

УДК 336.717(495)

Крістос Флорос (Великобританія), Джорджія Джордані (Великобританія)

## Автоматизовані касові апарати та ефективність банківських операцій: дані з Греції

У статті продемонстровано, наскільки корисним є широке використання автоматизованих касових апаратів (АКА) для моделювання та оцінки ефективності банківських операцій. Ми аналізуємо рентабельність банківського обслуговування у Греції на основі даних з 10 найбільших комерційних банків. Крім того, використано методи DEA (аналіз охоплення даних) та FDH (аналіз оболонки даних з вільним розміщенням), а також три вхідні (кількість працівників, кількість філій та кількість АКА) та одну вихідну змінну (кредитування). Виявлено, що ефективність великих банків є вищою, ніж показники малих та середніх установ. Далі вказано на те, що банки, які пропонують більшу кількість АКА, є більш ефективними, ніж ті, де це число є меншим. І нарешті, зроблено висновок про те, що пропозиція банківськими установами послуг через інтернет (с-банкінг) не впливає на їх показники ефективності.

**Ключові слова:** ефективність банківських операцій, е-банкінг, АКА, Греція.

### Вступ

Питання продуктивності банківського сектора стало надзвичайно популярним, особливо після впровадження е-банкінгу – автоматизовані касові апарати, банківські операції через інтернет, за телефоном тощо. Впровадження цих технологій суттєво збільшилось за останні 15 років, головним чином, через те, що вони пропонують різноманітні переваги банківським клієнтам.

Використання банкоматів також дуже поширене, позаяк останнім часом їх роль не обмежується лише наданням готівки. АКА пропонують клієнтам широкий спектр послуг. З їх допомогою здійснюються депозитні операції та операції з чеками, друкуються виписки про останні операції, перевіряються баланси клієнтів, відновлюються виплати комунальних платежів та передаються кошти на інші банківські рахунки. Крім того, клієнти можуть взяти кредит на мобільні телефони з картою 'pay and go' (заплатив і йди) та купити інші товари та послуги, наприклад, квитки на поїзд чи на концерт.

Банки отримують більше прибутків (та збільшують свою ефективність), пропонуючи електронні банківські послуги, такі як банківські апарати, та знижують витрати, оскільки для цього необхідно мало філій і, як наслідок, менше працівників. Багато вчених присвятили свої роботи вивченню питання ефективності банківського обслуговування.

На думку Дункана та Еліотта (2004), поняття ефективності можна вважати відношенням між результатами роботи системи та відповідними витратами на виробництво. Ефективність розгляда-

ється як відносний показник, що відображає відхилення від максимального досягнутого результату по відношенню до відповідного рівня витрат (Інглиш та ін., 1993). Фаррелл (1957) спирається на результати Дебрю (1951) та Купманс (1951), щоб визначити простий показник ефективності, який міг би пояснити численні витрати. Автор стверджує, що ефективність фірми складається з технічної та алокативної ефективності. Технічна ефективність – це здатність фірми отримувати максимальний результат з даного набору вхідних даних (витрат). Алокативна ефективність – використання фірмою вхідних даних (витрат) в оптимальних пропорціях, беручи до уваги відповідну ціну. Об'єднання цих двох критеріїв забезпечують систему загальної економічної ефективності.

На основі даних з 10 найбільших грецьких комерційних банків у статті проаналізовано ефективність банківського обслуговування у Греції шляхом використання трьох вхідних (кількість працівників, кількість філій та кількість АКА) та однієї вихідної (позики) змінної та показано, наскільки корисним є використання АКА для моделювання та оцінки ефективності банківських операцій.

### 1. Методологія

Є багато різних підходів, які можна використати для аналізу ефективності діяльності банків. Серед них – аналіз стохастичної межі (Stochastic Frontier Analysis (SFA)), метод щільної межі (Thick Frontier Approach (TFA)), метод вільного розподілу (Distribution Free Approach (DFA)), аналіз оболонки даних з вільним розміщенням (Free Disposal Hull (FDH)) та аналіз охоплення даних (Data Envelopment Analysis (DEA)).

Щоб оцінити ефективність операцій банків у Греції, у статті використано методи DEA та

FDH. Ми опишемо моделі DEA, орієнтовані на витрати та результат, використовуючи показники незмінної та змінної прибутковості, а також збільшення та зменшення доходів.

**1.1. Модель, орієнтована на витрати.** Фаррелл (1957) використовує просту вибірку, яка включає дві вхідні змінні ( $x_1$  та  $x_2$ ), щоб отримати результат (випуск продукції) ( $y$ ) за умови незмінної прибутковості за рахунок ефекту масштабу. Слід зауважити, що це припущення уможливує опис технології шляхом використання одиничної ізокванти.

На рисунку 1 показано одиничну ізокванту абсолютно продуктивної фірми,  $SS'$ , та оцінено її технічну ефективність. В точці  $P$  фірма може використати велику кількість вхідних даних, щоб випустити одиницю продукції, а її технічна ефективність представлена відрізком  $QP$ , що є значенням, за допомогою якого вхідні дані можуть бути пропорційно знижені без зменшення величини вихідних даних (випуск продукції). Це також виражається у процентній нормі коефіцієнтом  $QP/OP$ , що представляє процент, на який могли б бути знижені вхідні дані. Технічна ефективність ( $TE$ ) фірми оцінюється відношенням  $TE = \frac{OQ}{OP}$ , що дорівнює  $1 - \frac{QP}{OP}$ , та набуває значення між 0 та 1, що вказує на ступінь не-ефективності підприємства. Значення 1 свідчить про те, що фірма є цілком ефективною у технічному відношенні. Точка  $Q$  вважається технічно ефективною, бо знаходиться на ефективній ізокванті.

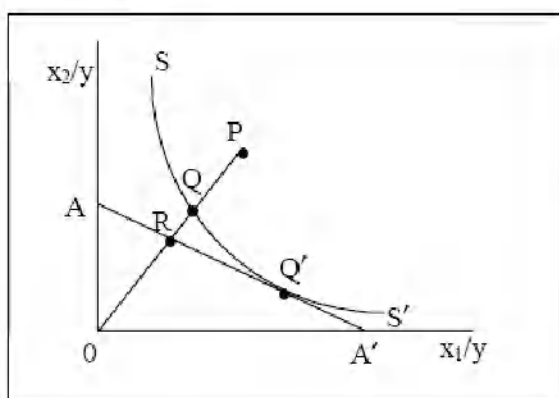


Рис. 1. Модель, орієнтована на вхідні дані

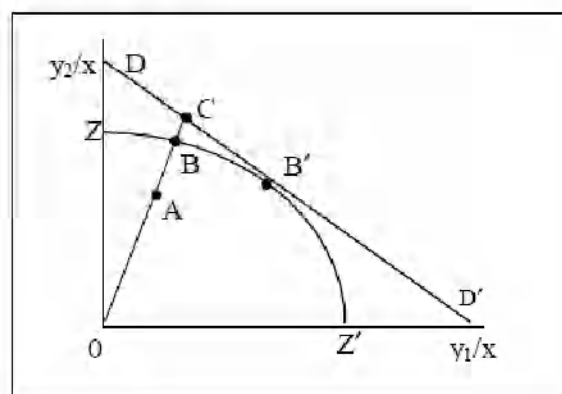
$AA'$  представляє ціну виробничого фактора, відому також як алокативна ефективність. Алокативну ефективність ( $AE$ ) фірми можна обчислити як  $AE = \frac{OR}{OQ}$ .  $RQ$  представляє зниження витрат на виробництво, які можуть мати місце, якщо виробництво перебувало в алокативно (та техні-

чно) ефективній точці  $Q'$  замість технічно ефективною, проте алокативно неефективною точки  $Q$ .

Поєднання технічної та алокативної ефективності забезпечує загальну економічну ефективність, яка визначається відношенням  $EE = \frac{OR}{OP}$ .  $RP$  – відрізок, де має місце зниження витрат.  $TE * AE = \frac{OQ}{OP} * \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP} = EE$ . Усі три показники набувають значення між 1 та 0.

**1.2. Модель, орієнтована на результат.** На рисунку 2 представлено орієнтовану на вихідні дані модель.  $AB$  – відрізок, який представляє технічну неефективність; величина, на яку міг би знизитись випуск продукції без необхідності надмірних витрат. Технічна ефективність орієнтованої на випуск продукції моделі представлена як  $TE = \frac{OA}{OB}$ .

Ми також визначаємо алокативну ефективність, провівши лінію рівного доходу (isorevenue line)  $DD'$  у випадку наявності інформації про ціни  $AE = \frac{OB}{OC}$ .



Джерело: Коеллі (1996).

Рис. 2. Модель, орієнтована на вихідні дані

Визначимо загальну економічну ефективність як продукт технічної та алокативної ефективності:

$$EE = \frac{OA}{OC} = \frac{OA}{OB} \times \frac{OB}{OC} = TE \times AE.$$

**1.3. Аналіз охоплення даних (DEA).** DEA – це непараметричний метод, уперше запропонований Чарнсом та ін. (1978) і який зараз використовується для емпіричної оцінки ефективності (Молінекс та ін., 1996). З його допомогою обчислюється порівняльне відношення між випуском продукції та витратами для кожної самостійної господарської одиниці (decision making unit (DMU)), яка є відносним показником ефективності.

сті (Аврікан, 2005). Цей показник завжди виражається числом між 0 та 1 або між 0 та 100%. Самостійна господарська одиниця зі значенням, меншим за 1, вважається неефективною по відношенню до інших DMU з показником, що дорівнює 1, які вважаються ефективними. Традиційно, метод DEA оцінює технічну ефективність самостійних господарських одиниць у порівнянні з їх алокативною ефективністю<sup>1</sup>.

Чарнс та ін. (1978) пропонують модель, яка була орієнтована на витрати та припускала постійні прибутки за рахунок ефекту масштабу, тоді як Пасіоурас (2006) вважає, що використання незмінної норми прибутку при рості масштабів виробництва є доцільним, коли усі фірми працюють на оптимальному рівні. У випадку, коли фірми не функціонують на оптимальній шкалі через різноманітні фінансові обмеження або через недостатню конкуренцію, Банкер та ін. (1984) пропонують використовувати мінливі прибутки від ефекту масштабу для обчислення технічної ефективності. Дамар (2005) стверджує, що неефективність оцінюється як відстань між поєднанням витрат та випуску продукції фірми та межею.

Халкос та Саламоуріс (2004) переконані, що головна перевага методу DEA полягає в тому, що з його допомогою можна розглядати випадки різноманітних вхідних та вихідних даних, а також фактори, які не піддаються контролю. Інша перевага в тому, що цей метод торкається деяких звичайних проблеми, які є наслідком використання параметричних методів у аналізі фінансових показників. Ці проблеми розглядаються як необхідність визначення функціональної форми управління та визначення статистичного розподілу коефіцієнтів. Крім того, спірні питання виникають, коли чисельник або знаменник фінансових коефіцієнтів набувають негативного значення. На думку Гутієррез-Ніето та ін. (2007), метод DEA використовується, коли функції витрат та прибутків не можна обґрунтувати. Дамар (2005) пояснює, що метод DEA уможливорює значення нульового сигналу на виході та врегулює значення нульового входу. За Сафіан (2006), DEA вимагає меншої кількості даних, позаяк він розглядає вибірки малого розміру. До того ж, цей метод не потребує заздалегідь складеної структури або специфічної функціональної форми, яка б накладалась на дані у процесі виявлення та встановлення межі ефективності. Ву та

ін. (2005) переконані, що метод DEA дає змогу ефективності змінюватися з часом та не вимагає попереднього уточнення межі найвищої продуктивності.

Однак на думку Фарк та ін. (2000), одним з найбільших недоліків моделі DEA є її нестохастичний характер. Коли використовується метод DEA, будь-яке відхилення від межі пояснюється неефективністю. Автори вважають, що DEA не належним чином розглядає основні економічні системи (тобто, пояснює економічну поведінку лише шляхом використання характеристик витрат та прибутків). Ву та ін. (2005) також переконані, що метод DEA є чутливим до випадових показників (аномальних значень) та флуктуаційних шумів, отже, результати аналізу можуть бути неточними.

**1.4. Модель незмінних прибутків за рахунок росту масштабів виробництва.** У цьому підрозділі використано модель незмінних прибутків від ефекту масштабу (CRS), яка була запропонована Чарнсом та ін. (1978). Припускаємо, що є вхідна змінна  $K$  та вихідна змінна  $M$  на кожну фірму  $N$  або самостійну господарську одиницю (DMU). Для  $i$ -тої DMU це зображено векторами  $x_i$  та  $y_i$  відповідно. Найкращий метод представити модель DEA CRS – відношення. Для кожної DMU отримуємо відношення усіх вихідних даних до всіх вхідних даних, а саме  $u'y_i / v'x_i$ , де  $u$  – вектор  $M \times 1$  – значення вихідних даних,  $v$  – вектор  $K \times 1$  значень вхідних даних. Щоб вибрати оптимальні значення, визначаємо наступну проблему математичного програмування:

$$\begin{aligned} \max_{u,v} (u'y_i / v'x_i), \\ \text{St } u'y_j / v'x_j \leq 1, j = 1, 2, \dots, N \\ u, v \geq 0. \end{aligned} \quad (1)$$

У моделі знаходимо значення для  $u$  та  $v$ , так що показник ефективності  $i$ -тої DMU максимізується за умови, що всі коефіцієнти ефективності повинні бути меншими або дорівнювати 1. У зв'язку з тим, що розробка цього відношення має безкінечне число рішень, накладаємо обмеження  $v'x_i = 1$ , яке веде до

$$\begin{aligned} \max_{\mu, \nu} (\mu' y_i), \\ \text{st } \nu' x_j = 1, \\ \mu' y_j - \nu' x_j \leq 0, j = 1, 2, \dots, N \\ \mu, \nu \geq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Система запису змінилася: з  $u$  та  $v$  на  $\mu$  та  $\nu$ . Це має форму мультиплікатора моделі лінійного програмування. Використовуючи принцип по-

<sup>1</sup> Технічна ефективність визначає, наскільки добре виробничий процес перетворює вхідні дані на вихідні, тоді як алокативна ефективність – це ефективний вибір вхідних даних по відношенню до цін з метою мінімізації витрат на виробництво.

двійності лінійного програмування, ми можемо отримати рівноцінне висвітлення цієї проблеми:

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta, \\ \text{st} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0. \end{aligned} \quad (3)$$

$\theta$  – скалярна величина,  $\lambda$  – вектор констант  $N \times 1$ . Зауважимо, що форма охоплення включає менше обмежень, ніж форма мультиплікатора, тому вона є більш прийнятною. Отримане нами значення  $\theta$  є показником ефективності для  $i$ -тої самотійної господарської одиниці. Воно задовольнятиме  $\theta \leq 1$  зі значенням 1, що вказує на точку на межі і, як наслідок, на технічно ефективну DMU, згідно з визначенням Фаррелла (1957). Модель лінійного програмування, про яку йшлося вище, може вирішуватись  $N$  разів та отримувати значення  $\theta$  для кожної DMU.

**1.5. Модель змінних прибутків за рахунок росту масштабів виробництва.** Модель змінних прибутків за рахунок росту масштабів виробництва (VRS) запропонували Банкер, Чарнс та Купер (1984) як розширення моделі CRS, оскільки остання є придатною лише у випадку, де всі самотійні господарські одиниці оперують на оптимальному рівні. Використання моделі CRS, коли не всі DMU працюють на оптимальній шкалі, матиме наслідком показники технічної ефективності, які зазнають впливу ефективності масштабу. За допомогою використання моделі VRS можна обчислити технічну ефективність без прийняття до уваги впливу ефективності масштабу.

Змінимо проблему лінійного програмування CRS, щоб пояснити VRS, додавши обмеження на випуклість:  $\sum \lambda = 1$  до рівняння (3):

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta \\ \text{st} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \sum \lambda = 1, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \quad (4)$$

де  $\mathbf{1}$  – вектор  $N \times 1$ . Слідуючи цій методиці, розробляємо випуклу оболонку площин, що перетинаються та охоплюють базові точки більш щільно, ніж конусовидна оболонка CRS і, таким чином, забезпечують показники ефективності, які є вищими або дорівнюють тим, які ми отримали, коли використовували модель CRS.

**1.6. Надмірна ефективність.** Андерсен та Петерсен (1993) пропонують критерій, який дає змогу класифікувати ефективні на 100% фірми за методом DEA. Розглядаємо випадок з індивідуальною вхідною змінною та індивідуальною вихідною змінною та припускаємо, що фірма з вхідною-вихідною змінною (витрати-випуск продукції)  $(x_0, y_0)$  є технічно ефективною. Зрозуміло, що якщо продуктивність фірми є більшою за  $y_0$ , то вона залишиться ефективною. Далі, незначне погіршення в роботі фірми може мати місце, проте фірма не стане неефективною. Інакше кажучи, визначена продуктивність фірми перевищує рівень, при якому вона вважається ефективною по відношенню до інших підприємств у вибірці, і ця фірма розглядається як надефективна. Модель надефективності можна сформулювати після повторної розробки рівняння (4) та подати у вигляді

$$\begin{aligned} \min_{\theta, \lambda} \quad & \theta \\ \text{st} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0, \\ & \sum \lambda = 1. \end{aligned} \quad (5)$$

**1.7. Аналіз оболонки даних з вільним розміщенням.** Цей метод був уперше запропонований Деспінес та ін. (1984) як альтернативне рішення по відношенню до моделі DEA, де припускається лише разове використання вхідних та вихідних даних. Спочатку він (метод) був представлений як модель VRS (мінлива прибутковість за рахунок росту масштабів виробництва) DEA, що виключала лінійне поєднання планів виробництва, які піддавались аналізу. Є два методи для вирішення проблем аналізу оболонки даних з вільним розміщенням (FDH). Перший був запропонований Тулкенс (1993), а пізніше – Черчі та ін. (2001) та базується на алгоритмах перенумерації. Другий метод полягає у використанні математичного програмування. Обчислення показників технічної ефективності шляхом використання методу FDH вимагає вирішення нелінійних частково цілочисельних програм.

Для набору виробничих програм  $(x^k, y^k)$ ,  $k \in K$ , де  $K$  – набір індексів, який виробляє вихідні (результат)  $R$  та вхідні дані (витрати)  $I$ . Тоді  $(x_k, y_k) \in \mathbb{R}^{R+I}$ ,  $\forall k \in K$ . Нехай технологія  $T$  визначається за допомогою

$$T = \{(x, y)\}: y \text{ можна отримати за допомогою } x.$$

За Леуеу (2006), технічна неефективність виробничої програми, що є об'єктом спостереження

$(x^0, y^0)$ , визначається наступним чином:  $E(x^0, y^0) = \min(\theta^0 : (\theta^0 x^0, y^0) \in T)$ . Метод FDH демонструє сильне припущення вільного розміщення  $T$ , проте не надає жодного припущення випуклості. На традиційний метод FDH впливає мінлива прибутковість за рахунок росту масштабів виробництва; він позначається як  $T_{FDH-IRS}$ . Методика FDH представлена її виробничим потенціалом:  $T_{FDH-IRS}$

$$IRS = \{ (x, y) : \sum_{k=1}^K z_k v_k \geq y, \sum_{k=1}^K z_k v_k \leq x, \sum_{k=1}^K z_k = 1, z_k \in \{0, 1\}, k \in K \}.$$

Для більш детальної інформації про метод FDH звертайтесь до Лелсу (2006).

**1.8. Вибір вхідних-вихідних даних.** За останні роки спроби науковців були націлені на оцінку ефективності банківського сектора. Більша увага була зосереджена на аналізі межі ефективності та визначенні середньої різниці між банками. Щоб оцінити ефективність банківського сектора, слід визначити вхідні та вихідні дані (затрати-випуск), які будуть використані. На думку Боулдінга (1961), поняття економічної діяльності як процес типу "витрати-випуск продукції" є, мабуть, основним в економіці.

Фріш (1965) визначає виробничий процес як метод перетворення, що контролюється людьми та є бажаним для багатьох. Під терміном "перетворення" мається на увазі те, що товари чи послуги (вхідні дані) входять до процесу, де вони втрачають свою початкову форму, тоді як інші товари чи послуги генеруються та є вихідними даними (результатом). Поняття вхідних та вихідних даних широко використовуються у багатьох секторах, таких як виробничий та сільськогосподарський. У банківській індустрії виробничий процес включає використання депозитів та інших активів, а продуктивність банків оцінюється за їх кількістю.

Фікслер та Зіешанг (1992), а також Бергер та Хемфрі (1992) вказують на наявність плутанини у визначенні оцінки результату (продуктивності), що пов'язано зі складною природою виробничого процесу у банківському секторі (див. також Мліма та Х'ялмарссон, 2002). Ця невизначеність існує, головним чином, через теоретичну прогалину у банківській літературі стосовно структури виробництва багаторазових вхідних та багаторазових вихідних даних, а також через нематеріальну природу вихідних даних. З цієї причини вчені спробували подолати цю проблему, запропонувавши два різні підходи, які можуть бути використані для оцінки ефективності банківського сектора – виробничий метод та метод посередництва. Однак Вайкофф (1992) стверджує, що проблеми існують навіть після

прийняття одного з методів. Це пов'язане з відсутністю даних про фізичні величини, такі як кількість перетворених на готівку чеків, кількість наданих позик тощо.

*1.8.1. Виробничий метод.* Цей метод, відомий ще як метод надання послуг або метод доданої вартості, використовується для аналізу технологічної ефективності банківських систем. Згідно з ним, банки надають свої послуги клієнтам у вигляді збереження депозитів останніх, надання позик, перетворення чеків на готівку або ж здійснюють управління різними фінансовими транзакціями клієнтів (Берг та ін., 1991, 1993). Аналіз продуктивності та ефективності проводиться за допомогою порівняння обсягу наданих послуг з обсягом використаних ресурсів. Берг та ін. (1991) визначили п'ять видів діяльності банків: 1) гарантія попиту, надання послуг з депозитами, 2) надання коротко- та довгострокових позик, 3) брокерська діяльність та інші послуги, 4) управління власністю (об'єктами нерухомості), 5) забезпечення індивідуальними сейфами.

*1.8.2. Метод посередництва.* Згідно з цим методом, банки приймають депозити від клієнтів, а потім перетворюють їх на кредити. Местер (1997) стверджує, що вхідними даними, які включені до цього методу, є робоча сила, матеріал та депозити, а використані вихідні дані – кредитування та інша діяльність, яка приносить доход. Цей метод здебільшого використовується для оцінки економічної ефективності банківських секторів. Слід також додати, що метод посередництва, або як ще його називають, метод чистого прибутку (profit approach) та метод управління ризиком (risk-management approach). Перший використовується для оцінки економічної ефективності. Згідно з ним, мета менеджера банку – збільшити показник прибутковості банку. Другий метод використовується для оцінки ризиків, якими можуть супроводжуватися різні форми діяльності банку. За цим підходом, банки приймають певні ризики, щоб мати належний рівень продуктивності.

## 2. Опис даних

Дані для дослідження було взято з Bankscore та з офіційної веб-сторінки Грецької банківської асоціації (Hellenic Bank Association) ([www.hba.gr](http://www.hba.gr)). Розглянуто лише дані за 2004 та 2005 роки (у зв'язку з браком даних про АКА) з десяти найбільших комерційних банків Греції, класифікованих відповідно до загальної вартості їх активів. Це: Національний банк Греції,

Євробанк, Банк Пірея, Альфа-Банк, Сільськогосподарський банк Греції, банк Emrogiki Bank, Поштово-ощадний банк Греції, банк Geniki bank, банк Egnatia Bank та Банк Аттики. Обчислено показники ефективності, використовуючи три вихідні змінні (кількість працівників, кіль-

кість філій та кількість АКА) та одну вхідну (кредитування)<sup>1</sup>. Мета даної статті – використати кількість АКА як вхідну змінну у моделюванні ефективності банківського обслуговування. Таблиця 1 містить описову статистику для всіх змінних.

Таблиця 1. Описова статистика

Рік	2004			
Дані	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє	Стандартне відхилення
Кількість філій	59	455	234.4	131.8485
Кількість АКА	52	1315	491.2	386.0152
Кількість працівників	1118	12702	4888.5	3497.1503
Позики	1726.8	26052.7	11509.41	8863.8953
Рік	2005			
Дані	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє	Стандартне відхилення
Кількість філій	59	567	275.1	164.7674
Кількість АКА	61	1352	525.7	389.2768
Кількість працівників	1118	13175	4848.3	3662.4819
Позики	1787.6	29528.2	13691.56	10582.8563

Джерело: база даних Bankscore, І ретрєка банківська асоціація.

### 3. Емпіричні результати

Результати вказують на явне зниження показників ефективності у 2005 порівняно з 2004 роком. Якщо говорити більш конкретно, то найсуттєвіше зменшення спостерігається по відношенню до методу надфективності, орієнтованого на витрати та на результат. Найвищі показники можна побачити стосовно всіх методів з урахуванням VRS.

Національний банк Греції мав вищі показники ефективності у 2004 році по відношенню до моделей надфективності, орієнтованих на вхідні та вихідні дані. Ми помітили суттєве зниження показників ефективності в 2005 році для всіх методів, які були застосовані. Євробанк слідує тій моделі, що й Національний банк Греції. Є суттєве зниження надмірної ефективності як для моделі, орієнтованої на витрати, так і для тієї, що зосереджена на випуску продукції, проте ми не помітили жодних змін по відношенню до інших методів. З іншого боку, Альфа-Банк демонструє збільшення показників надфективності по відношенню до вхідних та вихідних даних у 2005 році, а також збільшення показників ефективності за FDH. Дані по Банку Пірея вказали на зниження в 2005 році згідно з усіма використаними методами, проте слід нагадати, що метод аналізу оболонки даних з вільним

розміщенням, FDH, надає вищі показники продуктивності порівняно з іншими підходами. Emrogiki Bank продемонстрував незначне зниження у 2005 році по відношенню до всіх методів за винятком FDH, де спостерігається ледь помітне зниження з 2004 року. Сільськогосподарський банк Греції показав незначне зниження показників ефективності згідно зі всіма типами методів за 2005 рік.

Показники Поштово-ощадного банку Греції знижуються у 2005, причому основне зниження спостерігалось в результаті використання моделей надфективності з вхідними та вихідними даними.

Банк Egnatia Bank також демонструє незначне зниження показників ефективності протягом 2005 року з більшою різницею для методів, орієнтованих на надмірну ефективність з вхідними-вихідними даними. Показники банку Geniki суттєво підвищились у 2005 році, проте найбільше підвищення спостерігається по відношенню до методів оцінки надфективності з вхідними та вихідними даними. Насамкінець, Банк Аттики також демонструє зниження показників ефективності в 2005 році в результаті використання всіх методів, причому найбільше підвищення спостерігалось для моделей надмірної ефективності з вхідними та вихідними даними. Таблиця 2 містить короткий виклад результатів за роками (в частині А запропоновано результати за 2004, в частині Б – за 2005 рік) та використаними методами. В таблиці 3 представлено результати для кожного банку за роками та використаними методами.

<sup>1</sup> Позики – гроші, які банк дає позичальнику. Позичальники згодні повернути позичену суму разом з відсотком.

Таблиця 2. Короткий виклад емпіричних результатів (показники ефективності)

		<b>Частина А. 2004 рік</b>			
Усі банки	Базові вхідні дані (витрати), модель CRS	Базові вхідні дані (витрати), модель VRS	Збільшення основних витрат	Зменшення основних витрат	
	83.06%	89.10%	89.02%	83.13%	
	Базові вихідні дані (випуск продукції), модель CRS	Базові вихідні дані (випуск продукції), модель VRS	Збільшення випуску продукції	Зменшення випуску продукції	
	83.06%	86.62%	86.55%	83.13%	
	Надмірна ефективність, модель CRS	Надмірна ефективність, збільшення продуктивності			
	93.18%	93.18%			
	Надмірна ефективність, вихідні дані, модель CRS	Надмірна ефективність, зменшення продуктивності			
	93.18%	93.63%			
	Метод FDH, CRS	Метод FDH, VRS	FDH, збільшення	FDH, зменшення	
	84.29%	100.00%	92.29%	84.35%	
		<b>Частина Б. 2005 рік</b>			
Усі банки	Базові вхідні дані (витрати), модель CRS	Базові вхідні дані (витрати), модель VRS	Збільшення основних витрат	Зменшення основних витрат	
	74.71%	91.47%	87.96%	78.21%	
	Основні вихідні дані, CRS	Основні вихідні дані, VRS	Збільшення продуктивності	Зменшення продуктивності	
	74.71%	89.38%	85.87%	78.21%	
	Надмірна ефективність, вхідні дані, CRS	Надмірна ефективність, збільшення витрат			
	75.77%	75.77%			
	Надмірна ефективність, вихідні дані, CRS	Надмірна ефективність, зменшення продуктивності			
	75.77%	80.07%			
	Метод FDH, CRS	Метод FDH, VRS	FDH, збільшення	FDH, зменшення	
	74.71%	98.50%	93.02%	78.21%	

Таблиця 3. Емпіричні результати: банк проти методу (показники ефективності)

Національний банк Греції	2004	2005	Сільськогосподарський банк Греції	2004	2005
Орієнтація на витрати	100.00%	82.47%	Орієнтація на витрати	66.65%	58.11%
Орієнтація на випуск продукції	100.00%	82.47%	Орієнтація на випуск продукції	64.81%	56.18%
Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	163.25%	64.94%	Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	64.34%	55.70%
Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	163.25%	86.44%	Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	64.34%	55.70%
Метод FDH	100.00%	82.47%	Метод FDH	75.99%	70.35%
Євробанк	2004	2005	Грецький поштово-ощадний банк	2004	2005
Орієнтація на витрати	100.00%	100.00%	Орієнтація на витрати	100.00%	82.19%
Орієнтація на випуск продукції	100.00%	100.00%	Орієнтація на випуск продукції	100.00%	82.19%
Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	108.36%	106.41%	Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	129.57%	64.37%
Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	108.36%	106.41%	Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	129.57%	64.37%
Метод FDH	100.00%	100.00%	Метод FDH	100.00%	82.19%
Альфа-Банк	2004	2005	Банк Egnatia Bank	2004	2005
Орієнтація на витрати	99.62%	100.00%	Орієнтація на витрати	87.37%	85.18%
Орієнтація на випуск продукції	99.62%	100.00%	Орієнтація на випуск продукції	86.49%	81.96%
Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	99.23%	104.26%	Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	82.09%	75.20%
Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	101.51%	104.26%	Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	82.09%	75.20%
Метод FDH	99.72%	100.00%	Метод FDH	93.50%	87.60%
Банк Прієя	2004	2005	Банк Geniki bank	2004	2005
Орієнтація на витрати	95.48%	93.43%	Орієнтація на витрати	51.96%	75.21%
Орієнтація на випуск продукції	95.39%	93.16%	Орієнтація на випуск продукції	44.07%	71.81%
Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	92.00%	90.85%	Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	41.41%	53.51%

Продовження табл. 3

Банк Пірея	2004	2005	Банк Geniki bank	2004	2005
Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	92.00%	90.85%	Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	41.41%	53.51%
Метод FDH	96.00%	95.43%	Метод FDH	64.76%	76.76%
Банк Emporiki Bank	2004	2005	Банк Атики	2004	2005
Орієнтація на витрати	66.20%	64.24%	Орієнтація на витрати	93.51%	90.07%
Орієнтація на випуск продукції	64.53%	62.59%	Орієнтація на випуск продукції	93.51%	90.07%
Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	64.48%	62.36%	Надмірна ефективність, орієнтація на витрати	87.02%	80.13%
Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	64.48%	62.36%	Надмірна ефективність, орієнтація на випуск продукції	87.02%	80.13%
Метод FDH	75.72%	76.25%	Метод FDH	96.67%	90.07%

## Висновок

У статті проаналізовано ефективність банківського обслуговування 10 найбільших комерційних банків Греції. Ми взяли дані за 2004 та 2005 роки. Крім того, було використано моделі DEA та FDH з незмінними та змінними прибутками при рості масштабів виробництва, а також з прибутками, що збільшуються чи зменшуються. Мета даної статті подвійна – описати та впровадити найбільш новітні методи оцінки ефективності у банківському секторі Греції та обчислити значення ефективності, використавши три вхідні змінні (кількість працівників, кількість філій та кількість АКА) та одну вихідну (кредити). Наскільки нам відомо, лише у небагатьох дослідженнях при обчисленні показників ефективності використовуються дані про кількість автоматизованих касових апаратів у якості вхідної змінної.

Загальні показники продуктивності коливаються між 71% (за 2004 рік) та 73.6% (за 2005 р.). Емпіричні результати показали, що середній рівень загальної технічної ефективності становить 72%, що наводить на думку про те, що грецькі банки могли збільшити свою продуктивність на 28%. Зміну показників ефективності показано на рисунку 1 (додаток). Дані про високі показники загальної технічної ефективності співпадають з результатами досліджень Пасіоурас (Pasiouras) (2006), Ціонас (Tsionas) (2001) та Спатіс (Spathis) (2001). Так само, інформація про низькі показники загальної ефективності узгоджується з результатами робіт Халкос та Саламоуріс (Halkos and Salamouris) (2004); вони стверджують, що середній показник ефективності банківської системи Греції становить близько 60%. Казу та Молінскс (Casu and Molynsux) (2003) зазначають, що коли досягається показник ефективності, який дорівнює одиниці, тоді ця комбінація вхідних та вихідних даних є "найкращою практикою", оскільки може мати місце ефективна межа.

Результати вивчення показників загальної ефективності свідчать про те, що Національний банк Греції, Євробанк, Альфа-Банк та Поштово-ощадний банк Греції демонструють вищий показник ефективності з процентною нормою майже 100% для кожного випадку. Це вказує на те, що коефіцієнти продуктивності цих банків перебувають на межі ефективності. Ті банки, які мають значення ефективності від 0.6 до 0.9, що представляє достатній рівень продуктивності, включають Банк Пірея, Сільськогосподарський банк та Банк Атики. Показник інших банків (Geniki Bank) є меншим за 0.6, що вказує на відносно низький рівень продуктивності. На рисунку 2 (додаток) показано ранжування показників ефективності відповідно до використовованого методу для усіх банків протягом 2004 та 2005 років.

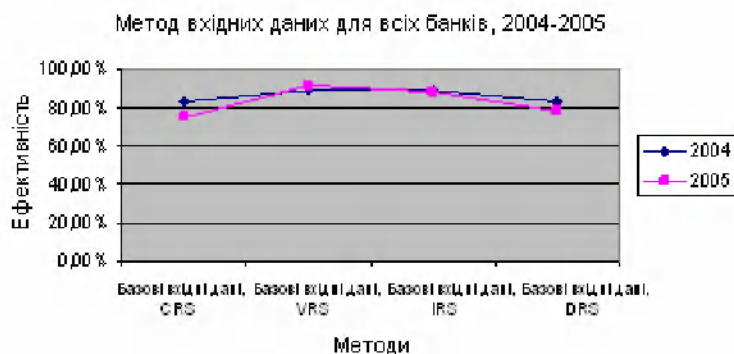
Результати DEA-аналізу показали, що великі банки (Національний банк Греції, Євробанк, Альфа-Банк) є більш ефективними, ніж малі та середні банківські установи. Проте виявилось, що малі банки, які не пропонують електронних послуг, демонструють дуже високі показники продуктивності (Поштово-ощадний банк Греції), тоді як дані по банку Geniki Bank вказують на те, що ця установа є менш ефективною у технічному відношенні. Ми також виявили, що банки з великою кількістю АКА (Національний банк Греції) мають вищі показники ефективності, ніж організації, які пропонують меншу кількість банкоматів. Цей результат узгоджується з даними дослідження Пасіоурас та ін. (2007), які припускають, що банки з ширшою мережею банкоматів є більш рентабельними та ефективними у технічному відношенні. Проте вони зазначають, що вплив АКА на ефективність банків зникає з появою контролю за ринковою кон'юнктурою. Отже, робимо висновок: надання банками електронних банківських послуг не впливає на ефективність їх діяльності.



**Список використаних джерел**

1. Avrikan, N. (2005). Developing foreign bank efficiency models for DEA grounded in finance theory. *Socio-Economic planning sciences* 40 (2006), pp. 75-296.
2. Berg, S., Forsund, F. and Jansen, E. (1991). Bank output measurement and the construction of best practice frontiers. *Journal of productivity analysis*, 2, pp. 127-142.
3. Berger, A. and Humphrey, D. (1993). *Measurement and efficiency issues in commercial banking*. University of Chicago Press, pp. 245-279.
4. Boulding, K. (1961). Some difficulties in the concept of economic input. *National Bureau of Economic Research*, 25, pp. 331-334.
5. Casu, B. & Molyneux, P. (2003). A comparative study of efficiency in European Banking. *Applied Economics*, 35 (17), pp. 1865-1876.
6. Charnes, A., Cooper, W. and Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operations Research*, 2, pp. 429-444.
7. Coelli T.J. (1996). *A Guide to DEAP version 2.1: A Data envelopment analysis (Computer) Program*. Cepra Working Papers, 8 (96), pp. 1-50.
8. Damar, H. (2006). The effects of shared ATM networks on the efficiency of Turkish banks. *Applied Economics*, 38, pp. 683-697.
9. Farc, R., Grosskopf, S., Kirkley, J. and Squires, D. (2000). Data envelopment analysis (DEA): A framework for assessing capacity in fisheries when data are limited. *International Institute of Fisheries Economics and Trade*.
10. Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal statistical society*, 3, pp. 253-290.
11. Frisch, R. (1965). *Theory of production*. Dordrecht: D. Reidel.
12. Gutierrez-Nieto B., Serrano-Cinca C. And Molinero (2007). Microfinance institutions and efficiency. *The international journal of management science*, 35, pp. 131-142.
13. Halkos, G. & Salamouris D. (2004). Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach. *Management Accounting Research*, 15, pp. 201-224.
14. Mester, L. (1996). A study of bank efficiency taking into account risk preferences. *Journal of banking and finance*, 20, pp. 1025-1045.
15. Mlima, A. and Hjalmarsson, L. (2002). Measurement of Inputs and Outputs in the Banking industry. *Tanzaret Journal*, 3 (1), pp. 12-22.
16. Molyneux, P., Altunbas, Y. & Gardner, E. (1996). *Efficiency In European Banking*. Chichester: Wiley.
17. Pasiouras, F. (2006). Estimating the technical and scale efficiency of Greek commercial banks: the impact of credit risk, off-balance sheet activities, and international operations. *University of Bath. School of Management*. 2007, 16.
18. Spathis, Ch., Kosmidou, K. and Doumpos, M. (2002). Assessing profitability factors in the Greek banking system: A multicriteria methodology. *International Transactions in operational research*, 9, pp. 517-530.
19. Sufian, F. (2006). Trends in the efficiency of Singapore's commercial banking groups: A non stochastic frontier DEA window analysis approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56, (2), pp. 99-136.
20. Tsionas, E., Lolos, S. & Christopoulos D. (2001). The performance of the Greek banking system in view of the EMU: results from a non-parametric approach. *Economic Modelling*, 20, pp. 571-592.
21. Wu, D., Yang Z. and Liang L. (2006). Using DEA-neural network approach to evaluate branch efficiency of a large Canadian bank. *Expert Systems with applications*, 31, pp. 108-115.
22. Wykoff, F. (1992). *Comments on measurements and efficiency in banking*. University of Chicago Press, pp. 279-287.

**Додаток**



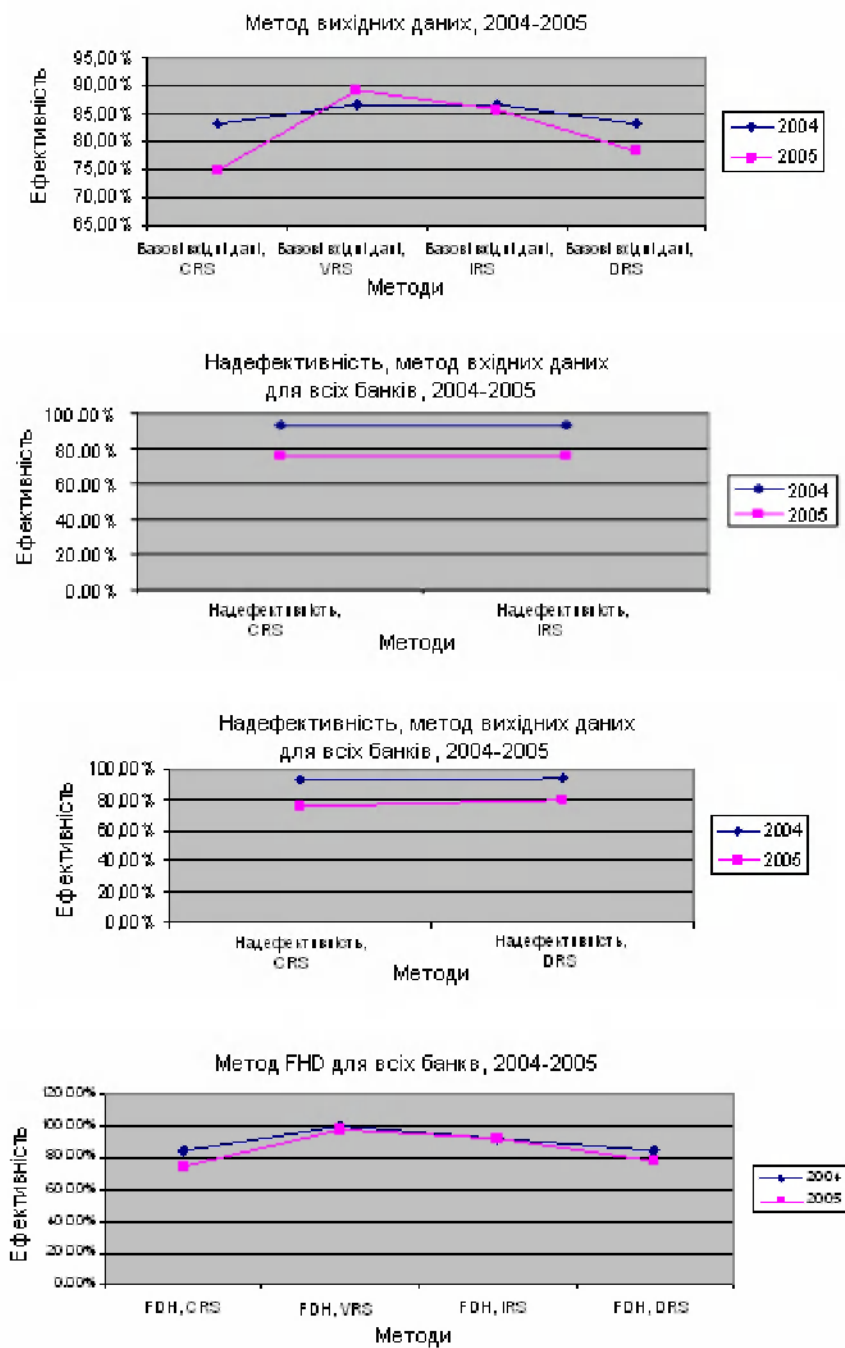
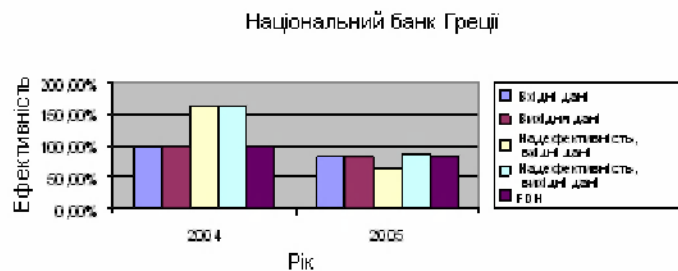
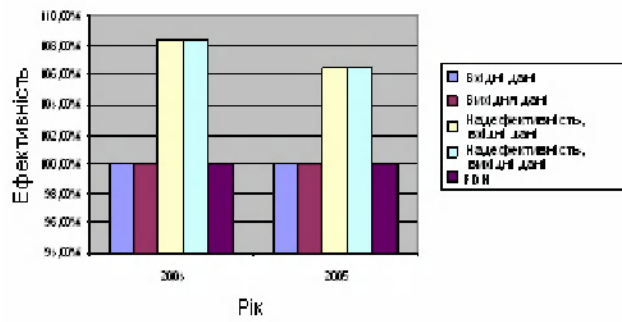


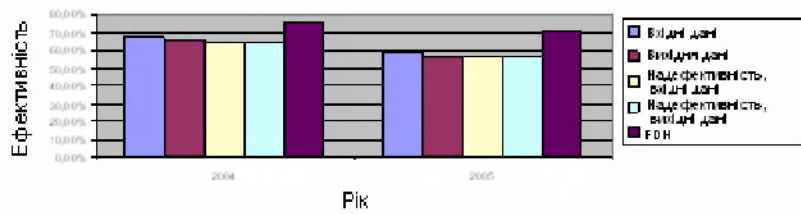
Рис. 1. Зміна показників ефективності (метод залежно від року)



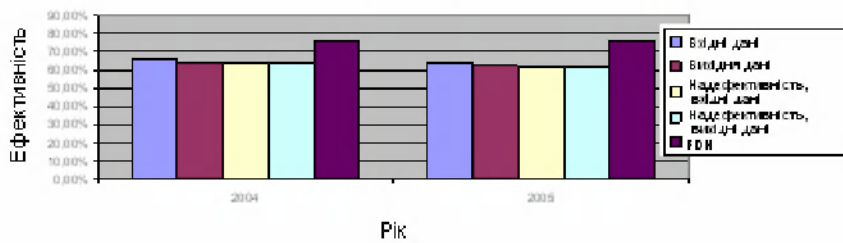
Євробанк



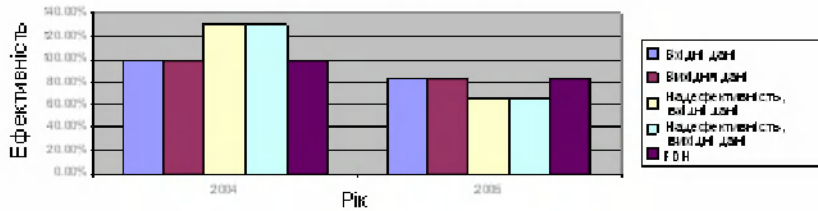
Сільськогосподарський банк Греції



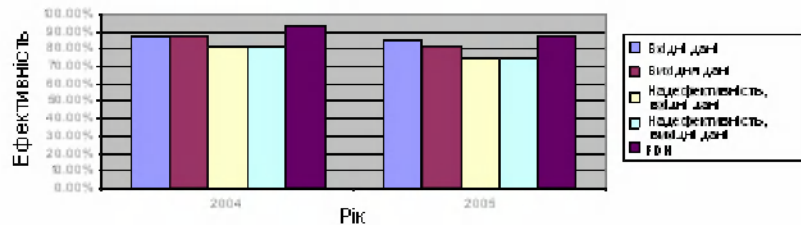
Банк Emporiki



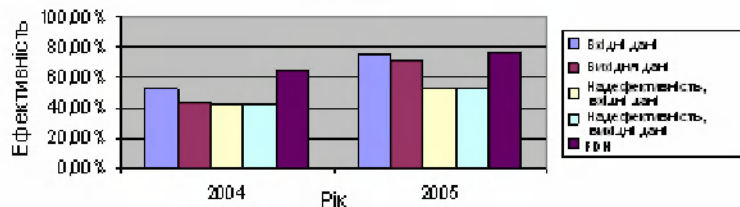
Поштово-ощадний банк Греції



Банк Egnatia Bank



Банк Cepiki



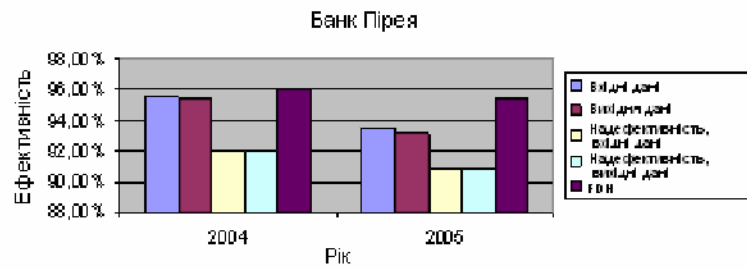


Рис. 2. Показники ефективності (метод залежно від банку/року)

Отримано 05.10.2008.

Переклад з англ. Н. Середи.