

## Современные подходы к оценке эффективности банковской деятельности: обзор литературы

М. В. Леонов  

*Ижевский государственный технический университет*

*имени М. Т. Калашиникова*

*г. Ижевск, Россия*

 *leonov@istu.ru*

**Аннотация.** В условиях цифровой трансформации экономики исследование эффективности деятельности коммерческих банков является широко востребованным и позволяет выявить предпосылки для формирования устойчивой финансовой системы. Несмотря на большое число научных публикаций по данному направлению, можно говорить об отсутствии системных работ, обобщающих актуальный методологический аппарат исследования эффективности банковской деятельности. Целью статьи является критический анализ подходов к оценке эффективности банковской деятельности и перспектив ее улучшения в цифровой экономике. Сложность оценки эффективности деятельности коммерческих банков заключается в множественности форм выпуска и используемых для этого ресурсов. В данном исследовании автором выдвигается гипотеза о том, что использование современных подходов и методов оценки эффективности банковской деятельности позволяет повысить точность самой оценки, а также идентифицировать факторы, повышающие эффективность деятельности. Статья основывается на англоязычных научных статьях, опубликованных в период 2016–2020 гг. и проиндексированных в международной наукометрической базе данных «Сеть науки». Автором применяется метод систематического библиографического исследования массива публикаций, выделяются основные дискуссионные вопросы последних лет: методология исследования, внутренние факторы эффективности, страновые особенности банковской деятельности. В статье раскрывается содержание, отдельные вопросы и границы применимости непараметрического метода анализа оболочки данных и параметрического метода анализа стохастической границы при оценке эффективности деятельности. Особое внимание обращено на обобщение результатов исследований в части выявления факторов, оказывающих значимое влияние на эффективность деятельности коммерческих банков: структура собственности, отдача от масштаба, регулирование. Автор выделяет повышение роли информационных технологий как ключевого фактора производства, выделяет феномен разрыва цепочки создания ценности в банковской деятельности, формирование новых бизнес-моделей и функционирование банковских экосистем. Научно-практическая значимость статьи заключается в приращении знания, которое выступит базой при разработке мероприятий по совершенствованию банковского регулирования, а также будет служить основой для отбора наиболее эффективных форм банковского посредничества.

**Ключевые слова:** эффективность банковской деятельности; банковское регулирование; непараметрическая граничная оценка; стохастическая граница эффективности; банковская экосистема; обзор литературы.

## 1. Введение

В современной экономике коммерческие банки играют ключевую роль в финансовом посредничестве, содействуя формированию сбережений домохозяйств и инвестиционной активности коммерческих организаций [1]. Поступательное развитие науки и техники, изменение характера общественных отношений, непосредственно связанное с цифровизацией, оказывают влияние и на содержание банковской деятельности. В связи с этим исследование эффективности банковской деятельности имеет важное значение как для самих кредитных организаций при выборе бизнес-моделей и повышения конкурентоспособности в условиях изменения внешней среды, так и для государства при формировании стратегии развития финансового сектора и создания условий для устойчивого социально-экономического развития [2].

В некоторых исследованиях (например, [3, 4]) понятия «эффективность» и «производительность» применительно к банковской деятельности используются как взаимозаменяемые, что представляется не вполне корректным. Производительность традиционно определяется через соотношение фактического результата и фактически использованного объема ресурсов, а для ее измерения используются показатели рентабельности или их совокупность (например, в рамках регуляторной модели CAMELS) [5]. В свою очередь, эффективность определяется через соотношение между фактически наблюдаемым и гипотетически возможным объемами выпуска при заданном объеме факторов производства [6]. Под производством в банковской деятельности традиционно понимаются банковские операции, осуществляемые с целью оказания банковских услуг или предложения банковских продуктов,

в совокупности выступающих в роли выпуска [7].

Особенностью банковской деятельности является множественность форм выпуска (привлеченные вклады, выданные кредиты, приобретенные ценные бумаги, иные банковские услуги) и используемых для их производства ресурсов (человеческий и физический капитал, информационные технологии, денежные средства учредителей) [2, 7–9]. Количественная оценка эффективности предполагает выявление наилучшей производственной технологии и определение вклада ее отдельных составляющих, а также учитывает стоимость привлекаемых факторов производства и реализуемого выпуска. В соответствии с критерием Парето – Купмана производственная технология признается эффективной тогда и только тогда, когда невозможно обеспечить увеличение объема выпуска любого вида продукции без уменьшения выпуска других видов продукции или увеличения используемых ресурсов [10].

В специализированной литературе по банковскому делу наибольшее распространение получила концепция граничного исследования эффективности, в рамках которой выделяют непараметрический метод анализа оболочки данных (Data Envelopment Analysis) и параметрический метод анализа стохастической границы эффективности (Stochastic Frontier Analysis), использующие одни и те же данные о входящих ресурсах и исходящем выпуске. Однако непараметрические методы не требуют дополнительной информации в части характеристик производственной функции и формы границы эффективности, а эффективность измеряется относительно результатов наилучшего коммерческого банка [11–13]. Напротив, при использовании параметрических методов необходимым

является установление функциональной формы производственной функции, а также явное включение компоненты неэффективности [14–16].

Начиная с 1990-х гг. было опубликовано большое количество исследований, посвященных проблеме оценки эффективности коммерческих банков, включая библиографические обзоры наиболее цитируемых исследований и контентный анализ публикаций по теме в целом. В статье Berger & Humphrey [17] впервые был представлен анализ 130 публикаций, связанных с оценкой эффективности банков, и сделаны выводы о высокой степени несогласованности результатов при использовании разных методов и наборов данных. Fethi & Pasiouras [18] на основании анализа 179 публикаций обобщили методологию оценки эффективности банков методами исследования операций и искусственного интеллекта, включая нейронные сети, опорные векторные машины и многокритериальные решения. Cook & Seiford [19] систематизировали методологию непараметрической оценки, а Zelenyuk & Zelenyuk [10] привели детальное описание практического применения параметрических методов. Контентный анализ публикаций по проблемам оценки эффективности банковской деятельности, включая анализ цитируемости, представлен в более поздних работах Bhatia et al. [2], de Abrue et al. [4], Ahmad et al. [20].

Между тем можно констатировать отсутствие системных работ, обобщающих актуальный методологический аппарат исследования эффективности банковской деятельности за последние годы. Данная статья представляет собой основанный на результатах систематического библиографического исследования обзор статей, опубликованных в 2016–2020 гг. и посвященных

проблеме оценки эффективности банковской деятельности. Поиск публикаций осуществлялся в международной наукометрической базе данных «Сеть науки» (Web of Science) и был ограничен журнальными статьями на английском языке. Применительно к исследованию эффективности российских банков были отобраны дополнительные статьи на русском языке, индексируемые в Научной электронной библиотеке eLibrary.ru и поисковой системе «Google Академия».

*Целью статьи* является критический анализ подходов к оценке эффективности банковской деятельности и перспектив улучшения такой оценки в цифровой экономике. Для решения данной цели были поставлены следующие задачи:

- систематизация и критический анализ существующих методов оценки эффективности коммерческих банков;
- обзор и обобщение эмпирических результатов исследований эффективности отдельных коммерческих банков и национальных банковских систем в целом;
- формирование рекомендации для проведения дальнейших исследований в области оценки эффективности банковской деятельности.

*Гипотеза исследования* заключается в том, что использование современных подходов и методов оценки эффективности банковской деятельности позволяет повысить точность самой оценки, а также идентифицировать факторы, повышающие эффективность деятельности в условиях трансформации экономической системы.

Структура статьи следующая. Во втором разделе приводится методология обзора исследований по теме эффективности коммерческих банков, опубликованных в англоязычных научных журналах, анализ их

библиографических данных и содержания аннотации. В третьем разделе рассматриваются результаты развития параметрических и непараметрических методов оценки эффективности коммерческих банков, получивших распространение в последние годы. В четвертом разделе обсуждаются результаты эмпирических исследований, обобщаются факторы эффективности, а также национальные особенности организации банковского дела. В заключительной части статьи обосновывается актуальность совершенствования методологического аппарата, приводятся рекомендации для дальнейших исследований в области оценки эффективности коммерческих банков с учетом трансформации банковской деятельности в условиях цифровой экономики.

## 2. Методология исследования

В рамках исследования применялся метод систематического библиографического исследования, опирающегося на анализ содержания научных публикаций по определенному разделу научного знания [21]. Обзор научной литературы в таком случае позволяет выделить основные направления по теме исследования и обобщить наиболее распространенные исследовательские гипотезы, а также применяемый методологический аппарат. Долгое время ключевым препятствием для подобных научных работ было отсутствие баз данных, агрегирующих информацию о публикациях [2, 20, 21].

В настоящее время в академическом сообществе наибольшее признание получили универсальные реферативные базы данных «Сеть науки» (Web of Science) и «Скопус» (Scopus), предлагающие ограниченный платный доступ, а также специализированная бесплатная поисковая система «Google Академия» (Google Scholar). Последняя

система является наиболее представительной и включает в себя наряду с журнальными публикациями широкий перечень независимых исследований, препринтов и результатов конференций. В тоже время к очевидным недостаткам «Google Академия» относится отсутствие сведений о факте рецензирования публикации, что не позволяет оценить уровень качества исследования и вклада авторского коллектива.

Между тем реферативные базы «Сеть науки» и «Скопус» включают публикации из значительно пересекающегося перечня научных изданий [22], а их пользовательский интерфейс предлагает схожий набор инструментов для библиографического анализа. Учитывая вышеописанные характеристики доступных альтернатив, в нашем исследовании использовалась реферативная база «Сеть науки».

На первом этапе формирования документальной основы исследования – выборки научных статей – были подобраны ключевые слова, связанные с эффективностью банковской деятельности: «banking efficiency», «banking in efficiency», «banking dea», «banking data envelopment analysis», «banking sfa», «banking stochastic frontier analysis».

На втором этапе непосредственно в реферативной базе «Сеть науки» был осуществлен поиск статей по указанным ключевым словам, содержащимся в названии, аннотации и списке ключевых слов, за период 2016–2020 гг. В рамках выдачи результатов поиска был получен перечень из 1348 статей.

На третьем этапе из данного перечня были исключены монографии, а также доклады на конференциях.

На четвертом этапе было привлечено два академических специалиста в области банковского дела, которые на основании анализа текста аннотаций определяли соответствие статьи

проблематике исследования, а также уточняли ее основное направление. В случае если хотя бы один из специалистов указывал на соответствие статьи, она сохранялась в создаваемой выборке. Таким образом, на последнем этапе было выбрано 696 статей, относящихся к проблематике оценке эффективности банковской деятельности.

На рис. 1 нами отражена динамика изменения количества статей сформированной выборки по годам опубликования. В рассматриваемом периоде в среднем в базу «Сеть науки» ежегодно попадает 139 статей, связанных с исследованием эффективности коммерческих банков. Существование положительной тенденции в динамике общего количества публикаций может быть связано как с проработанностью методологии, доступностью данных и программного обеспечения, так и актуальностью темы в условиях возрастающей роли банковского посредничества.

Среди журналов, имеющих в рассматриваемом периоде наибольшее количество публикаций по теме оценки эффективности банковской деятельности, необходимо выделить *European Journal Of Operational*

*Research, Annals Of Operations Research, Applied Economics, Benchmarking – An International Journal, Expert Systems With Applications*, на которые приходится менее 25% из общего числа статей в выборке (табл. 1).

Невысокая концентрация публикационной активности может свидетельствовать как об актуальности проблемы исследования эффективности банковской деятельности, так и об отсутствии специализированных журналов в данной области научного знания. Основными направлениями академических журналов, в которых встречаются публикации сформированной выборки, являются исследования операций, менеджмент, экономика, финансы и бизнес.

Перечень наиболее распространенных направлений публикаций сформированной выборки представлен в табл. 2.

Наиболее часто встречаются статьи, связанные с развитием методологии анализа граничной эффективности, а также исследованием внутренних факторов эффективности коммерческих банков. В основном такие статьи опубликованы в междисциплинарных журналах по тематике исследование операций (*Operational Research*). Около

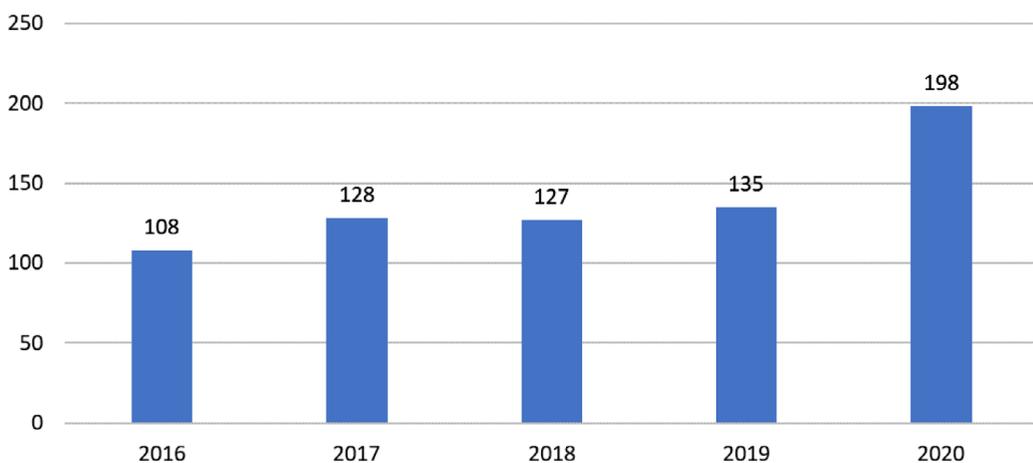


Рис. 1. Динамика количества публикаций по теме исследования в 2016–2020 гг.

Fig. 1. Dynamics of the number of publications on the research topic in 2016–20

Таблица 1. Перечень научных журналов с наибольшим количеством публикаций по теме оценки эффективности банковской деятельности

Table 1. List of scientific journals with the largest number of publications on the topic of assessing the effectiveness of banking

№	Наименование журнала	Количество публикаций	Доля, в %
1	European Journal of Operational Research	36	5.17
2	Annals of Operations Research	24	3.45
3	Applied Economics	19	2.73
4	Benchmarking – an International Journal	17	2.44
5	Expert Systems with Applications	17	2.44
6	Omega-International Journal of Management Science	14	2.01
7	Journal of the Operational Research Society	12	1.72
8	Sustainability	11	1.58
9	Economic Modelling	10	1.44
10	Journal of Risk and Financial Management	10	1.44

Источник: расчеты автора.

Таблица 2. Перечень основных направлений исследований в области эффективности банковской деятельности

Table 2. The list of the main research trends in the field of banking efficiency

№	Направление исследования	Количество публикаций	Доля, в %
1	Методология исследования эффективности коммерческих банков	172	24.71
2	Внутренние факторы эффективности коммерческих банков	118	16.95
3	Национальные особенности развития банковской системы	86	12.36
4	Банковское регулирование	78	11.21
5	Межстрановые сопоставления эффективности	69	9.91
6	Организационная структура банка	52	7.47
7	Исламский банкинг	33	4.74
8	Риски и банкротство коммерческих банков	24	3.45
9	Последствия финансового кризиса	16	2.30
10	Иные направления	48	6.90

Источник: расчеты автора.

30 % статей сконцентрировано на анализе национальных банковских систем, проблемах регулирования и международных сопоставлениях. Также актуальными являются направления исследований, связанные с функционированием структурных подразделений и управлением рисками в кредитных организациях. В тоже время наблюдается снижение количества исследований, относящихся к преодолению последствий мирового финансового кризиса. В качестве объекта исследования наиболее часто встречаются коммерческие банки Индии, Китая, США, Ирана, а также европейских стран.

Одним из часто встречающихся элементов библиографического исследования является анализ частотности цитирований [2, 4, 10, 20]. Однако применительно к статьям, опубликованным в последние годы, такой анализ не позволит получить значимых результатов и будет выделять прежде всего те статьи, которые перед опубликованием обращались в научной среде в виде препринтов или докладов на конференции. В тоже время можно выделить авторов, которые проявили наибольшую публикационную активность в рассматриваемом периоде: А. Emrouznejad (Астонский университет, Великобритания), L. Liang (Университет науки и технологий, Китай), М. Tsionas (Ланкастерский университет, Великобритания), N. Tzeremes (Университет Салоники, Греция), Р. Wanke (Университет Рио-де-Жанейро, Бразилия).

### **3. Обзор современных методов оценки эффективности банковской деятельности**

#### **3.1. Непараметрические методы оценки эффективности**

В рамках использования концепции граничной эффективности наиболее популярным остается непараметрический

метод анализа оболочки данных (DEA). В рассматриваемой нами выборке научных статей за 2016–2020 гг. более чем в 80 % исследований использовался метод анализа оболочки данных в различных модификациях. Данный метод позволяет получать оценки эффективности, менее чувствительные к ошибке спецификации по сравнению с параметрическими методами [19, 23, 24]. Недостаток непараметрических методов, заключающийся в том, что они не допускают случайных ошибок, вызванных случайными отклонениями показателей или их измерением, является объектом научного интереса многих современных исследованиях.

В классической версии метода эффективная граница определяется набором наблюдений с максимальной результативностью трансформации входящих ресурсов, при этом предполагается наличие постоянной отдачи от масштаба [17]. В анализируемой выборке большинство работ использовали широко распространенную модификацию метода, подразумевающую переменную отдачу от масштаба и целевую функцию мультипликативного вида. На рис. 2 представлено графическое объяснение различий в построении эффективной границы.

Из четырех банков – А, В, С и D – только банк В демонстрирует максимальную результативность деятельности в части трансформации входящих ресурсов в исходящий выпуск, в связи с чем линейная граница эффективности в рамках постоянной отдачи от масштаба будет проходить через начало координат и точку В. Следовательно, неэффективность деятельности банка D будет определяться разницей между фактическим объемом выпуска  $Y_1$  и потенциальным объемом выпуска  $Y_2$ , который мог бы быть обеспечен при использовании наилучшей производственной

функции. В случае переменной отдачи от масштаба граница эффективности строится на данных банков, показывающих лучшие результаты для различных объемов входящих ресурсов.

Таким образом, граница эффективности будет представлять собой оболочку данных, включающих банки А, В и С, а неэффективность банка D определяется разницей между фактическим объемом выпуска  $Y_1$  и потенциальным объемом выпуска  $Y_3$ . В практической плоскости показатели эффективности определяются решением задачи линейной оптимизации целевой функции, представляющей собой соотношение совокупных результатов к совокупным входящим ресурсам.

При применении классической версии метода возникает проблема классификации депозитов, которые

одновременно являются и результатом деятельности, и базой фондирования кредитных операций. В этой связи получила развитие многошаговая или сетевая процедура оценивания эффективности (network DEA), в рамках которой банковская деятельность разбивается на отдельные этапы. Например, в ряде работ на первом этапе оценивается взаимосвязь между входящими первичными ресурсами (персонал, собственный капитал, основные средства) и привлекаемыми коммерческим банком депозитами, которые на втором этапе используются уже в качестве ресурса для выдачи кредитов [26–28]. В других работах выделяют процессы, связанные с основными кредитно-депозитными операциями и операциями, приносящими непроцентные расходы [23]. Кроме общей эффективности, в рамках сетевой

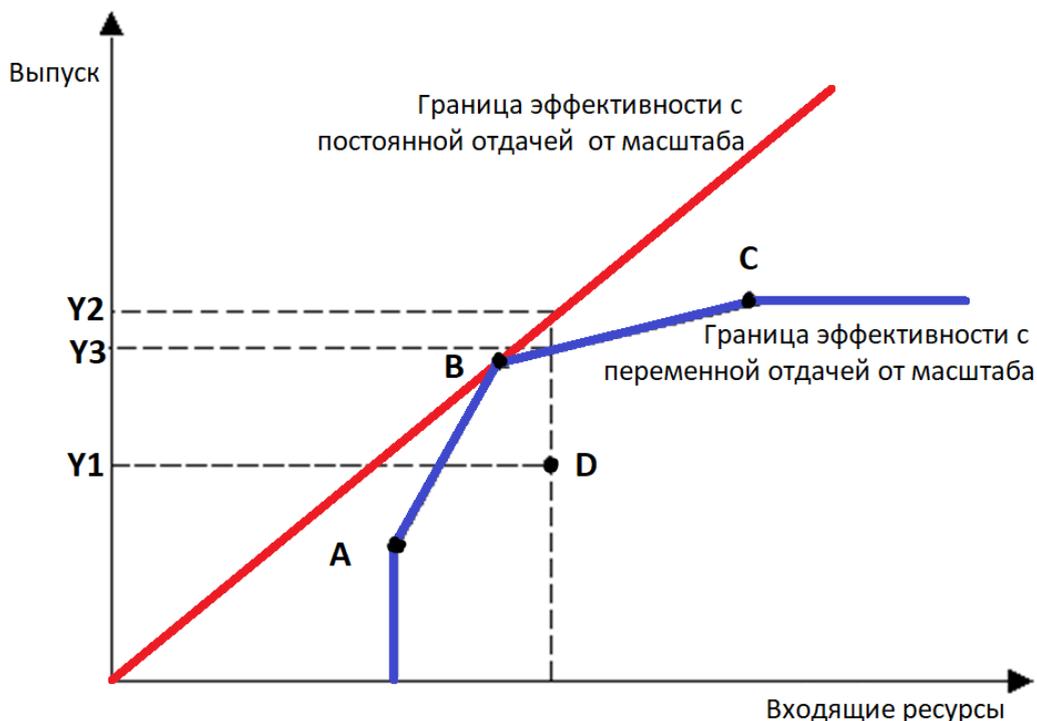


Рис. 2. Граница эффективности с постоянной и переменной отдачей от масштаба

Fig. 2. The frontier of efficiency with constant and variable returns to scale

Источник: Pascoe et al. [25].

процедуры можно получить и оценки эффективности отдельных направлений банковской деятельности. Несмотря на существенные различия в методологии, средние значения оценки эффективности и показатели ее дисперсии в рамках сетевой процедуры близки к классической версии метода анализа оболочки данных.

При исследовании эффективности важно учитывать потенциальное влияние текущего состояния кредитной организации, включая используемые в моменте ресурсы и исходящий выпуск, на будущие результаты деятельности. Например, коммерческий банк в текущем периоде может нести повышенные расходы на привлечение вкладчиков, однако в будущем это позволит более гибко подходить к выбору источников фондирования, включая межбанковские кредиты или выпущенные долговые ценные бумаги. В этой связи получает распространение динамическая сетевая процедура анализа оболочки данных (dynamic network DEA), которая позволяет учитывать фактор времени при построении эффективной границы [11, 28]. Fukuyama & Weber [29] указывают, что при формировании кредитной тактики банки учитывают не только объем привлеченных средств, но и текущую макроэкономическую ситуацию: в условиях высокой неопределенности часть вкладов размещается в ликвидные ценные бумаги или хранится в качестве избыточных резервов с целью их последующего использования для кредитования в более благоприятных условиях.

Особый интерес у исследователей вызывает применение теоретико-игровых моделей при формировании методологии исследования эффективности банковской деятельности в рамках сетевой процедуры. В ряде работ распределение ресурсов между подразделениями банка формируется исходя из стратегического

взаимодействия в рамках конкурентного взаимодействия с применением концепции равновесия Нэша, включая модель дуополии Штакельберга [30, 31]. Li et al. [32] используют базовые положения кооперативной теории игр, выстраивая поведенческие стратегии структурных подразделений через формирование ядра Шепли для выбора эффективной производственной функции.

Так как итоговым результатом деятельности коммерческого банка является получение положительного финансового результата, то отдельными исследователями предлагается применять трехшаговую сетевую процедуру оценки эффективности, в рамках которой на последнем этапе исходящими результатами являются процентные и непроцентные доходы [33, 34]. Fukuyama & Tan [35] обосновывают возможность использования в качестве составляющей производственной функции показателей рыночной власти на рынке депозитов и кредитов, которые позволяют учесть стоимость ресурсов. Однако при применении сетевой процедуры оценки может возникнуть ситуация, когда на разных этапах уровень относительной эффективности банка не совпадает. Соответственно, банк, эффективный в трансформации ресурсов, может демонстрировать низкую эффективность при их использовании на этапе кредитования.

Сетевая процедура нашла применение и в рамках непараметрического метода свободной оболочки (Free Disposal Hull), который использует лишь фактически наблюдаемые характеристики коммерческих банков для оценки эффективности и обладает меньшей дискриминационной способностью [41]. Таким образом, эталоном эффективности выступает не синтетически сконструированная производственная функция, а наблюдаемая на имеющихся данных

зависимость для наиболее успешного коммерческого банка.

Применение классической версии метода анализа оболочки данных приводит к высокой чувствительности показателей эффективности от объемов выборки, использованной для построения границы эффективности. В этой связи в последние годы получает распространение процедура оценки с ограничением значимости отдельных факторов (weighted DEA). Такой подход к оценке может эффективно использовать имеющуюся априорную информацию об относительной важности каждого фактора в общем процессе производства [24]. Соответственно, при определении эффективной производственной функции ограничиваются возможности использования экстремально высоких или низких весовых коэффициентов [36]. Asmild & Zhu [37] в качестве преимущества использования сбалансированного набора весовых коэффициентов приводят пример расчетов для европейских коммерческих банков: при ограничении значимости отдельных факторов существенно снижаются оценки эффективности для тех банков, которые были спасены во время финансового кризиса. Это подтверждает потенциальное искажение результатов оценки эффективности в рамках классической версии метода, который не позволяет ограничивать экстремальные веса отдельных составляющих производственной функции.

Классическая версия метода анализа оболочки данных относится к классу радианных, что подразумевает формирование производственного выпуска пропорционально изменению входящих ресурсов. Соответственно, при оценке деятельности может возникнуть ситуация, когда применение эффективной производственной функции приведет к формированию

остатков отдельных входящих ресурсов. Основным недостатком радианных моделей является нарушение условий Парето-эффективности, так как в таких случаях у коммерческого банка появляются резервы для улучшения производительности, которые он использовать не может. Соответственно, коммерческий банк в рамках радианной модели будет считаться неэффективным, хотя и находится на эффективной границе. В связи с этим широкое распространение начинают получать нерадианные модели (slack-based DEA), в которых одной из компонент является нежелательный выпуск в виде просроченной ссудной задолженности [23, 38, 39]. Almanza & Rodriguez [40] показывают, что включение просроченной ссудной задолженности значительно снижает значения показателей эффективности коммерческих банков.

Некоторые исследования основываются на непараметрической методологии обучения дерева решений (Classification and Regression Trees), в рамках которой входящие ресурсы попарно группируются для поиска оптимальной комбинации выпуска по аналогии с методом свободной оболочки. Таким образом, может быть получена ступенчатая функция эффективности, которая применяется для построения более точных оценок [42]. Как показано в статье Esteve et al. [43], погрешность, связанная с оценкой эффективности, уменьшается в пределах от 13 до 70% при использовании метода свободной оболочки на данных искусственно созданной выборки.

Получают распространение исследования, основывающиеся на непараметрическом многокритериальном методе принятия решений (TOPSIS) [12, 44, 45]. В рамках данного метода коммерческие банки ранжируются исходя из минимизации расстояния от самого эффективного банка и максимизации

расстояния до самого неэффективного банка. Преимуществом данного непараметрического метода является возможность определения весов относительной важности каждого входящего ресурса или исходящего выпуска, и, как следствие, получение более высоких дискриминационных полномочий.

Обобщение современных непараметрических методов оценки эффективности коммерческих банков, а также описание их отличительных особенностей и примеров практического применения представлено в табл. 3.

### 3.2. Параметрические методы оценки

Несмотря на совершенствование вычислительных методов и роста производительности вычислений,

параметрические методы имеют существенно меньшее распространение в исследовании эффективности банковской деятельности на протяжении рассматриваемого периода времени. Метод стохастической границы (Stochastic Frontier Analysis) предполагает исследование эффективности коммерческих банков исходя из заданной формы производственной функции издержек, как правило, транслогарифмической формы [10, 46], и предполагает наличие случайной составляющей. Предполагается, что эта составляющая формируется из ассиметрично распределенной компоненты неэффективности и симметрично распределенной компоненты случайной ошибки. Причина такой структуры составной ошибки заключается в том, что по определению компонента

Таблица 3. Основные непараметрические методы оценки эффективности  
Table 3. Basic nonparametric methods for assessing efficiency

№	Метод	Отличительные особенности и примеры практического применения
1	Сетевой метод (network DEA)	Деятельность банка разбивается на последовательные этапы; оценки эффективности формируются для каждого этапа в отдельности (Shakouri et al. [26])
2	Динамический сетевой метод (network DEA)	Учитывается временной фактор при оценке эффективности каждого этапа деятельности (Wanke et al. [28])
3	Метод с ограничением значимости факторов (weighted DEA)	Используется априорная информация о значимости каждого фактора и устанавливаются ограничения на их веса (Degl'Innocenti et al. [36])
4	Нерадианный метод (slack-based DEA)	В производственную функцию включается нежелательный выпуск в виде просроченной ссудной задолженности (Almanza & Rodrigues [40])
5	Метод свободной оболочки (Free Disposal Hull)	Допускается невыпуклая форма границы эффективности (Tavakoli & Mostafaei [41])
6	Метод обучения дерева решений (Classification and Regression Trees)	Строится функция эффективности деятельности банка ступенчатого вида (Esteve et al. [43])
7	Многокритериальный метод принятия решений (TOPSIS)	Одновременно используются критерий максимизации расстояния до самого неэффективного банка и минимизации расстояния до самого эффективного (Leonov et al. [12])

Источник: составлено автором.

неэффективности не может быть отрицательной. Оценка неэффективности каждого банка измеряется как разница между фактическими затратами банка и потенциально возможными затратами в случае его нахождения на границе эффективности. В целом важным преимуществом метода стохастической границы является возможность тестирования гипотезы о структуре производственной функции и уровнях неэффективности.

Некоторые исследователи в качестве недостатка транслогарифмической формы производственной функции отмечают ее неспособность точно оценить зависимость издержек от различных факторов [47]. В частности, такая функциональная форма не позволяет учесть существование положительного эффекта отдачи от масштаба, в связи с чем малые и средние банки будут оставаться неэффективными из-за применения к ним производственной функции крупных кредитных организаций. Lee & Huang [48] обосновывают возможность использования расширенной формы производственной функции, включив в нее взаимно ортогональные тригонометрические элементы ряда Фурье.

Метод стохастической границы не позволяет учитывать влияние временных и пространственных факторов на изменение эффективности коммерческих банков. Одним из потенциальных способов включения пространственной зависимости в данные является включение в модель пространственного лага зависимой переменной. Однако в таком случае автоматически будет возникать проблема эндогенности, поскольку добавленная лаговая переменная будет коррелировать с ошибкой. Glass & Kenjegalieva [49] обсуждают возможности, возникающие при применении метода стохастической границы без спецификации распределения

ошибки. Tsionas [50] предлагает использовать квантильные регрессии, которые позволяют оценивать эффективность коммерческих банков исходя из различных спецификаций производственной функции.

Ряд теоретических статей, развивающих методологию параметрического оценивания, посвящен подбору оптимальной формы для компоненты ошибки, отвечающей за неэффективность. К общим выводам можно отнести утверждение, что ошибки в форме экспоненциального распределения обеспечивают большую гибкость при получении параметров эффективной производственной функции. Jradi & Rugeiro [14] применяют квантильный регрессионный анализ в рамках метода стохастической границы с экспоненциальной формой компоненты неэффективности. Sarmiento & Galan [51] используют нестандартную функцию прибыли, в которой компонента неэффективности имеет экспоненциальное распределение, а некоторые ковариации между переменными моделируются с фиксированными коэффициентами за счет добавления ограничений.

Ограниченность дальнейшего анализа оценок, полученных с применением метода стохастической границы, состоит в том, что остаточная вариация результирующего показателя (издержек или прибыли) является односторонне распределенной. При проведении регрессионного анализа для выявления факторов, влияющих на эффективность деятельности коммерческого банка, требуется специфицировать дополнительное уравнение, в котором компонента эффективности имеет уже двустороннее распределение. Для минимизации риска смещения оценок в большинстве работ в настоящее время используется подход, в котором оба

уравнения (производственная функция и факторы эффективности) оцениваются одновременно [15]. Kutlu et al. [52] строят стохастическую производственную функцию одновременно с уравнением прогнозирования для эндогенных переменных. Kashian et al. [53] предлагают усовершенствовать процедуру оценивания, исключая наблюдения со значительно отклоняющимися значениями показателей при оценке эффективности, но возвращая их в выборку при оценке значимости отдельных факторов.

Несмотря на то, что в рамках непараметрических и параметрических методов используются одни и те же финансово-экономические показатели деятельности банков, получаемые оценки эффективности могут значительно различаться [16, 54]. В тоже время можно отметить, что оба метода демонстрируют схожую динамику изменения эффективности во времени, хотя и отличаются разбросом значений [13, 16]. Aiello & Bonanno [55] провели метарегрессионный анализ показателей эффективности коммерческих банков на основании более 1600 оценок, опубликованных в 120 статьях. Их результаты показывают, что непараметрические методы приводят к более высоким оценкам эффективности коммерческих банков. Одним из возможных вариантов разрешения противоречий может стать конструирование по аналогии с ценовым индексом Фишера нового показателя эффективности, который может основываться на полученных в рамках обоих методов оценок.

#### **4. Исследование факторов эффективности банковской деятельности**

Для определения факторов, влияющих на эффективность деятельности коммерческого банка, многие исследователи проводят дополнительный

регрессионный анализ, исследуя зависимость получаемых оценок эффективности от набора объясняемых переменных (индивидуальных характеристик, макроэкономических переменных и регуляторных ограничений). Получаемые выводы могут находить применение как при выработке и обосновании использования инструментов банковского регулирования, так и при формировании стратегии развития конкретного коммерческого банка. В рассматриваемом периоде большинство научных публикаций касалось исследования влияния факторов, представленных в табл. 4.

Невозможность использования линейных моделей объясняется цензурованием значений показателей эффективности, ограниченных снизу (отсутствие какого-либо выпуска) и сверху (самый эффективный банк). Поэтому для оценки значимости объясняемых переменных используют тобитит пробит регрессии [например: 40, 56–59], модели с панельными данными с фиксированными и случайными эффектами [например: 60–62], обобщенный метод моментов [например: 63]. Atwood & Shaik [64] обосновывают применение квантильных регрессий для оценки значимости факторов, а Sakouvogui [65] предлагает использовать непараметрические кластерные процедуры. В последнее время отдельные исследователи внедряют элементы машинного обучения в исследование факторов эффективности [42, 57]. Например, Wanke et al. [5] для оценки значимости отдельных факторов используют искусственные нейросети.

В рамках проверки устойчивости получаемых результатов активное распространение получает использование процедуры бутстрапа [8]. Бутстрап основан на идее многократного моделирования процесса генерирования данных путем повторной выборки и применения исходной оценки к каждой

Таблица 4. **Факторы, определяющие эффективность коммерческих банков**  
 Table 4. **Factors determining the efficiency of commercial banks**

№	Направление исследований	Факторы
1	Структура собственности	Иностранная собственность
		Государственная собственность
2	Бизнес-модель коммерческого банка	Отдача от масштаба
		Диверсификация доходов
		Организационная структура
		Слияния и поглощения
3	Характеристика банковской системы	Рыночная концентрация
4	Регулирование банковской деятельности	Национальные особенности регулирования
		Международные стандарты достаточности капитала и ликвидности

*Источник:* составлено автором.

моделируемой выборке. Использование бутстрапа позволяет преодолеть структурные недостатки, когда оценки эффективности по-разному смещены и варьируются в зависимости от выборки, а также позволяет разложить общие оценки технической эффективности и масштабировать шкалы [56, 66].

Одним из наиболее дискуссионных вопросов является выяснение влияния структуры собственности на эффективность деятельности коммерческого банка. В ряде статей показано, что банки, контролируемые иностранными собственниками и входящие в международные финансовые группы, демонстрируют большую эффективность [9, 58, 67]. Это может быть связано с адаптацией на национальном рынке отработанных технологий, а также с распространением наиболее успешных моделей банковского дела. В тоже время местные коммерческие банки хорошо знают локальный рынок и могут привлекать ресурсы по более низкой стоимости, в связи с чем в ряде исследований не выявлено различий в эффективности [59].

Davutyanyan & Canan [68] отмечают, что общее повышение эффективности банковских систем обеспечивается в первую очередь иностранными банками. Doan et al. [69] на выборке коммерческих банков 83 стран за период 2003–2012 гг. показали, что в развивающихся странах большую эффективность демонстрируют иностранные банки, тогда как в развитых странах отмечается противоположная тенденция.

Также до текущего времени не получила однозначного подтверждения гипотеза о том, что подконтрольные государству банки менее эффективны по сравнению с частными банками [70, 71]. С одной стороны, решения государственных банков принимаются с учетом политической конъюнктуры, а менеджмент руководствуется целями стабильности, а не доходности бизнеса. С другой стороны, благодаря гарантированной поддержке со стороны правительства при угрозе наступления несостоятельности, государственные банки получают неконкурентные преимущества.

Zha et al. [39] показали, что как на этапе привлечения вкладов, так и при организации кредитования государственных банки демонстрируют большую эффективность. В то же время Nguyen & Nghiem [72] приходят к выводу об отсутствии значимого влияния участия государства в капитале банка на его эффективность. Herranz & De [73] указывают, что в разные периоды времени группы банков могут характеризоваться разнонаправленной динамикой эффективности. Miglardo & Forgiione [60] показывают, что коммерческие банки, контролируемые единственным собственником, являются более эффективными и менее склонными к принятию избыточного риска. В данном контексте также можно выделить исследования относительно влияния структуры управляющих органов: большее число независимых директоров и гендерная дифференциация приводят к повышению эффективности коммерческих банков [74, 75].

Одними из часто используемых показателей, объясняющих эффективность банков, является масштаб их деятельности. Предполагая существование эффекта отдачи от масштаба, а также возможностей диверсификации рисков и клиентской базы, в ряде исследований выявлена положительная зависимость между эффективностью и размерами банка [51, 76, 77]. В то же время, учитывая большую гибкость малых банков в принятии решений, организации индивидуального обслуживания и специализации на отдельных банковских операциях, отдельные исследователи указывают на преимущества в эффективности малых и средних банков [78, 79]. Almanza & Rodriguez [40] в качестве обоснования различий в эффективности приводят аргумент, согласно которому крупные банки характеризуются принятием больших

кредитных и рыночных рисков, тогда как малые банки в большей степени ориентируются на собственные средства как источник фондирования. В некоторых исследованиях выявлена нелинейная взаимосвязь между эффективностью и масштабами деятельности банка: в частности, положительная взаимосвязь наблюдается только до определенного размера активов, после чего эффективность снижается [66, 80].

Важное влияние на эффективность оказывает бизнес-модель коммерческого банка: диверсификация деятельности способствует достижению большей эффективности в отличие от специализации [33]. Gulati Kumar [8] показывают, что развитие направлений, приносящих комиссионные доходы, способствует повышению общего уровня эффективности банка. Особенностью крупных коммерческих банков является высокая неоднородность в эффективности структурных подразделений [3, 57, 61]. Слияния и поглощения коммерческих банков не ведут к появлению положительной синергии, в связи с чем не отмечается повышения эффективности в деятельности объединенного банка [27].

Отличительной особенностью банковской деятельности остается ее высокая зарегулированность, что объясняется необходимостью обеспечения устойчивости платежной системы, поддержанием стабильности финансовых рынков. Национальные особенности регулирования определяют различия в эффективности коммерческих банков [9, 13, 34, 54]. Основанные на сопоставительном анализе банковских систем исследования свидетельствуют о положительном влиянии ужесточения банковского регулирования и надзора на эффективность кредитных организаций вне зависимости от масштабов их деятельности [81, 82]. Повышение требований к достаточности собственного

капитала в рамках Базельских стандартов, наложение ограничений на отдельные операции способствует перемещению коммерческих банков к границе эффективности [82, 83]. К противоположным выводам приходят в своем исследовании Zhou et al. [84]: финансовые реформы, предполагающие либерализацию регулирования, не способствуют росту эффективности коммерческих банков.

Оценка влияния уровня отраслевой конкуренции на эффективность коммерческих банков является другим постоянным объектом исследовательского интереса. С одной стороны, находит подтверждение гипотеза «почивания на лаврах», в рамках которой монополизация рынка приводит к росту эффективности за счет установления банками более высокой маржи [60, 63]. С другой – некоторые исследования показывают положительное влияние конкуренции на эффективность коммерческих банков, прежде всего за счет оптимизации операционных расходов [85, 86]. Nguyen & Nghiem [62] указывают на существование национальных особенностей при оценке влияния рыночной концентрации. Например, в Китае монополизация рынка приводит к снижению эффективности, тогда как в Индии она оказывает значимое влияние на повышение эффективности трансформации ресурсов в выпуск коммерческих банков.

Многие исследователи отмечают влияние макроэкономических шоков на эффективность коммерческих банков. В последние годы особый интерес вызывало обобщение последствий кризиса на американском ипотечном рынке и кризиса суверенных долговых обязательств в Европе в 2008–2010 гг. Так, в ряде работ указывается на снижение эффективности банков США, Канады, Турции, Венгрии, Польши непосредственно в момент кризиса [49, 87, 88].

В то же время большинство выводов свидетельствует о восстановлении и даже повышении эффективности банковской деятельности после прохождения острой фазы кризиса [54, 89, 90]. В рассматриваемом периоде встречается исследование и других внешних для кредитных организаций факторов эффективности. Например, опосредованное влияние нефтяных цен на эффективность коммерческих банков в странах Ближнего Востока отмечается в статье Wanke et al. [28]. Расширение доступа к европейскому рынку в рамках долгосрочных интеграционных процессов способствовало повышению эффективности банков Восточной Европы [48].

Российская банковская система является идеальным полигоном для проведения исследований эффективности коммерческих банков по нескольким причинам. Во-первых, большое количество действующих банков с разными бизнес-моделями и формами собственности позволяет получать устойчивые оценки и снизить влияние случайных отклонений. Во-вторых, Банк России раскрывает широкий набор показателей деятельности коммерческих банков с ежемесячной частотой. В тоже время некоторые исследователи отмечают низкое качество отчетности отдельных коммерческих банков России<sup>1</sup>.

Первые исследования эффективности российских банков появились в начале 2000 гг. и были связаны с сопоставительным анализом банковских систем по причине трансформации экономической системы. В частности, Fries & Taci [91] впервые сделали вывод о низкой эффективности российских банков по сравнению как с банками

<sup>1</sup> Russia's B&N Bank balance sheet hole could reach \$6 billion // Reuters. September 21, 2017. Режим доступа: <https://www.reuters.com/article/us-russia-banks-b-n-bank-rescue-idUSKCN1BW180>

развитых стран, так и стран с переходной экономикой. Большой вклад в исследование эффективности российских банков внесли отечественные ученые С. Головань, А. Карминский, А. Пересецкий, М. Мамонов, В. Белоусова, статьи которых публикуются преимущественно на русском языке, в связи с чем не попадают в международные реферативные базы.

Mamonov & Vernikov [92] исследовали эффективность российских банков в течение 2005–2013 гг. с использованием метода стохастической границы. Авторы выявили эффективность крупных государственных банков относительно частных и иностранных, а также положительную связь между эффективностью и рыночной властью банков, измеряемой индексом Лернера на рынке кредитования.

Belousova et al. [93], основываясь на данных за 2004–2015 гг., показывает, что большей эффективностью обладают иностранные и государственные банки. В ее исследовании также учитывались такие факторы, как специализация (структура активов и привлеченных средств) и склонность к принятию риска (показатели кредитного риска, ликвидности и открытая валютная позиция). Moudud-Ul-Huq показал, что на эффективность коммерческих банков в странах – участницах БРИКС, включая Россию, положительное влияние оказывает ужесточение требований к достаточности собственного капитала [94]. Наряду с банками Китая и ЮАР, российские банки демонстрируют повышение эффективности в условиях усиления рыночной концентрации. В рамках непараметрического анализа банков той же группы стран Wanke et al. [45] показали, что макроэкономические показатели оказывают существенное влияние на общий уровень эффективности национальной банковской системы.

Между тем следует отметить низкий исследовательский интерес к проблематике оценки эффективности коммерческих банков России по сравнению с банками других стран.

## **5. Перспективы исследования эффективности банковской деятельности в условиях цифровой экономики**

Как свидетельствуют исследования международных консалтинговых организаций, уровень проникновения цифровых технологий в отраслях экономики заметно различается<sup>2</sup>. В каждой отрасли экономики изменения протекают с разной скоростью в зависимости от адаптации универсальных (общих для всех отраслей) и специализированных (применимых к конкретной отрасли) информационных технологий. Значительное влияние цифровизации отмечается в финансовой сфере, включая деятельность коммерческих банков, при том что до середины XX века в банковском деле принципиальных изменений не наблюдалось. Внедрение информационных технологий в банковскую деятельность проходит по нескольким пересекающимся направлениям, влияя на каждый этап цепочки создания ценности. Каждое направление отличается не только шириной вовлеченных процессов и операций, но и изменением подходов в использовании иных факторов производства, в первую очередь человеческого труда и физического капитала.

Цифровизация приводит к изменению ожиданий клиентов относительно потребительских свойств банковских услуг и продуктов. В частности,

<sup>2</sup> Twenty-five years of digitization: Ten insights into how to play it right // McKinsey Global Institute. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/twenty-five-years-of-digitization-ten-insights-into-how-to-play-it-right>

экономические агенты имеют возможность получать больше информации о содержании и условиях предоставления банковских услуг, оценивать соответствие фактических характеристик банковского продукта изначально заявленным. Большое значение начинают оказывать не столько функциональные характеристики, сколько эмоциональные впечатления от взаимодействия с коммерческим банком, которые, в свою очередь, определяются восприятием бренда, организацией обслуживания и наличием технической поддержки.

Результатом цифровизации в банковском деле является повышение производительности и создание условий для получения положительного эффекта от масштаба деятельности, ограниченного ранее особенностями работы с информацией. Удобство расположения и общее количество структурных подразделений больше не является фактором обеспечения конкурентоспособности. Сокращается значимость первой линии обслуживания клиентов (фронт-офис), поскольку операции по вводу, передаче и первичной обработке информации осуществляются автоматически. В связи с вышеуказанными тенденциями перед исследователями возникает задача изменения принципов построения эффективной границы с учетом повышения значимости информационных технологий. При этом важно учитывать, что коммерческие банки могут использовать как лицензионное программное обеспечение и облачные ресурсы, так и создавать собственные программные продукты. Выбор технического решения будет оказывать влияние на выбор показателя для количественной оценки объема используемых информационных технологий как фактора производства.

При сохранении сущности банковского посредничества цифровизация

предполагает изменение принципов организации банковского дела, когда отдельные этапы процесса создания банковской услуги могут выполняться сторонними организациями. В частности, следствием разрыва цепочки создания ценности может стать формирование новых моделей банковского бизнеса:

1) технологический банк: специализируется на отдельных внутренних операциях с использованием специфических технологий. Конкурентным преимуществом таких коммерческих банков является наличие уникальных технологий, а также возможность использовать положительный эффект отдачи от масштаба за счет специализации (например, проведение расчетов, кредитный скоринг, отраслевое кредитование, организация выпуска ценных бумаг) и исключительно дистанционного клиентского обслуживания;

2) консультационный банк: специализируется на маркетинге и продаже банковских услуг. Консультационный банк предоставляет обслуживание клиентских счетов, тогда как для оказания других услуг могут привлекаться технологические банки. Основные доходы консультационного банка формируются за счет взимания агентской комиссии со сторонних поставщиков банковских услуг;

3) доверительный банк: добавленной ценностью такого банка является сохранение конфиденциальности информации и представление интересов клиентов в финансовых сделках, при этом стоимость услуг банка не является определяющей при выстраивании взаимоотношений. Наиболее близкими к данному типу коммерческих банков являются существующие модели кэптивных банков и семейных офисов.

Модель банковского бизнеса определяет выбор учитываемых ресурсов и показателей исходящих результатов

деятельности для оценки эффективности деятельности. В связи с этим представляется необходимым расширение сетевой непараметрической модели анализа оболочки данных за счет включения этапов передачи на аутсорсинг различных банковских операций, а также увеличение роли маркетингового направления деятельности.

Наконец, важно отметить такое перспективное направление для исследования, как формирование и функционирование банковских экосистем. Банковская экосистема – модель организации банковской деятельности, предполагающая использование информационно-технологической платформы как универсальной среды совершения банковских операций и формирование комплексных продуктов, одновременно сочетающих в себе банковские и небанковские услуги. Целями построения банковской экосистемы является обеспечение долгосрочной стабильности клиентской базы и поддержание долгосрочной доходности капитала на устойчивом уровне. Благодаря участию в удовлетворении большинства клиентских потребностей, коммерческий банк получает возможность гибко встраивать свои услуги в его клиентский путь. За счет идентификации финансовой составляющей и последующего формирования индивидуальных коммерческих предложений в рамках рекомендательных систем клиент получает персонализированный поток информации, что также повышает заинтересованность в использовании банковской экосистемы. С усложнением структуры комплексного продукта клиенту становится сложнее оценивать его стоимость по сравнению со случаем получения услуг в отдельности разными поставщиками. Широкое распространение банковских экосистем может принципиально трансформировать содержание банковских отношений, связанных

с расчетно-кассовым обслуживанием, кредитованием, привлечение средств населения и организаций. В связи с потенциальным усилением положительного эффекта отдачи от масштаба можно ожидать изменений и в эффективности деятельности банков как финансовых посредников.

## 6. Заключение

Данная статья представляет собой системное исследование научных публикаций по изучению эффективности банковской деятельности. Обзор сформированной выборки статей предоставляет возможность сделать ряд выводов о современных подходах к данной проблеме, которые могут представлять практический интерес исследователей.

Во-первых, отмечается сохранение внимания к оценке эффективности банковской деятельности: в статье выделена положительная динамика количества публикаций за 2016–2020 гг. в выборке, сформированной на реферативной базе «Сеть науки». Основные направления исследований касаются методологических вопросов, факторов эффективности индивидуального банка, а также внешние аспекты банковской деятельности. Публикации рассредоточены в журналах различной тематики, широкий перечень которых свидетельствует об актуальности направления исследования и использования методологии по всему спектру экономической науки.

Во-вторых, при оценке эффективности банковской деятельности наиболее используемым подходом является непараметрический метод анализа оболочки данных. В рассматриваемом периоде развитие получили сетевая процедура оценки, процедура оценки с ограничением значимости отдельных факторов, а также адаптация не радиальных моделей, допускающих существование избыточного фактора

производства. Кроме того, публикуются исследования, использующие альтернативные непараметрические методы (обучение дерева решений, метод свободной оболочки, многокритериальный метод принятых решений). В параметрической группе доминирует метод стохастической границы, совершенствование которого происходит по направлению выбора формы производственной функции и компоненты ошибки, отвечающей за неэффективность.

В-третьих, многие исследования делают попытку не только проследить за распределением коммерческих банков по эффективности, но и выявить определяющие ее факторы. В обзоре показано, что не выявлено однозначного влияния статуса иностранного или подконтрольного государству на эффективность коммерческого банка. Важными факторами эффективности банковской деятельности являются масштабы деятельности кредитной организации, а также бизнес-модель. В целом большинство исследователей отмечают положительное влияние усиления регулирования коммерческих банков на их эффективность, а состояние отраслевой конкуренции может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние. Несмотря на свою относительную неэффективность в начале 2000-х годов, российские коммерческие банки демонстрируют положительную динамику, а государственные банки остаются драйвером роста эффективности всей банковской системы страны.

В-четвертых, в условиях цифровой экономики банковская деятельность испытывает значительную трансформацию. В связи с этим в статье обоснована актуальность изучения цифровизации и ее последствий для обеспечения эффективности банковского посредничества. Снижается значимость традиционных факторов

производства (человеческий труд, основной капитал) при одновременном возрастании роли информационных технологий. Следствием разрыва цепочки создания ценности становится появление новых моделей банковского бизнеса, большинство из которых предполагает передачу на аутсорсинг отдельных операций. Особое внимание при исследовании эффективности должно быть уделено изучению деятельности банковских экосистем. Банковская экосистема предполагает формирование комплексных банковских продуктов, сочетающих в себе как банковские, так и небанковские услуги. В связи с этим важным направлением исследования эффективности банковской деятельности должно стать уточнение формы производственной функции в рамках параметрического анализа, а также выбор входящих ресурсов и исходящего выпуска при применении непараметрических методов.

Таким образом, можно утверждать о подтверждении гипотезы исследования о том, что использование современных подходов и методов оценки эффективности банковской деятельности позволяет повысить точность самой оценки, а также идентифицировать факторы, способствующие эффективности деятельности в условиях трансформации экономической системы. Дальнейшее совершенствование методологического аппарата исследования эффективности кредитных организаций предоставляет возможность не только анализировать результативность их деятельности с учетом особенностей макроэкономической ситуации и национальных особенностей регулирования финансовой отрасли, но также разрабатывать научно обоснованный комплекс мероприятий, направленных на повышение устойчивости и рентабельности отдельных коммерческих банков и банковской системы в целом.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Jayakumar M., Pradhan R., Dash S., Maradana R., Gaurav K.* Banking Competition, Banking Stability, and Economic Growth: Are Feedback Effects at Work? // *Journal of Economics and Business*. 2018. Vol. 96. Pp. 15–41. DOI: 10.1016/j.jeconbus.2017.12.004.
2. *Bhatia V., Basu S., Mitra S. K., Dash P.* A Review of Bank Efficiency and Productivity // *Opsearch*. 2018. Vol. 55, No. 3–4. Pp. 557–600. DOI: 10.1007/s12597-018-0332-2.
3. *Quaranta A. G., Raffoni A., Visani F.* A Multidimensional Approach to Measuring Bank Branch Efficiency // *European Journal of Operational Research*. 2018. Vol. 266, No. 2. Pp. 746–760. DOI: 10.1016/j.ejor.2017.10.009.
4. *de Abreu E., Kimura H., Sobreiro V. A.* What Is Going on with Studies on Banking Efficiency? // *Research in International Business and Finance*. 2019. Vol. 47. Pp. 195–219. DOI: 10.1016/j.ribaf.2018.07.010.
5. *Wanke P., Azad M., Barros C. P.* Predicting Efficiency in Malaysian Islamic Banks: A Two-Stage Topsis and Neural Networks Approach // *Research in International Business and Finance*. 2016. Vol. 36. Pp. 485–498. DOI: 10.1016/j.ribaf.2015.10.002.
6. *Coelli T. J., Rao D., O'Donnell C. J., Battese G. E.* An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Springer US, 2005. 349 p. DOI: 10.1007/b136381.
7. *Berger A., Molyneux P., Wilson J.* The Oxford Handbook of Banking. OUP Oxford, 2019. 1059 p. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780198824633.001.0001.
8. *Gulati R., Kumar S.* Analysing Banks' Intermediation and Operating Efficiencies Using the Two-Stage Network Dea Model // *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2017. Vol. 66, No. 4. Pp. 500–516. DOI: 10.1108/ijppm-03-2016-0055.
9. *Xu T.* Can Foreign Capital Participation Enhance Commercial Banks' Market Efficiency? // *Engineering Economics*. 2018. Vol. 29, No. 1. Pp. 24–31. DOI: 10.5755/j01.ee.29.1.5444.
10. *Zelenyuk N., Zelenyuk V.* Bank Performance Analysis // *Centre for Efficiency and Productivity Analysis. Working Paper Series. No. WP02/2021. School of Economics, University of Queensland*, 2021. 52 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://economics.uq.edu.au/files/24750/WP022021.pdf>.
11. *Seyedboveir S., Kordrostami S., Daneshian B., Amirteimoori A.* Cost Efficiency Measurement in Data Envelopment Analysis with Dynamic Network Structures: A Relational Model // *Asia-Pacific Journal of Operational Research*. 2017. Vol. 34, No. 05. Pp. 1–13. DOI: 10.1142/s0217595917500233.
12. *Leonor P. M., Casaus T., Liern V., Carlos Perez J.* On the Importance of Perspective and Flexibility for Efficiency Measurement: Effects on the Ranking of Decision-Making Units // *Journal of the Operational Research Society*. 2017. Vol. 69, No. 10. Pp. 1640–1652. DOI: 10.1057/s41274-017-0250-3.
13. *Osuagwu E., Isola W., Nwaogwugwu I.* Measuring Technical Efficiency and Productivity Change in the Nigerian Banking Sector: A Comparison of Non-Parametric and Parametric Techniques // *African Development Review*. 2018. Vol. 30, No. 4. Pp. 490–501. DOI: 10.1111/1467-8268.12357.
14. *Jradi S., Ruggiero J.* Stochastic Data Envelopment Analysis: A Quantile Regression Approach to Estimate the Production Frontier // *European Journal of Operational Research*. 2019. Vol. 278, No. 2. Pp. 385–393. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.11.017.
15. *Nguyen T.* Comparison of Efficiency and Technology across the Banking Systems of Vietnam, China and India // *Benchmarking: An International Journal*. 2018. Vol. 25, No. 9. Pp. 3809–3830. DOI: 10.1108/bij-04-2017-0078.
16. *Silva T., Tabak B., Cajueiro D., Dias M.* Adequacy of Deterministic and Parametric Frontiers to Analyze the Efficiency of Indian Commercial Banks // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2018. Vol. 506. Pp. 1016–1025. DOI: 10.1016/j.physa.2018.04.100.
17. *Berger A., Humphrey D.* Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research // *European Journal of Operational Research*. 1997. Vol. 98, No. 2. Pp. 175–212. DOI: 10.1016/s0377-2217(96)00342-6.

18. *Fethi M., Pasiouras F.* Assessing Bank Efficiency and Performance with Operational Research and Artificial Intelligence Techniques: A Survey // *European Journal of Operational Research*. 2010. Vol. 204, No. 2. Pp. 189–198. DOI: 10.1016/j.ejor.2009.08.003.
19. *Cook W., Seiford L.* Data Envelopment Analysis (Dea) – Thirty Years On // *European Journal of Operational Research*. 2009. Vol. 192, No. 1. Pp. 1–17. DOI: 10.1016/j.ejor.2008.01.032.
20. *Ahmad N., Naveed A., Ahmad S., Butt I.* Banking Sector Performance, Profitability, and Efficiency: A Citation-Based Systematic Literature Review // *Journal of Economic Surveys*. 2019. Vol. 34, No. 1. Pp. 185–218. DOI: 10.1111/joes.12346.
21. *Xiao Y., Watson M.* Guidance on Conducting a Systematic Literature Review // *Journal of Planning Education and Research*. 2017. Vol. 39, No. 1. Pp. 93–112. DOI: 10.1177/0739456x17723971.
22. *Harzing A., Alakangas S.* Google Scholar, Scopus and the Web of Science: A Longitudinal and Cross-Disciplinary Comparison // *Scientometrics*. 2015. Vol. 106, No. 2. Pp. 787–804. DOI: 10.1007/s11192-015-1798-9.
23. *Azad M., Wanke P., Raihan M., Anwar S., Mustafa R.* Bank Efficiency in Bangladesh Revisited: A Slack-Based Network Dea Approach // *Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 47, No. 5. Pp. 1001–1014. DOI: 10.1108/jes-01-2019-0029.
24. *Arman H., Hadi-Vencheh A.* Restricting the Relative Weights in Data Envelopment Analysis // *International Journal of Finance & Economics*. 2020. Pp. 1–10. DOI: 10.1002/ijfe.2007.
25. *Pascoe S., Kirkley J., Greboval D., Morrison-Paul C.* Measuring and assessing capacity in fisheries. 2. Issues and methods // *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 433/2. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations, 2003. 130 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/3/Y5027E/y5027e00.htm>.
26. *Shakouri R., Salahi M., Kordrostami S.* Stochastic P-Robust Approach to Two-Stage Network Dea Model // *Quantitative Finance and Economics*. 2019. Vol. 3, No. 2. Pp. 315–346. DOI: 10.3934/qfe.2019.2.315.
27. *Phung M., Cheng C., Guo C., Kao C.* Mixed Network Dea with Shared Resources: A Case of Measuring Performance for Banking Industry // *Operations Research Perspectives*. 2020. Vol. 7. Pp. 1001–1073. DOI: 10.1016/j.orp.2020.100173.
28. *Wanke P., Azad M., Emrouznejad A., Antunes J.* A Dynamic Network Dea Model for Accounting and Financial Indicators: A Case of Efficiency in Mena Banking // *International Review of Economics & Finance*. 2019. Vol. 61. Pp. 52–68. DOI: 10.1016/j.iref.2019.01.004.
29. *Fukuyama H., Weber W.* Measuring Bank Performance with a Dynamic Network Luenberger Indicator // *Annals of Operations Research*. 2015. Vol. 250, No. 1. Pp. 85–104. DOI: 10.1007/s10479-015-1922-5.
30. *Chu J., Wu J., Chu C., Zhang T.* Dea-Based Fixed Cost Allocation in Two-Stage Systems: Leader-Follower and Satisfaction Degree Bargaining Game Approaches // *Omega*. 2020. Vol. 94. P. 102054. DOI: 10.1016/j.omega.2019.03.012.
31. *Mahmoudi R., Emrouznejad A., Rasti-Barzoki M.* A Bargaining Game Model for Performance Assessment in Network Dea Considering Sub-Networks: A Real Case Study in Banking // *Neural Computing and Applications*. 2018. Vol. 31, No. 10. Pp. 6429–6447. DOI: 10.1007/s00521-018-3428-y.
32. *Li F., Zhu Q., Liang L.* Allocating a Fixed Cost Based on a Dea-Game Cross Efficiency Approach // *Expert Systems with Applications*. 2018. Vol. 96. Pp. 196–207. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.12.002.
33. *Zhou X., Xu Z., Chai J., Yao L., Wang S., Lev B.* Efficiency Evaluation for Banking Systems under Uncertainty: A Multi-Period Three-Stage Dea Model // *Omega*. 2019. Vol. 85. Pp. 68–82. DOI: 10.1016/j.omega.2018.05.012.
34. *Liu H-H.* Applying Three-Stage Dea on the Operational Performance of Foreign Banks in Taiwan // *International Review of Applied Economics*. 2017. Vol. 32, No. 1. Pp. 104–118. DOI: 10.1080/02692171.2017.1332014.

35. *Fukuyama H., Tan Y.* Deconstructing Three-Stage Overall Efficiency into Input, Output and Stability Efficiency Components with Consideration of Market Power and Loan Loss Provision: An Application to Chinese Banks // *International Journal of Finance & Economics*. 2020. Pp. 1–22. DOI: 10.1002/ijfe.2185.
36. *Degl'Innocenti M., Kourtzidis S., Sevic Z., Tzeremes N.* Investigating Bank Efficiency in Transition Economies: A Window-Based Weight Assurance Region Approach // *Economic Modelling*. 2017. Vol. 67. Pp. 23–33. DOI: 10.1016/j.econmod.2016.08.015.
37. *Asmild M., Zhu M.* Controlling for the Use of Extreme Weights in Bank Efficiency Assessments During the Financial Crisis // *European Journal of Operational Research*. 2016. Vol. 251, No. 3. Pp. 999–1015. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.12.021.
38. *Chen Y., Li Y., Liang L., Salo A., Wu H.* Frontier Projection and Efficiency Decomposition in Two-Stage Processes with Slacks-Based Measures // *European Journal of Operational Research*. 2016. Vol. 250, No. 2. Pp. 543–554. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.09.031.
39. *Zha Y., Liang N., Wu M., Bian Y.* Efficiency Evaluation of Banks in China: A Dynamic Two-Stage Slacks-Based Measure Approach // *Omega*. 2016. Vol. 60. Pp. 60–72. DOI: 10.1016/j.omega.2014.12.008.
40. *Almanza C., Rodríguez J.* Profit Efficiency of Banks in Colombia with Undesirable Output: A Directional Distance Function Approach // *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*. 2018. No. 2018–30. Pp. 1–18. DOI: 10.5018/economics-ejournal.ja.2018–30.
41. *Tavakoli I. M., Mostafae A.* Free Disposal Hull Efficiency Scores of Units with Network Structures // *European Journal of Operational Research*. 2019. Vol. 277, No. 3. Pp. 1027–1036. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.03.023.
42. *Anouze A., Bou-Hamad I.* Data Envelopment Analysis and Data Mining to Efficiency Estimation and Evaluation // *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*. 2019. Vol. 12, No. 2. Pp. 169–190. DOI: 10.1108/imefm-11-2017-0302.
43. *Esteve M., Aparicio J., Rabasa A., Rodríguez-Sala J.* Efficiency Analysis Trees: A New Methodology for Estimating Production Frontiers through Decision Trees // *Expert Systems with Applications*. 2020. Vol. 162. P. 113783. DOI: 10.1016/j.eswa.2020.113783.
44. *Wanke P., Azad M., Barros C., Hassan M.* Predicting Efficiency in Islamic Banks: An Integrated Multicriteria Decision Making (Mcdm) Approach // *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2016. Vol. 45. Pp. 126–141. DOI: 10.1016/j.intfin.2016.07.004.
45. *Wanke P., Azad A., Emrouznejad A.* Efficiency in Brics Banking under Data Vagueness: A Two-Stage Fuzzy Approach // *Global Finance Journal*. 2018. Vol. 35. Pp. 58–71. DOI: 10.1016/j.gfj.2017.05.001.
46. *Charles V., Cornillier F.* Value of the Stochastic Efficiency in Data Envelopment Analysis // *Expert Systems with Applications*. 2017. Vol. 81. Pp. 349–357. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.03.061.
47. *Perez-Carceles M., Gomez-Gallego J., Gomez-Garcia J.* Distribution of Cost Inefficiency in Stochastic Frontier Approach: Evidence from Spanish Banking // *Journal of Applied Statistics*. 2016. Vol. 43, No. 16. Pp. 3030–3041. DOI: 10.1080/02664763.2016.1161737.
48. *Lee C., Huang T.* Cost Efficiency and Technological Gap in Western European Banks: A Stochastic Metafrontier Analysis // *International Review of Economics & Finance*. 2017. Vol. 48. Pp. 161–178. DOI: 10.1016/j.iref.2016.12.003.
49. *Glass A., Kenjegalieva K.* A Spatial Productivity Index in the Presence of Efficiency Spillovers: Evidence for U. S. Banks, 1992–2015 // *European Journal of Operational Research*. 2019. Vol. 273, No. 3. Pp. 1165–1179. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.09.011.
50. *Tsionas M.* Quantile Stochastic Frontiers // *European Journal of Operational Research*. 2020. Vol. 282, No. 3. Pp. 1177–1184. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.10.012.
51. *Sarmiento M., Galan J.* The Influence of Risk-Taking on Bank Efficiency: Evidence from Colombia // *Emerging Markets Review*. 2017. Vol. 32. Pp. 52–73. DOI: 10.1016/j.ememar.2017.05.007.

52. *Kutlu L., Tran K., Tsionas M.* A Spatial Stochastic Frontier Model with Endogenous Frontier and Environmental Variables // *European Journal of Operational Research*. 2020. Vol. 286, No. 1. Pp. 389–399. DOI: 10.1016/j.ejor.2020.03.020.

53. *Kashian R., McGregory R., Drago R.* Minority Owned Banks and Efficiency Revisited // *Journal of Productivity Analysis*. 2017. Vol. 48, No. 2–3. Pp. 97–116. DOI: 10.1007/s11123–017–0510-x.

54. *Liu R.* Comparison of Bank Efficiencies between the Us and Canada: Evidence Based on SFA and DEA // *Journal of Competitiveness*. 2019. Vol. 11, No. 2. Pp. 113–129. DOI: 10.7441/joc.2019.02.08.

55. *Aiello F., Bonanno G.* Efficiency in Banking: A Meta-Regression Analysis // *International Review of Applied Economics*. 2015. Vol. 30, No. 1. Pp. 112–149. DOI: 10.1080/02692171.2015.1070131.

56. *Kneip A., Simar L., Wilson P.* Testing Hypotheses in Nonparametric Models of Production // *Journal of Business & Economic Statistics*. 2016. Vol. 34, No. 3. Pp. 435–456. DOI: 10.1080/07350015.2015.1049747.

57. *Tsolas I., Charles V., Gherman T.* Supporting Better Practice Benchmarking: A Dea-Ann Approach to Bank Branch Performance Assessment // *Expert Systems with Applications*. 2020. Vol. 160. DOI: 10.1016/j.eswa.2020.113599.

58. *Novickyte L., Drozd J.* Measuring the Efficiency in the Lithuanian Banking Sector: The Dea Application // *International Journal of Financial Studies*. 2018. Vol. 6, No. 2. Pp. 1–15. DOI: 10.3390/ijfs6020037.

59. *Avkiran N., Zhu Y., Tripe D., Walsh K.* Can Foreign Banks Compete in China? // *Accounting & Finance*. 2017. Vol. 57, No. 4. Pp. 961–980. DOI: 10.1111/acfi.12188.

60. *Migliardo C., Forgione A.* Ownership Structure and Bank Performance in Eu-15 Countries // *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*. 2018. Vol. 18, No. 3. Pp. 509–530. DOI: 10.1108/cg-06-2017-0112.

61. *Sathye S., Sathye M.* Do Atms Increase Technical Efficiency of Banks in a Developing Country? Evidence from Indian Banks // *Australian Accounting Review*. 2017. Vol. 27, No. 1. Pp. 101–111. DOI: 10.1111/auar.12110.

62. *Nguyen T., Nghiem S.* Market Concentration, Diversification and Bank Performance in China and India // *Managerial Finance*. 2016. Vol. 42, No. 10. Pp. 980–998. DOI: 10.1108/mf-12-2015-0327.

63. *Khan H., Kutun A., Naz I., Qureshi F.* Efficiency, Growth and Market Power in the Banking Industry: New Approach to Efficient Structure Hypothesis // *The North American Journal of Economics and Finance*. 2017. Vol. 42. Pp. 531–545. DOI: 10.1016/j.najef.2017.08.004.

64. *Atwood J., Shaik S.* Theory and Statistical Properties of Quantile Data Envelopment Analysis // *European Journal of Operational Research*. 2020. Vol. 286, No. 2. Pp. 649–661. DOI: 10.1016/j.ejor.2020.03.077.

65. *Sakouvogui K.* A Comparative Approach of Stochastic Frontier Analysis and Data Envelopment Analysis Estimators: Evidence from Banking System // *Journal of Economic Studies*. 2020. Vol. 47, No. 7. Pp. 1787–1810. DOI: 10.1108/jes-01-2019-0051.

66. *Alhassan A., Tetteh M.* Non-Interest Income and Bank Efficiency in Ghana: A Two-Stage Dea Bootstrapping Approach // *Journal of African Business*. 2016. Vol. 18, No. 1. Pp. 124–142. DOI: 10.1080/15228916.2016.1227668.

67. *Mahendru M., Bhatia A.* Cost, Revenue and Profit Efficiency Analysis of Indian Scheduled Commercial Banks // *International Journal of Law and Management*. 2017. Vol. 59, No. 3. Pp. 442–462. DOI: 10.1108/ijlma-01-2016-0008.

68. *Davutyanyan N., Canan Y.* Efficiency in Turkish Banking: Post-Restructuring Evidence // *The European Journal of Finance*. 2015. Vol. 23, No. 2. Pp. 170–191. DOI: 10.1080/1351847x.2015.1049282.

69. Doan A., Lin K., Doong S. What Drives Bank Efficiency? The Interaction of Bank Income Diversification and Ownership // *International Review of Economics & Finance*. 2018. Vol. 55. Pp. 203–219. DOI: 10.1016/j.iref.2017.07.019.
70. Ngo T., Tripe D. Measuring efficiency of Vietnamese banks // *Pacific Accounting Review*. 2017. Vol. 29, No. 2. Pp. 171–182. DOI: doi.org/10.1016/j.iref.2017.07.019.
71. Defung F., Salim R., Bloch H. Has Regulatory Reform Had Any Impact on Bank Efficiency in Indonesia? A Two-Stage Analysis // *Applied Economics*. 2016. Vol. 48, No. 52. Pp. 5060–5074. DOI: 10.1080/00036846.2016.1170934.
72. Nguyen T., Nghiem S. The Effects of Competition on Efficiency: The Vietnamese Banking Industry Experience // *The Singapore Economic Review*. 2017. Vol. 65, No. 06. Pp. 1507–1536. DOI: 10.1142/s0217590817500114.
73. Herranz R., De R. Gaining insights into the efficiency of the Indian banking sector // *Aestimatio: The IEB International Journal of Finance*. 2016. Vol. 13. Pp. 70–89. DOI: 10.5605/IEB.13.
74. Adeabah D., Gyeke-Dako A., Andoh C. Board Gender Diversity, Corporate Governance and Bank Efficiency in Ghana: A Two Stage Data Envelope Analysis (Dea) Approach // *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*. 2019. Vol. 19, No. 2 Pp. 299–320. DOI: 10.1108/cg-08-2017-0171.
75. Robin I., Salim R., Bloch H. Cost Efficiency in Bangladesh Banking: Does Financial Reform Matter? // *Applied Economics*. 2017. Vol. 50, No. 8. Pp. 891–904. DOI: 10.1080/00036846.2017.1346361.
76. Kasman A., Mekenbayeva K. Technical Efficiency and Total Factor Productivity in the Kazakh Banking Industry // *Acta Oeconomica*. 2016. Vol. 66, No. 4. Pp. 685–709. DOI: 10.1556/032.2016.66.4.6.
77. Saha A., Dash U. Consolidation in Indian Banking: Does Size Matter? // *Decision*. 2016. Vol. 43, No. 3. Pp. 223–238. DOI: 10.1007/s40622-016-0133-5.
78. Barros C., Leao E., Macanda N., Mendes Z. A Bayesian Efficiency Analysis of Angolan Banks // *South African Journal of Economics*. 2016. Vol. 84, No. 3. Pp. 484–498. DOI: 10.1111/saje.12124.
79. Al-Gasaymeh A. Bank Efficiency Determinant: Evidence from the Gulf Cooperation Council Countries // *Research in International Business and Finance*. 2016. Vol. 38. Pp. 214–223. DOI: 10.1016/j.ribaf.2016.04.018.
80. Minviel J., Bouhenni F. Technical and Managerial Efficiency Assessment of European Banks Using a Conditional Nonparametric Approach // *International Transactions in Operational Research*. 2020. Vol. 28, No. 2. Pp. 560–597. DOI: 10.1111/itor.12872.
81. Yang G., Li. Role of Bank Regulation on Bank Performance: Evidence from Asia-Pacific Commercial Banks // *Journal of Risk and Financial Management*. 2019. Vol. 12, No. 3. P. 131. DOI: 10.3390/jrfm12030131.
82. Noor N., Bakri M., Yusof W., Noor N., Zainal N. The Impact of the Bank Regulation and Supervision on the Efficiency of Islamic Banks // *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*. 2020. Vol. 7, No. 11. Pp. 747–757. DOI: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no11.747.
83. Li Y., Chen Y., Chien F., Lee W., Hsu Y. Study of Optimal Capital Adequacy Ratios // *Journal of Productivity Analysis*. 2016. Vol. 45, No. 3. Pp. 261–274. DOI: 10.1007/s11123-016-0469-z.
84. Zhou Z., Placca E., Jin Q., Liu W., Wu S. Banks Efficiency and Productivity in Togo after the Financial Liberalization: A Combined Malmquist Index Approach // *INFOR: Information Systems and Operational Research*. 2017. Vol. 56, No. 3. Pp. 317–331. DOI: 10.1080/03155986.2017.1337416.
85. Huang T., Hu C., Chang B. Competition, Efficiency, and Innovation in Taiwan's Banking Industry – an Application of Copula Methods // *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2018. Vol. 67. Pp. 362–375. DOI: 10.1016/j.qref.2017.08.006.

86. *Sarpong-Kumankoma E., Abor J., Aboagye A., Amidu M.* Freedom, Competition and Bank Efficiency in Sub-Saharan Africa // *International Journal of Law and Management*. 2017. Vol. 59, No. 6. Pp. 1359–1380. DOI: 10.1108/ijlma-11-2016-0142.

87. *Hosszu Z., Dancsik B.* Measuring Bank Efficiency and Market Power in the Household and Corporate Credit Markets Considering Credit Risks // *Acta Oeconomica*. 2018. Vol. 68, No. 2. Pp. 175–207. DOI: 10.1556/032.2018.68.2.1.

88. *Fukuyama H., Matousek R., Tzeremes N.* A Nerlovian Cost Inefficiency Two-Stage Dea Model for Modeling Banks' Production Process: Evidence from the Turkish Banking System // *Omega*. 2020. Vol. 95. P. 102198. DOI: 10.1016/j.omega.2020.102198.

89. *Gunes H., Yildirim D.* Estimating Cost Efficiency of Turkish Commercial Banks under Unobserved Heterogeneity with Stochastic Frontier Models // *Central Bank Review*. 2016. Vol. 16, No. 4. Pp. 127–136. DOI: 10.1016/j.cbrev.2016.12.001.

90. *Kale S.* Productivity Growth of Indian Banking Sector: A Comparative Analysis of Pre- and Post-Global Financial Crisis // *Journal of Public Affairs*. 2020. Pp. 1–13. DOI: 10.1002/pa.2282.

91. *Fries S., Taci A.* Cost Efficiency of Banks in Transition: Evidence from 289 Banks in 15 Post-Communist Countries // *Journal of Banking & Finance*. 2005. Vol. 29, No. 1. Pp. 55–81. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2004.06.016.

92. *Mamonov M., Vernikov A.* Bank Ownership and Cost Efficiency: New Empirical Evidence from Russia // *Economic Systems*. 2017. Vol. 41, No. 2. Pp. 305–319. DOI: 10.1016/j.ecosys.2016.08.001.

93. *Belousova V., Karminsky A., Myachin N., Kozyr I.* Bank Ownership and Efficiency of Russian Banks // *Emerging Markets Finance and Trade*. 2019. Pp. 1–18. DOI: 10.1080/1540496x.2019.1668764.

94. *Moudud-Ul-Huq S.* Banks' Capital Buffers, Risk, and Efficiency in Emerging Economies: Are They Counter-Cyclical? // *Eurasian Economic Review*. 2018. Vol. 9, No. 4. Pp. 467–492. DOI: 10.1007/s40822-018-0121-5.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

### Леонов Михаил Витальевич

Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова, г. Ижевск, Россия (426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 7); ORCID 0000-0002-2251-0437; e-mail: leonov@istu.ru.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-110-50055. (Конкурс на соискание финансовой поддержки для подготовки и опубликования научных обзорных статей «Экспансия».)

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Леонов М. В. Современные подходы к оценке эффективности банковской деятельности: обзор литературы // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 2. С. 194–326. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.2.013.

## ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 2 мая 2021 г.; дата поступления после рецензирования 31 мая 2021 г.; дата принятия к печати 10 июня 2021 г.

## Review of Modern Approaches for Assessing the Effectiveness of Banking

M. V. Leonov  

*Kalashnikov Izhevsk State Technical University  
Izhevsk, Russia*

 *leonov@istu.ru*

**Abstract.** In the current circumstances of digital transformation of the economy, the study of the efficiency of commercial banks is widely demanded and provides an opportunity for identifying the prerequisites for the formation of a sustainable financial system. Despite the large number of scientific publications in this field, there are no systematic studies that summarize the existing methodological framework for the study of the effectiveness of banking activities. The purpose of the article is to critically analyze the approaches to assessing the efficiency of banking activities and prospects for its improvement in the digital economy. The complexity of assessing the effectiveness of commercial banks consists in the multiplicity of forms of output and resources used for this process. In this study, the author puts forward a hypothesis that the implementation of modern approaches and methods to assess the effectiveness of banking activities can improve the accuracy of the assessment itself, and help identify factors that increase the effectiveness of such activities. The article is based on English-language scientific papers published in between 2016 and 2020 and indexed in the international scientometric database «Web of Science». The author applies the method of systematic bibliographic study of the set of publications, highlights the main discussion issues of the recent years, namely, research methodology, internal efficiency factors, country specifics of banking activities. The article reveals the content, certain issues, and the limits of the applicability of the nonparametric method of data envelopment analysis and the parametric method of stochastic frontier analysis in assessing the effectiveness of activities. Particular attention is paid to the generalization of research results in terms of identifying factors that have a significant impact on the effectiveness of commercial banks: ownership structure, returns to scale, regulation. The author highlights the increasing role of information technology as a key production factor, highlights the phenomenon of breaking the value chain in banking activities, the formation of new business models and the functioning of banking ecosystems. The scientific and practical significance of the article lies in the gain of knowledge, which might provide the basis for the development of measures to improve banking regulation, as well as serve as the framework for the identification of the most effective forms of banking intermediation.

**Key words:** banking efficiency; banking regulation; nonparametric frontier estimation; stochastic efficiency frontier; banking ecosystem; literature review.

**JEL** G21, G28

### References

1. Jayakumar, M., Pradhan, R., Dash, S., Maradana, R., Gaurav, K. (2018). Banking competition, banking stability, and economic growth: Are feedback effects at work? *Journal of Economics and Business*, Vol. 96, 15–41. DOI: 10.1016/j.jeconbus.2017.12.004.
2. Bhatia, V., Basu, S., Mitra, S., Dash, P. (2018). A review of bank efficiency and productivity. *Opsearch*, Vol. 55, No. 3–4, 557–600. DOI: 10.1007/s12597-018-0332-2.
3. Quaranta, A., Raffoni, A., Visani, F. (2018). A multidimensional approach to measuring bank branch efficiency. *European Journal of Operational Research*, Vol. 266, No. 2, 746–760. DOI: 10.1016/j.ejor.2017.10.009.

4. Abreu, E.D., Kimura, H., Sobreiro, V.A. (2019). What is going on with studies on banking efficiency? *Research in International Business and Finance*, Vol. 47, 195–219. DOI: 10.1016/j.ribaf.2018.07.010.
5. Wanke, P., Azad, M., Barros, C. (2016). Predicting efficiency in Malaysian Islamic banks: A two-stage TOPSIS and neural networks approach. *Research in International Business and Finance*, Vol. 36, 485–498. DOI: 10.1016/j.ribaf.2015.10.002.
6. Coelli, T.J., Rao, D., O'Donnell, C.J., Battese, G.E. (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer US, 349 p. DOI: 10.1007/b136381.
7. Berger, A., Molyneux, P., Wilson, J. (2019). *The Oxford Handbook of Banking*. OUP Oxford, 1059 p. DOI: 10.1093/oxfordhb/9780198824633.001.0001.
8. Gulati, R., Kumar, S. (2017). Analysing banks' intermediation and operating efficiencies using the two-stage network DEA model. *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 66, No. 4, 500–516. DOI: 10.1108/ijppm-03-2016-0055.
9. Xu, T. (2018). Can Foreign Capital Participation Enhance Commercial Banks' Market Efficiency? *Engineering Economics*, Vol. 29, Issue 1, 24–31. DOI: 10.5755/j01.ee.29.1.5444.
10. Zelenyuk N., Zelenyuk V. (2021). Bank Performance Analysis. *Centre for Efficiency and Productivity Analysis. Working Paper Series*, No. WP02/2021. School of Economics, University of Queensland, 52 p. Available at: <https://economics.uq.edu.au/files/24750/WP022021.pdf>.
11. Seyedboveir, S., Kordrostami, S., Daneshian, B., Amirteimoori, A. (2017). Cost Efficiency Measurement in Data Envelopment Analysis with Dynamic Network Structures: A Relational Model. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, Vol. 34, No. 05, 1–13. DOI: 10.1142/s0217595917500233.
12. Leonor Pla, M., Casasus, T., Liern, V., Carlos Perez, J. (2017). On the importance of perspective and flexibility for efficiency measurement: effects on the ranking of decision-making units. *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 69, Issue 10, 1640–1652. DOI: 10.1057/s41274-017-0250-3.
13. Osuagwu, E., Isola, W., Nwaogwugwu, I. (2018). Measuring Technical Efficiency and Productivity Change in the Nigerian Banking Sector: A Comparison of Non-parametric and Parametric Techniques. *African Development Review*, Vol. 30, No. 4, 490–501. DOI: 10.1111/1467-8268.12357.
14. Jradi, S., Ruggiero, J. (2019). Stochastic data envelopment analysis: A quantile regression approach to estimate the production frontier. *European Journal of Operational Research*, Vol. 278, No. 2, 385–393. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.11.017.
15. Nguyen, T. (2018). Comparison of efficiency and technology across the banking systems of Vietnam, China and India. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 25, No. 9, 3809–3830. DOI: 10.1108/bij-04-2017-0078.
16. Silva, T., Tabak, B., Cajueiro, D., Dias, M. (2018). Adequacy of deterministic and parametric frontiers to analyze the efficiency of Indian commercial banks. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Vol. 506, 1016–1025. DOI: 10.1016/j.physa.2018.04.100.
17. Berger, A., Humphrey, D. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, Vol. 98, Issue 2, 175–212. DOI: 10.1016/s0377-2217 (96) 00342-6.
18. Fethi, M., Pasiouras, F. (2010). Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: A survey. *European Journal of Operational Research*, Vol. 204, No. 2, 189–198. DOI: 10.1016/j.ejor.2009.08.003.
19. Cook, W., Seiford, L. (2009). Data envelopment analysis (DEA) – Thirty years on. *European Journal of Operational Research*, Vol. 192, No. 1, 1–17. DOI: 10.1016/j.ejor.2008.01.032.
20. Ahmad, N., Naveed, A., Ahmad, S., Butt, I. (2019). Banking Sector Performance, Profitability, and Efficiency: A Citation-Based Systematic Literature Review. *Journal of Economic Surveys*, Vol. 34, No. 1, 185–218. DOI: 10.1111/joes.12346.

21. Xiao, Y., Watson, M. (2017). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 39, No. 1, 93–112. DOI: 10.1177/0739456x17723971.
22. Harzing, A., Alakangas, S. (2015). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: a longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, Vol. 106, No. 2, 787–804. DOI: 10.1007/s11192-015-1798-9.
23. Azad, M., Wanke, P., Raihan, M., Anwar, S., Mustafa, R. (2020). Bank efficiency in Bangladesh revisited: a slack-based network DEA approach. *Journal of Economic Studies*, Vol. 47, No. 5, 1001–1014. DOI: 10.1108/jes-01-2019-0029.
24. Arman, H., Hadi-Vencheh, A. (2020). Restricting the relative weights in data envelopment analysis. *International Journal of Finance & Economics*, 1–10. DOI: 10.1002/ijfe.2007.
25. Pascoe, S., Kirkley, J., Greboval, D., Morrison-Paul, C. (2003). Measuring and assessing capacity in fisheries. 2. Issues and methods. *FAO Fisheries Technical Paper*, No. 433/2. Rome, Food and Agriculture Organisation of the United Nations, 130 p. Available at: <http://www.fao.org/3/Y5027E/y5027e00.htm>.
26. Shakouri, R., Salahi, M., Kordrostami, S. (2019). Stochastic p-robust approach to two-stage network DEA model. *Quantitative Finance and Economics*, Vol. 3, No. 2, 315–346. DOI: 10.3934/qfe.2019.2.315.
27. Phung, M., Cheng, C., Guo, C., Kao, C. (2020). Mixed Network DEA with Shared Resources: A Case of Measuring Performance for Banking Industry. *Operations Research Perspectives*, Vol. 7, 1001–73. DOI: 10.1016/j.orp.2020.100173.
28. Wanke, P., Azad, M., Emrouznejad, A., Antunes, J. (2019). A dynamic network DEA model for accounting and financial indicators: A case of efficiency in MENA banking. *International Review of Economics & Finance*, Vol. 61, 52–68. DOI: 10.1016/j.iref.2019.01.004.
29. Fukuyama, H., Weber, W. (2015). Measuring bank performance with a dynamic network Luenberger indicator. *Annals of Operations Research*, Vol. 250, No. 1, 85–104. DOI: 10.1007/s10479-015-1922-5.
30. Chu, J., Wu, J., Chu, C., Zhang, T. (2020). DEA-based fixed cost allocation in two-stage systems: Leader-follower and satisfaction degree bargaining game approaches. *Omega*, Vol. 94, 102054. DOI: 10.1016/j.omega.2019.03.012.
31. Mahmoudi, R., Emrouznejad, A., Rasti-Barzoki, M. (2018). A bargaining game model for performance assessment in network DEA considering sub-networks: a real case study in banking. *Neural Computing and Applications*, Vol. 31, No.10, 6429–6447. DOI: 10.1007/s00521-018-3428-y.
32. Li, F., Zhu, Q., Liang, L. (2018). Allocating a fixed cost based on a DEA-game cross efficiency approach. *Expert Systems with Applications*, Vol. 96, 196–207. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.12.002.
33. Zhou, X., Xu, Z., Chai, J., Yao, L., Wang, S., Lev, B. (2019). Efficiency evaluation for banking systems under uncertainty: A multi-period three-stage DEA model. *Omega*, Vol. 85, 68–82. DOI: 10.1016/j.omega.2018.05.012.
34. Liu, H.-H. (2017). Applying three-stage DEA on the operational performance of foreign banks in Taiwan. *International Review of Applied Economics*, Vol. 32, No. 1, 104–118. DOI: 10.1080/02692171.2017.1332014.
35. Fukuyama, H., Tan, Y. (2020). Deconstructing three-stage overall efficiency into input, output and stability efficiency components with consideration of market power and loan loss provision: An application to Chinese banks. *International Journal of Finance & Economics*, 1–22. DOI: 10.1002/ijfe.2185.
36. Degl'Innocenti, M., Kourtzidis, S., Sevic, Z., Tzeremes, N. (2017). Investigating bank efficiency in transition economies: A window-based weight assurance region approach. *Economic Modelling*, Vol. 67, 23–33. DOI: 10.1016/j.econmod.2016.08.015.

37. Asmild, M., Zhu, M. (2016). Controlling for the use of extreme weights in bank efficiency assessments during the financial crisis. *European Journal of Operational Research*, Vol. 251, No. 3, 999–1015. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.12.021.
38. Chen, Y., Li, Y., Liang, L., Salo, A., Wu, H. (2016). Frontier projection and efficiency decomposition in two-stage processes with slacks-based measures. *European Journal of Operational Research*, Vol. 250, No. 2, 543–554. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.09.031.
39. Zha, Y., Liang, N., Wu, M., Bian, Y. (2016). Efficiency evaluation of banks in China: A dynamic two-stage slacks-based measure approach. *Omega*, Vol. 60, 60–72. DOI: 10.1016/j.omega.2014.12.008.
40. Almanza, C., Rodríguez, J. (2018). Profit Efficiency of Banks in Colombia with Undesirable Output: A Directional Distance Function Approach. *Economics: The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, No. 2018–30, 1–18. DOI: 10.5018/economics-ejournal.ja.2018–30.
41. Tavakoli, I., Mostafae, A. (2019). Free disposal hull efficiency scores of units with network structures. *European Journal of Operational Research*, Vol. 277, No. 3, 1027–1036. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.03.023.
42. Anouze, A., Bou-Hamad, I. (2019). Data envelopment analysis and data mining to efficiency estimation and evaluation. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, Vol. 12, No. 2, 169–190. DOI: 10.1108/imefm-11-2017-0302.
43. Esteve, M., Aparicio, J., Rabasa, A., Rodríguez-Sala, J. (2020). Efficiency analysis trees: A new methodology for estimating production frontiers through decision trees. *Expert Systems with Applications*, Vol. 162, 113783. DOI: 10.1016/j.eswa.2020.113783.
44. Wanke, P., Azad, M., Barros, C., Hassan, M. (2016). Predicting efficiency in Islamic banks: An integrated multicriteria decision making (MCDM) approach. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 45, 126–141. DOI: 10.1016/j.intfin.2016.07.004.
45. Wanke, P., Azad, A., Emrouznejad, A. (2018). Efficiency in BRICS banking under data vagueness: A two-stage fuzzy approach. *Global Finance Journal*, Vol. 35, 58–71. DOI: 10.1016/j.gfj.2017.05.001.
46. Charles, V., Cornillier, F. (2017). Value of the stochastic efficiency in data envelopment analysis. *Expert Systems with Applications*, Vol. 81, 349–357. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.03.061.
47. Perez-Carceles, M., Gomez-Gallego, J., Gomez-Garcia, J. (2016). Distribution of cost inefficiency in stochastic frontier approach: evidence from Spanish banking. *Journal of Applied Statistics*, Vol. 43, No. 16, 3030–3041. DOI: 10.1080/02664763.2016.1161737.
48. Lee, C., Huang, T. (2017). Cost efficiency and technological gap in Western European banks: A stochastic metafrontier analysis. *International Review of Economics & Finance*, Vol. 48, 161–178. DOI: 10.1016/j.iref.2016.12.003.
49. Glass, A., Kenjegalieva, K. (2019). A spatial productivity index in the presence of efficiency spillovers: Evidence for U.S. banks, 1992–2015. *European Journal of Operational Research*, Vol. 273, No. 3, 1165–1179. DOI: 10.1016/j.ejor.2018.09.011.
50. Tsionas, M. G. (2020). Quantile Stochastic Frontiers. *European Journal of Operational Research*, Vol. 282, No. 3, 1177–1184. DOI: 10.1016/j.ejor.2019.10.012.
51. Sarmiento, M., Galan, J. (2017). The influence of risk-taking on bank efficiency: Evidence from Colombia. *Emerging Markets Review*, Vol. 32, 52–73. DOI: 10.1016/j.ememar.2017.05.007.
52. Kutlu, L., Tran, K.C., Tsionas, M.G. (2020). A spatial stochastic frontier model with endogenous frontier and environmental variables. *European Journal of Operational Research*, Vol. 286, No. 1, 389–399. DOI: 10.1016/j.ejor.2020.03.020.
53. Kashian, R., Gregory, R., Drago, R. (2017). Minority owned banks and efficiency revisited. *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 48, Issue 2–3, 97–116. DOI: 10.1007/s11123–017–0510-x.
54. Liu, R. (2019). Comparison of Bank Efficiencies between the US and Canada: Evidence Based on SFA and DEA. *Journal of Competitiveness*, Vol. 11, No. 2, 113–129. <https://doi.org/10.7441/joc.2019.02.08>.

55. Aiello, F., Bonanno, G. (2015). Efficiency in banking: a meta-regression analysis. *International Review of Applied Economics*, Vol. 30, No. 1, 112–149. DOI: 10.1080/02692171.2015.1070131.
56. Kneip, A., Simar, L., Wilson, P. (2016). Testing Hypotheses in Nonparametric Models of Production. *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 34, No. 3, 435–456. DOI: 10.1080/07350015.2015.1049747.
57. Tsolas, I., Charles, V., Gherman, T. (2020). Supporting better practice benchmarking: A DEA-ANN approach to bank branch performance assessment. *Expert Systems with Applications*, Vol. 160. DOI: 10.1016/j.eswa.2020.113599.
58. Novickyte, L., Drozd, J. (2018). Measuring the Efficiency in the Lithuanian Banking Sector: The DEA Application. *International Journal of Financial Studies*, Vol. 6, No. 2, 1–15. DOI: 10.3390/ijfs6020037.
59. Avkiran, N., Zhu, Y., Tripe, D., Walsh, K. (2017). Can foreign banks compete in China? *Accounting & Finance*, Vol. 57, No. 4, 961–980. DOI: 10.1111/acfi.12188.
60. Migliardo, C., Forgione, A. (2018). Ownership structure and bank performance in EU-15 countries. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, Vol. 18, No. 3, 509–530. DOI: 10.1108/cg-06-2017-0112.
61. Sathye, S., Sathye, M. (2017). Do ATMs Increase Technical Efficiency of Banks in a Developing Country? Evidence from Indian Banks. *Australian Accounting Review*, Vol. 27, No. 1, 101–111. DOI: 10.1111/auar.12110.
62. Nguyen, T., Nghiem, S. (2016). Market concentration, diversification and bank performance in China and India. *Managerial Finance*, Vol. 42, No. 10, 980–998. DOI: 10.1108/mf-12-2015-0327.
63. Khan, H., Kutan, A., Naz, I., Qureshi, F. (2017). Efficiency, growth and market power in the banking industry: New approach to efficient structure hypothesis. *The North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 42, 531–545. DOI: 10.1016/j.najef.2017.08.004.
64. Atwood, J., Shaik, S. (2020). Theory and statistical properties of Quantile Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, Vol. 286, Issue 2, 649–661. DOI: 10.1016/j.ejor.2020.03.077.
65. Sakouvogui, K. (2020). A comparative approach of stochastic frontier analysis and data envelopment analysis estimators: evidence from banking system. *Journal of Economic Studies*, Vol. 47, No. 7, 1787–1810. DOI: 10.1108/jes-01-2019-0051.
66. Alhassan, A., Tetteh, M. (2016). Non-Interest Income and Bank Efficiency in Ghana: A Two-Stage DEA Bootstrapping Approach. *Journal of African Business*, Vol. 18, No. 1, 124–142. DOI: 10.1080/15228916.2016.1227668.
67. Mahendru, M., Bhatia, A. (2017). Cost, revenue and profit efficiency analysis of Indian scheduled commercial banks. *International Journal of Law and Management*, Vol. 59, No. 3, 442–462. DOI: 10.1108/ijlma-01-2016-0008.
68. Davutyan, N., Yildirim, C. (2015). Efficiency in Turkish banking: post-restructuring evidence. *The European Journal of Finance*, Vol. 23, No. 2, 170–191. DOI: 10.1080/1351847x.2015.1049282.
69. Doan, A., Lin, K., Doong, S. (2018). What drives bank efficiency? The interaction of bank income diversification and ownership. *International Review of Economics & Finance*, Vol. 55, 203–219. DOI: 10.1016/j.iref.2017.07.019.
70. Ngo, T., Tripe, D. (2017). Measuring efficiency of Vietnamese banks. *Pacific Accounting Review*, Vol. 29, No. 2, 171–182. DOI: 10.1108/par-06-2016-0064.
71. Defung, F., Salim, R., Bloch, H. (2016). Has regulatory reform had any impact on bank efficiency in Indonesia? A two-stage analysis. *Applied Economics*, Vol. 48, No. 52, 5060–5074. DOI: 10.1080/00036846.2016.1170934.

72. Nguyen, T., Nghiem, S. (2017). The Effects of Competition on Efficiency: The Vietnamese Banking Industry Experience. *The Singapore Economic Review*, Vol. 65, Issue 06, 1507–1536. DOI: 10.1142/s0217590817500114.
73. Herranz, R., De, R. (2016). Gaining insights into the efficiency of the Indian banking sector. *Aestimatio: The IEB International Journal of Finance*, Vol. 13, 70–89. DOI: 10.5605/IEB.13.
74. Adeabah, D., Gyeke-Dako, A., Andoh, C. (2019). Board gender diversity, corporate governance and bank efficiency in Ghana: a two stage data envelope analysis (DEA) approach. *Corporate Governance: The International Journal of Business in Society*, Vol. 19, No. 2, 299–320. DOI: 10.1108/cg-08-2017-0171.
75. Robin, I., Salim, R., Bloch, H. (2017). Cost efficiency in Bangladesh banking: does financial reform matter? *Applied Economics*, Vol. 50, No. 8, 891–904. DOI: 10.1080/00036846.2017.1346361.
76. Kasman, A., Mekenbayeva, K. (2016). Technical efficiency and total factor productivity in the Kazakh banking industry. *Acta Oeconomica*, Vol. 66, No. 4, 685–709. DOI: 10.1556/032.2016.66.4.6.
77. Saha, A., Dash, U. (2016). Consolidation in Indian banking: Does size matter? *Decision*, Vol. 43, No. 3, 223–238. DOI: 10.1007/s40622-016-0133-5.
78. Barros, C., Leao, E., Macanda, N., Mendes, Z. (2016). A Bayesian Efficiency Analysis of Angolan Banks. *South African Journal of Economics*, Vol. 84, No. 3, 484–498. <https://doi.org/10.1111/saje.12124>.
79. Al-Gasaymeh, A. (2016). Bank efficiency determinant: Evidence from the gulf cooperation council countries. *Research in International Business and Finance*, Vol. 38, 214–223. DOI: 10.1016/j.ribaf.2016.04.018.
80. Minviel, J., Ben Bouheni, F. (2020). Technical and managerial efficiency assessment of European banks using a conditional nonparametric approach. *International Transactions in Operational Research*, Vol. 28, No. 2, 560–597. DOI: 10.1111/itor.12872.
81. Yang, G., Li (2019). Role of Bank Regulation on Bank Performance: Evidence from Asia-Pacific Commercial Banks. *Journal of Risk and Financial Management*, Vol. 12, No. 3, 131. DOI: 10.3390/jrfm12030131.
82. Noor, N., Bakri, M., Yusof, W., Noor, N., Zainal, N. (2020). The Impact of the Bank Regulation and Supervision on the Efficiency of Islamic Banks. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, Vol. 7, No. 11, 747–757. DOI: 10.13106/jafeb.2020.vol7.no11.747.
83. Li, Y., Chen, Y., Chien, F., Lee, W., Hsu, Y.C. (2016). Study of optimal capital adequacy ratios. *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 45, No. 3, 261–274. DOI: 10.1007/s11123-016-0469-z.
84. Zhou, Z., Placca, E., Jin, Q., Liu, W., Wu, S. (2017). Banks efficiency and productivity in Togo after the financial liberalization: a combined Malmquist index approach. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, Vol. 56, No. 3, 317–331. DOI: 10.1080/03155986.2017.1337416.
85. Huang, T., Hu, C., Chang, B. (2018). Competition, efficiency, and innovation in Taiwan's banking industry – An application of copula methods. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 67, 362–375. DOI: 10.1016/j.qref.2017.08.006.
86. Sarpong-Kumankoma, E., Abor, J., Aboagye, A., Amidu, M. (2017). Freedom, competition and bank efficiency in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Law and Management*, Vol. 59, No. 6, 1359–1380. DOI: 10.1108/ijlma-11-2016-0142.
87. Hosszu, Z., Dancsik, B. (2018). Measuring bank efficiency and market power in the household and corporate credit markets considering credit risks. *Acta Oeconomica*, Vol. 68, No. 2, 175–207. DOI: 10.1556/032.2018.68.2.1.
88. Fukuyama, H., Matousek, R., Tzeremes, N. (2020). A Nerlovian cost inefficiency two-stage DEA model for modeling banks' production process: Evidence from the Turkish banking system. *Omega*, Vol. 95. DOI: 10.1016/j.omega.2020.102198.

89. Gunes, H., Yildirim, D. (2016). Estimating cost efficiency of Turkish commercial banks under unobserved heterogeneity with stochastic frontier models. *Central Bank Review*, Vol. 16, No. 4, 127–136. DOI: 10.1016/j.cbrev.2016.12.001.
90. Kale, S. (2020). Productivity growth of Indian banking sector: A comparative analysis of pre- and post-global financial crisis. *Journal of Public Affairs*, 10–13. DOI: 10.1002/pa.2282.
91. Fries, S., Taci, A. (2005). Cost efficiency of banks in transition: Evidence from 289 banks in 15 post-communist countries. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 29, No. 1, 55–81. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2004.06.016.
92. Mamonov, M., Vernikov, A. (2017). Bank ownership and cost efficiency: New empirical evidence from Russia. *Economic Systems*, Vol. 41, No. 2, 305–319. DOI: 10.1016/j.ecosys.2016.08.001.
93. Belousova, V., Karminsky, A., Myachin, N., Kozyr, I. (2019). Bank Ownership and Efficiency of Russian Banks. *Emerging Markets Finance and Trade*, 1–18. DOI: 10.1080/1540496x.2019.1668764.
94. Moudud-Ul-Huq, S. (2018). Banks' capital buffers, risk, and efficiency in emerging economies: are they counter-cyclical? *Eurasian Economic Review*, Vol. 9, No. 4, 467–492. DOI: 10.1007/s40822-018-0121-5.

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

### Leonov Mikhail Vitalyevich

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Finance, Kalashnikov Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russia (426069, Izhevsk, Studencheskaya street, 7); ORCID 0000-0002-2251-0437; e-mail: leonov@istu.ru.

## ACKNOWLEDGMENTS

The reported study was funded by RFBR, project number 20-110-50055 (Competition for financial support for the preparation and publication of scientific review articles «Expansion»).

## FOR CITATION

Leonov M. V. Review of Modern Approaches for Assessing the Effectiveness of Banking. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 2, 294–326. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.2.013.

## ARTICLE INFO

Received May 2, 2021; Revised May 31, 2021; Accepted June 10, 2021.

