

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ПРОЦЕСУ БАНКІВСЬКОГО КРЕДИТУВАННЯ

©2019 САМОРОДОВ Б. В., АЗАРЕНКОВА Г. М., ШКОДИНА І. В., БАБЕНКО М. В.

УДК 336.77
JEL: G21

Самородов Б. В., Азаренкова Г. М., Шкодіна І. В., Бабенко М. В. Рекомендації щодо визначення стабільності процесу банківського кредитування

Запропоновано методичні рекомендації щодо визначення стабільності процесу банківського кредитування на основі визначення стабільності часового ряду згідно з критерієм Фостера – Стюарта, який дає змогу проводити комплексний аналіз стабільності банківських установ та своєчасно реагувати на глобалізаційні та внутрішні виклики. Застосування запропонованих рекомендацій щодо визначення стабільності процесу банківського кредитування дає можливість вважати статистично обґрунтованим висновок про те, що протягом 2016–2018 рр. цей процес був нестабільним. Для часового ряду показників, що визначають зміну стану банківської системи, запропоновано розглядати характеристику її стабільності як багатокритеріальну. Стабільність економічного процесу запропоновано визначати як сукупність показників, таких як: середнє значення ряду спостережень; середньоквадратичне відхилення ряду спостережень; коефіцієнт варіації ряду спостережень; відносний розмах ряду спостережень; середній абсолютний приріст на і-ому інтервалі. Зосередження уваги на окремих проблемних факторах спотворює достовірність аналізу, тому всі фактори доцільно розглядати комплексно. Розроблена методика дає можливість прогнозувати розвиток та нівелювати вплив негативних чинників, ухвалювати ефективні рішення щодо регулювання фінансової системи.

Ключові слова: фінансова стабільність, банківська система, критерій Фостера – Стюарта, кредити.

DOI:

Рис.: 3. Табл.: 8. Формул.: 16. Бібл.: 9.

Самородов Борис Вадимович – доктор економічних наук, професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування, директор Харківського навчально-наукового інституту ДВНЗ «Університет банківської справи» (просп. Перемоги, 55, Харків, 61174, Україна) E-mail: bsamorodov@gmail.com

Азаренкова Галина Михайлівна – доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Харківський навчально-науковий інститут ДВНЗ «Університет банківської справи» (просп. Перемоги, 55, Харків, 61174, Україна) E-mail: Azarenkova.Galina@khibs.ubs.edu.ua

Шкодіна Ірина Віталіївна – доктор економічних наук, доцент, професор кафедри міжнародного бізнесу та економічної теорії, Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна (пл. Свободи, 4, Харків, 61022, Україна) E-mail: iryna.shkodina@karazin.ua

Бабенко Максим Віталійович – старший викладач кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Харківський навчально-науковий інститут ДВНЗ «Університет банківської справи» (просп. Перемоги, 55, Харків, 61174, Україна) E-mail: babenkotv2011@gmail.com

УДК 336.77

JEL: G21

Самородов Б. В., Азаренкова Г. М., Шкодіна І. В., Бабенко М. В.
Рекомендації по определению стабильности процесса банковского кредитования

Предложены методические рекомендации по определению стабильности процесса банковского кредитования на основе определения стабильности временного ряда согласно критерию Фостера – Стюарта, позволяющего проводить комплексный анализ стабильности банковских учреждений и своевременно реагировать на глобализационные и внутренние вызовы. Применение предложенных рекомендаций по определению стабильности процесса банковского кредитования дает возможность считать статистически обоснованным вывод о том, что в течение 2016–2018 гг. этот процесс был нестабильным. Для временного ряда показателей, определяющих изменение состояния банковской системы, предложено рассматривать характеристику ее стабильности как многокритериальную. Стабильность экономического процесса определяется как совокупность показателей: среднее значение ряда наблюдений; среднеквадратичное отклонение ряда наблюдений; коэффициент вариации ряда наблюдений; относительный размах ряда наблюдений; средний абсолютный прирост на i-м интервале. Сосредоточение внимания на отдельных проблемных факторах искажает достоверность анализа, поэтому все факторы целесообразно рассматривать комплексно. Разработанная методика дает возможность прогнозировать развитие и нивелировать влияние негативных факторов, принимать эффективные решения по регулированию финансовой системы.

Ключевые слова: финансовая стабильность, банковская система, критерий Фостера – Стюарта, кредиты.

Рис.: 3. Табл.: 8. Формул.: 16. Библ.: 9.

Самородов Борис Вадимович – доктор экономических наук, профессор кафедры финансов, банковского дела и страхования, директор Харьковского учебно-научного института ГВУЗ «Университет банковского дела» (просп. Победы, 55, Харьков, 61174, Украина) E-mail: bsamorodov@gmail.com

Азаренкова Галина Михайловна – доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой финансов, банковского дела и страхования, Харьковский учебно-научный институт ГВУЗ «Университет банковского дела» (просп. Победы, 55, Харьков, 61174, Украина) E-mail: Azarenkova.Galina@khibs.ubs.edu.ua

Шкодіна Ірина Віталіївна – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры международного бизнеса и экономической теории, Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина (пл. Свободы, 4, Харьков, 61022, Украина) E-mail: iryna.shkodina@karazin.ua

Бабенко Максим Віталійович – старший преподаватель кафедры финансов, банковского дела и страхования, Харьковский учебно-научный институт ГВУЗ «Университет банковского дела» (просп. Победы, 55, Харьков, 61174, Украина) E-mail: babenkotv2011@gmail.com

UDC 336.77

JEL: G21

Samorodov B. V., Azarenkova G. M., Shkodina I. V., Babenko M. V.
The Recommendations for Determining the Stability of the Process of Bank Crediting

The article provides methodical recommendations for determining the stability of the process of bank crediting on the basis of the definition of stability of time series according to the Foster-Stuart criterion, allowing for comprehensive analyzing of stability of banking institutions and for timely responding to both globalization and internal challenges. The proposed recommendations for determining the stability of the process of bank crediting creates an opportunity to consider statistically substantiated the conclusion that during the period of 2016–2018 this process was precarious. As for the time series of indicators defining the status change of banking system, the authors suggest to consider the characterization of its stability as multiple-criteria. Stability of the economic process is defined as an aggregate of indicators: average value of number of observations; mean root square deviation of number of observations; coefficient of variation of number of observations; relative magnitude of number of observations; average absolute growth at the i-m interval. Focusing on the specific problematic factors distorts the accuracy of analysis, therefore, all factors should be considered in an integrated manner. The developed methodology provides the possibility to predict development and level out the impact of negative factors, to make efficient decisions on regulation of financial system.

Keywords: financial stability, banking system, Foster-Stuart criterion, credits.

Fig.: 3. Tbl.: 8. Formulae: 16. Bibl.: 9.

Samorodov Boris V. – D. Sc. (Economics), Professor of the Department of Finance, Banking and Insurance, Director of the Kharkiv Educational and Scientific Institute of SHEI «Banking University» (55 Peremohy Ave., Kharkiv, 61174, Ukraine) E-mail: bsamorodov@gmail.com

Azarenkova Galyna M. – D. Sc. (Economics), Professor, Head of the Department of Finance, Banking and Insurance, Kharkiv Educational and Scientific Institute of SHEI «Banking University» (55 Peremohy Ave., Kharkiv, 61174, Ukraine) E-mail: Azarenkova.Galina@khibs.ubs.edu.ua

Shkodina Iryna V. – D. Sc. (Economics), Associate Professor, Professor of the Department of International Business and Economic Theory, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine) E-mail: iryna.shkodina@karazin.ua

Babenko Maksym V. – Senior Lecturer of the Department of Finance, Banking and Insurance, Kharkiv Educational and Scientific Institute of SHEI «Banking University» (55 Peremohy Ave., Kharkiv, 61174, Ukraine) E-mail: babenkotv2011@gmail.com

Однією з актуальних задач в умовах глобалізації економіки стало забезпечення стабільного соціального та економічного розвитку, що вимагає реалізації стратегії соціально-економічних реформ, спрямованих на забезпечення базових конкурентних переваг вітчизняної економіки та оволодіння новими конкурентними перевагами, що виникають у результаті структурних зрушень глобальної системи. Вирішити це завдання повною мірою можливо лише в умовах фінансової стабільності банківської системи як однієї з найбільш розвинених секторів економічної системи. Нестабільність функціонування комерційних банків ускладнює застосування класичних статистичних прогнозних методів через недостатню їх ефективність в умовах глобальної невизначеності. Це обумовлює необхідність розробки нових і модифікації вже відомих методів та моделей прогнозування тенденцій і показників розвитку економічних процесів, які б своєчасно реагували на зміни в динаміці показників діяльності комерційного банку та характеризувалися б високою точністю. Визначення моменту зміни властивостей часових рядів руху показників банківської діяльності є однією з ключових умовою для ефективного функціонування національної банківської системи. Визначення моменту зміни властивостей часових рядів руху дозволяє оцінити наближення банківської системи до різких змін свого стану.

Дослідженню питань оцінки фінансової стабільності комерційних банків приділяється значна увага зарубіжними та вітчизняними науковцями [1; 5; 7; 8], адже від стабільного розвитку банку залежить фінансовий стан як комерційного банку, так і всієї банківської системи. Аналіз існуючої в науковій літературі дискусії стосовно відмінностей між поняттями «фінансова стабільність» та «фінансова стійкість» банківської системи, показує ідентичність методик оцінювання показників стійкості та стабільності [1; 5; 7]. Для оцінки фінансової стабільності та стійкості банківської системи використовуються макроекономічні індикатори в поєднанні з показниками стану банківської системи. У цілому така практика є виправданою, оскільки саме статистичні методики є тим інструментом, які здатні надати вірну інформацію щодо функціонування банківських установ та попередити про небезпечні зміни. Стабільність банківського сектора є одним з найбільш широко обговорюваних питань у сучасній економічній літературі, оскільки вже кілька років світова економіка знаходиться в стані перманентної кризи. Після 2008 р. науковці та професійні учасники ринку стали активно досліджувати причини та наслідки кризових явищ. Звичайно, потрясіння не завжди призводять до криз, але нестабільна банківська система сама по собі може перешкоджати сталому розвитку економіки [5; 7; 8].

У більшості наукових джерел під фінансовою стабільністю розуміється спроможність фінансової

системи ефективно виконувати свої функції, передусім забезпечувати ефективний розподіл ресурсів та нормальний перебіг економічних і фінансових процесів [7]. Фінансовій системі потрібен механізм самокоригування, який зможе виявити ризики, обмежити їх та усунути різні диспропорції до того, як вони призведуть до розбалансування фінансової системи.

Для української банківської системи потреба в її фінансовому оздоровленні сьогодні є вкрай необхідною. Адже ті зміни, що відбуваються останніми роками, свідчать не тільки про те, що велика кількість банків втратила здатність протистояти шокам, але й про те, що Національному банку не вдалося уникнути негативної ситуації та створити сприятливі умови для стабілізації стану банківської системи та ефективного реалізації банками своїх функцій (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка кількості банків в Україні, 2008–2018 рр.

Дата	Кількість банків	З них з іноземним капіталом	У тому числі зі 100% іноземним капіталом
01.01.2008	175	47	17
01.01.2009	184	53	17
01.01.2010	182	51	18
01.01.2011	176	55	20
01.01.2012	176	53	22
01.01.2013	176	53	22
01.01.2014	180	49	19
01.01.2015	163	51	19
01.01.2016	117	41	17
01.01.2017	96	38	17
01.01.2018	82	38	18
01.10.2018	81	41	24

Джерело: складено за даними Національного банку України [6].

Згідно з даними НБУ, кількість комерційних банків скоротилася зі 176 у 2013 р. до 81 на кінець 2018 р. (див. табл. 1), удвічі скоротилася кількість діючих структурних підрозділів (з 19632 у 2013 р. до 9489 у 2018 р.), зафіксовано рекордні показники збитків банківської системи [6]. Зовнішнім проявом стабільності процесу, який підлягає дослідженню, є відсутність змін у характеристиках процесу, обраних як показники. Часові ряди фінансових показників описують їх середнім значенням та волатильністю. Ці показники обчислюють за певний проміжок часу. Своєю чергою, волатильність визначають середньоквадратичним відхиленням або розмахом, визначеним також за той самий проміжок часу. Якщо в наступний проміжок часу ці показники істотно змінилися, то вважають, що ця зміна відбулася внаслідок

дії зовнішніх або внутрішніх впливів на систему, яка досліджується. Момент, у який ця зміна відбулася, називають моментом розладнання процесу.

Перші, а на даний час вже класичні, результати розв'язання задачі про визначення моменту розладнання процесу описані в роботах [3; 9]. Для аналізу часових рядів у роботі [2] розглянуто послідовність випадкових величин, для якої запропоновано поняття стійкості процесу по відношенню до середнього значення та середньоквадратичного відхилення. Такий підхід, на наш погляд, є найбільш прийнятним для розв'язання поставленої задачі. На даний час найбільш стійкими до вимог розподілу даних у часових рядах є непараметричні статистичні критерії. Теоретичні основи цих критеріїв викладено в роботі [4].

Найбільш надійним непараметричним критерієм визначення тренду часового ряду є критерій Фостера – Стюарта. Цей критерій визначає наявність тренду в зміні даних відносно середнього значення, а також дає можливість визначити наявність тренду дисперсії рівнів значення часового ряду. При відсутності тренду дисперсії розкид рівнів ряду наближається до сталого, у протилежному випадку він збільшується або зменшується. Згідно з цим критерієм часовий ряд буде стабільним за обраними показниками в разі відсутності тренду в їх змінах.

Метою статті є розробка рекомендацій щодо визначення стабільності процесу банківського кредитування на основі визначення стабільності часового ряду згідно з критерієм Фостера – Стюарта.

Управління фінансовою стабільністю банків передбачає об'єктивне визначення його поточного й бажаного стану, скоординоване управління фінансовими ресурсами банківської установи, вибір таких управлінських рішень, які б сприяли стабільності.

Для визначення стабільності функціонування комерційного банку була розроблена методика на основі аналізу часового ряду згідно з критерієм Фостера – Стюарта. Враховуючи, що фінансові часові ряди є породженням одночасної діяльності великого числа різних економічних агентів, до їх аналізу можуть бути застосовані теорії випадкових процесів. До основних видів моделей часових рядів відносяться моделі, що передбачають залежність одного ряду від інших рядів, моделі, що представляють залежність поточних значень ряду від його минулих значень, а також моделі, що є деконпозицією вихідного ряду на декілька складових – тренд, періодичну і випадкову складові. В окремих випадках передбачається також наявність циклічної складової ряду. Частіше модель ряду представляє собою суперпозицію всіх перерахованих варіантів.

Ураховуючи, що в дослідженнях з визначення фінансової стабільності банківської системи та ймовірності настання банківських криз найчастіше використовують показники, які пов'язані з кредитуванням

та вартістю активів, або показники, що відображують динаміку ВВП, грошові агрегати та показники грошового обігу [1; 5; 7], запропоновану методику використано при аналізі кредитів, які надаються вітчизняною банківською системою.

Величина кредитних ресурсів впливає на тенденції економічного розвитку в країні. Канал банківського кредитування пов'язаний з переносом банківськими кредитними установами імпульсів, які створюються в рамках механізму державного регулювання кредитних відносин, на обсяги попиту та пропозиції кредитних ресурсів, а також на показники розвитку реального сектора економіки. Пріоритетні цілі державного управління економічним розвитком закладаються в спрямованість кредитів у національну економіку. При необхідності стимулювання конкретних секторів національної економіки застосовуються різні економічні та правові інструменти монетарного характеру, які спрямовані на розширення пропозиції кредитних ресурсів, забезпечення зростання обсягів грошової пропозиції та розширення доступу як для споживчого, так і для виробничого кредитування. Це виступає фактором стимулювання розвитку економічної системи.

При порушенні стабільності кредитних відносин і виникненні надлишкової пропозиції кредитних ресурсів спрямованість дії інструментів державного управління економічним розвитком змінюється, що, своєю чергою, стабілізує ситуацію між попитом і пропозицією кредитних ресурсів. Звуження можливостей суб'єктів господарювання на отримання кредитних ресурсів зменшує величину споживчих і виробничих кредитів, уповільнює темпи економічного розвитку. Таким чином, стабільність кредитів, які надаються економічним суб'єктам, – вкрай важливе та актуальне завдання.

Слід зазначити, що стабільність будь-якого процесу, у тому числі кредитування, – складне явище, оскільки стабільність за одним з показників не виключає відсутності стабільності за іншими. тобто процес не взагалі нестабільний, а нестабільний за певною ознакою. Своєю чергою, нестабільність банківського кредитування призводить до посилення макроекономічної нестабільності та погіршення економічної кон'юнктури за певними показниками. На мікрорівні нестабільність наданих кредитних ресурсів призводить до зниження прибутковості в кредитному секторі. Банки недостатньо підтримують інтерес населення до надання кредитів і до розміщення коштів на депозитах в умовах низької кредитної активності вітчизняних економічних агентів.

Аналіз характеристик стабільності кредитів, наданих клієнтам вітчизняних банків, свідчить про актуальність дослідження циклічної закономірності в русі кредитного ринку. Ці дослідження дадуть можливість для подальшого вдосконалення банківської

сфери з метою забезпечення не тільки фінансової стабільності фінансово-кредитної сфери, але й всієї економічної системи. Забезпечення стабільності кредитів потребує системного підходу до аналізу всіх факторів, які впливають на зміни динаміки кредитування в їх взаємодії. При дослідженні були використані дані щодо динаміки кредитів, наданих клієнтам вітчизняних банків за період 01.01.2016–01.08.2018 рр. із сайту Національного банку України [6] (табл. 2).

На рис. 1 наведено графік ряду динаміки кредитів, наданих клієнтам вітчизняних банків за період 01.01.2016–01.08.2018 рр.

Для перевірки наявності або відсутності стабільності цього процесу, згідно з роботою [4], необхідно послідовно виконати такі кроки.

1. Вхідні дані являють собою часовий ряд $Y = y_1, y_2, \dots, y_m$. Дані, які мають менший індекс, отримані раніше в хронологічному порядку.

2. Обирають кратність ряду – величину k . Якщо $k = 1$, то одиницею спостереження буде весь часовий ряд Y . Якщо $k = 30$, то одиницею спостереження будуть щомісячні дані. Виходячи зі змісту задачі величину k обирає користувач програми.

Таблиця 2

Динаміка кредитів, наданих клієнтам вітчизняних банків за період 01.01.2016–01.08.2018 рр., млн грн

№ з/п	Дата	Значення	№ з/п	Дата	Значення
1	01.01.2016	1 009 768,2894	17	01.05.2017	975 370,0000
2	01.02.2016	1 033 637,8267	18	01.06.2017	970 069,0000
3	01.03.2016	1 069 460,8947	19	01.07.2017	972 776,7441
4	01.04.2016	1 032 871,9090	20	01.08.2017	971 767,0000
5	01.05.2016	997 580,8922	21	01.09.2017	974 205,0000
6	01.06.2016	988 231,2512	22	01.10.2017	992 056,0000
7	01.07.2016	960 767,4613	23	01.11.2017	1 007 116,0000
8	01.08.2016	964 794,0896	24	01.12.2017	1 007 132,0000
9	01.09.2016	991 607,4843	25	01.01.2018	1 036 745,0000
10	01.10.2016	995 304,2695	26	01.02.2018	1 074 702,0000
11	01.11.2016	989 267,6116	27	01.03.2018	1 057 591,0000
12	01.12.2016	988 685,5799	28	01.04.2018	1 059 884,0000
13	01.01.2017	1 005 923,0498	29	01.05.2018	1 060 990,0000
14	01.02.2017	996 205,0000	30	01.06.2018	1 064 391,0000
15	01.03.2017	993 625,0000	31	01.07.2018	1 057 372,0000
16	01.04.2017	985 570,0000	32	01.08.2018	1 077 904,0000

Джерело: складено за даними Національного банку України [6].

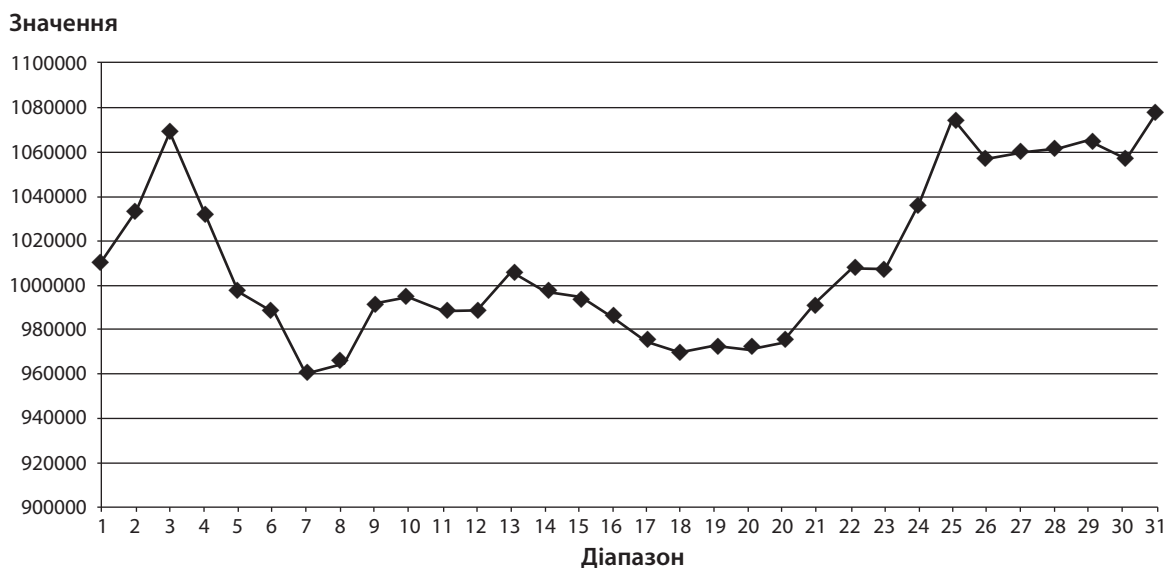


Рис. 1. Динаміка кредитів, наданих клієнтам вітчизняних банків за період 01.01.2016–01.08.2018 рр., млн грн

3. У загальному випадку:

$$m = nk + r. \quad (1)$$

Якщо $r \neq 0$, то перші r даних відкидають. Це дає можливість досліджувати наявність тренду для всього часового ряду або для його структурних частин, наприклад щотижнево, щомісячно, погодинне.

4. Дані, які залишилися, подають у вигляді матриці X вимірністю $n \times k$:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1k} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & / \\ x_{i,(k-1)+1} & x_{i,(k-1)+2} & x_{i,(k-1)+3} & \dots & x_{i,ik} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ x_{n,k(k-1)+1} & x_{n,k(k-1)+2} & x_{n,k(k-1)+3} & \dots & x_{n,nk} \end{pmatrix}. \quad (2)$$

5. Кожному рядку x_i матриці X ставлять у відповідність функцію φ_{iu} , яка визначає одну з характеристик, за допомогою якої буде визначатися стабільність часового ряду.

6. Види функції φ_{iu} .

6.1. Середнє значення ряду спостережень на i -му інтервалі:

$$\varphi_{i1} = \bar{x}_i = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k x_{ij}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (3)$$

6.2. Середньоквадратичне відхилення ряду спостережень на i -му інтервалі:

$$\varphi_{i2} = s_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^k (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{k}}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (4)$$

6.3. Коефіцієнт варіації ряду спостережень на i -му інтервалі:

$$\varphi_{i3} = v_i = \frac{s_i}{\bar{x}_i} \cdot 100\%, \quad i = 1, \dots, n. \quad (5)$$

6.4. Відносний розмах спостережень на i -му інтервалі:

$$\varphi_{i4} = R_i = \frac{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}}{\bar{x}_i}, \quad i = 1, \dots, n. \quad (6)$$

6.5. Середній абсолютний приріст на i -му інтервалі:

$$\varphi_{i5} = \bar{\Delta}_i = \frac{x_{ik} - x_{i1}}{k-1}. \quad (7)$$

Перевірку наявності тренду виконують для кожного з цих показників. Пункти 1–5 можна віднести до процесу підготовки даних. Економічний зміст цього етапу полягає в тому, що він дає можливість визначити стабільність часового ряду в цілому або стабільність його фрагментів: щотижневих, щомісячних або інших за вимогою дослідника.

Критерій Фостера – Стюарта використовують для перевірки тренду як середніх значень, так і дисперсій показників. Нульова гіпотеза H_0 справедли-

вість якої перевіряє цей критерій, – наявність тренду. Статистики критерію мають вигляд:

$$S = \sum_{i=2}^n S_i; \quad d = \sum_{i=2}^n d_i, \quad (8)$$

де

$$d_i = u_i - l_i; \quad S_i = u_i + l_i; \quad (9)$$

якщо $x_i > x_{i-1}, \dots, x_1$, то $u_i = 1$, в іншому випадку $u_i = 0$;

якщо $x_i < x_{i-1}, \dots, x_1$, то $l_i = 1$, в іншому випадку $l_i = 0$.

Статистику S використовують для перевірки тренду в дисперсіях, статистику d – для виявлення тренду в середніх значеннях показників, стабільність яких вивчається.

Очевидно, що

$$0 \leq S \leq n-1 \quad \text{і} \quad (n-1) \leq d \leq n-1. \quad (10)$$

За відсутності тренду величина

$$t = \frac{d}{f} \quad (11)$$

та

$$\tilde{t} = \frac{S - f^2}{l}, \quad (12)$$

де

$$l = \sqrt{2 \ln n - 3,4253}; \quad (13)$$

$$f = \sqrt{2 \ln n - 0,8456} \quad (14)$$

мають розподіл Стюдента з $v = n$ ступенями свободи. Для визначення табличного значення критерію Стюдента в роботі використано функцію СТЬЮДРАСПРОБР (імовірність; ступені свободи). У нашому випадку цю функцію використано в такому вигляді: СТЬЮДРАСПРОБР (0,05; n).

Формули для обчислення величин l та f слід використовувати, коли кількість спостережень $n > 50$. Якщо кількість спостережень $10 \leq n \leq 50$, використовуємо значення, що наведено в *табл. 3* [4].

З використанням системи STATGRAPHICS XV.1 для величини f запропоновано інтерполяційну формулу:

$$f = \sqrt{-0,653247 + 1,95428 \ln(n)}. \quad (15)$$

З наведеного *рис. 2* можна зробити висновок про хорошу якість цієї формули.

Статистичний аналіз отриманого рівняння наведено в *табл. 4* і *табл. 5*.

Похибки інтерполяції для даного рівняння наведено нижче:

Correlation Coefficient = 0,999983;

R-squared = 99,9965 percent;

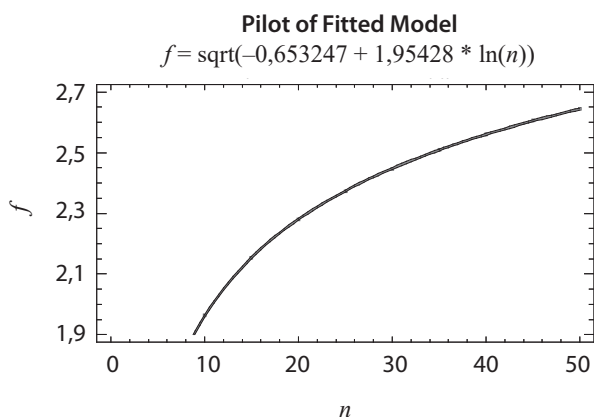
R-squared (adjusted for d. f.) = 99,996 percent;

Standard Error of Est. = 0,00661203;

Mean absolute error = 0,00512042;

Значення величин f та l

n	10	15	20	25	30	35	40	45	50
f	1,964	2,153	2,279	2,373	2,447	2,509	2,561	2,606	2,645
l	1,288	1,521	1,677	1,791	1,882	1,956	2,019	2,072	2,121

Рис. 2. Збіжність табличних та інтерполяційних значень величини f

Таблиця 4

Статистичний аналіз значущості регресійних коефіцієнтів

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	-0,653247	0,0144993	-45,0538	0,0000
Slope	1,95428	0,0043589	448,341	0,0000

Таблиця 5

Дисперсійний аналіз отриманого рівняння

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	8,78793	1	8,78793	201010,00	0,0000
Residual	0,000306032	7	0,0000437189		
Total (Corr.)	8,78824	8			

Durbin-Watson statistic = 0,881729 ($P = 0,0065$);
 Lag 1 residual autocorrelation = 0,346179.

Mean absolute error = 0,0222968;
 Durbin-Watson statistic = 0,87113 ($P = 0,0061$);
 Lag 1 residual autocorrelation = 0,283303.

З використанням системи STATGRAPHICS XV.1 для величини l запропоновано інтерполяційну формулу:

$$l = \sqrt{-2,47184 + 1,77377 \ln(n)}. \quad (16)$$

З наведеного рис. 3 можна зробити висновок про хорошу якість цієї формули.

Статистичний аналіз отриманого рівняння наведено в табл. 6 і табл. 7.

Похибки інтерполяції для даного рівняння наведено нижче:

Correlation Coefficient = 0,999594;
 R-squared = 99,9188 percent;
 R-squared (adjusted for d. f.) = 99,9072 percent;
 Standard Error of Est. = 0,0289876;

Правило прийняття рішення щодо наявності тренду таке: якщо $|t|, |\tilde{t}| > \frac{t_{1+\alpha}}{2}$, то з довірчою вірогідністю α нульова гіпотеза H_0 існування тренду приймається, в іншому випадку гіпотеза H_0 відкидається. У цій умові $|t|, |\tilde{t}|$ – обчислені значення t -критерію,

$\frac{t_{1+\beta}}{2}$ – його табличне значення.

Для реалізації запропонованого методу було створено відповідне програмне забезпечення.

Аналіз рис. 1 свідчить, що процес надання кредитів вітчизняними банками є нестабільним проце-

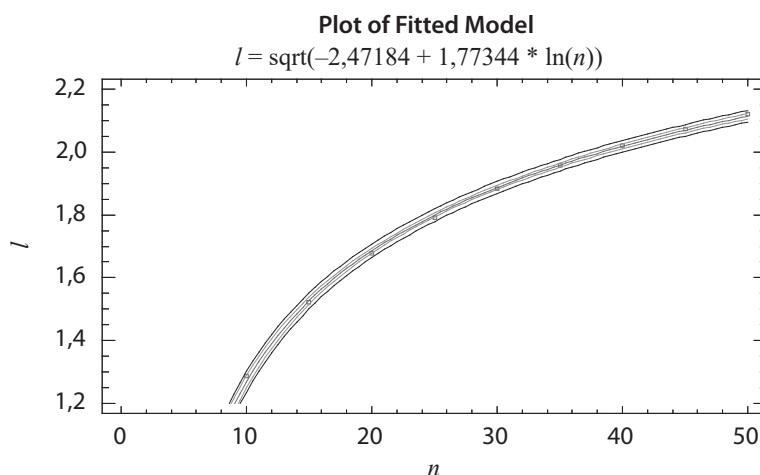


Рис. 3. Збіжність табличних та інтерполяційних значень величини l

Таблиця 6

Статистичний аналіз значущості регресійних коефіцієнтів

	<i>Least Squares</i>	<i>Standard</i>	<i>T</i>	
<i>Parameter</i>	<i>Estimate</i>	<i>Error</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Intercept	-2,47184	0,0635659	-38,8862	0,0000
Slope	1,77344	0,0191097	92,803	0,0000

Таблиця 7

Дисперсійний аналіз отриманого рівняння

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
Model	7,23683	1	7,23683	8612,39	0,0000
Residual	0,00588197	7	0,000840281		
Total (Corr.)	7,24271	8			

сом. Результати перевірки гіпотези про відсутність тренду в процесі кредитування, виконаного згідно з критерієм Фостера – Стюарта, наведено в *табл. 8*.

У зв'язку з тим, що фактичні значення не перевищують критичних, гіпотеза наявності тренду відкидається на рівні значущості $Pv < 0,05$. Тобто розглянутий процес слід вважати нестабільним по характеристиках середньої величини та дисперсії.

Таким чином, забезпечення стабільності кредитів потребує системного підходу до аналізу всіх факторів, які впливають на зміни динаміки кредитування в їх взаємодії.

ВИСНОВКИ

Запропоновані методичні рекомендації щодо визначення стабільності процесу банківського кредитування на основі визначення стабільності часового ряду згідно з критерієм Фостера – Стюарта надають можливість проводити комплексний аналіз стабільності банківських установ та своєчасно реагувати на глобалізаційні та внутрішні виклики. Стабільність економічного процесу запропоновано визначати як сукупність показників, таких як: середнє значення ряду спостережень; середньоквадратичне відхилення ряду спостережень; коефіцієнт варіації ряду спосте-

Таблиця 8

Результати перевірки гіпотези про відсутність тренду процесі кредитування згідно з критерієм Фостера – Стюарта

Кількість спостережень	Фактичне значення критерію наявності тренду середньої величини	Фактичне значення критерію наявності тренду дисперсії	Критичне значення критерію наявності тренду
32	0,4035	0,4435	2,0367

режень; відносний розмах ряду спостережень; середній абсолютний приріст на i -му інтервалі.

Застосування запропонованих рекомендацій щодо визначення стабільності процесу щодо визначення стабільності процесу банківського кредитування дає можливість вважати статистично обґрунтованим висновок про те, що протягом 2016–2018 рр. цей процес був нестабільним. Для часового ряду показників, що визначають зміну стану банківської системи, запропоновано розглядати характеристику її стабільності як багатокритеріальну. Враховуючи складність сучасної фінансової системи, вона може бути стабільною за одним показником і небезпечно вразливою за іншими. Зосередження уваги на окремих проблемних факторах спотворює загальну картину, тому ці проблеми ми розглядаємо комплексно. Розроблені нами рекомендації дають можливість прогнозувати розвиток і нівелювати вплив негативних чинників, ухвалювати ефективні рішення щодо регулювання банківської системи.

Напрямами подальших досліджень може бути визначення зв'язку між характеристиками стабільності процесу кредитування та характеристиками стабільності зовнішніх економічних чинників, які на цей процес можуть впливати, а також розробка методики визначення стабільності процесу банківського кредитування за декількома ознаками. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Біляєва В. Ю. Визначення рівня фінансової стійкості банків України. *Бізнес Інформ*. 2015. № 9. С. 314–319.
2. Горбань И. И. Статистическая устойчивость случайных процессов. *Математичні машини і системи*. 2015. № 3. С. 100–110.
3. Жиглявский А. А., Красовский А. Е. Обнаружение разладки случайных процессов в задачах радиотехники. Л.: Изд. Ленинградского университета, 1988. 224 с.
4. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика для научных работников и инженеров. М.: Физматлит, 2006. 816 с.
5. Лесик В. О. Оцінювання фінансової стабільності банківської системи з урахуванням властивості емерджентності. *Бізнес Інформ*. 2017. № 3. С. 294–301.
6. Офіційний сайт Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua>
7. Погореленко Н. П., Калінін О. В. Методичні підходи до оцінки фінансової стабільності банку. *Науковий Вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки*. 2017. № 26-2. С. 97–102.
8. Шкодін І. В. Оніщенко І. О. Підвищення прозорості банківської діяльності як пріоритетний напрямок реформування банківської системи України. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2016. № 2. С. 4–14.
9. Detection of Signals and Dynamical Systems / ed. by M. Basseville and A. Benveniste. Heidelberg: Springer-Verlag, 1986. 286 p.

REFERENCES

- Biliaieva, V. Yu. "Vyznachennia rivnia finansovoi stiikosti bankiv Ukrainy" [Determination of the level of financial stability of Ukrainian banks]. *Biznes Inform*, no. 9 (2015): 314-319.
- Detection of Signals and Dynamical Systems*. Heidelberg: Springer-Verlag, 1986.
- Gorban, I. I. "Statisticheskaya ustoychivost sluchaynykh protsessov" [Statistical stability of random processes]. *Matematichni mashyny i systemy*, no. 3 (2015): 100-110.
- Kobzar, A. I. *Prikladnaya matematicheskaya statistika dlya nauchnykh rabotnikov i inzhenerov* [Applied mathematical statistics for scientists and engineers]. Moscow: Fizmatlit, 2006.
- Lesyk, V. O. "Otsiniuvannia finansovoi stabilnosti bankivskoi systemy z urakhuvanniam vlastyvosti emerdzhentnosti" [Estimation of financial stability of the banking system taking into account the property of the emergence]. *Biznes Inform*, no. 3 (2017): 294-301.
- Oftsiniyi sait Natsionalnoho banku Ukrainy. <https://bank.gov.ua>
- Pohorelenko, N. P., and Kalinin, O. V. "Metodychni pidkhody do otsinky finansovoi stabilnosti banku" [Methodological approaches to assessing financial stability of the bank]. *Naukovyi Visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriya «Ekonomiczni nauky»*, no. 26-2 (2017): 97-102.
- Shkodina, I. V. Onishchenko I. O. "Pidvyshchennia transparentnosti bankivskoi diialnosti yak priorytetnyi napriamok reformuvannia bankivskoi systemy Ukrainy" [Increasing the transparency of banking activity as a priority direction of reforming the banking system of Ukraine]. *Finansovo-kredytna diialnist: problemy teorii ta praktyky*, no. 2 (2016): 4-14.
- Zhiglyavskiy, A. A., and Krasovskiy, A. Ye. *Obnaruzheniye razladki sluchaynykh protsessov v zadachakh radiotekhniki* [Detection of disorder of random processes in the tasks of radio engineering]. Leningrad: Izd-vo Leningradskogo universiteta, 1988.