

DOI: 10.26794/2587-5671-2022-26-5-90-105
УДК 336.71:339.72(045)
JEL F30, F37, G01, G15, G28

Банковское регулирование и вероятность банковских кризисов в европейских странах

М.М. Мурсалов

Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC), Баку, Азербайджан

АННОТАЦИЯ

Основной гипотезой статьи является тезис о том, что регулирование банковской деятельности направлено на минимизацию вероятности наступления финансовой нестабильности, в том числе банковских кризисов, которые имеют длительные и разрушительные последствия для экономики. **Цель** эмпирического исследования – определить влияние инструментов банковского регулирования на вероятность возникновения банковского кризиса. Несмотря на значительный рост научных работ, посвященных анализу роли банковского регулирования в обеспечении финансовой стабильности, лишь немногие из них анализируют рассматриваемый нами аспект данной проблемы, и это составляет **научную новизну** исследования. **Результаты** исследования подтверждают эффективность банковского регулирования при прогнозировании периодов стабильности банковских систем. На основе использования **метода** библиометрического анализа с помощью программного инструмента VOSviewer v.1.6.10 выявлены основные закономерности в развитии теории банковского регулирования. Для проведения эмпирического анализа автором использована база данных по одиннадцати европейским странам за 1998–2017 гг., банковские системы которых имели проявления системного банковского кризиса. Научно-методическим инструментарием статистического исследования выступило бинарное моделирование (logit-модель). Проведенный эмпирический анализ также задекларировал необходимость ужесточения банковского регулирования в сфере контроля за проблемной и сомнительной задолженностью, поскольку именно она приводит к увеличению вероятности наступления банковского кризиса. Результаты бинарного моделирования также подчеркивают важность макроэкономических и монетарных факторов, пренебрежение которыми приводит к уязвимости банковских институтов и, как следствие, к банковским кризисам. Важный **вывод** проведенного анализа заключается в том, что для минимизации системных банковских кризисов необходимо обеспечить достижение целевых параметров основных макроэкономических показателей, выраженных оптимальным уровнем инфляции и ежегодным приростом ВВП. Предложенная бинарная модель может быть использована для дальнейшего изучения причин возникновения банковского кризиса, а также методологического и эмпирического уточнения роли банковского регулирования в вероятности его наступления.

Ключевые слова: банковское регулирование; банковский кризис; финансовая стабильность; системный риск; монетарная политика; библиометрический анализ; VOSviewer; бинарное моделирование; logit-модель

Для цитирования: Мурсалов М.М. Банковское регулирование и вероятность банковских кризисов в европейских странах. *Финансы: теория и практика*. 2022;26(5):90-105. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-26-5-90-105

Banking Regulation and Banking Crises Probability in European Countries

M.M. Mursalov

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan

ABSTRACT

The **main hypothesis** of the paper was the thesis that banking regulation is intended to minimize the probability of financial instability, including banking crises, which have long-lasting and destructive consequences for the economy. The **practical aim** of this investigation is to explore the impact of banking regulation instruments on the banking crisis probability. Despite a large and growing body of literature that has investigated the role of banking regulation in ensuring financial stability, only a few of them explored the aspect of this problem we are considering, and this constitutes the **scientific novelty** of the research. The **results** confirm the effectiveness of banking regulation in predicting periods of stability in banking systems. Based on the use of **bibliometric analysis** with the software tool VOSviewer v.1.6.10, the main patterns in the theory of banking regulation development have been identified. To

conduct an empirical analysis, the author used a database of eleven European countries from 1998 to 2017, whose banking systems had manifestations of a systemic banking crisis. Binary modeling (logit model) was used as a scientific and methodological tool for statistical research. The conducted empirical analysis declared the need to tighten banking regulations in the field of non-performing loan control since it leads to an increase in the banking crisis probability. The results of binary modeling also emphasized the importance of macroeconomic and monetary factors, the neglect of which leads to the vulnerability of banking institutions and, consequently, to banking crises. An important **conclusion** of the analysis is that in order to minimize systemic banking crises, it is necessary to ensure the achievement of the target parameters of the main macroeconomic indicators, expressed in terms of the optimal level of inflation and annual GDP growth. The proposed binary model can be used to further study the causes of a banking crisis, as well as methodological and empirical clarification of the role of banking regulation in the probability of its occurrence.

Keywords: banking regulations; banking crisis; financial stability; systemic risk; monetary policy; bibliometric analysis; VOSviewer; binary modeling; logit model

For citation: Mursalov M.M. Banking regulation and banking crises probability in European countries. *Finance: Theory and Practice*. 2022;26(5):90-105. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-26-5-90-105

ВВЕДЕНИЕ

Глобальный финансовый кризис — один из последних широкомасштабных банковских кризисов — продемонстрировал обширные негативные последствия в виде падений производства и значительных социальных издержек. По сравнению с другими финансовыми кризисами (валютным и долговым), банковские кризисы являются самыми дорогостоящими для страны с точки зрения общих потерь объема производства [1–3]. Так, согласно расчетам Nakatani [4], выполненным для 49 развивающихся стран, валютный кризис приводит к падению ВВП на 4%, в то время как издержки банковских кризисов составляют 6–7% ВВП.

Результаты эмпирических исследований [5] показывают, что стабильность банковской системы обеспечивает экономическую устойчивость страны в связи со снижением уровня волатильности добавленной стоимости в реальном секторе экономики. Так, в странах с более развитыми финансовыми и институциональными системами банковская стабильность снижает волатильность добавленной стоимости в большей степени в отраслях реального сектора экономики, которые имеют значительную внешнюю финансовую зависимость. Особенно важное значение для нивелирования экономической нестабильности имеет обеспечение банковской устойчивости в странах с недостаточной конкуренцией в банковском секторе. В этой связи тема идентификации вероятности наступления системного банковского кризиса весьма актуальна с точки зрения регуляторной политики. Обнаружение кризисных ситуаций, оценка эффективности регуляторных интервенций, в том числе действий центробанков, направленных на изменения нормативов достаточности капитала

и ликвидности, предоставляют регуляторам дополнительное время для разработки новых или изменения существующих превентивных мер.

Во избежание или для минимизации разрушительных последствий дальнейших банковских кризисов, во многих странах были ужесточены финансовые условия посредством механизмов банковского регулирования. Ряд эмпирических исследований показал, что именно слабые регулирование и надзор за банковской деятельностью являются фактором, приводящим к кризису [6–11]. Поэтому страны, значительно пострадавшие от глобального финансового кризиса, имели более слабую систему банковского регулирования и надзора по сравнению с теми, которые лучше справились с ситуацией во время кризисных турбулентностей [12–14]. По этой причине вопрос об эффективности регуляторных и надзорных подходов, применявшихся в банковском секторе в преддверии кризиса, активно исследовался в мировой научной литературе, в том числе в России [15–18] и Азербайджане [19–21]. Так, статистический анализ, проведенный M. Cihak et al. [22], показал, что кризисные страны демонстрировали более низкий фактический коэффициент достаточности капитала, меньшую строгость в регулировании проблемных кредитов, а регуляторы этих стран были не способны требовать от банков рекапитализации, увеличения их резервов, изменения схем компенсаций и/или приостановления (отмены) управленческих бонусов.

Значительные исследования также проводились в сфере прогнозирования банковских кризисов, в том числе в России [23, 24]. E. P. Davis и D. Karim [25] создали систему раннего предупреждения (Early Warning Systems — EWS) для расчетов вероятности наступления банковских кризисов.

Согласно этим разработкам значительный рост заемных финансовых ресурсов и ВВП являются предикторами наступления банковского кризиса в стране. Основываясь на машинном обучении, J. Buettel, S. List, G. von Schweinitz [26] также предложили механизм прогнозирования банковских кризисов, согласно которому кредитная экспансия, бум цен на активы и внешние дисбалансы выступают ключевыми тревожными индикаторами, требующими постоянного мониторинга со стороны финансовых регуляторов.

Большинство существующих эмпирических исследований, направленных на изучение прогнозируемости и распространения финансовых кризисов, оценивают вероятность того, что банковская система войдет в кризис на основе традиционных probit/logit-моделей.

Одно из первых исследований в области изучения детерминант наступления валютных потрясений в развивающихся странах на основе probit-моделирования было проведено J.A. Frankel и A.K. Rose [27] и внесло решающий вклад в развитие научной литературы по разработке систем раннего предупреждения кризисов. Большинство последующих исследований изучают характерные для каждой отдельной страны причины, приводящие к возникновению турбулентностей на финансовом рынке и, как результат, финансовому кризису. Используя многомерную регрессионную logit-модель, P. Laina et al. [28] разработали систему раннего предупреждения системного банковского кризиса для одиннадцати стран Европейского союза (ЕС), согласно которой его лучшими предвестниками являются соотношение кредитов к депозитам и цены на недвижимость. В более поздних работах используются альтернативные модификации бинарных методов оценки (logit-модель с фиксированными эффектами, probit-модель со случайными эффектами). Так, в работе B. Gaies et al. [29] показано, что количество банковских кризисов в развивающихся странах сокращается по мере стабилизации обменного курса, роста реального ВВП, а также повышения качества человеческого капитала и улучшения политических институтов. Несмотря на рост исследований, посвященных изучению детерминант банковского кризиса, лишь немногие из них анализируют влияние регуляторной политики на вероятность его наступления [10, 30]. В частности, используя данные о 65 странах мира за период 2000–2016 гг., R. Nakatani [31] установил, что изменение коэффициента «кредит/зalog» (Loan-to-value ratio, LTV) позитивно влияет на вероятность банковского

кризиса в странах, в которых действуют системы таргетирования инфляции, режимы плавающего обменного курса и/или отсутствуют механизмы контроля за капиталом.

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Несмотря на значительный рост исследований, направленных на анализ роли банковского регулирования в обеспечении финансовой стабильности, лишь немногие эмпирические исследования анализируют его влияние на вероятность банковского кризиса. На основе использования библиометрического (VOSviewer v.1.6.10) анализа, который получил широкое распространение в научной сфере [32–35], выявлены основные закономерности в развитии теории банковского регулирования.

Для формализации содержательного контент-анализа исследований, проведенных научно-исследовательским сообществом по вопросам банковского регулирования, были отобраны 2006 научных публикаций, проиндексированных наукометрической базой Scopus в течение 1910–2021 гг.¹ Отбор релевантных публикаций был осуществлен на основе ключевых слов, причем основным было избрано понятие «banking regulation», которое является общепринятым англоязычным аналогом отечественному понятию «банковское регулирование». Итоги данного блока библиометрического анализа представлены на *рис. 1*. По его результатам была сформирована карта взаимосвязей понятия «банковское регулирование» с другими категориями, которая позволила выделить пять кластеров научных исследований: на *рис. 1* они обозначены синим, желтым, зеленым, красным и фиолетовым цветами.

Кроме того, стоит отметить, что больший диаметр круга означает большую частоту упоминания соответствующего понятия как ключевого слова рядом с банковским регулированием в научных статьях, проиндексированных наукометрической базой Scopus за более чем один век. Обобщение результатов содержательно-контекстуального блока библиометрического анализа позволило выявить, что основной массив научных исследований сфокусирован на выявлении взаимосвязей банковского регулирования и других видов политики (денежно-кредитной и макропруденциальной), финансовой стабильности и системного

¹ Scopus. 2021. Documents search. URL: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>

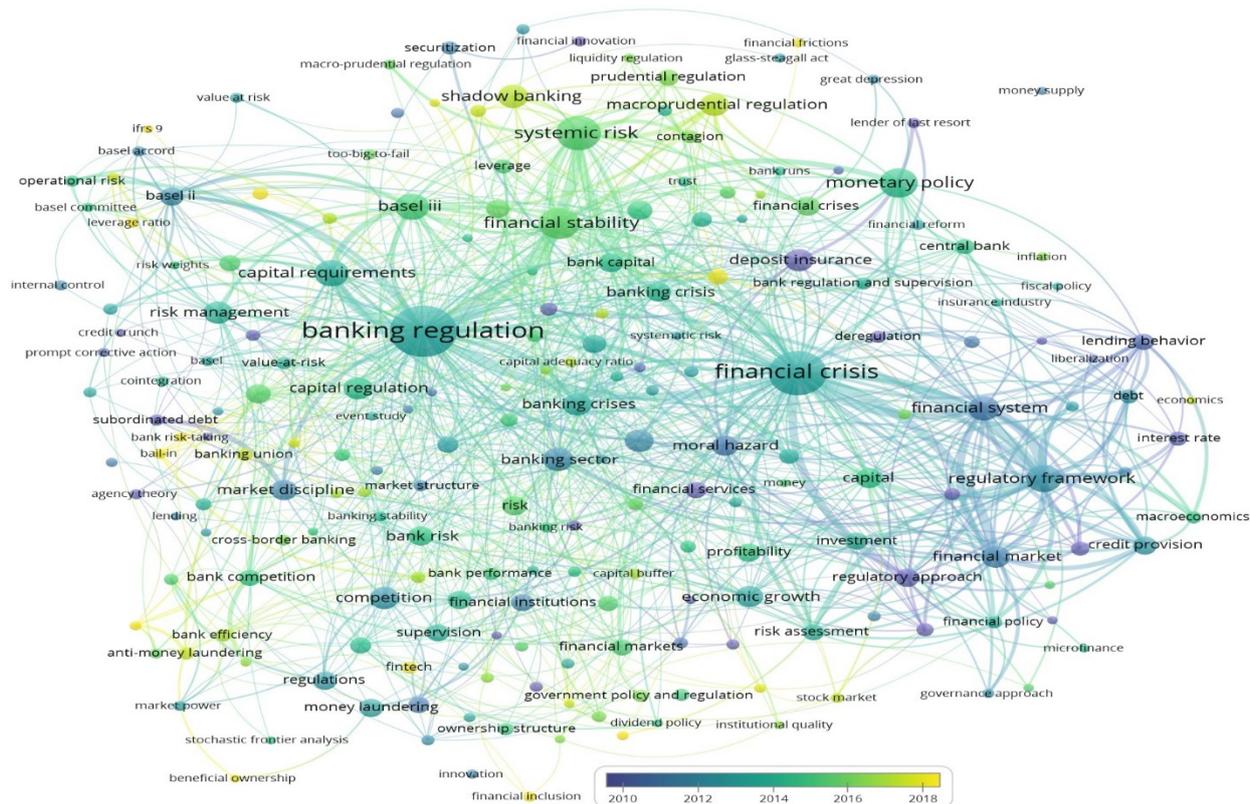


Рис. 2 / Fig. 2. Визуализационная карта контекстуально-временного анализа исследований по вопросам банковского регулирования, опубликованных в 2007–2020 гг. в изданиях Scopus / A visual map of context-time analysis on banking regulation studies published in 2007–2020 in the Scopus journals

Источник / Source: построено автором с использованием базы данных Scopus / built by the author using the Scopus journals database.

ствованием системы банковского регулирования; в 2010–2012 гг. интерес исследователей был направлен на выявление последствий финансового кризиса из-за ослабления банковского регулирования и надзора; в 2013–2015 гг. на первый план вышли научные работы, посвященные внедрению Базеля III [в частности, отдельных требований (нормативов) регулятивного капитала, левеиджа и ликвидности] в ответ на недостатки банковского регулирования, выявленных финансовым кризисом, тогда как в 2016–2018 гг. внимание ученых было направлено на макропруденциальное регулирование и вопросы теневого банковского сектора; в 2019–2020 гг. вектор исследований ученых изменился в сторону взаимосвязи банковского регулирования, финансовых инноваций и финансовой инклюзии.

В контексте продолжения временной перспективы библиометрического анализа исследований по вопросам банковского регулирования целесообразно также провести пространственную декомпозицию, изображенную на рис. 3.

В результате проведения пространственно-временного библиометрического анализа установлено, что интенсификация исследований по вопросам банковского регулирования происходит в странах мира в течение 2008–2020 гг. в рамках шести последовательных временных диапазонов, каждый из которых имеет свои географические центры. В целом можно отметить следующую закономерность: более ранние исследования различных аспектов банковского регулирования состоялись в промышленно развитых странах с высоким уровнем показателя ВВП на душу населения, тогда как во второй половине исследуемого временного промежутка их география расширяется и на менее экономически развитые страны.

Вместе с тем определенный научный интерес представляет не только пространственно-временной анализ публикационной активности по вопросам банковского регулирования, но и анализ непосредственно географических взаимосвязей в этой сфере, которые представлены на рис. 4.

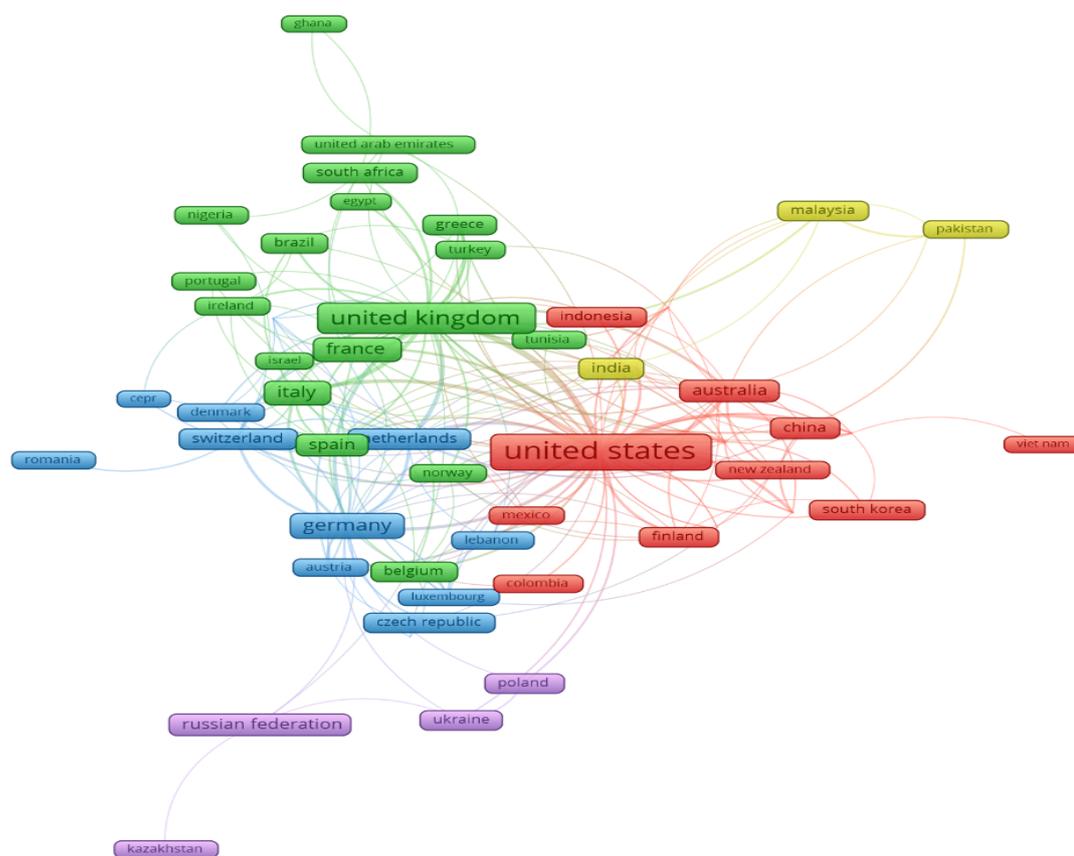


Рис. 4 / Fig. 4. Карта визуализации соавторства ученых (критерий – страна, указанная в аффилиации), совместные публикации которых по банковскому регулированию проиндексированы наукометрической базой Scopus в 1910–2021 гг. / A visual map of scientists' co-authorship (criterion – the country specified in the affiliation), whose joint publications on banking regulation were indexed by the Scopus journals database in 1910–2021

Источник / Source: построено автором с использованием базы данных Scopus / built by the author using the Scopus journals database.

дексированных наукометрической базой Scopus, по релевантной тематике наибольшее количество работ за период 1910–2021 гг. было зафиксировано в США (576 научных статей), Великобритании (284), Германии (138), Франции (116), Италии (102), Австралии (74), Испании (69), Канаде (59), Швейцарии (56), Нидерландах (54), тогда как в других странах количество публикаций за анализируемый период не превышает 50 единиц.

БИНАРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эмпирическая цель настоящего исследования состоит в выявлении влияния инструментов банковского регулирования на вероятность возникновения банковского кризиса. Для построения модели прогнозирования проявлений системного банковского кризиса среди методов статистического анализа был выбран метод логистической регрессии (logit-модель) – модель

бинарного выбора на базе логистической функции. Выбранный научно-методический инструментарий позволяет предсказывать вероятность возникновения некоторого события (в данном случае банковского кризиса) по значениям множества признаков [36–45].

Оценка общей производительности, вероятности наблюдаемых результатов, соответствия и диагностики точности построенных logit- и probit-моделей проводилась с помощью оценки логарифма правдоподобия ($-2LL$), критерия p -значения, матрицы точности классификации, рассчитанных на ее основе общего уровня точности и более конкретных коэффициентов ошибочной классификации, и кривой ROC (Receiver Operating Characteristic).

Диагностика точности для сравнения с другими эмпирическими моделями проводилась с помощью матрицы точности классификации. На основе матрицы точности классификации были

Таблица 1 / Table 1

Матрица точности классификации для оценки моделей / Classification accuracy matrix for models assessment

Наблюдаемые события / Observed events	Предсказанные события / Predicted events	
	Время стабильности (Т)	Время кризиса (F)
Время стабильности (Т)	Верноположительное (TP)	Ложноположительное (FP)
Время кризиса (F)	Ложноотрицательное (FN)	Верноотрицательное (TN)

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

определены общая степень точности, ошибка типа I и ошибка типа II (конкретные коэффициенты ошибочной классификации).

Общий уровень точности помогает проанализировать способность построенных logit-моделей правильно классифицировать время стабильности и время системного банковского кризиса (табл. 1). Для его расчетов используется следующая формула:

$$\text{Общий уровень точности} = \left(\frac{\text{Правильно классифицированное время}}{\text{Общее количество наблюдений}} \right) * 100 = \left(\frac{TP + TN}{TP + FP + TN + FN} \right) * 100. \quad (1)$$

Ошибка типа I оценивает количество наблюдений, представляющих системный банковский кризис, которые были неправильно классифицированы, т.е. как времена стабильности. Следовательно, она рассчитывается как отношение ложноотрицательных результатов к сумме верноположительных и ложноотрицательных результатов:

$$\text{Type I Error} = \left(\frac{FN}{TP + FN} \right) * 100. \quad (2)$$

Напротив, ошибка типа II оценивает количество наблюдений, представляющих время стабильности, которое было классифицировано как время системного банковского кризиса. Таким образом, ошибка типа II рассчитывается как отношение ложноположительных результатов к сумме ложноположительных и верноотрицательных результатов:

$$\text{Type II Error} = \left(\frac{FP}{FP + TN} \right) * 100. \quad (3)$$

Другой информативной и обобщающей метрикой, которая была использована в исследовании, является площадь под кривой ошибок (ROC). Данная графическая кривая ROC основывается на расчетных значениях общей степени точности, ошибок типа I и II. Кривая ROC и площадь под

ней (AUC) использовалась для оценки диагностической точности.

Период выборки для этого исследования составляет 20 лет (1998–2017 гг.). Ежегодные данные были собраны из отчетов ОЭСР, Евростата и Всемирного банка. Logit- и probit-регрессии, используемые для обработки и анализа данных, были выполнены в вычислительной системе STATISTICA. В исследование включены 10 европейских стран, банковские системы которых характеризовались как периодами стабильности, так и волатильности (кризисом), в частности: Австрия, Бельгия, Венгрия, Греция, Дания, Испания, Латвия, Молдова, Украина, Франция. Количество полных наблюдений за весь период исследования составило 184, из которых 46 (97,87% от общего количества) наблюдений характеризуют кризисные периоды и 138 (90,19% от общего количества) наблюдений характеризуют периоды стабильности банковских систем европейских стран.

В соответствии с предыдущими научными трудами для целей данного исследования процесс выбора переменных основан на показателях, которые лучше всего отражают банковское регулирование, и на тех, которые четко символизируют о наступлении системного банковского кризиса в стране. В качестве основы в моделях вероятности наступления системного банковского кризиса исходный набор данных генерировался из 25 независимых переменных, которые были признаны значимыми в предыдущих исследованиях. После устранения проблемы мультиколлинеарности окончательный набор переменных состоит из четырех (узкая, Модель I) и семи (расширенная, Модель II) независимых переменных в двух категориях. Первая группа показателей характеризует инструменты банковского регулирования, они представлены следующими индикаторами: отношение банковского капитала к совокупным активам (bank capital to total assets,%); отношение проблемных и безнадежных банковских ссуд к общей сум-

ме кредитов (bank nonperforming loans to gross loans,%); отношение собственного капитала банка к суммарному объему активов, взвешенных с учетом риска (bank regulatory capital to risk-weighted assets,%); Z-оценки вероятности банковского дефолта (bank Z-score). Данные показатели отображают банковское регулирование в стране согласно требованиям БКБН относительно достаточности капитала, качества активов, уровня принятых банком рисков. Дополнительно в logit-модель интегрирована Z-оценка вероятности банковского дефолта, рассчитанная на основе неконсолидированных данных по отдельным банкам из Bankscore (Bureau van Dijk — BvD), поскольку данная оценка соотносит буферы (капитализацию и доходность) отдельных коммерческих банков с волатильностью (неустойчивостью) этих доходов.

Вторая группа показателей, которая включена в расширенную модель второго типа (Модель II), характеризует макроэкономические факторы и факторы монетарной политики, в частности: темп роста реального ВВП (%), реальная процентная ставка (%), инфляция (%). Данные показатели дают характеристику общепринятым целям и инструментам монетарной политики.

В соответствии с заданными спецификациями модели были реализованы бинарные регрессии, а именно: logit и probit, чтобы проверить гипотезу относительно способности банковского регулирования предотвратить вероятность наступления банковского кризиса. В этом типе моделей зависимые переменные должны быть перекодированы как двоичные, которые могут принимать только два типа значений. В данном исследовании зависимая переменная представляет собой фиктивную переменную банковского кризиса (Banking Crisis Dummy), разработанную экспертами МВФ [46] на основе экспертно-критериального определения. Следовательно, данная переменная принимает значение 1 в случае наступления системного банковского кризиса (время кризиса) или 0 — в случае его ненаступления (время стабильности).

При установлении факта банковского кризиса как системного в различных странах экспертами МВФ использованы критерии, которые отображают признаки значительных турбулентностей банковской системы, в том числе информацию об убытках банковской системы, количестве ликвидированных финансово-кредитных учреждений, а также о степени вмешательства финансового регулятора, предпринимаемого в ответ на масштабы потерь банковского сектора.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭМПИРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В процессе данного исследования были разработаны и апробированы два типа моделей с двумя типами наборов данных (узкий и расширенный) с помощью logit- и probit-регрессий. Учитывая, что разработанные модели probit-регрессии оказались статистически незначимыми по всем показателям эффективности модели, последующая интерпретация результатов будет осуществлена только для моделей logit-регрессии. В табл. 2 представлены результаты logit-моделирования вероятности наступления системного банковского кризиса.

Результаты бинарного моделирования свидетельствуют о большом значении банковского регулирования для прогнозирования вероятности наступления системного банковского кризиса в европейских странах. Согласно модели первого типа соотношение банковского капитала к совокупным активам имеет отрицательную связь с вероятностью наступления системного банковского кризиса в этих странах. Таким образом, опережение темпов роста банковского капитала над совокупными активами минимизирует вероятность наступления банковского кризиса, поскольку именно он является чрезвычайно важным и необходимым элементом обеспечения экономической самостоятельности, прибыльной деятельности и финансовой устойчивости банковской системы.

В то же время ухудшение качества активов банковской системы европейских стран, выраженное ростом соотношения проблемных кредитов к общей сумме кредитов, увеличивает вероятность наступления системного банковского кризиса. Данный факт подтверждает гипотезу о том, что агрессивная кредитная политика и неадекватная оценка рисков, выраженная увеличением удельного веса проблемных кредитов, не только ухудшает рентабельность банковской деятельности, но и отрицательно влияет на финансовую устойчивость банковской системы в целом. Негативный эффект усиливается в случае недостаточного обеспечения по просроченным и обесцененным кредитам, а также неадекватностью сформированных резервов под кредитные риски.

Рост соотношения собственного капитала к суммарному объему активов, взвешенных с учетом риска, приводит к уменьшению вероятности наступления банковского кризиса. Данный инструмент банковского регулирования обеспечивает буфер для защиты банковской системы от пиковых потерь, которые превышают ожидаемый

Таблица 2 / Table 2

Результаты logit-моделирования вероятности наступления системного банковского кризиса /
Estimated logit probability model of systemic banking crisis occurrence

Переменные / Variables	Модель I (узкая) / Model I (narrow)	Модель II (расширенная) / Model II (extended)
b_0	4,31840	1,14853
Банковский капитал к совокупным активам (%)	-0,39922	-0,87796
Проблемные кредиты к общей сумме кредитов (%)	0,26522	0,44900
Собственный капитал к суммарному объему активов, взвешенных с учетом риска (%)	-0,15592	-0,06527
Z-оценка вероятности банковского дефолта	-0,15047	-0,06052
Рост реального ВВП (%)		-0,53262
Реальная процентная ставка (%)		-0,05915
Инфляция (%)		0,154
Статистическая значимость модели		
Chi^2	23,42135	39,87975
p -value	0,00010	0,00000
Final loss	13,26965	5,04040
$-2*Log$ -likelihood	26,53930	10,08080

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

уровень кредитных убытков. В этом контексте четко прослеживается роль Базельских соглашений в направлении стабилизации всей финансовой системы и роста банковского капитала.

В соответствии с ранними исследованиями коэффициент при переменной Z-оценки вероятности банковского дефолта принял отрицательное значение. Данную обратную связь с вероятностью системного банковского кризиса можно объяснить экономической интерпретацией Z-оценки вероятности банковского дефолта. Она показывает, на сколько стандартных отклонений должно снизиться текущее значение доходности, чтобы убытки банка или банковской системы в целом, которые образовались в результате действия негативных факторов, смогли превысить его собственный капитал. Таким образом, уменьшение вероятности неплатежеспособности банковской системы европейских стран, а именно, вероятности того, что стоимость совокупных активов станет ниже, чем стоимость совокупных обязательств, приводит к снижению вероятности наступления банковского кризиса.

Согласно оценке статистической значимости моделей (Модель I — узкая и Модель II — расширенная) использование макроэкономических переменных и факторов монетарной политики потенциально позволяет улучшить прогнозное качество модели вероятности наступления системного банковского кризиса. Данный вывод согласуется с предыдущими исследованиями [47], где обозначена неполноценность традиционных методов, ориентированных на анализ достаточности капитала банка, его ликвидности и соблюдения предложенных БКБН обязательных экономических нормативов.

Результаты logit-моделирования, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о важности макроэкономических переменных в прогнозировании вероятности наступления системного банковского кризиса. Так, рост реального ВВП является значимым с отрицательным знаком коэффициента. Эта отрицательная связь показывает, что рост экономики сопровождается повышением финансового благосостояния всех экономических агентов, которое, соответственно, отражается

в росте ликвидности банковской системы, снижении количества и объемов невозвращенных кредитов и, как результат, уменьшает вероятность системных банковских кризисов в европейских странах.

Эмпирические результаты *табл. 2* показывают, что переменная денежно-кредитной политики — реальная процентная ставка — является статистически значимой, а также имеет ожидаемый знак. Ее отрицательный коэффициент указывает на то, что ужесточение монетарной политики связано с меньшей вероятностью наступления системного банковского кризиса. Этот результат имеет смысл, поскольку мягкая денежно-кредитная политика может привести к кредитному пузырю, который часто влечет банковские кризисы.

Последняя независимая переменная, которая одновременно является фактором, описывающим макроэкономическую ситуацию в стране, также отображает целевой ориентир монетарной политики в сфере обеспечения стабильности национальной единицы — инфляцию. Расчетный коэффициент инфляции является статистически значимым на уровне 5% и положительным. Вопреки мнению некоторых исследователей, которые считают, что заемщики получают косвенную прибыль от роста инфляции в связи со снижением их долгового бремени, проведенное исследование фиксирует существенное положительное влияние роста инфляции на вероятность наступления банковского кризиса. Это также согласуется с экономической теорией, поскольку рост инфляции порождает нестабильность в экономике, падение реальных доходов всех субъектов финансового рынка, склонность домохозяйств к получению займов, соответственно — рост проблемных займов в кредитных портфелях коммерческих банков, что увеличивает вероятность наступления системного банковского кризиса. Таким образом, мониторинг и контроль инфляции должны стать основной целью денежно-кредитной и налогово-бюджетной политики.

МЕТРИКИ КАЧЕСТВА КЛАССИФИКАЦИИ

В *табл. 3* представлена точность классификации моделей, предсказывающих вероятность системного банковского кризиса в европейских странах, как для узких (Модель I), так и для расширенных (Модель II) наборов данных.

Как видно из *табл. 3*, расчетная logit-модель I (узкая) классифицирует время стабильности с точностью 95,65% и системный банковский

кризис с уровнем точности 10,87%. Общий уровень точности оцененной Модели I (узкой) составляет 74,46%. Однако, согласно *табл. 2, 3*, включение в модель дополнительных макроэкономических и монетарных факторов улучшает не только прогнозное качество модели вероятности наступления системного банковского кризиса, но и точность классификации модели. Так, Модель II (расширенная) дает гораздо более высокий общий уровень точности, который составляет 86,96% и, соответственно, имеет более высокий уровень точности классификации, как для периодов стабильности, так и для периодов кризиса, чем Модель I (узкая). Модель II (расширенная) предсказывает время стабильности с точностью 97,11%, что на 1,46% больше, чем у Модели I (узкой). Особенностью Модели II (расширенной) также является ее лучшая точность прогнозирования времени банковского кризиса. Так, она способна спрогнозировать вероятность наступления системного банковского кризиса с точностью 56,52%, что в 5 раз больше точности предыдущей модели.

В целом logit-модели, в отличие от probit-регрессий, дали согласованные результаты для всех наборов данных. Однако сравнение общих показателей точности свидетельствует, что уровень точности оцененной Модели II (расширенной) выше, чем уровень точности оцененной Модели I (узкой). Этот вывод показывает, что Модель II (расширенная) может использоваться для прогнозирования вероятности наступления системного банковского кризиса в европейских странах.

В *табл. 4* представлены результаты для более конкретных коэффициентов ошибочной классификации. Ее данные свидетельствуют о более высокой точности классификации Модели II (расширенной), поскольку вероятность правильной классификации самая высокая (86,84%) против 60,88% Модели I (узкой). Согласно полученным результатам, в случае применения logit-модели к расширенному набору данных, существует только 12,99% ложноотрицательной классификации и 13,33% ложноположительной классификации (самые низкие значения среди всех моделей и наборов данных). Следовательно, самые высокие значения верноположительных случаев [чувствительность (Sensitivity (TPR) равна 87,01] и верноотрицательных случаев [специфичность (Specificity (TNR) равна 86,67], которые были правильно идентифицированы Моделью II (расширенной).

В дополнение к другим инструментам прогнозирования точности предложенных моделей были построены кривые ROC. Графическая иллю-

Таблица 3 / Table 3

Точность классификации logit-моделей / Classification accuracy for logit models

	Наблюдаемые события / Observed events	Предсказанные события / Predicted events		Процент правильной классификации / Classification accuracy, %
		Время стабильности (0) / Stability time	Время кризиса (1) / Crisis time	
Модель I (узкая)	Время стабильности (0)	132	6	95,65
	Время кризиса (1)	41	5	10,87
Общий уровень точности				74,46
Модель II (расширенная)	Время стабильности (0)	134	4	97,11
	Время кризиса (1)	20	26	56,52
Общий уровень точности				86,96

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

Таблица 4 / Table 4

Специфичные коэффициенты ошибочной классификации для оценочных logit-моделей / More specific misclassification rates for logit estimated models

	AUC	Чувствительность (Sensitivity – TPR)	Оценка ложноотрицательных (False negative rate – FNR) ¹	Специфичность (Specificity – TNR)	Оценка ложноположительных (False positive rate – FPR) ²
Модель I (узкая)	60,88	76,30	23,70	45,45	54,55
Модель II (расширенная)	86,84	87,01	12,99	86,67	13,33

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

Примечание / Note: ¹ Оценка ложноотрицательных, или False negative rate (FNR), соответствует ошибке первого типа (Type I Error);

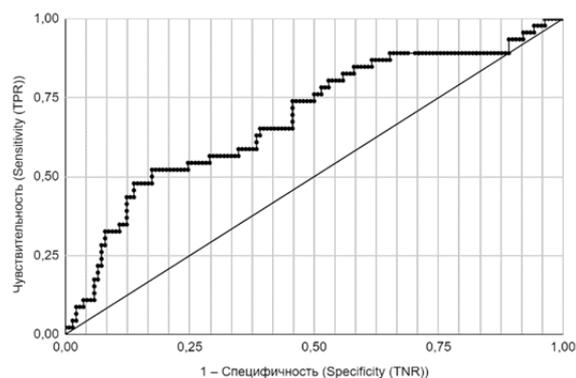
² Оценка ложноположительных, или False positive rate (FPR), соответствует ошибке второго типа (Type II Error).

страция компромиссов между чувствительностью и специфичностью классификационной таблицы, построенной для каждого набора данных (узкого и расширенного), представлена на рис. 5.

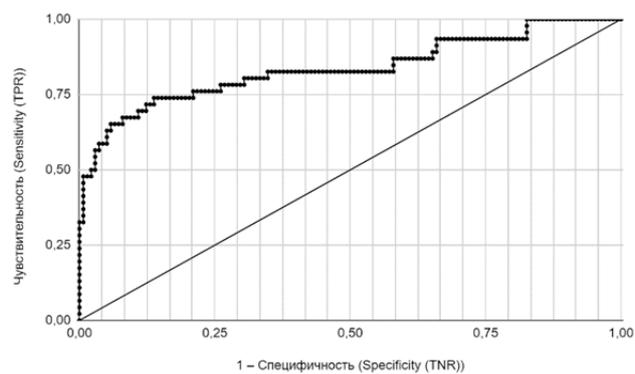
Как видно из рис. 5, площадь под кривой ROC, представляющей метрику точности классификации различных точек отсечения, для расширенного набора данных Модели II больше, чем для Модели I, которая представлена исключительно показателями банковского регулирования. Это визуальное сопоставление кривых ROC позволяет сделать вывод, что Модель II (расширенная) является наиболее эффективной для прогнозирования вероятности наступления системного банковского кризиса.

ВЫВОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ДАЛЬНЕЙШИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

После масштабного финансового кризиса 2008 г. БКБН начал обсуждение новых регуляторных подходов для устранения системного риска и снижения вероятности наступления последующих финансовых кризисов. Новый набор стандартов, выпущенный БКБН в 2010–2011 гг., представил отдельный комплект инструментов банковского регулирования. С тех пор органы финансового регулирования в ЕС и в других странах мира активно работают над его внедрением. Тем не менее, хотя инструменты банковского регулирования стали признанной частью системы финансового регулирования, все еще



(a)



(b)

Рис. 5 / Fig. 5. Графическая иллюстрация ROC кривых для (a) Модель I (узкая) и (b) Модель II (расширенная) / ROC curves graphical illustration for (a) Model I (narrow) and (b) Model II (extended)

Источник / Source: составлено автором / compiled by the author.

отсутствуют систематические данные, которые позволили бы изучить их эффективность. Как следствие, оценка воздействия мер банковского регулирования на вероятность возникновения банковского кризиса стала одной из самых сложных задач, с которыми в настоящее время сталкиваются регуляторы.

Теоретические основы выявления закономерностей в развитии теории банковского регулирования и системного банковского кризиса были развиты на основе библиометрического (VOSviewer v.1.6.10) анализа. Данный анализ позволил выявить и описать содержательно контекстуальные (причины и периоды изменения интереса к вопросам банковского регулирования, доминирующие направления научного поиска в этой сфере и кросс-секторных исследованиях), а также эволюционно-временные (в системе координат «период исследований — контекстуальная направленность — пространственная география») закономерности, осуществить кластеризацию исследовательских работ относительно аффилиации ученых.

Эмпирическая цель данного исследования заключалась в выявлении влияния инструментов банковского регулирования на вероятность возникновения банковского кризиса. На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы. Инструменты банковского регулирования имеют важное значение при прогнозировании вероятности наступления системного банковского кризиса в европейских странах. Однако модель, содержащая исключительно показатели, которые характеризуют государственные интервенции в банковское дело, способна правильно классици-

фицировать время стабильности с точностью 95,65%, а системный банковский кризис — с уровнем точности лишь 10,87%. Соотношение банковского капитала к совокупным активам, собственного капитала к суммарному объему активов, взвешенных с учетом риска и Z-оценки вероятности банковского дефолта, по результатам бинарного моделирования логистической регрессии являются значимыми с отрицательными коэффициентами. Это свидетельствует о том, что намеченная тенденция к увеличению данных показателей приводит к уменьшению вероятности наступления системного банковского кризиса, поскольку обеспечивает буфер для защиты банковской системы от пиковых потерь, которые превышают возможный уровень кредитных убытков.

В данном контексте четко прослеживается роль Базельских соглашений в направлении стабилизации всей финансовой системы и роста банковского капитала. В то же время ухудшение качества активов банковской системы европейских стран, выраженное ростом соотношения проблемных кредитов к общей сумме кредитов, увеличивает вероятность наступления системного банковского кризиса. Данный факт подтверждает гипотезу о том, что агрессивная кредитная политика и неадекватная оценка рисков, выраженная увеличением удельного веса проблемных кредитов, не только ухудшают рентабельность банковской деятельности, но и негативно влияют на финансовую устойчивость банковской системы в целом.

Результаты logit-моделирования также подчеркивают важность макроэкономических и монетарных факторов, пренебрежение которыми

приводит к уязвимости банковских институтов и, как следствие, к банковским кризисам. Включение в модель дополнительных макроэкономических и монетарных факторов улучшило не только прогнозное качество модели вероятности наступления системного банковского кризиса, но и точность классификации модели (точность классификации стабильности банковской системы и кризисных периодов увеличилась, соответственно, на 1,46 и 44,65%).

Рост реального ВВП и падение инфляции способствует экономической стабильности европейских стран и получает адекватное отражение в виде роста финансового благосостояния всех экономических агентов и ликвидности банковской системы, а также уменьшения количества и объемов невозвращенных кредитов, в результате чего снижается вероятность системных банковских кризисов в европейских странах. При этом ужесточение монетарной политики за счет регу-

лирования реальной процентной ставки приводит к минимизации риска возникновения кредитного пузыря, который зачастую приводит к банковским кризисам.

Дальнейшие исследования следует, на наш взгляд, направить на углубленное изучение дополнительных инструментов банковского регулирования, в частности, в направлении влияния буферов консервации капитала, защиты от системного риска, буфера системной важности и контрциклического буфера, на вероятность возникновения системного банковского кризиса, в том числе с учетом «лаговости» некоторых показателей. Другим направлением перспективных разработок может стать решение вопроса комплементарного воздействия разных видов финансовой политики с целью минимизации потенциальных угроз в финансовом секторе экономики и, соответственно, уменьшения вероятности наступления банковского кризиса в европейских странах.

REFERENCES

1. Babecký J., Havránek T., Matějů J., Rusnák M., Šmídková K., Vašíček B. Banking, debt, and currency crises in developed countries: Stylized facts and early warning indicators. *Journal of Financial Stability*. 2014;15:1–17. DOI: 10.1016/j.jfs.2014.07.001
2. Boyd J., De Nicolò G., Loukoianova E. Banking crises and crisis dating: Theory and evidence. IMF Working Paper. 2009;(141). URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Banking-Crisis-and-Crisis-Dating-Theory-and-Evidence-23052>
3. Vinogradova S.K. Banking crises. Moscow: Knizhnaya laboratoriya; 2009. 121 p. (In Russ.).
4. Nakatani R. Output costs of currency crisis and banking crisis: Shocks, policies and cycles. *Comparative Economic Studies*. 2019;61(1):83–102. DOI: 10.1057/s41294–018–0069–1
5. Fernández A. I., González F., Suárez N. Banking stability, competition, and economic volatility. *Journal of Financial Stability*, 2016;22:101–120. DOI: 10.1016/j.jfs.2016.01.005
6. Kremen V.M., Brychko M.M., Kremen O.I. Scientific approach to assessing the independence of financial supervision. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2018;1(2):383–391. DOI: 10.18371/fcaptp.v1i24.128449
7. Lau L.J. Financial regulation and supervision post the global financial crisis. *SSRN Electronic Journal*. 2010. DOI: 10.2139/SSRN.2537169
8. Levine R. An autopsy of the US financial system: Accident, suicide, or negligent homicide. *Journal of Financial Economic Policy*. 2010;2(3):196–213. DOI: 10.1108/17576381011085421
9. Merrouche O., Nier E. What caused the global financial crisis? Evidence on the drivers of financial imbalances 1999–2007. IMF Working Paper. 2010;(265). URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2010/wp10265.pdf>
10. Dzhagityan E.P. Macroprudential regulation of the banking system as a factor in financial stability. Moscow: Yurait; 2019. 215 p. (In Russ.).
11. Panova G.S., Yarygina I.Z., Bolonina A.I. et al. Banks and banking business in the global economy. Moscow: MGIMO-University; 2020. 879 p. (In Russ.).
12. Kovzanadze I.K. Systemic banking crises in the conditions of financial globalization. Tbilisi: Tbilisi University Press; 2003. 311 p. (In Russ.).
13. Lavrushin O.I., Larionova I.V., Amosova N.A. et al. Regulatory innovations in the banking sector and their development in the interests of the national economy. Moscow: KnoRus; 2019. 170 p. (In Russ.).
14. Golodnikova A.E., Efremov A.A., Sobol D.V. et al. Regulatory policy in Russia: Main trends and architecture of the future. Moscow: Center for Strategic Research; 2018. 192 p. (In Russ.).

15. Alpatova E. S. State regulation of the banking system in the institutional economy. Doct. econ. sci. diss. Yoshkar-Ola: Mari State Technical University; 2007. 345 p. (In Russ.).
16. Belyaev M. K., Ermakov S. L. Banking regulation in Russia: From the past to the future. Moscow: Ankil; 2008. 312 p. (In Russ.).
17. Kravchenko D. V. Financial and legal regulation of the banking sector: A comparative and legal aspect. Moscow: Prospekt; 2015. 144 p. (In Russ.).
18. Rozhdestvenskaya T. E., Guznov A. G. Financial and legal regulation of banking. Moscow: Prospekt; 2020. 336 p. (In Russ.).
19. Ismailov E. National currencies of the Central Eurasian countries in the context of financial globalization. Stockholm: CA&CC Press; 2009. 112 p.
20. Pasha T. The global financial crisis: Reasons, results for the global economy and Azerbaijan. Baku: Elm; 2011. 296 p. (In Azerb.).
21. Alekperov A. A., Kuliev T. A. Anatomy of a global economic crisis. Moscow: Ekonomika; 2019. 271 p. (In Russ.).
22. Cihak M., Demirgüç-Kunt A., Martinez Peria M. S., Mohseni-Cheraghloo A. Bank regulation and supervision in the context of the global crisis. *Journal of Financial Stability*. 2013;9(4):733–746. DOI: 10.1016/j.jfs.2013.10.002
23. Evstigneev V. R., ed. World financial system after the crisis: Estimates and forecasts. Moscow: Maroseika; 2009. 220 p. (In Russ.).
24. Mau V. A. Crises and lessons: Russian economy in the era of turbulence. Moscow: Gaidar Institute Publ.; 2016. 488 p. (In Russ.).
25. Davis E. P., Karim D. Comparing early warning systems for banking crises. *Journal of Financial Stability*. 2008;4(2):89–120. DOI: 10.1016/j.jfs.2007.12.004
26. Beutel J., List S., Schweinitz G. von. Does machine learning help us predict banking crises? *Journal of Financial Stability*. 2019;45:100693. DOI: 10.1016/j.jfs.2019.100693
27. Frankel J. A., Rose A. K. Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment. *Journal of International Economics*. 1996;41(3–4):351–366. DOI: 10.1016/s0022-1996(96)01441-9
28. Lainà P., Nyholm J., Sarlin P. Leading indicators of systemic banking crises: Finland in a panel of EU countries. *Review of Financial Economics*. 2015;24:18–35. DOI: 10.1016/j.rfe.2014.12.002
29. Gaies B., Goutte S., Guesmi K. Banking crises in developing countries – what crucial role of exchange rate stability and external liabilities? *Finance Research Letters*. 2019;31. DOI: 10.1016/j.frl.2018.12.014
30. Dyba M. I., Zvonova E. A. et al. Banking regulation in Ukraine and Russia in the context of globalization. Kiev: KNEU; 2013. 380 p. (In Russ.).
31. Nakatani R. Macroprudential policy and the probability of a banking crisis. *Journal of Policy Modeling*. 2020;42(6):1169–1186. DOI: 10.1016/j.jpolmod.2020.05.007
32. Ianchuk S. Bibliometric analysis and visualization of funding social housing: Connection of sociological and economic research. *SocioEconomic Challenges*. 2021;5(1):144–153. DOI: 10.21272/sec.5(1).144-153.2021
33. Mazurenko O., Tiutiunyk I. The international tax competitiveness: Bibliometric analysis. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2021;5(1):126–138. DOI: 10.21272/fmir.5(1).126-138.2021
34. Zolkover A., Terziev V. The shadow economy: A bibliometric analysis. *Business Ethics and Leadership*. 2020;4(3):107–118. DOI: 10.21272/bel.4(3).107-118.2020
35. Van Eck N. J., Waltman L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*. 2010;84(2):523–538. DOI: 10.1007/s11192-009-0146-3
36. Akhter S. T., Butt H. History of childhood oppression, inter-temporal resentment and compliance with codes of harassment at the workplace: An offender’s perspective. *Business Ethics and Leadership*. 2019;3(4):6–14. DOI: 10.21272/bel.3(4)6-14.2019
37. Arroyave J. A comparative analysis of the effectiveness of corporate bankruptcy prediction models based on financial ratios: Evidence from Colombia. *Journal of International Studies*. 2018;11(1):273–287. DOI: 10.14254/2071-8330.2018/11-1/21
38. Dawood T. C., Pratama H., Masbar R., Effendi R. Does financial inclusion alleviate household poverty? Empirical evidence from Indonesia. *Economics & Sociology*. 2019;12(2):235–252. DOI: 10.14254/2071-789x.2019/12-2/14

39. Gujarati D.N., Porter D.C. Basic econometrics. 5th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2008. 944 p.
40. Kovacova M., Kliestik T. Logit and Probit application for the prediction of bankruptcy in Slovak companies. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. 2017;12(4):775–791. DOI: 10.24136/eq.v12i4.40
41. Naser N. A comprehensive analysis of European banking soundness – theoretical study. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2019;3(2):17–43. DOI: 10.21272/fmir.3(2).17–43.2019.
42. Saima T. Geopolitics of international relations, ethnic polarization and internal conflict: A case for Pakistan. *SocioEconomic Challenges*. 2019;3(4):25–38. DOI: 10.21272/sec.3(4).25–38.2019
43. Klepac V., Hampel D. Predicting financial distress of agriculture companies in EU. *Agricultural Economics (Zemědělská Ekonomika)*. 2017;63(8):347–355. DOI: 10.17221/374/2015-agricecon
44. Vohra J., Soni P. Logit modelling of food shopping behaviour of children in retail stores. *Management Research Review*. 2015;38(8):840–854. DOI: 10.1108/MRR-03–2014–0061
45. Waqas H., Md-Rus R. Predicting financial distress: Importance of accounting and firm-specific market variables for Pakistan's listed firms. *Cogent Economics & Finance*. 2018;6(1):1545739. DOI: 10.1080/23322039.2018.1545739
46. Laeven L., Valencia F. Systemic banking crises database II. *IMF Economic Review*. 2020;68(2):307–361. DOI: 10.1057/s41308–020–00107–3
47. Zarutskaya O., Pavlova T., Sinyuk A., Khmarskiy V., Pawliszczy D., Keszy M. The innovative approaches to estimating business models of modern banks. *Marketing and Management of Innovations*. 2020;11(2):26–43. DOI: 10.21272/mmi.2020.2–02

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ / ABOUT THE AUTHOR



Муслим Мурсал оглы Мурсалов — доктор философии по экономике, доцент кафедры «Экономика», Азербайджанский государственный экономический университет (UNEC), Баку, Азербайджан

Muslum M. Mursalov — PhD (Econ.), Associate Professor, Department of Economics Regulation, Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan

<https://orcid.org/0000-0003-4174-8093>

muslum_mursalov@unec.edu.az

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflicts of Interest Statement: The author has no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 19.05.2022; после рецензирования 01.06.2022; принята к публикации 27.08.2022.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

The article was submitted on 19.05.2022; revised on 01.06.2022 and accepted for publication on 27.08.2022.

The author read and approved the final version of the manuscript.