience of such methods as Data Envelopment Analysis and Stochastic Frontier Analysis for estimation and analysis the Ukrainian bank efficiency is argued.

**Keywords:** efficiency of bank activity, method of estimation of efficiency, DEA, SFA.

*Стаття надійшла до редакції 19.03.2010*