

Методы оценки технической эффективности российских банков

С. В. Головань

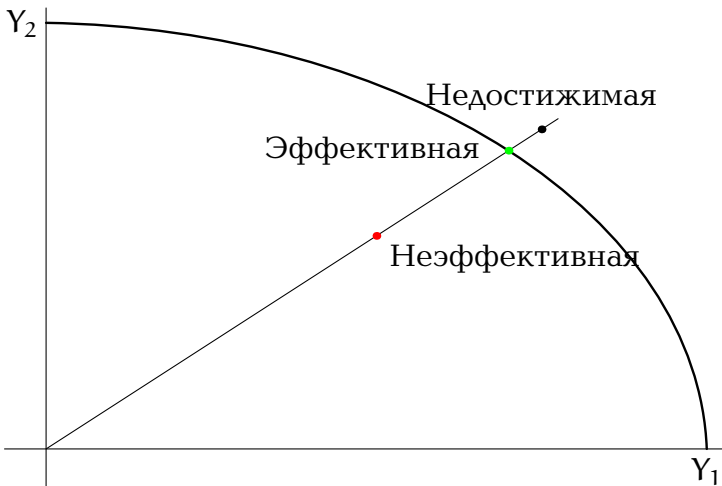
Семинар «Банки и предприятия: модели и рейтинги»

22 июня 2010 г.

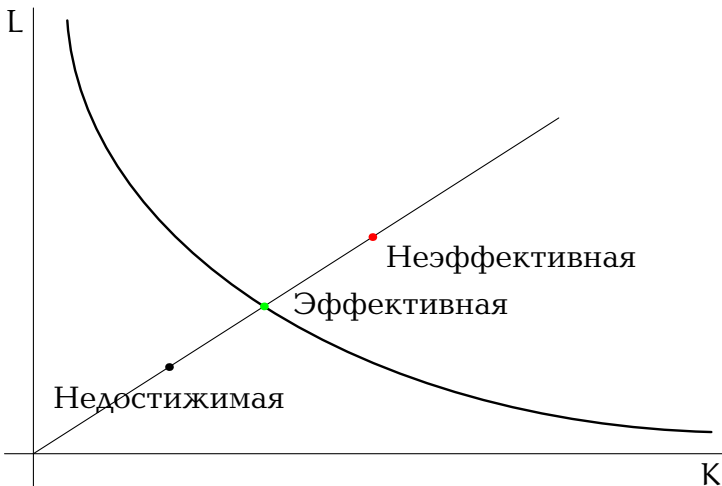
Техническая эффективность

Т.С.Коортманс (1951): Производитель технически эффективен в том и только в том случае, когда он не может производить большее количество одного продукта, не уменьшив при этом производство другого продукта, или же не увеличив объем используемого сырья.

Множество производственных возможностей (выпуск)



Множество производственных возможностей (факторы)



Эффективность по издержкам

Предприятие считается эффективным по издержкам, если невозможно произвести такой же объем выпуска при таких же ценах факторов с меньшими издержками.

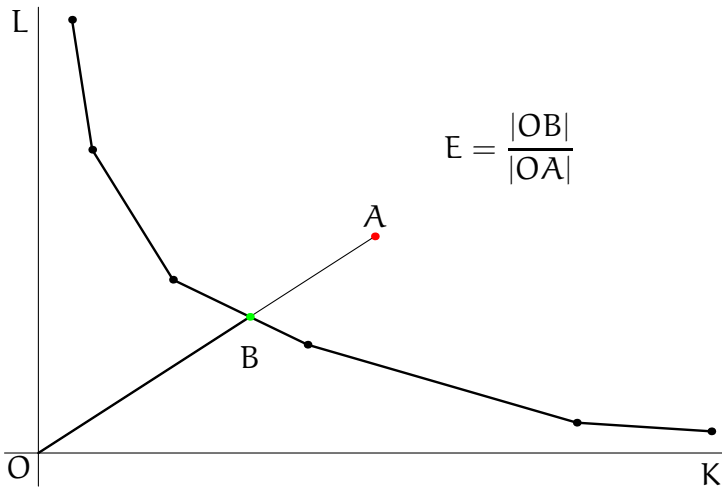
Эффективность по прибыли

Предприятие считается эффективным по прибыли, если невозможно произвести такой же объем выпуска при таких же ценах факторов и продукта, получив при этом большую прибыль.

Методы оценивания эффективности

- Data Envelopment Analysis (непараметрический подход)
- Stochastic Frontier Approach (параметрический подход)

Data Envelopment Analysis



Data Envelopment Analysis

Преимущество: Не зависит от спецификации
производственной функции

Недостаток: Чувствителен к ошибкам в данных

Стохастическая производственная функция

Производственная функция:

$$y_t = F(\mathbf{x}_t) \exp(-u_t) \leq F(\mathbf{x}_t).$$

Здесь $\exp(-u_t)$ – техническая эффективность.

Модель:

$$\ln y_t = \alpha + \mathbf{x}'_t \boldsymbol{\beta} + v_t - u_t,$$

$$v_t \sim N(0, \sigma_v^2),$$

$$u_t \sim N^+(0, \sigma_u^2) \quad (\text{полунормальное распределение}).$$

Прогноз технической эффективности:

$$\hat{e}_t = y_t - \mathbf{x}'_t \hat{\boldsymbol{\beta}}, \quad \hat{u}_t = E(u_t | v_t - u_t = \hat{e}_t).$$

Эффективность по издержкам и по прибыли

Оцениваем функцию прибыли:

$$\pi = f(\mathbf{w}, \mathbf{p}, \mathbf{z}, \mathbf{q}) \exp(-u_\pi), \quad u_\pi \geq 0$$

или функцию издержек:

$$c = f(\mathbf{w}, \mathbf{y}, \mathbf{z}, \mathbf{q}) \exp(u_c), \quad u_c \geq 0.$$

Здесь u_π и u_c – техническая неэффективность.

- \mathbf{w} – цены факторов производства
- \mathbf{p} – цены продуктов производства
- \mathbf{y} – объем выпуска
- \mathbf{z} – фиксированные ресурсы
- \mathbf{q} – дополнительные факторы

Эффективность по издержкам

Функция издержек в форме Кобба–Дугласа:

$$\ln c_{it} = f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\beta}) + u_i + v_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j \ln x_{jit} + u_i + v_{it},$$

\mathbf{x}_{it} — вектор переменных ($\mathbf{w}_{it}, \mathbf{y}_{it}, \mathbf{z}_{it}, \mathbf{q}_{it}$);

$u_i \sim N^+(\mu, \sigma_u^2)$ — усеченное нормальное распределение;

$v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$;

u_i и v_{it} независимы друг от друга и от регрессоров

Оценка эффективности по издержкам

Оценивается методом максимального правдоподобия

$$\text{Оценки } \hat{\beta}, \hat{\mu}, \hat{\sigma}_u^2, \hat{\sigma}_v^2, \hat{\gamma} = \frac{\hat{\sigma}_u^2}{\hat{\sigma}_u^2 + \hat{\sigma}_v^2}$$

$$\text{Остатки } \hat{\varepsilon}_{it} = \ln c_{it} - f(\mathbf{x}, \hat{\beta})$$

Оценка технической неэффективности

$$\hat{u}_i = \hat{E}(u_i | \hat{\varepsilon}_{i1}, \dots, \hat{\varepsilon}_{iT})$$

История технической эффективности

- Т. С. Коопmans (1951) — идея
- D. J. Aigner, C. A. K. Lovell, and P. Schmidt (1977), W. Meeusen, J. and van den Broeck (1977) — SFA (понятие стохастической производственной функции)
- A. N. Berger, and D. B. Humphrey, (1997) — обзор 139 работ
- A. L. Berger, and L. Mester, (1997) — разные модели SFA

Литература по Data Envelopment Analysis

- M. J. Farrell (1957) — pioneer work
- A. Charnes, W.W. Cooper, E. Rhodes (1978) — introduced CCR model
- R.D. Banker, A. Charnes, W.W. Cooper (1984) — introduced BCC model
- K. Tone (2001) — SBM model
- L. Drake, M.J.B. Hall and R. Simper (2006) — DEA применили к банковской отрасли

Работы по эффективности российских банков

- S. Caner, V. K. Kontorovich, (2004) — период 1999–2003 (российские банки менее эффективны, чем европейские)
- K. Stygin (2005) — период 1999–2002 (эффективность росла, более рискованные банки в среднем менее эффективны)
- С. В. Головань (2006) — эффективность росла, размер банка положительно влияет на эффективность
- С. В. Головань, А. М. Карминский, А. А. Пересецкий (2008) — с точки зрения издержек иностранные банки не отличаются от российских, московские более эффективны, чем провинциальные
- A. Karas, K. Schoors, and L. Weill, (2008) — нет связи приватизации банков с эффективностью, рост регулирования со стороны ЦБ на эффективность

Модели

- Техническая эффективность по предоставлению кредитов
- Эффективность по издержкам с учетом риска
- Непараметрические оценки технической эффективности

Эффективность банков по выдаче кредитов

Данные: Квартальные данные о финансовой отчетности российских банков с 1-го квартала 2003 г. по 3-й квартал 2005 г.

Спецификация: Функция Кобба–Дугласа

Зависимая переменная: Кредиты нефинансовым организациям

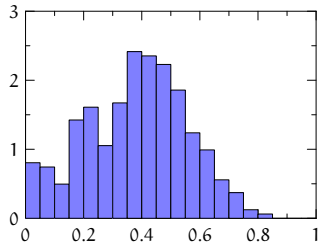
Объясняющие переменные: Депозиты, кредиты других банков, административные расходы

Оценки коэффициентов

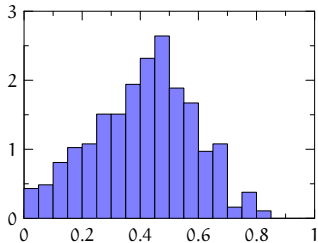
	2 кв. 2003 г.	4 кв. 2003 г.	2 кв. 2004 г.
Депозиты	0.599***	0.709***	0.615***
Кредиты	0.266***	0.230***	0.243***
Админ. расх.	0.216***	0.099	0.220***
Константа	0.160	0.456	0.362
Наблюдения	323	368	313
	3 кв. 2004 г.	1 кв. 2005 г.	3 кв. 2005 г.
Депозиты	0.740***	0.570***	0.257***
Кредиты	0.189***	0.113***	0.234***
Админ. расх.	0.193***	0.395***	0.586***
Константа	-0.387	0.902*	1.579***
Наблюдения	290	317	343

Распределение эффективности

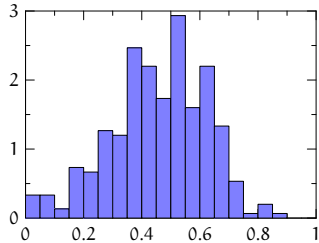
2 кв. 2003 г.



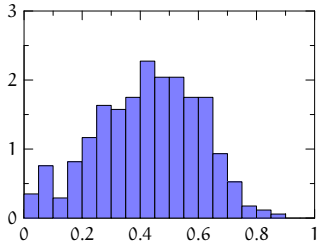
1 кв. 2004 г.



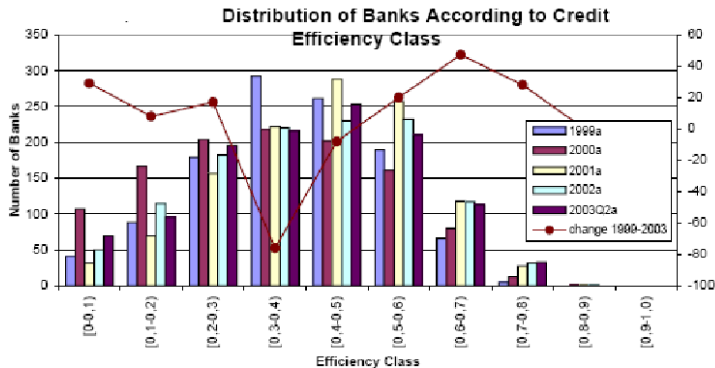
4 кв. 2004 г.



3 кв. 2005 г.



Распределение эффективности (Caner, 2004)

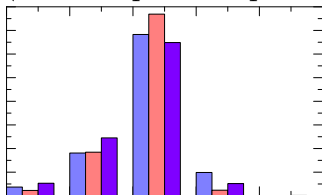


Распределение по группам

эффективности

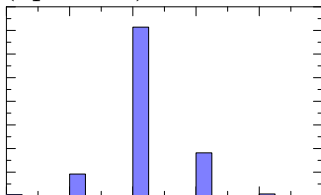
1 кв. 2004 г.

(депоз., кр. и адм. расх.)



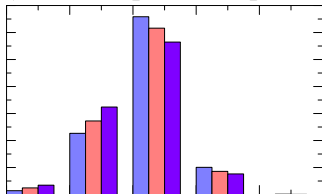
1 кв. 2004 г.

(кредиты)



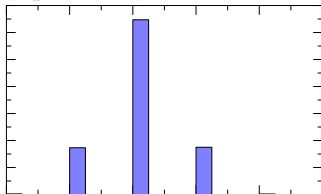
3 кв. 2005 г.

(депоз., кр. и адм. расх.)



3 кв. 2005 г.

(кредиты)



Факторы, влияющие на эффективность

Переменные:

- Собственный капитал (логарифм)
- Отношение собственного капитала к активам
- Доля просроченных кредитов во всех кредитах
- Доля резервов в чистых активах
- Региональные переменные (Москва, Санкт-Петербург)

Модель эффективности (кредиты)

	3 кв. 2003 г.	3 кв. 2004 г.	3 кв. 2005 г.	Вся выборка
Собств. капитал	0.097	0.153**	0.280***	0.138***
(Собств. капитал) ²	-0.003	-0.005**	-0.009***	-0.005***
Собст. кап./Активы	0.373***	0.297***	0.081	0.226***
Доля проср. кред.	-1.456***	-1.021**	-0.908***	-0.669***
Доля резервов	1.315***	0.700***	0.792**	0.848***
Москва	0.069**	0.050**	-0.011	0.029***
Санкт-Петербург	0.072*	0.068**	-0.005	0.014
Наблюдения	300	269	319	3275

Эффективность по издержкам с учетом риска

Данные: Квартальные данные о финансовой отчетности российских банков с 3-го квартала 2002 г. по 3-й квартал 2005 г. Около 960 банков в каждом периоде.

Издержки: Операционные расходы банка

Ресурсы: Привлеченные средства

Продукты: Кредиты

Издержки

Операционные расходы банка

Фиксированные ресурсы

Собственный капитал

Ресурсы и цены ресурсов

Депозиты физических лиц

Проценты по депозитам физических лиц

Депозиты юридических лиц

Проценты по депозитам предприятий

Кредиты и средства других банков

Проценты за кредиты и средства банков

Выпущенные ценные бумаги

Удельные расходы по ценным бумагам

Показатели

Продукция

Кредиты физическим лицам

Кредиты предприятиям

Кредиты другим банкам

Фактор риска

Норматив текущей ликвидности

Факторы качества

Неработающие кредиты (прокси, прочие неработающие активы или просроченная задолженность)

Доля резервов под возможные потери в кредитах

Цены ресурсов

Подход Laeven и Majnoni (2003)

$$i_t^d = \frac{2IE_t/P_t^a}{D_{t-1}/P_{t-1} + D_t/P_t},$$

D_t — депозиты в соответствующие моменты времени,

IE_t — процентные расходы по депозитам,

P_t — индекс потребительских цен,

P_t^a — среднее значение индекса по периодам $t - 1$ и t

Оценивание моделей с учетом риска

Кредиты физ.лицам	0.116***	0.0933***
Кредиты предпр.	0.353***	0.298***
Кредиты банкам	0.0121***	0.0109***
Проценты по депоз.физ.лиц	0.0177	0.0151
Проценты по депоз.предпр.	0.0054	0.0055
Проценты по кредитам	0.0920***	0.0806***
Уд.расходы по ценным.бум.	0.0658***	0.0610***
Собств.капитал	0.567***	0.479***
Просроч.задолж.	0.0038	—
Прочие нераб.активы	—	0.192***
Норматив ликвидн.	0.0316	-0.033
Доля резервов	0.120***	0.102***
γ	0.639***	0.591***
Число наблюдений	7467	7467

Эффективность и размер банка

Ранговый коэффициент корреляции прогнозных значений эффективности в первой модели равен -0.563 , во второй модели -0.516

Производственная функция

Есть ли экономия от масштаба?

Сумма коэффициентов (при всех переменных, кроме цен и доли резервов) больше или меньше 1?

Для первой модели: сумма 1.085, Р-значение 0.010

Для второй модели: сумма 1.040, Р-значение 0.213

Без учета факторов риска (для сравнения): сумма 1.056, Р-значение 0.001

Факторы, влияющие на эффективность

Оцениваем модель прогнозной эффективности

$te_i = \exp(-\hat{u}_i)$:

$$te_i = \delta_0 + \delta_1 z_{1i} + \dots + \delta_k z_{mi} + \epsilon_i,$$

где z_1, \dots, z_m — факторы

Факторы, влияющие на эффективность

Размер банка (логарифм собственного капитала)

Зарегистрирован в Москве?

Входит в систему страхования вкладов?

Год основания банка

Банк с участием иностранного капитала?

Сырьевой банк?

Входит в Топ-20 по объему ипотечных кредитов?

Входит в Топ-25 по объему авто-кредитов?

Модели эффективности

Размер	-0.342***	
Размер ²	0.0109***	
Страхование	-0.0176	
Год основания	0.0048	
Московский	0.0467**	
Иностранный	0.0697	
Сырьевой	-0.0068	
Ипотечный	0.0081	
Автокредитный	-0.0192	
Число наблюдений	730	99

*** — 1%-ная, ** — 5%-ная, * — 10%-ная значимость

Выводы

- Включение в модель факторов качества активов и риска увеличивает оптимальный размер банка
- Размер банка отрицательно влияет на эффективность
- Московские банки более эффективны, чем остальные
- Иностраные банки по эффективности не отличаются от российских
- Вхождение в систему страхования вкладов значимо не влияет на эффективность
- Возраст банка не влияет на эффективность
- Коэффициенты перед переменными «Сырьевой банк», «Ипотечный банк», «Автокредитный банк» незначимы

CCR/BCC model

$\theta \rightarrow \min$

subject to

$$\theta x_0 = X\lambda + t^-,$$

$$y_0 = Y\lambda - t^+,$$

$$\lambda \geq 0, t^- \geq 0, t^+ \geq 0$$

(in BCC model

also $\lambda'1 = 1$)

X – векторы факторов

Y – векторы выпусков

x_0, y_0 – факторы и выпуск оцениваемого банка

λ – весовые коэффициенты

t^- – «лишние» факторы

t^+ – «недостаток» выпуска

θ – эффективность

Конические и выпуклые оболочки

Оценки эффективности зависят от выбора оценки множества производственных возможностей

- Коническая оболочка подразумевает постоянную отдачу от масштаба
- Выпуклая оболочка подразумевает переменную отдачу от масштаба

Модель

- Квартальные данные с октября 2002 по октябрь 2006
- Примерно 250 наблюдений на одну дату
- Факторы: расходы на персонал, резервы под возможные потери, прочие расходы
- Выпуски: чистый процентный доход, чистый операционный доход

Estimation

- Модели ССР, ВСС использовались
- Оценки для каждого квартала в отдельности
- Разбиение банков на подгруппы
 - Иностранные vs российские
 - Московские vs остальные
 - Большие vs малые банки

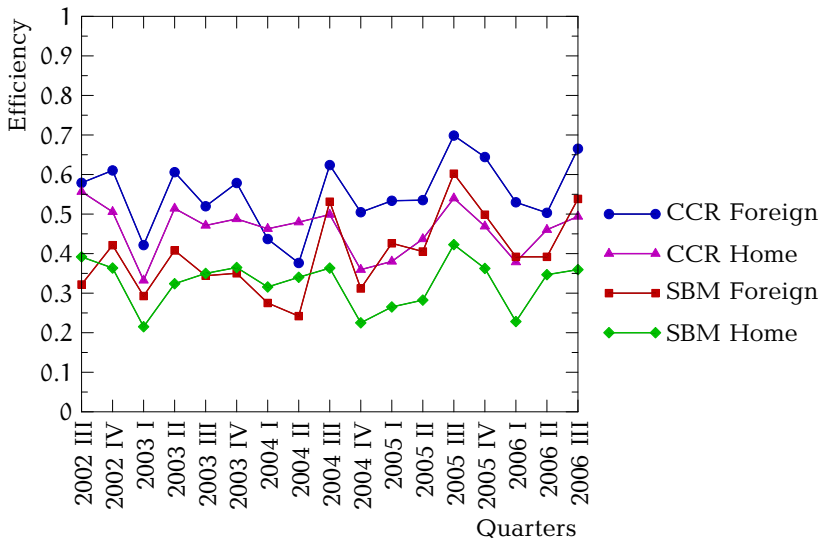
Correlations (2006 III)

	CCR	BCC
CCR	1.00	
BCC	0.92	1.00

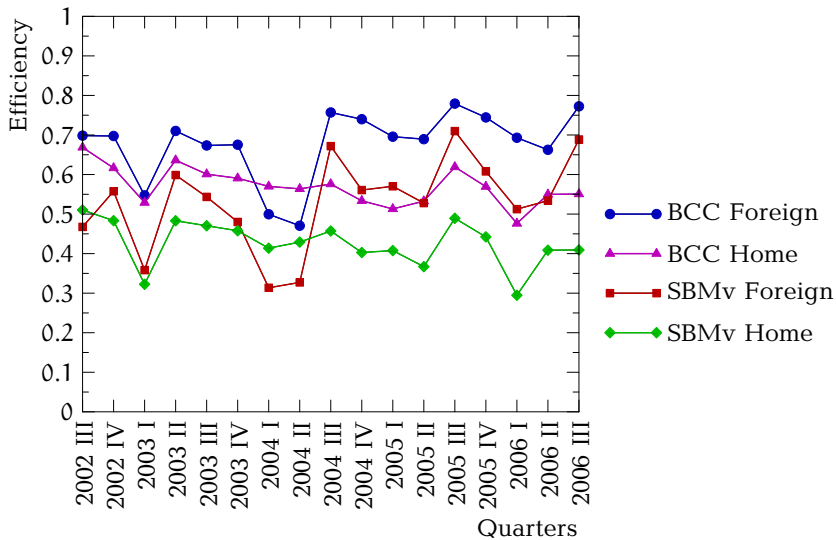
Rank correlations (2006 III)

	CCR	BCC
CCR	1.00	
BCC	0.92	1.00

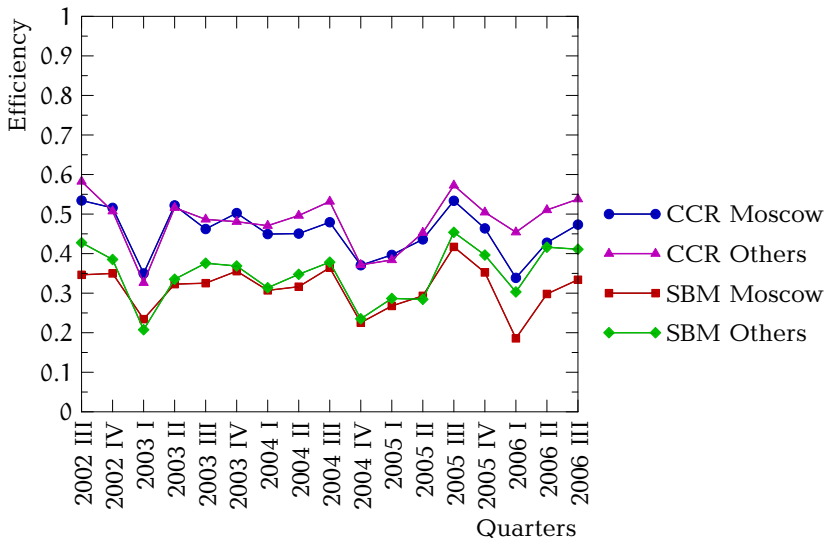
Foreign vs Home (CCR/SBM)



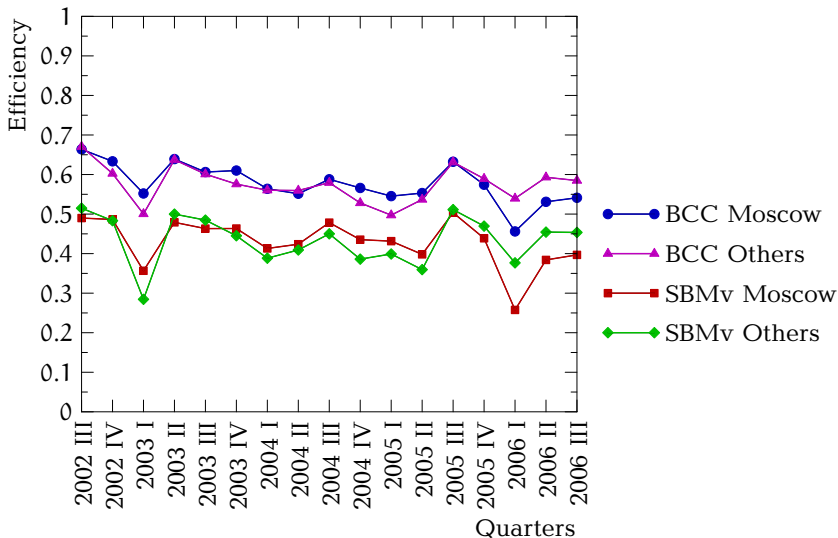
Foreign vs Home (BCC/SBMv)



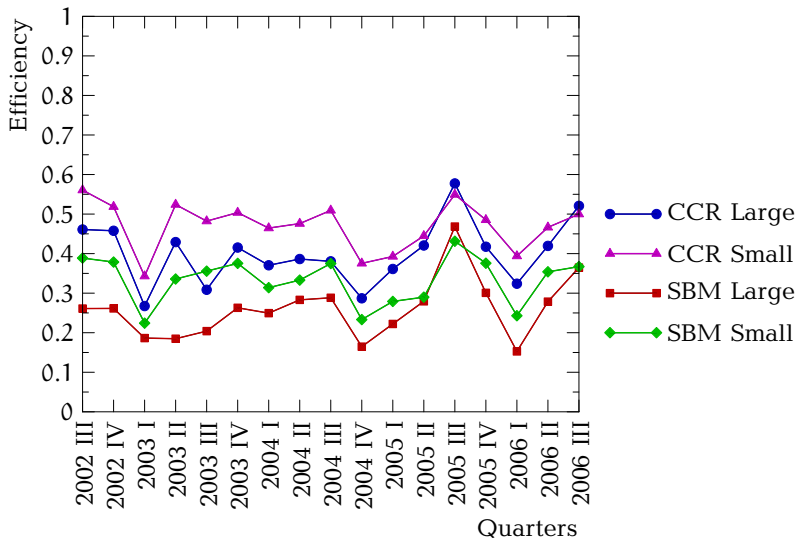
Moscow vs Others (CCR/SBM)



Moscow vs Others (BCC/SBMv)



Large vs Small (CCR/SBM)



Large vs Small (BCC/SBMv)

