

# ОЦЕНИВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИЙСКИХ БАНКОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА ОГИБАЮЩИХ

Константин Никишин

## 1. Актуальность проблемы:

- потребность национальной экономики в банковском секторе, эффективно выполняющем свои функции;
- необходимость оценки относительной эффективности разных групп банков во времени и в пространстве;
- потребность в индикаторе, дающем возможность оценить последствия мер государственной политики в области регулирования банковского сектора;
- потребность менеджмента банков в сопоставлении продуктивности подразделений своих кредитных организаций и выявлении недостатков в их работе.

## 2. Цели работы:

- оценка при помощи экономико-математического инструментария эффективности работы российских коммерческих банков и анализ её динамики в 2001-2006 гг.;
- выявление особенностей стратегий поведения банков на рынке, влияющих на их показатель эффективности.

## 3. Задачи работы:

1. проведение обзора научных исследований, в различных аспектах рассматривающих вопросы оценивания эффективности банковских систем;
2. характеристика основных методов оценивания эффективности кредитных организаций;
3. обоснование и спецификация методики оценивания эффективной границы банковской системы при помощи метода огибающих (непараметрический подход);
4. расчёт показателей технической эффективности, глобальной эффективности банка, а также его эффективности от масштаба;
5. анализ изменений эффективности российских коммерческих банков за последние годы;
6. выявление характеристик банковских стратегий, влияющих на эффективность кредитных организаций.

## 4. Объект исследования:

- российские коммерческие банки.

## 5. Предмет исследования:

- показатель эффективности, отражающий структуру использования банком различных видов затрат и выпуска, и его динамика во времени.

## 6. Информационная база:

- оборотная ведомость (форма №101) коммерческих банков за 2001-2006 гг.;
- ежеквартальные отчёты банков-эмитентов о выпуске ценных бумаг.

## 7. Новизна работы:

- впервые динамика эффективности банков оценивается методом огибающих по российским данным;
- граница производственных возможностей оценивается на основе данных объединённой выборки («панели») за период эволюционного развития с медленно меняющимися технологиями ведения бизнеса (2001-2006 гг.). Большинство западных исследований на сходную тему опираются на чисто пространственные выборки и сопоставляют эффективность во времени, акцентируя внимание на структурные различия между периодами, обусловленную технологическими рывками или изменениями институциональной среды.

## 8. Структура работы:

Введение:

- постановка проблемы, её актуальность;
- цели и задачи работы.

Глава 1: обзор работ, посвящённых проблемам оценки эффективности банков:

- выявление основных целей, на которые направлены исследования эффективности банков и банковских систем;
- обсуждение основных методов оценивания эффективной границы банковской системы и расчёта показателей эффективности отдельных банков;
- характеристика важнейших исследований эффективности зарубежных банковских систем и анализ расчётов эффективности, проведённых по российским данным;

Глава 2: характеристика теоретической концепции непараметрического подхода для оценивания эффективных границ:

- введение основных понятий, используемых для расчёта эффективности;
- характеристика базовой модели оценки эффективности при предпосылке о постоянстве отдачи от масштаба производства (CCR-модель);
- ослабление предпосылки о постоянстве отдачи от масштаба и формулировка ВСС-модели технической эффективности банка;
- методика расчёта показателя эффективности от масштаба по результатам оценивания эффективности CCR-моделью и ВСС-моделью;

Глава 3: расчёт эффективности российских коммерческих банков и анализ её динамики во времени:

- формулировка основных предпосылок анализа и определение временного интервала для анализа динамики эффективности во времени;
- отбор факторов, характеризующих затраты и выпуски банка;
- оценивание показателей эффективности российских коммерческих банков на основе CCR-модели и ВСС-модели, расчёт эффективности от масштаба;
- анализ динамики эффективности банковской системы в целом, а также ряда групп крупнейших банков;

- выявление взаимосвязей между характеристиками стратегии поведения банка на рынке и его показателем эффективности;

Заключение: обобщение полученных в работе выводов, практические рекомендации.

## **9. Обзор литературы по проблемам исследования.**

Выделены основные цели проведения исследований эффективности банков и банковских систем:

- информационное обеспечение деятельности государственных органов: последствия реформирования банковского сектора и финансовых кризисов; предсказание банковских кризисов на основе показателей эффективности; анализ рыночной структуры и конкуренции; общая характеристика уровня эффективности;
- информационное обеспечение менеджмента банков: сравнительный анализ факторов эффективности различных банков; оценка эффективности филиалов банка с широкой розничной сетью;
- методологические аспекты расчётов эффективности: сопоставление оценок эффективности, полученных разными методами; анализ факторов затрат и выпуска банка; расчёты эффективности по функциям прибыли и дохода; усовершенствование разработанных методов оценки эффективности.

Поставленных целей исследователи, как правило, достигают при помощи следующих методов:

- метод огибающих — непараметрический метод, использующий для оценки эффективности теорию линейного программирования;
- метод стохастической границы — параметрический метод, на основе априорных предположений о функциональной форме эффективной границы и характере распределений случайных ошибок оценивающий значения эффективности;
- метод толстой границы — параметрический метод, основанный на сопоставлении подвыборок с наибольшими и наименьшими средними затратами;
- метод свободного распределения — параметрический метод, полагающий факторы неэффективности неизменными во времени и основанный на методах регрессионного анализа панельных данных.

Результаты расчётов эффективности в различных государствах:

- благодаря наличию качественной банковской статистики, наиболее часто исследуется эффективность американских банков;
- также опубликован ряд исследований эффективности банковских систем европейских стран, а также некоторых развивающихся государств;
- оценки эффективности методом огибающих колеблются в основной массе в диапазоне 0,6-0,9 в зависимости от этапа развития национальной банковской системы;
- расчёты эффективности для российских банков практически не проводились.

## 10. Модели метода огибающих оценки эффективности банков (непараметрический подход).

Показатель эффективности определяется методами линейного программирования. Эффективными считаются такие банки, для которых не существует другого банка или их линейной комбинации, выпуск которых больше (при фиксированных затратах) или затраты которых меньше (при фиксированном выпуске). По полученным эффективным банкам строится огибающая, которая интерпретируется как эффективная граница. Все остальные банки сравниваются с точками, лежащими на эффективной границе.

Достоинства метода огибающих:

- не нужно априорно задавать веса для составляющих затрат и выпуска;
- не нужно делать предположения о функциональной форме связи;
- возможна работа с большим числом переменных и ограничений при помощи инструментария математического программирования.

Недостатки метода огибающих:

- отсутствие в моделях случайных ошибок;
- необходимость большой выборки для повышения точности и устойчивости оценок эффективности.

### Базовая ССR-модель (предпосылка — постоянство отдачи от масштаба):

Необходимо решить  $n$  оптимизационных задач, по одной для каждого банка  $k$  ( $k=1, \dots, n$ ). Для каждого банка по переменным  $v_i$  ( $i=1, \dots, m$ ) и  $u_r$  ( $r=1, \dots, s$ ) максимизируется показатель эффективности:

$$\theta_k = \frac{u_1 y_{1k} + u_2 y_{2k} + \dots + u_s y_{sk}}{v_1 x_{1k} + v_2 x_{2k} + \dots + v_m x_{mk}} \rightarrow \max \quad (1)$$

$$\frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j=1, \dots, n) \quad (2)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \quad (3)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \quad (4)$$

где  $(x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj})$  и  $(y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj})$  — векторы затрат и выпуска.

Исходная модель преобразуется к виду, в котором она имеет единственное решение. Оптимальное значение целевой функции  $\theta_k^*$  называют показателем ССR-эффективности, или глобальной эффективности.

Определение эффективности: банк  $k$  эффективен, если  $\theta_k^* = 1$  и существует по крайней мере одно оптимальное решение  $(\mathbf{v}^*, \mathbf{u}^*)$  такое, что  $v^* > 0$  и  $u^* > 0$ .

**ВСС-модель, учитывающая изменение отдачи от масштаба:**

$$\theta_k = \frac{u_1 y_{1k} + u_2 y_{2k} + \dots + u_s y_{sk} - u_0}{v_1 x_{1k} + v_2 x_{2k} + \dots + v_m x_{mk}} \rightarrow \max \quad (5)$$

$$\frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj} - u_0}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j=1, \dots, n) \quad (6)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0 \quad (7)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0 \quad (8)$$

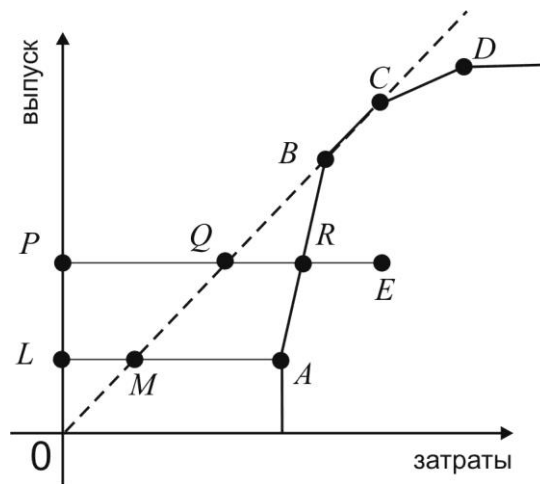
где  $u_0$  — переменная, вводимая в преобразованную версию модели для характеристики переменной отдачи от масштаба.

**Графическая интерпретация показателей ВСС-эффективности, ССР-эффективности и эффективности от масштаба.**

В качестве примера рассмотрен случай одного вида затрат и одного вида выпуска (рисунок 1). Иллюстрация дана для случая минимизации затрат при фиксированном выпуске. На рисунке 1  $A, B, C, D, E$  — банки в пространстве затраты-выпуск;  $OMQBC$  — огибающая, построенная по модели ССР;  $ARBCD$  — огибающая, построенная по модели ВСС.

Для неэффективного банка  $E$ :  $\theta_{CCR}^* = \frac{PQ}{PE}$ ,  $\theta_{BCC}^* = \frac{PR}{PE}$ ,  $SE = \frac{\theta_{CCR}^*}{\theta_{BCC}^*}$ .

**Рисунок 1. Эффективность от масштаба**



## 11. Расчёт эффективности российских коммерческих банков.

Основные предпосылки:

- устойчивость технологии ведения банковского бизнеса в 2001-2006 гг.;
- репрезентативность выборки: эффективность рассчитывается по крупнейшим банкам, работающим в России, концентрирующим более 70% активов национальной банковской системы;
- достоверность статистической информации, используемой для расчётов.

Для определения затрат и выпуска использован посреднический подход, акцентирующий внимание на функцию коммерческого банка как финансового посредника:

Затраты:

- имущество и основные фонды;
- среднесписочная численность персонала за год;
- срочные депозиты населения;
- счета предприятий;
- депозиты предприятий.

Выпуски:

- депозиты населения до востребования;
- вложения в ценные бумаги;
- кредиты населению;
- кредиты предприятиям.

Динамика показателей эффективности во времени (рисунки 2-4):

**Рисунок 2. Динамика показателей ВСС-эффективности**

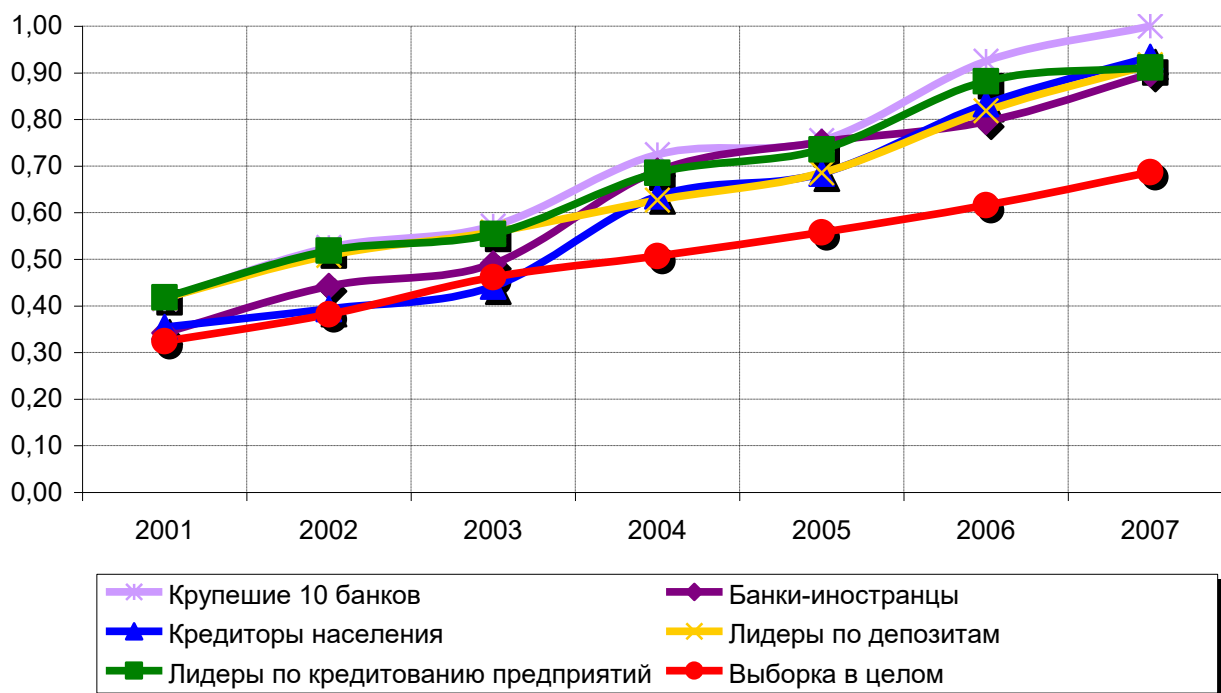


Рисунок 3. Динамика показателей ССР-эффективности

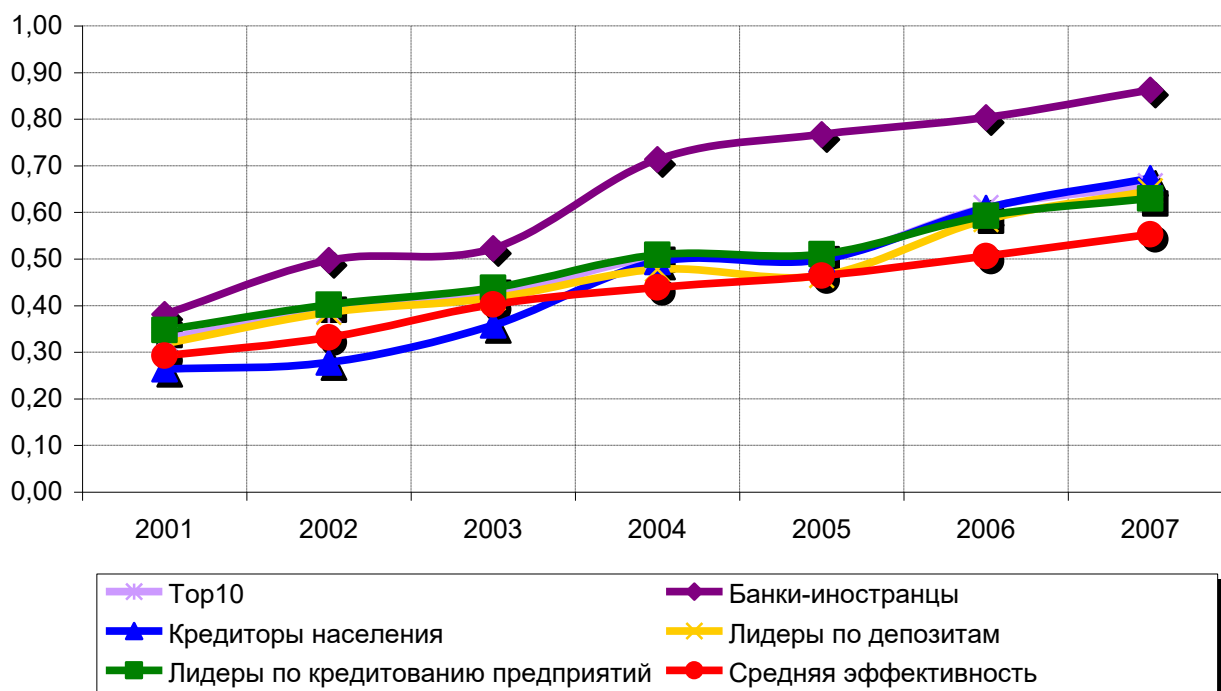
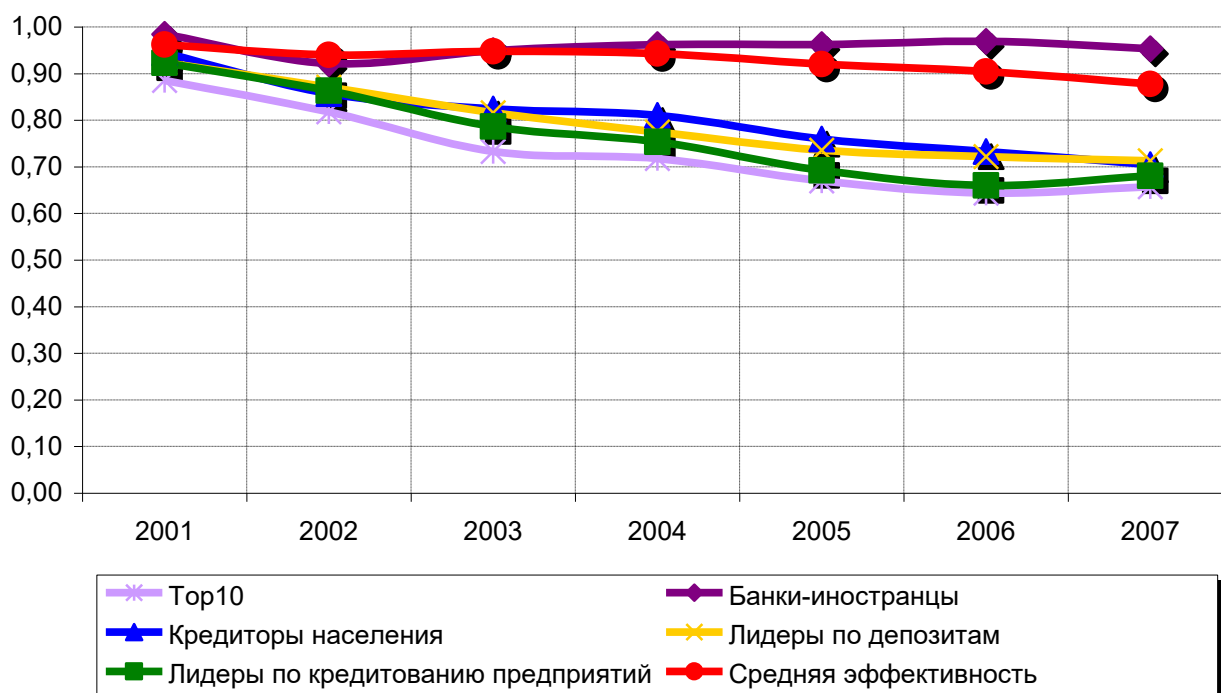


Рисунок 4. Динамика эффективности от масштаба



## Основные выводы:

- наиболее часто рассчитываемый в западных исследованиях показатель ВСС-эффективности российской банковской системы с 2001 г. неуклонно возрастает. При этом наиболее быстрый рост был показан в 2002 и 2006 гг.;
- ССР-эффективность, по определению не превосходящая ВСС-эффективность, растёт медленнее, чем ВСС-эффективность;

- эффективность от масштаба российской банковской системы со временем снижается как следствие более быстрого роста ВСС-эффективности по сравнению с ССР-эффективностью. Это означает, что локально эффективные российские банки функционируют в неблагоприятных для себя условиях, не будучи в состоянии воспользоваться эффектом экономии от масштаба. Расчёт показывает, что подавляющее большинство российских банков находится на участке эффективной границы, характеризующемся убывающей отдачей от масштаба;
- банки – лидеры российской банковской системы по объёмам активов, кредитов предприятиям и населению, сумме привлечённых депозитов физических лиц повысили за 2001-2006 гг. свою эффективность больше, чем их мелкие конкуренты;
- показатели эффективности лидеров рынка к началу 2007 г. приблизились к значениям, рассчитанным для ряда зарубежных стран. В то же время средняя эффективность всей банковской системы России пока сильно отстаёт от стран с развитыми экономиками;
- банки – лидеры рынка больше страдают от неэффективного масштаба производства, чем средние и мелкие банки;
- из рассмотренных групп менее всего от неэффективного масштаба производства страдают банки, контролируемые нерезидентами, а также банки – лидеры розничного рынка.

## **12. Определение характеристик рыночной стратегии банков, влияющих на их эффективность.**

В большинстве ситуаций банки не могут произвольно регулировать масштаб своего производства. Для повышения эффективности от масштаба им необходимо сужать размах своей деятельности, что является недопустимым при высокой конкуренции на рынке и непрекращающейся борьбе за клиента.

Показатель эффективности, на который банки могут легко повлиять, проводя тонкую настройку бизнес-процессов, — ВСС-эффективность.

Стратегия банка — структура операций по размещению средств и привлечению ресурсов.

При помощи регрессионного анализа оцениваются взаимосвязи между показателем ВСС-эффективности и долями различных видов операций в балансе банка.

Используемый инструментарий:

- модель Tobit, используемая для случая с ограничениями на значения зависимой переменной, которая оценивается методом максимального правдоподобия.

Данные:

- для каждого года пространственная выборка банков, состоящая из рассчитанных показателей эффективности и долей различных видов операций в балансе банка.



**Таблица 1. Элементы рыночной стратегии банка, оказывающие значимое влияние на его эффективность**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Константа	0,089 (0,004)	0,390 (0,000)	0,506 (0,000)	0,537 (0,000)	-0,579 (0,119)	0,336 (0,000)	0,450 (0,000)
Доля просроченных кредитов в портфеле					-4,157 (0,004)		
Доля средств предприятий в пассивах		-0,553 (0,000)	-0,693 (0,001)	-0,801 (0,000)	-0,731 (0,001)		-0,721 (0,006)
Доля кредитов банкам в активах					1,887 (0,000)		0,605 (0,081)
Доля ликвидности в активах					1,433 (0,006)		
Доля кредитов экономике в активах					1,358 (0,002)		
Доля средств нерезидентов в пассивах	1,004 (0,000)						1,030 (0,000)
Доля нерезидентов в уставном капитале		0,337 (0,000)	0,381 (0,000)		0,334 (0,002)	0,477 (0,000)	
Многофилиальность банка						0,181 (0,006)	0,235 (0,000)
Доля депозитов населения в пассивах							
Доля кредитов населению в кредитах							
Доля вложений в ценные бумаги в активах	1,279 (0,000)	1,055 (0,000)	0,997 (0,002)	1,090 (0,002)	2,385 (0,000)	1,127 (0,000)	1,452 (0,000)
<b>R-квадрат</b>	0,418	0,345	0,216	0,341	0,339	0,247	0,496
<b>R-кв. исправленный</b>	0,396	0,313	0,189	0,310	0,274	0,212	0,456
<b>Число наблюдений</b>	83	86	91	91	90	91	84

Примечание: в скобках указана вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы о равенстве коэффициента нулю в случае, когда она верна.

#### Основные выводы:

- гипотезы о наличии связи между характеристиками стратегии банка и показателем его эффективности подтвердились для большинства показателей;
- стабильная отрицательная связь наблюдается между долей средств предприятий в пассивах и эффективностью;
- вопреки ожиданиям, уровень вовлечённости банка в операции на розничном рынке — кредитование населения и привлечение вкладов — не оказывает значимого влияния на показатель эффективности;
- вопреки ожиданиям, в 2006-2007 гг. многофилиальные банки характеризовались более высоким уровнем эффективности по сравнению с конкурентами с менее развитой филиальной сетью; до 2006 г. этот фактор не оказывал значимого влияния на эффективность;
- для всех проанализированных лет подтвердилась гипотеза о наличии положительной связи между долей вложений в ценные бумаги в активах и эффективностью;

- наглядно продемонстрировано, что банки, привлекающие капитал из-за границы, а также полностью или частично контролируемые нерезидентами более эффективны.

### **13. Основные результаты работы**

- впервые по данным для современной банковской системы России проведена оценка её эффективности методом огибающих; проверка показала, что метод огибающих может успешно использоваться на российских данных, а результаты расчётов устойчивы к изменению факторов, участвующих в расчёте;
- предпосылка об устойчивости технологий банковского бизнеса в период 2001-2006 гг. дала возможность проанализировать динамику эффективности российских банков во времени;
- показано, что локальная эффективность национальных банков заметно возросла с 2001 г.; в то же время средний уровень её эффективности пока сильно отстаёт от стран с развитым банковским сектором;
- вместе с тем за период анализа большинство банков исчерпало ресурс повышения эффективности за счёт экономии от масштаба производства, перешло на участок кривой производственных возможностей с убывающей отдачей от масштаба. Это привело к некоторому снижению эффективности от масштаба производства;
- при помощи регрессионного анализа выявлен ряд характеристик рыночных стратегий банков, связанных с показателем эффективности.

**14. Основная литература:**

1. Banker R. D. (1993) Maximum Likelihood, Consistency and Data Envelopment Analysis: a Statistical Foundation, *Management Science*, Oct., 1265-1273
2. Banker R. D. (1996) Hypothesis Tests using Data Envelopment Analysis, *Journal of Productivity Analysis* 7, 139-159
3. Banker R. D., Charnes A., Cooper W. W. (1984) Models for the Estimation of Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science*, Sept., 1078-1092
4. Banker R., Thrall R. (1992) Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, 62, 74-84
5. Barr R., Seiford L., Siems T. (1993) An Envelopment-Analysis Approach to Measuring the Management Quality of Banks, *Annals of Operational Research*, 38
6. Barr R., Seiford L., Siems T. (1994) Forecasting Bank Failure: a Non-Parametric Approach, *Recherches Economiques de Louvain*, 60, 411-429
7. Bauer P., Berger A., Ferrier G., Humphrey D. (1998) Consistency Conditions for Regulatory Analysis of Financial Institutions: a Comparison of Frontier Efficiency Methods, *Journal of Economics and Business*, 50, 85-114
8. Berg S. A., Forsund F., Hjalmarsson L., Suominen M. (1993) Banking Efficiency in Nordic Countries, *Journal of Banking and Finance*, 17, 371-388
9. Berg S. A., Forsund F., Jansen E. (1991) Technical Efficiency of Norwegian Banks: a Nonparametric Approach to Efficiency Measurement, *Journal of Productivity Analysis*, 2, 127-142
10. Berger A. N., Brockett P. L., Cooper W. W., Pastor J. T. (1997) Preface. New Approaches for Analyzing and Evaluating the Performance of Financial Institutions, *European Journal of Operational Research*, 98, 170-174
11. Berger A., DeYoung R. (1997) Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks, *Journal of Banking and Finance*, 21
12. Berger A., Hancock D., Humphrey D. (1993) Bank Efficiency Derived from the Profit Function, *Journal of Banking and Finance*, 17, 317-347
13. Berger A., Humphrey D. (1997) Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Further Research, *European Journal of Operational Research*, 98, 175-212
14. Berger A., Hunter W., Timme S. (1993) The Efficiency of Financial Institutions: a Review and Preview of Research Past, Present, and Future, *Journal of Banking and Finance*, 17, 221-249
15. Bhattacharyya A., Lovell C. A. K., Sahay P. (1997) The Impact of Liberalization on the Productive Efficiency of Indian Commercial Banks, *European Journal of Operational Research*, 98, 333-346
16. Charnes A., Cooper W. W. (1985) Preface to Topics in Data Envelopment Analysis, *Annals of Operations Research*, 2, 59-94
17. Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K. (2000) *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References*, Kluwer Academic Publishers.
18. DeYoung R. (1997) Bank Mergers, X-Efficiency, and the Market for Corporate Control, *Managerial Finance*, 23
19. Farrell M. (1957) The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A, 120 (3), 253-291

20. Favero C., Papi L. (1995) Technical Efficiency and Scale Efficiency in the Italian Banking Sector: a Non-Parametric Approach, *Applied Economics*, 27, 385-395
21. Ferrier G., Lovell C. A. K. (1990) Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence, *Journal of Econometrics*, 46, 229-245
22. Fukuyama H. (1995) Measuring Efficiency and Productivity Growth in Japanese Banking: a Nonparametric Frontier Approach, *Applied Financial Economics*, 5, 95-117
23. Grifell-Tatjé E., Lovell C. A. K. (1997) The Sources of Productivity Change in Spanish Banking, *European Journal of Operational Research*, 98, 365-381
24. Grigorian D., Manole V. (2002) Determinants of Commercial Banks in Transition: An Application of Data Envelope Analysis, *World Bank Policy Research Working Paper No. 2850*, June
25. Hancock, D. (1985a) Bank Profitability, Interest Rates, and Monetary Policy, *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 17, No. 2 (May), 189-202.
26. Hancock, D. (1985b) The Financial Firm: Production with Monetary and Nonmonetary Goods, *The Journal of Political Economy*, Vol. 93, No. 5 (Oct), 859-880.
27. Jemrić I., Vujčić B. (2002) Efficiency of Banks in Croatia: a DEA Approach, *Working Papers, Croatian National Bank*, W-7, February
28. Leibenstein H. (1966) Allocative Efficiency vs. "X-Efficiency", *American Economic Review*, 56, 392-415
29. Lewin A. Y., Knox Lovell C. A. (1990) Frontier Analysis: Parametric and Nonparametric Approaches, *Journal of Econometrics*, 46, 1-5
30. Pastor J., Perez F., Quesada J. (1997) Efficiency Analysis in Banking Firms: an International Comparison, *European Journal of Operational Research*, 98, 396-408
31. Pi L., Timme S. (1993) Corporate Control and Bank Efficiency, *Journal of Banking and Finance*, 17, 515-530
32. Saha A., Ravisankar T. S. (2000) Rating of Indian commercial banks: A DEA approach, *European Journal of Operational Research*, 124, 187-203
33. Sealey C., Lindley J. (1977) Inputs, Outputs, and a Theory of Production and Cost at Depository Financial Institutions, *The Journal of Finance*, 32, No. 4 (Sep.), 1251-1266
34. Seiford L. M., Thrall R. M. (1990) Recent Developments in DEA: the Mathematical Programming Approach to Frontier Analysis, *Journal of Econometrics*, 46, 7-38
35. Styrin K. (2005) What Explains Differences in Efficiency Across Russian Banks? *EERC*, Moscow.
36. Wooldridge J. (2001) *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, The MIT Press
37. Клепач А. Н., Акиндинова Н. В., Андрукович П. Ф., Березинская О. Б., Красков В. В., Лепетиков Д. В. (2003) *Банковская система России: от кризиса к модернизации*, Научные доклады МОНФ, № 147, Москва.
38. Клепач А. Н., Лепетиков Д. В., Акиндинова Н. В., Андрукович П. Ф., Березинская О. Б., Красков В. В., Петроневич М. В., Пухов С. Г. (2005) *Банковская система и рынки капитала в условиях роста конкуренции и новых институциональных преобразований*, Научные доклады МОНФ, №161 — Москва
39. Констандина Н. В. (2006) Вероятность банковских провалов: российский пример, *EERC*, Москва