

АНАЛИЗ ПРИБЫЛЬНОСТИ ФИЛИАЛОВ БАНКОВ КНР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА СТОХАСТИЧЕСКИХ ФРОНТАЛЬНЫХ ГРАНИЦ

PROFITABILITY ANALYSIS OF REPRESENTATIVE BANKS OF CHINA USING THE STOCHASTIC FRONTAL BOUNDARIES METHOD

*Shen' Binbin
A. Perfiliev*

Summary. In the modern economy, the scientific discussion about public control over economic processes has intensified. In this context, a scientific assessment of the PRC's experience from the perspective of rational economic behavior may be relevant. In the framework of this work, we draw attention to the importance of assessing profitability in the modern banking system. For the efficiency of the banking system, it is important to control the methods of regulation so that they do not negatively affect the banking business. If we talk about China, the problem of controlling the profitability of banks becomes important also because the financial market is subject to significant changes, which changes the environment in which banks operate. In the first chapter of this work, a theoretical study of the profitability of commercial banks by the SFA method is carried out. In the second chapter of the work, the profitability of commercial banks of the People's Republic of China is determined, multiple linear regression analysis and the method of stochastic frontal boundaries are described, with the help of which factors influencing the profitability of the capital of commercial banks of the People's Republic of China are identified. In addition, the procedure and results of the empirical analysis of the banking system by the SFA method are described.

Keywords: commercial bank, profit, liquidity.

Шэнь Бинбин

*Аспирант, Новосибирский государственный
университет
shenbingbing724@gmail.com*

Перфильев Александр Александрович

*К.т.н., доцент, Новосибирский государственный
университет*

Аннотация. В современной экономике обострилась научная дискуссия об общественном контроле за экономическими процессами. В этом контексте научная оценка опыта КНР с позиции рационального экономического поведения может оказаться актуальной. В рамках настоящей работы мы обращаем внимание на важность оценки прибыльности в современной банковской системе. Для эффективности работы банковской системы важно контролировать методы регулирования, чтобы они не повлияли отрицательно на банковский бизнес. Если говорить о КНР, то проблема контроля прибыльности банков становится важной ещё и потому, что финансовый рынок подвержен существенным изменениям, что меняет среду, в которой банки функционируют. В первой части данной работы проводится теоретическое исследование прибыльности коммерческих банков методом SFA. Во второй части работы определяется прибыльность коммерческих банков КНР, описывается множественный линейный регрессионный анализ и метод стохастических фронтальных границ, с помощью которого выделяются факторы, оказывающие влияние на прибыльность капитала коммерческих банков КНР. Кроме того, описаны процедура и результаты эмпирического анализа банковской системы методом статистических фронтальных границ.

Ключевые слова: коммерческий банк, прибыль, ликвидность annotation.

Метод стохастических фронтальных границ (SFA)

В 1977 году Aigner, Lovell, Schmidt и Meeusen, Vanden Broeck открыли метод стохастической границы. Метод SFA выбирает стандартные функции прибыли и использует производственную взаимосвязь между вводом, выводом и окружающей средой для расчёта значения эффективности выборки. Фактор неэффективности может быть включен в член случайной ошибки. Обычно принимаются два предположения о члене случайной ошибки: член случайной ошибки (v), который подчиняется стандартному нормальному

распределению, и член неэффективности (u), который подчиняется асимметричному распределению. Метод SFA предполагает, что член случайной ошибки банка бесконечно близок к нулю, это означает, что уровень эффективности относительно стабилен в течение определенного периода времени.

Модель SFA оценивает техническую эффективность технологических решений путём декомпозиции члена ошибки [1, с. 39]. Член ошибки делится на две части: одна часть используется для случайной ошибки, а другая часть используется для технической неэффективности, в том числе техническая неэффективность

относится к неконтролируемым факторам, таким как статистические ошибки и т.д. Модель стохастической границы комбинирует член эффективности u с членом ошибки v . Базовая модель (возможно, после логарифмического преобразования) выглядит так:

$$y^k = f(x^k; \beta) + v^k - u^k$$

$$v^k \sim N(0, \sigma_v^2), u^k \sim N_+(0, \sigma_u^2), k = 1, 2, 3 \dots K \quad (1)$$

Член v учитывает случайность производственного процесса и возможные ошибки измерения затрат и выпуска, а член u — неэффективность предприятия. Мы предполагаем, что v и u независимы. Если $u=0$, эффективность компании составляет 100%, если $u>0$, эффективность низкая. N_+ означает полу-нормальное распределение, то есть усечённое нормальное распределение, где точка усечения равна 0, а распределение сосредоточено в полуинтервале $[0, \infty]$.

Стохастический граничный анализ — это параметрический метод, основанный на границе выпуска, и технически недопустимые элементы представляют собой часть факторов, которые отличаются от границы выпуска, вызванной некоторыми искусственно контролируемыми факторами. Следовательно, под действием случайных влияющих факторов граница не фиксируется, поэтому фактические показатели низкой технической эффективности отклоняются от границы. Проблема, которую должна решить SFA, состоит в измерении технической эффективности (TE).

В экономике, техническая эффективность означает способность выпуска увеличивать или уменьшать выпуск при заданных затратах. Эффективность конкретной фирмы как в аддитивной, так и в мультипликативной модели зависит от u . В мультипликативной модели эффективность зависит только от u , а в аддитивной модели эффективность также зависит от максимального ожидаемого выхода, то есть выхода, определенного из оценённой функции. Таким образом, эффективность конкретной фирмы определяется выражением:

$$TE_{add}^k(x^k, y^k) = \frac{f(x^k, \hat{\beta}) - \hat{u}^k}{f(x^k, \hat{\beta})} = 1 - \frac{\hat{u}^k}{f(x^k, \hat{\beta})} \quad (2)$$

$$TE^k = TE_{mult}^k(x^k, y^k) = \exp(-\hat{u}^k) \quad (3)$$

где — техническая эффективность TE без нижнего индекса относится к мультипликативной модели.

В 1906 году итальянский экономист и социолог Парето изучил идею эффективности. Теория оптимума Парето оказывает глубокое влияние на исследования эффективности и является важным теоретическим ориентиром для исследований, изложенных в этой статье

[2, с. 147]. Лебенштейн в основном изучал эффективность организации предприятий [3, с. 203]. Лебенштейн обнаружил, что профессионализм персонала, внешняя конкуренция и размер инерционной границы — все это способствует неэффективности. Когда мы рассматриваем компанию как способ применения технологий для получения прироста капитала, прибыльность — является важной компонентой этого прироста. Что касается банков, их бизнес строится на доверии клиентов, которое во многом зависит от банковского менеджмента. Репутация банка сказывается как на его способности привлекать ресурсы, так и на возможности их размещения. Таким образом, можно говорить о том, что прибыльность банка очень сильно зависит от технической эффективности.

Предыдущие исследования прибыльности коммерческих банков

Berger проанализировал и изучил операционные данные некоторых банков США и обнаружил, что чем больше достаточный капитал, тем выше эффективность работы коммерческих банков, напротив, уменьшение капитала коммерческих банков часто означает снижение операционной эффективности [4, с. 432].

Maudos J. проанализировал влияние структуры финансового рынка и операционной эффективности на результаты деятельности коммерческих банков посредством исследования испанских банков. Результаты исследования показали, что банки с относительно высокой операционной эффективностью часто могут разумно контролировать уровень расходов и, как следствие, могут захватить большую долю рынка и иметь лучшие операционные показатели [5, с. 191].

Guru проанализировал данные 17 банков Малайзии с 1986 по 1995 год. Согласно его анализу, на прибыльность коммерческих банков будут влиять как внешние, так и внутренние факторы. Группа внешних факторов включает в себя скорость экономического развития и т.д., в то время как группа внутренних факторов в основном включает состояние капитала, уровень комиссий за управление и статус ликвидности банка. Он считает, что степень контроля комиссий коммерческих банков оказывает наиболее существенное влияние на прибыльность коммерческих банков [6, с. 1].

Hou Xiaohui, Li Cheng, Wang Qing выбрали соответствующие финансовые данные 18 крупных китайских коммерческих банков за период 2003–2010 гг. Эмпирическое исследование показало, что способ развития, направленный на повышение общей производительности факторов производства, несколько снизил прибыльность коммерческих банков. Результаты показали,

Таблица 1. Обзор определения параметров ввода и выхода в Китае

Автор	Тема исследования	Параметр ввода	Параметр выхода
Zhu Ning (2015)	Анализ эффективности коммерческих банков	Активы, капиталы, рабочий сотрудник	Доходы, прибыль
Zhang Jiafeng (2008)	Анализ эффективности коммерческих банков	Рабочий сотрудник, операционные расходы, общие активы	Доходность активов, Коэффициент прибыли на душу населения
Xu Xiaowen (2006)	Анализ эффективности коммерческих банков с использованием модели DEA и SFA	Рабочая сила, физический капитал, кредитуемые средства	Процентные доходы, непроцентные доходы
Yuan Yunfeng (2006)	Анализ эффективности коммерческих банков на основе многих этапов модели DEA	Общие активы, рабочая сила	Общие депозиты, Общие кредиты, Прибыль до налогообложения
Zhang Mi (2012)	Анализ эффективности коммерческих банков на основе модели DEA	Рабочие сотрудники, Основные средства, Операционные расходы	Кредиты, Инвестиция, Чистая прибыль

Источник: Составлено автором

Таблица 2. Определение переменных для измерения эффективности прибыльности в банковской сфере КНР

Переменная	Переменная	Описание	Измерение
Выходная переменная	Y1	Общие ссуды	Всего ссуды за год
	Y2	Общие депозиты	Всего депозиты за год
Входная переменная	X1	Цена рабочей силы	Операционные расходы, разделённые на количество сотрудников
	X2	Цена активов	(Операционные расходы — цена труда) / Чистая стоимость основных средств
	X3	Расходы в процентах	Банковские процентные расходы/Всего депозиты за год
Переменная влияния	Z1	Качество активов	доля неработающих кредитов
	Z2	Стабильность активов	коэффициента достаточности основного капитала
	Z3	Ликвидность активов	отношение банковских кредитов к депозитам
Переменная дохода (зависимая переменная)	TP	Общая прибыль	EBIT
	A	Всего активов	

Источник: Составлено автором

что чем осторожнее отношение к рискам, тем лучше показатели рентабельности [7, с. 14].

Lu Fangyuan, Shan Kedong выбирали панельные данные 16 зарегистрированных коммерческих банков с 2005 по 2016 год. Исследование показало, что переменная компенсация служащим, выплачиваемая городскими и государственными банками, оказывает значительное влияние на прибыльность коммерческих банков. Чистые основные средства положительно влияют на государственные, акционерные и городские

банки. Напротив, соотношение затрат и доходов положительно влияет на три типа банков [8, с. 31].

Bogdan Capraru, Iulian Ilnatov провели исследование прибыльности коммерческих банков в Центральной и Восточной Европе. Выборки для исследования в основном взяты из операционных данных 143 коммерческих банков, включая Польшу. Путём исследования установлено, что рост эффективности управления и коэффициента достаточности капитала повлияет на прибыльность всех показателей деятельности бан-

ков, в то время как кредитный риск и уровень инфляции определяют только ROA и ROE. Банки с более высокими показателями достаточности капитала более прибыльны [9, с. 587].

Nicolae Petria, Bogdan Capraru, Iulian Ilnatov в основном берут 7-летние финансовые данные 27 европейских коммерческих банков в качестве выборки для изучения факторов, влияющих на прибыльность коммерческих банков. Исследование показало, что чем быстрее будет экономический рост, тем выше прибыльность коммерческих банков. В то же время диверсификация операций коммерческих банков и концентрация рынка влияют на прибыльность коммерческих банков [10, с. 518].

Исследование Trofimov направлено на улучшение понимания факторов производительности малазийских коммерческих банков, особенно на изучение взаимосвязи между просроченными кредитами, рентабельностью, размером банка и прибыльностью банка. Исследования показывают, что существует отрицательная корреляция между неработающими кредитами и прибыльностью банков, отрицательная корреляция между соотношением затрат и доходов и прибыльностью банков, а также положительная корреляция между масштабом банка и прибыльностью [11, с. 1].

Эмпирические исследования прибыльности и факторов, влияющих на прибыльность банковской системы КНР с использованием метода SFA

Выбор переменных, разработка модели

Китайские учёные провели исследования по определению входных и выходных параметров банка [12, с. 100; 13, с. 55; 14, с. 68; 15, с. 46; 16, с. 32], в таблице 1 представлены параметры ввода и выхода в работе китайских учёных.

Выбор переменных

Основываясь на предыдущих исследованиях, в данной работе выбираются показатели оценки для достижения эффективности прибыли: показатели затрат-выпуска, показатели влияющих факторов и показатели зависимых переменных (прибыльность). Описание переменных выглядит следующим образом:

Разработка модели

Мы используем трансцендентную логарифмическую функцию для изучения модели эффективности прибыли. Основное уравнение функции прибыли, построенное в этой работе, выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} \ln TP = & \alpha + \sum_{j=1}^2 \delta_j y_j + \sum_{i=1}^3 \beta_i x_i + \\ & + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^2 \sum_{l=1}^2 \phi_{jl} \ln y_j \ln y_l + \\ & + \sum_{i=1}^3 \sum_{k=1}^3 \varphi_{ik} \ln x_i \ln x_k + \\ & + \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^2 \varepsilon_{ij} \ln x_i \ln y_j + v - u \end{aligned} \quad (4)$$

В формуле TP представляет собой общую прибыль банка; x_i представляет входную цену i -го элемента, $i = 1, 2, 3$; y_j представляет входную цену j -го элемента, $j = 1, 2$. $\delta_j, \beta_i, \phi_{jl}, \varphi_{ik}, \varepsilon_{ij}$ — это набор параметров для оценки; u и v — члены ошибки, u представляет член неэффективности и подчиняется ненормальному распределению, которое отражает уровень неэффективности прибыли банка; v представляет член случайной ошибки и подчиняется стандартному нормальному распределению вызвано неконтролируемыми факторами. Ограничения

$$\begin{aligned} \phi_{jl} = & \phi_{lj}, \varphi_{ik} = \varphi_{ki}, \\ \sum_{i=1}^3 \beta_i = & 1, \sum_{k=1}^3 \varphi_{ik} = 0, \sum_{i=1}^3 \varepsilon_{ij} = 0. \end{aligned}$$

Мы вводим эти два ограничения в приведённую выше формулу для упрощения, то есть делим обе части формулы на x_3 , а затем делим общую прибыль каждого банка на общие активы каждого банка. Цель состоит в том, чтобы исключить влияние переменная отдача от масштаба каждого банка. Формула выглядит следующим образом (формула 5).

Затем мы определяем параметры в приведённой выше формуле в соответствии с методом оценки максимального правдоподобия, чтобы определить значение $\ln TP$ для каждой выборки, и формула эффективности прибыли выглядит следующим образом:

$$TE_i = \frac{P_i}{TP_i} = \exp \left| \ln \frac{P_i}{TP_i} \right| = \exp (\ln P_i - \ln TP_i) \quad (6)$$

P_i — это теоретическая прибыльность китайских коммерческих банков; TE_i — это технический эффективность прибыльности китайских коммерческих банков, $0 < TE_i \leq 1$, $TE_i = 1$ означает, что прибыльность банка максимально эффективна, а $TE_i < 1$ означает, что банк имеет резерв по увеличению прибыльности.

Проведение расчётов и интерпретация результатов

Для проведения расчётов мы использовали библиотеки frontier и Benchmarking в R-Studio. В данной работе исследуется прибыльность китайских коммерческих банков с точки зрения затрат и выпуска. В выборку включены различные выборочные данные 44 банков в Китае с 2016 по 2019 год, всего 176 образцов. Выборка

$$\begin{aligned} \ln \frac{TP}{A \cdot x_2} = & \alpha + \delta_1 \ln \frac{Y_1}{A} + \delta_2 \ln \frac{Y_2}{A} + \beta_1 \ln \frac{x_1}{x_2} + \beta_2 \ln \frac{x_2}{x_2} + \varnothing_{11} * (\ln \frac{Y_1}{x_2})^2 + \varnothing_{22} * \\ & (\ln \frac{Y_2}{x_2})^2 + \varnothing_{12} * (\ln \frac{Y_1}{A}) * (\ln \frac{Y_2}{A}) + \varphi_{11} * (\ln \frac{x_1}{x_2})^2 + \varphi_{22} * (\ln \frac{x_2}{x_2})^2 + \varphi_{12} * (\ln \frac{x_1}{x_2}) * \\ & (\ln \frac{x_2}{x_2}) + \varepsilon_{11} * (\ln \frac{x_1}{x_2}) * (\ln \frac{Y_1}{A}) + \varepsilon_{21} * (\ln \frac{x_2}{x_2}) * (\ln \frac{Y_1}{A}) + \varepsilon_{12} * (\ln \frac{x_1}{x_2}) * (\ln \frac{Y_2}{A}) + \varepsilon_{22} * \\ & (\ln \frac{x_2}{x_2}) * (\ln \frac{Y_2}{A}) + v - u \end{aligned} \quad (5)$$

сформирована из данных с официальных сайтов Orbis, Yahoo Finance. Мы обнаружили, что использование в панельных данных показателей за разные периоды формирует максимальную границу, где наилучшие результаты связаны с периодом 2016 и 2017 годы. Формально, полученные результаты будут означать, что прибыльность китайских банков снижается, это же покажут классические способы анализа. Однако, фактическое снижение прибыльности китайских банков связано с уменьшением процентных ставок по финансовому рынку КНР в целом, это положительные изменения, свидетельствующие о снижении спекулятивных настроений и риска. В такой ситуации, мы решили разделить выборку по годам, и теперь максимальная граница определяется внутри одного периода и эффективность позволяет ранжировать банки в один и тот же период.

Полученные результаты мы сгруппировали по отдельным видам банков, что связано с китайской спецификой, при которой, банки, принадлежащие к отдельным кластерам, используют разные банковские технологии и рынки. В настоящее время происходит процесс стирания таких границ, но пока различие есть и важно проводить анализ в разрезе отдельных кластеров. Можно заметить, что крупные банки снизили свою эффективность в анализируемый период. Это связано, прежде всего с тем, что крупным банкам сложнее перестроить свои бизнес-процессы на новые условия, что определяется как масштабом таких банков, так и экономической целесообразностью. Новые технологии могут демонстрировать кратковременный эффект или эффект, который можно получить в небольших масштабах. Крупные банки ждут такие эффекты, рыекот покажут устойчивость и стабильность. Не нужно упускать и то, что крупные банки более консервативны по сравнению с более рыночно мотивированными частными акционерными банками. В табл. 3 приведены значения эффективности прибыльности 15 крупных китайских коммерческих банков на основе модели SFA.

Средние и малые банки, представленные в выборке, показали разноплановую динамику. Часть из них продемонстрировала прогресс, часть — значительное падение в прибыльности. В целом, в этой группе наблю-

дается большая волатильность в полученных результатах. Можно утверждать, что средние и малые банки не обладают такой устойчивостью, как большие банки. Если они не предпринимают усилий по улучшению менеджмента, то они теряют прибыльность, в противном случае — имеют значительный прогресс (см.табл.4).

Некоторые китайские учёные предлагают включить в анализ ещё одну стадию. Они предлагают посмотреть, не связана ли эффективность прибыльности банка с развитием банковских рисков. Для этого можно использовать регрессионный анализ и использовать в качестве регрессоров показатели, оценивающие риски ликвидности, достаточности капитала, кредитный риск и размер банка.

Следующая формула является моделью факторов, влияющих на прибыльность коммерческих банков:

$$TE_i = \beta_0 + \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3 + \beta_4 \cdot \ln(A) + \varepsilon, \quad (7)$$

где: Z_1 представляет качество активов банка, Z_2 представляет стабильность активов, Z_3 представляет ликвидность активов банка, A — общие активы банка, а ε — случайное вмешивающееся условие. Предполагаемые значения соответствующих переменных:

Можно отметить, что выделенные регрессоры плохо определяют параметры эффективности. Это значит, что причины изменения эффективности лежат за пределами банковской сферы и находится в области финансового рынка и реального сектора экономики. На данный момент полученная картина, свидетельствует о стабильном состоянии банковского сектора и о значительной эволюции в сегменте акционерных банков и нишевых банков (городских и сельскохозяйственных). Существующая система экономики позволяет банкам генерировать прибыль и у менеджмента банков есть возможности для её роста.

Заключение

В этой работе рассматривается возможность оценки прибыльности китайских банков на основе метода сто-

Таблица 3. Значения эффективности прибыльности 15 крупных китайских коммерческих банков

	Название банков	Тип	2016	2017	2018	2019
1	Industrial and commercial bank of China	Большие	0.9448	0.9342	0.9378	0.9212
2	China construction bank	Большие	0.9484	0.9476	0.9373	0.8925
3	Agricultural bank of China	Большие	0.9129	0.9044	0.9013	0.8816
4	Bank of China	Большие	0.9422	0.9165	0.8927	0.8842
5	Bank of Communications	Большие	0.9248	0.8896	0.9130	0.8862
6	China merchants bank	Большие	0.9535	0.9622	0.9523	0.9301
7	Industrial bank	Большие	0.9666	0.9669	0.9539	0.9271
8	Shanghai Pudong development bank	Большие	0.9496	0.9526	0.9237	0.9068
9	China CITIC bank	Большие	0.9027	0.9286	0.8656	0.8784
10	China Minsheng bank	Большие	0.9436	0.9490	0.9327	0.8972
11	China Everbright bank	Большие	0.9323	0.9430	0.9195	0.9212
12	Hua Xia bank	Большие	0.9200	0.9106	0.9049	0.8972
13	Bank of Beijing	Большие	0.9526	0.9246	0.9196	0.9029
14	Bank of Shanghai	Большие	0.9551	0.9236	0.9362	0.9172
15	Bank of Jiangsu	Большие	0.9341	0.9409	0.9394	0.9324

Источник: Составлено автором

Таблица 4. Значение эффективности прибыли 15 малых и средние китайских коммерческих банков на основе модели SFA

	Название банков	Тип	2016	2017	2018	2019
1	Ping An bank	Маленькие	0.9342	0.9306	0.9316	0.9024
2	Bank of Zhengzhou	Маленькие	0.9702	0.9622	0.9305	0.8967
3	Bank of Qingdao	Маленькие	0.9121	0.8107	0.8817	0.8619
4	Bank of Suzhou	Маленькие	0.9459	0.9457	0.9441	0.9272
5	Qingdao Rural Commercial bank	Маленькие	0.9187	0.9010	0.8922	0.9158
6	Jiangsu Jiangyin Rural commercial bank	Маленькие	0.9476	0.9303	0.9335	0.9143
7	Postal Savings bank of china	Средние	0.9204	0.9291	0.9082	0.8964
8	Huishang bank	Средние	0.9651	0.9395	0.9301	0.9120
9	Shengjing bank	Средние	0.9237	0.9203	0.8796	0.8951
10	Guangzhou Rural commercial bank	Средние	0.9522	0.9587	0.9579	0.9214
11	Zhongyuan bank	Средние	0.8311	0.8578	0.6536	0.7306
12	Bank of tianjin	Средние	0.9483	0.9324	0.9535	0.9190
13	Harbin bank	Средние	0.9372	0.9612	0.9472	0.9428
14	Bank of chongqing	Средние	0.9639	0.9518	0.9482	0.9452
15	Jiangxi bank	Средние	0.7762	0.9447	0.9021	0.7931

Источник: Составлено автором

хастических фронтальных границ. Эмпирической базой послужили данные китайских коммерческих банков период с 2016 по 2019 год.

Аргументированность необходимости регулярно мониторинга состояния банковской системы, в том числе и состояния прибыльности, поскольку оно должно служить стимулом для менеджеров и собственников

банков серьезно заниматься этим бизнесом. Это соответствует китайской модели регулирования процессов динамичного управления экономикой с четко поставленными стратегическими целями в интересах общества. Важно правильно соблюдать баланс рыночных стимулов и государственной целесообразности. Метод стохастический фронтальных границ позволяет получить объективную оценку состояния прибыльности

Таблица 5. Результаты регрессии влияющих факторов на прибыльность банка

Residuals:	Min: -0.41441; 1Q: -0.02431; Median: 0.01159; 3Q: 0.03139; Max: 0.10083			
Параметры	Коэффициенты	Стандартное отклонение	t-значение	Pr(> t)
(Intercept)	0.915236	0.043648	20.969	<2e-16***
Z1	-1.187813	0.33842	-3.51	0.000517***
Z2	-0.00502	0.002176	-2.307	0.021707*
Z3	-0.007483	0.024949	-0.3	0.764455
lnTotalAssets	0.003384	0.002057	1.645	0.100961
Signif. codes:	0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1			
Residual standard error:	0.05181 on 302 degrees of freedom			
Multiple R ²	0.07648	Adjusted R ²	0.06425	
F-statistic:	6.252 on 4 and 302 DF		p-value:	7.60E-05

Источник: Составлено автором

коммерческих банков и влияния на неё поведенческих, управленческих и других факторов, которые трудно оценить другими методами. Для КНР, где уровень регулирования является достаточно высоким, оценка таких факторов является очень важной.

В целом, наши расчёты, сделанные на достаточно большом (по сравнению с другими работами) массиве данных, позволили не только подтвердить эффективность предлагаемого метода, но и получить более значимые выводы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юрьевич А.М. Спецификация стохастической производственной функции при оценке технической эффективности., 2014. 39–56 с.
2. Посицельская Л.Н. Равновесие и оптимальность по Парето в шумных дискретных дуэлях с произвольным количеством действий // *Фундамент. и прикл. матем.* 2007. Т. 13. № 2. С. 147–155.
3. Leibenstein B.H. X-Inefficiency Xists: Reply to an Xorcist // *The American Economic Review*. 1978. Т. 68. № 1. С. 203–211.
4. Allen N. Berger. The Relationship between Capital and Earnings in Banking // *Journal of Money, Credit and Banking*. 1995. Т. 27. № 2. С. 432–456.
5. Maudos J. Market structure and performance in Spanish banking using a direct measure of efficiency // *Applied Financial Economics*. 1998. Т. 8. С. 191–200.
6. Guru B. J.S. and B.B. Determinants of Commercial Bank Profitability in Malaysia. University Multimedia Working Papers, 2002. 1–22 с.
7. Hou Xiaohui. Market transformation, risk appetite and the profitability of Chinese commercial banks // *Financial Review*. 2012. Т. 4. № 3. С. 14–28+123.
8. Lu Fangyuan. An Empirical Study on the Factors Influencing the Profitability of my country's Listed Commercial Banks // *Journal of Zhengzhou Institute of Aeronautical Industry Management*. 2014. Т. 32. № 02. С. 31–38.
9. Bogdan Capraru Iulian Ilnatov. Banks' Profitability in Selected Central and Eastern European Countries // *Procedia Economics and Finance*. 2014. Т. 16. С. 587–591.
10. Nicolae Petria Bogdan Capraru Iulian Ilnatov. Determinants of Banks' Profitability: Evidence from EU27 Banking Systems // *Procedia Economics and Finance*. 2015. № 20. С. 518–524.
11. Ivan D. Trofimov. Determinants of Commercial Banks' Profitability in Malaysia // *Management and Economics Review*. 2018. Т. 3. С. 1–19.
12. Zhu Ning, Wang Bing Y.Z. Summary of Bank Performance Research Based on DEA. // *Financial Review*. 2015. Т. 0. № 02. С. 100–122+126.
13. Zhang Jiafeng. DEA-based efficiency analysis of Chinese commercial banks // *Price Monthly*. 2008. № 03. С. 55–56.
14. Xu Xiaowen. Research on the efficiency of my country's commercial banks based on DEA and SFA // *Mathematical Statistics and Management*. 2006. № 01. С. 68–72.
15. Yuan Yunfeng, Guo Li G.X. Research on Banking Efficiency Based on Multi-stage Super-efficiency DEA Model // *Journal of Central University of Finance and Economics*. 2006. № 06. С. 46–51.
16. Zhang Mi C.B. Research on the efficiency of China's banking industry based on the associated two-stage DEA model // *Southern Finance*. 2012. № 05. С. 32–37.

© Шэнь Бинбин (shenbingbing724@gmail.com), Перфильев Александр Александрович.

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»