

Наталья П. Погореленко
**СТАБИЛЬНОСТЬ БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ
КАК СОВОКУПНОСТЬ СТАБИЛЬНОСТЕЙ ОТДЕЛЬНЫХ
МИКРОСИТУАЦИЙ В ЕЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ И РАЗВИТИИ**

В статье приведены классические подходы к построению оценок для анализа стабильности банковской системы и предложена методология рассмотрения соответствующих оценок стабильности. Сущность методологии заключается в объединении микроситуационного подхода и метода анализа стохастическими границами для рассмотрения стабильности банковской системы. Предложена общая последовательность проведения соответствующего анализа, которая показана на конкретном примере для банковской системы Украины.

Ключевые слова: кредитование; микроситуация; стабильность; эффективность; банковская система; анализ стохастическими границами.

Форм. 4. Рис. 7. Лит. 21.

Наталія П. Погореленко
**СТАБІЛЬНІСТЬ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ ЯК СУКУПНІСТЬ
СТАБІЛЬНОСТЕЙ ОКРЕМИХ МІКРОСИТУАЦІЙ
В ЇЇ ФУНКЦІОНУВАННІ ТА РОЗВИТКУ**

У статті наведено класичні підходи до побудови оцінок для аналізу стабільності банківської системи та запропоновано методологію розгляду відповідних оцінок стабільності. Сутність такої методології полягає в об'єднанні микроситуаційного підходу та методу аналізу стохастичними межами для розгляду стабільності банківської системи. Запропоновано загальну послідовність проведення відповідного аналізу, яку показано на конкретному прикладі для банківської системи України.

Ключові слова: кредитування; микроситуація; стабільність; ефективність; банківська система; аналіз стохастичними границя.

Nataliya P. Pogorelenko¹
**BANKING SYSTEM STABILITY AS A SET OF INDIVIDUAL
MICROSITUATIONS IN ITS FUNCTIONING AND DEVELOPMENT**

The article provides the classical approaches to construction of estimates for analyzing the stability of the banking system and suggests the author's principles of relevant evaluations of stability, an innovative methodology is proposed. The essence of this methodology is to combine micro-situational approach and the stochastic frontier analysis to consider the stability of a banking system. A general sequence for the analysis shown on a specific example within the Ukrainian banking system is suggested.

Keywords: credit; microsituation; stability; efficiency; banking system; stochastic frontier analysis.

Постановка проблемы. Развитие банковской системы во многом определяет не только непрерывное функционирование различных субъектов хозяйствования, но и последующее развитие финансового и реального секторов экономики. Это обусловлено тем, что банковская система способна как аккумулировать, так и перераспределять свободные финансовые ресурсы. При этом функционально, банковская система способна не только генерировать

¹ Kharkiv Institute of Banking of the University of Banking of the National Bank of Ukraine.

новые финансовые потоки, но и поддерживать такую генерацию финансовых потоков на определенном уровне, исходя из потребностей экономики, ее отдельных секторальных ниш, обращая при этом особое внимание на вопросы экономической безопасности вследствие перемещения свободных финансовых ресурсов [19].

В то же время, для выполнения главной цели и ряда задач, поставленных перед банковской системой, немаловажным является достижение стабильности функционирования. В качестве наглядных примеров необходимости стабильного функционирования банковской системы, могут служить процессы, происходящие на современном этапе развития отечественной банковской системы в частности и социально-экономическом развитии Украины в целом. При этом следует отметить, что происходящие процессы в банковской сфере Украины показывают не только проблемные аспекты, касающиеся ее функционирования, но и необходимость стабилизации последующего развития негативных последствий таких процессов с целью их преодоления и перехода к позитивному развитию. Исходя из этого, немаловажной также выявляется задача раскрытия стабильности функционирования банковской системы. При этом такое раскрытие функционирования банковской системы целесообразно проводить на формализованном уровне для целей проведения сравнительных оценок полученных результатов, которые важны для общего понимания достижения стабильности развития банковской системы. Это, в конечном счете, и определяет выбор тематики данного исследования, ее актуальность и практическую значимость.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросам анализа и определения уровня стабильности банковской системы посвящено внимание отечественных и зарубежных ученых, среди которых: Дж.А. Биккер [13], Л.Л. Гриценко [1; 4], Ч.А.Э. Гудхарт [16], І.М. Боярко [4], Г. Карчева [7], О.В. Крухмаль [1], Р. Рейс [17], В. Сапорта [17], К. Хааф [13], Дж. Хоггарс [17], И.Ю. Швец [10] и др.

Нерешенные ранее части проблемы. Рассматривая функционирование банковской системы, разные исследователи, так или иначе, обращают свое внимание, прежде всего, на количественные оценки, которые можно получить на основе имеющихся статистических данных.

Например, Г. Карчева, анализируя особенности развития украинской банковской системы, опирается в своем исследовании на статистические оценки, полученные на основе различных статистических выводов [7]. Наряду с этим, в трудах [1; 4] также широко используют статистические оценки для характеристики текущего состояния и развития отечественной банковской системы. И такая практика в целом является оправданной, так как именно статистические оценки являются тем инструментом, который способен предоставить обобщенную картину происходящих процессов. Подтверждением этому может служить значительное количество различных работ и других исследователей, которые опираются в своих исследованиях о функционировании банковской системы на различные статистические выводы и оценки [7; 13; 16].

Несмотря на такое многообразие работ, касающихся статистического исследования, описания и оценивания функционирования банковской систе-

мы следует обратить внимание на работы, в которых, прежде всего, обобщаются вопросы, связанные со стабильностью функционирования банковской системы. В этом аспекте, на наш взгляд, наибольший интерес представляют исследования, в которых непосредственно рассматриваются различные показатели для оценки стабильности банковской системы. Как правило, среди таких показателей, выделяют [1; 4; 10]:

- простые индикаторы, которые характеризуют динамику развития банковской системы и текущее состояние ее функционирования;
- комплексные показатели, которые представляются в виде некоторой интегральной оценки на основе простых индикаторов, отражающих функционирование и развитие банковской системы.

С формальной точки зрения для оценивания и раскрытия стабильности банковской системы могут быть использованы различные индикаторы, отражающие функционирование и развитие рассматриваемой системы. Однако при этом следует учитывать, что:

- простые индикаторы недостаточно полно учитывают возможность изменения стабильности банковской системы под воздействием различных факторов. В то же время такие простые индикаторы раскрывают стабильность банковской системы в определенных направлениях, соответственно рассматриваемым индикаторам, и в рамках таких направлений раскрытие стабильности банковской системы может оказаться несогласованным;
- интегральные оценки на основе простых индикаторов также не способны отразить все многообразие влияния различных факторов, а также возникает много вопросов и при построении определенной интегральной оценки. При этом ключевым является как вопрос выбора простых индикаторов для построения интегральных оценок, так и согласования простых индикаторов в интегральной оценке между собой. Также под вопросом остается и статистическая достоверность произведенных расчетов.

Таким образом, рассмотренные недостатки классических подходов на основе простых и интегральных индикаторов оценки стабильности банковской системы свидетельствуют о необходимости продолжения исследований в указанном направлении.

Целью исследования является рассмотрение методологии построения оценки стабильности банковской системы. В качестве же основных задач такого рассмотрения может быть: обоснование предложенной оценки для анализа стабильности банковской системы и рассмотрение методологии ее практической реализации.

Основные результаты исследования. Для непосредственного изложения материала, раскрытия выбранной цели и решения отдельных задач данной работы обратим внимание на то, что, исходя из аксиоматических положений общей теории систем и устойчивости развития банковской системы [3; 9; 10]:

- первое, любая система, в том числе и банковская, является стабильной, если она является устойчивой на протяжении некоторого периода времени;
- второе, система является устойчивой, если она может вернуться из неустойчивого состояния в устойчивое, где такое состояние может быть отражено в значениях некоторого индикатора, раскрывающего функционирова-

ние исследуемой системы. Например, для банковской системы это означает, что по отдельным показателям функционирования (например, в разрезе отдельных экономических нормативов [6]) банковская система на протяжении своего функционирования может иметь отклонения, но она (банковская система) все равно на протяжении некоторого времени способна возвратиться к таким оценочным показателям. При этом устойчивость может достигаться как путем урегулирования системой состояния функционирования и развития за счет принятия различных нормативов и законодательных актов, так и путем непосредственного влияния на деятельность отдельных банков, которые являются звеньями (составными частями) такой системы.

Следовательно, можно говорить о том, что все показатели устойчивости и стабильности отдельных банков в принципе применимы для раскрытия оценки стабильности банковской систем в целом. Но при этом необходимо учитывать взаимосвязь таких отдельных показателей или говорить в плане устойчивости – стабильности банковской системы в разрезе каждого показателя. Это связано как с многовекторностью различных направлений банковской деятельности, так и сложностью учета различных факторов, влияющих на реализацию отдельных направлений банковской деятельности, а, следовательно, и стабильности банковской системы. Как следствие в отдельные промежутки времени мы можем говорить о стабильности банковской системы с точки зрения одних направлений банковской деятельности и нестабильности банковской системы с точки зрения других направлений банковской деятельности или направлений функционирования банковской системы.

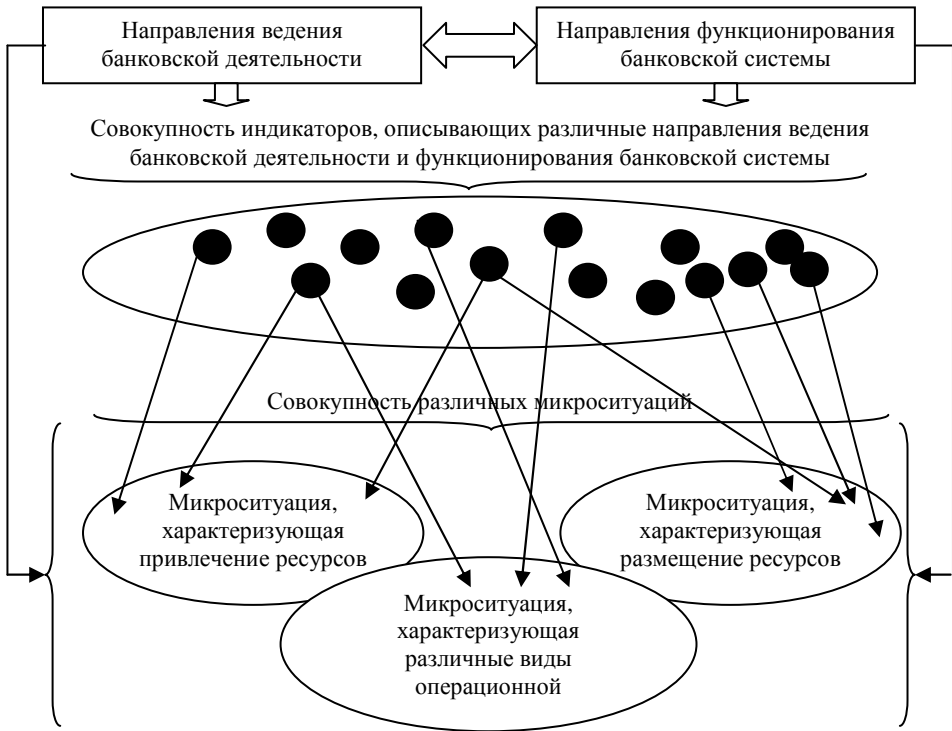
Учитывая же принцип системности и взаимосвязи отдельных элементов рассматриваемой системы (банковской системы) целесообразно говорить о так называемом микроситуационном подходе к раскрытию ее (банковской системы) стабильности. Иными словами, используя понятие микроситуационного подхода, мы пытаемся рассматривать стабильность банковской системы не только на количественном, но и на качественном уровне. Это связано с тем, что сущность микроситуационного подхода заключается в дифференциации исследуемых процессов на ряд отдельных подпроцессов (микроситуаций) [20] и рассмотрении в данном случае отдельных микроситуаций стабильности банковской системы как проявления стабильности банковской системы в определенных направлениях (рис. 1).

При этом особенностью таких микроситуаций исследуемого процесса является наличие тесной взаимосвязи, выражением которой является, в частности, использование одинаковой совокупности индикаторов для описания тех или иных отдельных подпроцессов (микроситуаций) общего процесса [20].

Например, в качестве таких отдельных микроситуаций с точки зрения исследования стабильности банковской системы может быть рассмотрение отдельных направлений банковской деятельности или направлений функционирования банковской системы:

- привлечение ресурсов и поддержка ресурсной базы отдельных элементов системы – банков;
- размещение ресурсов;

- деятельность на валютном рынке и рынке межбанковского кредитования;
 - различные виды операционной деятельности отдельных элементов системы – банков и прочее.



● – некоторый индикатор, описывающий различные направления ведения банковской деятельности и функционирования банковской системы (объем выданных кредитов, депозиты юридических лиц, депозиты физических лиц, операционный доход, процентный доход и т.д.)

Рис. 1. Различные направления банковской деятельности и функционирования банковской системы как множества отдельных микроситуаций, авторская разработка

При этом, рассматривая отдельные микроситуации, мы, так или иначе, оперируем определенной совокупностью индикаторов, описывающих процессы функционирования банковской системы (рис. 1). К тому же, такие индикаторы могут пересекаться при рассмотрении отдельных микроситуаций. В частности, рассматривая размещение ресурсов, мы должны учитывать возможности ресурсной базы банков как отдельных элементов банковской системы. Привлекая же ресурсы мы должны учитывать различные направления их последующего размещения. Немаловажным является и учет ресурсной базы, и выбранные направления размещения ресурсов при выходе на межбанковский кредитный рынок.

Таким образом, можно говорить о том, что микроситуационный подход при раскрытии стабильности банковской системы помогает избавиться от

ряда недостатков, присущих классическим подходам на основе использования простых и интегральных индикаторов оценки стабильности банковской системы.

В частности, исходя из того, что при микроситуационном подходе используется некоторая совокупность различных взаимосвязанных между собой индикаторов (в рамках отдельных микроситуаций) функционирования банковской системы, можно говорить о нивелировании недостатков при выборе интегрального показателя, которые заключаются в обосновании выбора весовых коэффициентов при интегрированном группировании простых индикаторов. Однако, такое нивелирование возможно при определенном выборе метода оценки стабильности отдельных микроситуаций банковской системы. По сути, в данном случае речь идет о комплексной, а не интегральной, оценке стабильности банковской системы для определенных микроситуаций.

Для решения поставленной задачи предлагается использовать методологию стохастического анализа границ для определения эффективности исследуемого процесса в рамках заданных параметров функционирования банковской системы с точки зрения конкретной микроситуации. Динамика таких оценок эффективности может рассматриваться в качестве обобщенного индикатора, отображающего стабильность рассматриваемой микроситуации при исследовании банковской системы. При этом обратим внимание на тот факт, что эффективность и стабильность являются взаимосвязанными понятиями, в соответствии с которыми предполагается, что эффективно функционирующая банковская система является устойчивой и стабильной. В частности, последнее утверждение основано на том, что непрерывный рост эффективности функционирования банковской системы является отражением ее стабильного функционирования. И наоборот – постоянное снижение эффективности функционирования банковской системы является свидетельством ее неустойчивого развития и, как следствие, это является отображением ее нестабильности.

В целом, сущность рассматриваемой методологии анализа стабильности банковской системы на основе ситуационного подхода и метода стохастического анализа границ заключается в следующем:

1. Выбираются отдельные микроситуации для рассмотрения и анализа стабильности банковской системы. Эти микроситуации являются основой для построения границы эффективности в рамках конкретной микроситуации. Построение границы эффективности для конкретной микроситуации проводится в виде некоторой регрессионной зависимости между выбранными для такого анализа переменными (индикаторами банковской деятельности) [11; 12].

2. Проводится позиционирование исследуемой микроситуации относительно полученной границы эффективности.

3. Определяются оценки эффективности для выбранной микроситуации в виде функции, характеризующей достижимость построенной границы эффективности, которая может быть записана следующим образом [18]:

$$TE_i = e^{-M(u_i|\bar{\epsilon}_i)}, \quad (1)$$

где TE_i – техническая эффективность для выбранной микроситуации в общей оценке анализа стабильности банковской системы ($i, i = \overline{1, I}$, I – общее количество элементов банковской системы – отдельных банков в рассматриваемой микроситуации); $M(u_i | \hat{\varepsilon}_i)$ – условное математическое ожидание величины u_i при оцененных значениях $\hat{\varepsilon}_i$, которые являются сложными составными случайными членами модели для полученной границы эффективности исследуемой микроситуации в общей оценке анализа стабильности банковской системы [2; 15; 21]:

$$y = f(x, B) + \varepsilon; \quad (2)$$

$$\varepsilon = v - u, \quad (3)$$

где y – вектор результатов исследуемой микроситуации в общей оценке анализа стабильности банковской системы; x – вектор ресурсов, используемых для получения результатов исследуемой микроситуации в общей оценке анализа стабильности банковской системы; f – функция границы эффективности исследуемой микроситуации в общей оценке анализа стабильности банковской системы; B – вектор параметров функции f ; ε – сложный составной случайный член модели, который в целом отражает погрешность модели; v – вектор случайных колебаний модели; u – вектор, характеризующий техническую неэффективность исследуемой микроситуации в общей оценке анализа стабильности банковской системы.

4. Строятся оценки эффективности для рассматриваемой микроситуации на выбранном промежутке времени. Для построения таких оценок используется стандартное программное обеспечение FRONTIER4.1, которое находится в открытом доступе [14].

5. Проводится анализ стабильности банковской системы для рассматриваемой микроситуации на выбранном промежутке времени.

Предложенный выше подход рассмотрим на примере анализа такой микроситуации функционирования отечественной банковской системы, как кредитование реального сектора экономики. Данная микроситуация выбрана с учетом того, что процесс кредитования реального сектора экономики в полной мере может отражать стабильность банковской системы. Это связано с тем, что в данном процессе задействованы различные аспекты функционирования банковской системы: это и привлечение ресурсов, и их последующее размещение, и эффективность менеджмента отдельных банков. Для конкретизации будем использовать модель анализа стохастическими границами, которая была рассмотрена в исследованиях [2; 21]:

$$\ln(KRF_i) = B_0 + B_1 \times \ln(DIB_i) + B_2 \times \ln(DPR_i) + B_3 \times \ln(AOV_i) + v_i - u_i, \quad (4)$$

где KRF_i – объемы кредитования субъектов хозяйствования реального сектора экономики в разрезе каждого i -го из рассматриваемой совокупности банков на определенную дату времени (исследование проводилось для периода 2009–2012 гг. в ежеквартальном представлении данных); DIB_i – ресурсы других банков, которые привлечены посредством рынка межбанковского кредитования в разрезе каждого i -го из рассматриваемой совокупности банков на определенную дату времени (исследование проводилось для периода

2009–2012 гг. в ежеквартальном представлении данных); DPR_i – объем привлеченных средств в виде депозитов физических и юридических лиц – клиентов банка в разрезе каждого i -го из рассматриваемой совокупности банков на определенную дату времени (исследование проводилось для периода 2009–2012 гг. в ежеквартальном представлении данных); AOV_i – объем административных и других операционных затрат в разрезе каждого i -го из рассматриваемой совокупности банков на определенную дату времени (исследование проводилось для периода 2009–2012 гг. в ежеквартальном представлении данных); B_0, B_1, B_2, B_3 – коэффициенты модели.

В данном случае модель за формулой (4) представляет собой качественно-количественную характеристику микроситуации, которая описывает одно из направлений размещения ресурсов банковской системы в виде выданных кредитов реальному сектору экономики.



Рис. 2. Динамика средних значений данных, которые рассматриваются в модели за формулой (4) в период 2009–2012 гг., построено за расчетами данных [5]

Учитывая тот факт, что в данном исследовании рассматривается не методология анализа стохастическими границами, а возможность ее использования для анализа стабильности банковской системы на основе ситуационного подхода и метода стохастического анализа границ, мы не будем приводить статистические значения результатов расчетов для представленной модели стохастической границы эффективности, а лишь отметим их высокую статистическую значимость. Тем не менее, следует отметить, что такие статистические оценки могут быть качественной характеристикой выбора определенных микроситуации, а, следовательно, и основой для достоверных выводов о стабильности банковской системы, что невозможно в принципе сделать для

интегральных оценок рассмотрения стабильности банковской системы. В то же время исходные данные модели за формулой (4) представлены в виде их средних, что позволяет судить о динамике средних значений исследуемых данных и их существенном различии (рис. 2, расчеты произведены на основе данных с официального сайта Национального банку Украины [5]).

Вместе с тем, на рис. 3 (расчеты произведены с использованием программного обеспечения FRONTIER4.1 [14] для модели по формуле (4)) представлены данные, отражающие динамику эффективности банковского кредитования реального сектора экономики для отечественной банковской системы в целом, что позволяет говорить либо о ее стабильности, либо о ее нестабильности.

Рассматривая динамику эффективности кредитования реального сектора экономики в Украине, в соответствии с данными рис. 3, можно говорить о том, что и уровень стабильность банковской системы за анализируемый период времени снижается.

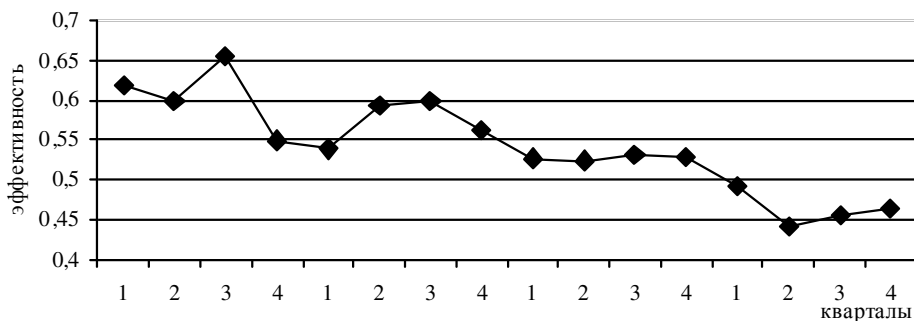


Рис. 3. Эффективность кредитования по банковской системе Украины в период 2009–2012 гг. в квартальном исчислении по модели (4), авторская разработка

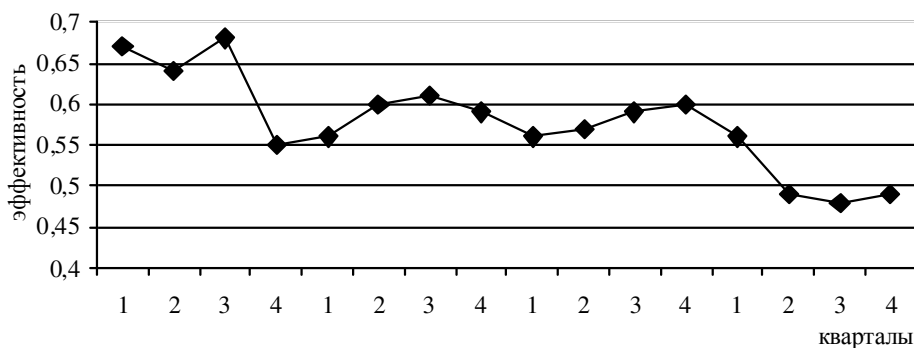


Рис. 4. Эффективность кредитования для первой группы (наибольшие банки) банковской системы Украины в период 2009–2012 гг. в квартальном исчислении по модели (4), авторская разработка

Более того, как указывают расчеты (рис. 4–7, расчеты произведены с использованием программного обеспечения FRONTIER4.1 [14] для модели по формуле (4)), такое снижение проявляется в рамках отдельных групп банков (согласно градации НБУ).

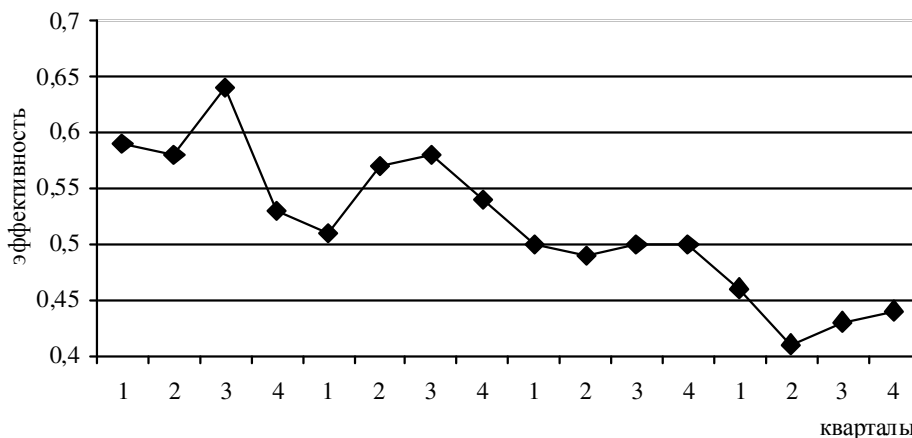


Рис. 5. Эффективность кредитования для второй группы (большие банки) банковской системы Украины в период 2009–2012 гг. в кварталном исчислении по модели (4), авторская разработка

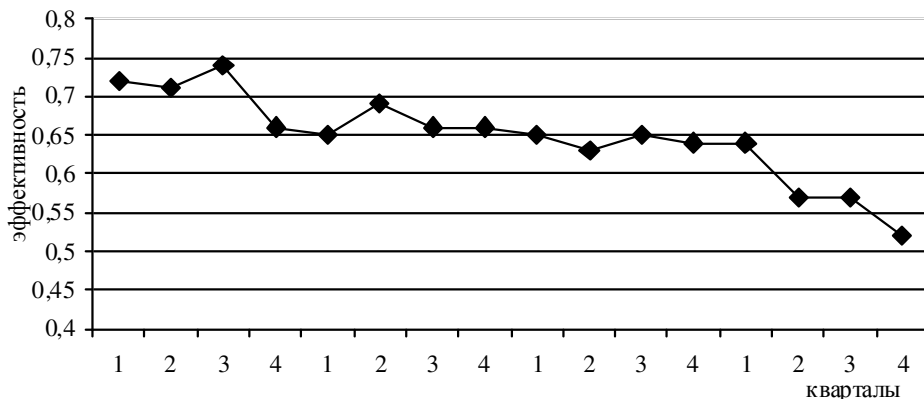


Рис. 6. Эффективность кредитования для третьей группы (средние банки) банковской системы Украины в период 2009–2012 гг. в кварталном исчислении по модели (4), авторская разработка

При этом, продемонстрированное на рис. 3–7 снижение эффективности кредитования реального сектора экономики можно рассматривать как проявление нестабильного состояния отечественной банковской системы. Подтверждением такого заключения может служить дальнейшее развитие банковского сектора экономики в Украине, которое характеризуется в последнее время рядом банкротств отдельных банков и возрастающим недоверием со стороны населения к банковской системе.

Выводы. В работе предложена новая методология рассмотрения стабильности состояния банковской системы. Данная методология основана на использовании известного микроситуационного подхода с целью конкретизации стабильности рассматриваемого состояния банковской системы и ее последующем описании при помощи оценки эффективности, которая базируется на методе анализа стохастическими границами. Отличительной чертой

предложенной методологии является не получение некоторой абсолютной оценки, а возможность проведения целостного анализа стабильности и нестабильности банковской системы. Следовательно, мы говорим, прежде всего, о возможности анализа изменения стабильности.

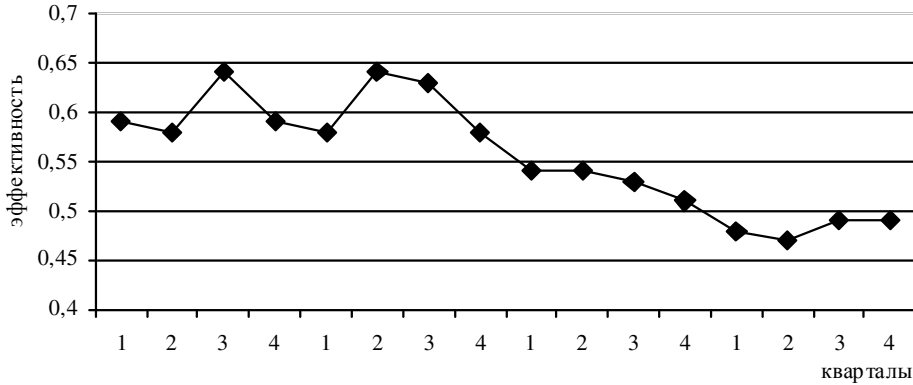


Рис. 7. Ефективність кредитування для четвертої групи (маленькі банки) банківської системи України в період 2009–2012 гг. в кварталному исчислении по моделі (4), авторська розробка

При этом такая возможность проведения соответствующего анализа достигается посредством изучения динамики эффективности функционирования банковской системы в разных направлениях, что базируется на методе анализа стохастическими границами. Более того, использование метода анализа стохастическими границами позволяет оперировать и статистическими оценками исследуемой динамики эффективности функционирования банковской системы. Это дает возможность на качественном уровне, подтвержденном количественно, говорить о целесообразности выбора определенных микроситуаций, а также существенно отличает предложенное от классических подходов, которые используются для построения интегральных оценок с целью анализа стабильности банковской системы. Поэтому в качестве дальнейших направлений данного исследования целесообразным является рассмотрение стабильности отечественной банковской системы в рамках различных микроситуаций.

1. Банківська система України: Монографія / В.В. Коваленко, О.Г. Коренєва, К.Ф. Черкашина, О.В. Крухмаль. – Суми: УАБС НБУ, 2010. – 187 с.

2. Васьуренко О., Ляшенко В., Подчесова В. Ефективність кредитування фізичних та юридичних осіб банками України: методологія аналізу стохастичних границь // Вісник НБУ. – 2014. – №1. – С. 5–11.

3. Гайдес М.А. Общая теория систем (системы и системный анализ). – Винница: Глобус-пресс, 2005. – 201 с.

4. Грищенко Л.Л., Боярко І.М. Оцінка потреби реального сектору України у банківських кредитах // Механізм регулювання економіки. – 2009. – Т. 1, №4. – С. 163–172.

5. Дані фінансової звітності банків України // Національний банк України // www.bank.gov.ua.

6. Інструкції про порядок регулювання діяльності банків в Україні // Національний банк України // www.bank.gov.ua.

7. Карчева Г. Особливості функціонування банківської системи України в умовах фінансово-економічної кризи // Вісник НБУ. – 2009. – №11. – С. 10–16.

8. Коваленко В.В. Стратегічне управління фінансовою стійкістю банківської системи: методологія і практика: Монографія. – Суми: УАБС НБУ, 2010. – 228 с.
9. Фетисов Г.Г. Устойчивость банковской системы и методология ее оценки. – М.: Экономика, 2003. – 497 с.
10. Швець І.Ю., Жулінська К.М. Теоретико-методологічні основи дослідження процесів формування стратегії сталого розвитку соціально-економічної системи в умовах інтеграції та глобалізації: Монографія. – Сімферополь: ДІАЙПІ, 2013. – 296 с.
11. Aigner, D.J., Lovell, C.A., Schmidt, P. (1977). Formulation and Estimation of Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics*, 6(1): 21–37.
12. Battese, G.E., Coelli, T.J. (1992). Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India. *Journal of Productivity Analysis*, 3(1–2): 153–169.
13. Bikker, J.A., Haaf, K. (2002). Competition, concentration and their relationship: An empirical analysis of the banking industry. *Journal of Banking & Finance*, 26(11): 2191–2214.
14. Coelli, T.J. (1996). A guide to FRONTIER version 4.1: A computer program for stochastic frontier production and cost function estimation. CEPA Working papers 96/07. 33 p.
15. Gluschenko, V.V., Lyashenko, V.V., Somova, V.V. (2013). Analysis of the Population Income Tax Burden, Using the Method of Stochastic Limits. *European Researcher*, 40(2-1): 286–292.
16. Goodhart, C.A.E., Sunirand, P., Tsomocos, D.P. (2006). A time series analysis of financial fragility in the UK banking system. *Annals of Finance*, 2(1): 1–21.
17. Hoggarth, G., Reis, R., Saporta, V. (2002). Costs of banking system instability: some empirical evidence. *Journal of Banking & Finance*, 26(5): 825–855.
18. Johdrow, J., Lovell, C.A., Materov, I.S., Schmidt, P. (1982). On the Estimation of Technical Inefficiency in the Stochastic Frontier Production Function Model. *Journal of Econometrics*, 19(2–3): 233–238.
19. Kuzemin, A., Lyashenko, V. (2008). Analysis of Spatial-temporal Dynamics in the System of Economic Security of Different Subjects of Economic Management. *International Journal "Information Technologies and Knowledge"*, 2(3): 234–238.
20. Kuzemin, O., Lyashenko, V. (2011). Microsituation Concept in GMES Decision Support Systems. In: *Intelligent Data Processing in Global Monitoring for Environment and Security* (pp. 217–238). Sofia: ITHEA.
21. Lyashenko, V. (2014). Efficiency of bank crediting of real sector of economy in the context of separate banking groups: an empirical example from Ukraine. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 2(2): 74–79.

Стаття надійшла до редакції 8.12.2014.