

вул. Сонячна, 3, e-mail: sergejj.berezjuk@gmail.com).

ТОКАРЧУК Діна Миколаївна – кандидат економічних наук, доцент кафедри адміністративного менеджменту та альтернативних джерел енергії, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: tokarchuk_dina@ukr.net).

ПОДОЛЯНЧУК Олена Анатоліївна – кандидат економічних наук, завідувачка кафедри обліку і оподаткування, Вінницький національний аграрний університет (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3, e-mail: podolianchuk_1@i.ua).

HONCHARUK Inna – Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship, Vice-Rector for Scientific and Pedagogical, Scientific and Innovative Activities, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: vnaunauka2021@gmail.com).

BEREZIUK Sergiy – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Administrative Management and Alternative Energy Sources, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: sergejj.berezjuk@gmail.com).

ТОКАРЧУК Діна – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of the Administrative Management and Alternative Energy Resources, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: tokarchuk_dina@ukr.net).

ПОДОЛЯНЧУК Олена – Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Accounting and Taxation, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Soniachna Str., e-mail: podolianchuk_1@i.ua).

УДК 336.71:519.24

DOI: 10.37128/2411-4413-2024-3-2

**СТАТИСТИЧНИЙ
ІНСТРУМЕНТАРІЙ
АНАЛІЗУ
ФІНАНСОВОЇ
СТІЙКОСТІ БАНКІВ
УКРАЇНИ**

БАТРАК О.В.,
*кандидат економічних наук, старший викладач
кафедри фінансів та бізнес-консалтингу*

ТАРАСЕНКО І.О.,
*доктор економічних наук, професор
кафедри фінансів та бізнес-консалтингу*

АПАЦЬКИЙ В.В.,
*аспірант кафедри фінансів та бізнес-консалтингу,
Київський національний університет
технологій та дизайну
(м. Київ)*

У статті систематизовано статистичний інструментарій для аналізу фінансової стійкості банків України з урахуванням умов їхнього функціонування.

Дослідження виконано логічно й послідовно, а саме: уточнено сутність поняття

«фінансова стійкість банку» як об'єкта статистичного аналізу; сформовано систему індикаторів фінансової стійкості банків; визначено методи статистичного аналізу й розробка рекомендацій щодо їхнього застосування для оцінки аспектів діяльності банків, що впливають на рівень їхньої фінансової стійкості.

Фінансову стійкість банку запропоновано розглядати як комплексну багатовимірну латентну характеристику, яка визначається сукупністю факторів внутрішнього й зовнішнього походження, не піддається безпосередньому вимірюванню та проявляється через інші параметри функціонування банків.

У статті узагальнено індикатори фінансової стійкості банків, зокрема регуляторні підходи й додаткові показники, за такими ключовими параметрами, як капіталізація, якість активів і пасивів, ефективність діяльності й ліквідність. Визначено доцільність застосування композитних індикаторів, які дозволяють комплексно оцінити рівень фінансової стійкості банку. Систематизація літературних джерел і підходів показала, що використання статистичних методів дозволяє точніше оцінювати й прогнозувати параметри фінансової стійкості банків, а також вчасно виявляти потенційні проблеми, які можуть призвести до наростання кризового потенціалу. Статистичний інструментарій аналізу фінансової стійкості банків систематизовано за такими категоріями: описативна статистика, аналіз часових рядів, регресійний аналіз, кластерний аналіз, факторний аналіз, машинне навчання та штучний інтелект. Дослідження емпірично підтверджує та теоретично доводить, що інтеграція великих даних і сучасних аналітичних методів може значно покращити точність оцінки фінансової стійкості банків в умовах операційного середовища, що характеризується невизначеністю, нелінійністю та інформаційною асиметрією.

Результати проведеного дослідження можуть бути корисними для банківських установ і науковців, які займаються проблематикою забезпечення фінансової стійкості й управління ризиками.

Ключові слова: банк, фінансова стійкість банку, статистичний аналіз, індикатори фінансової стійкості, аналіз часових рядів, регресійний аналіз, кластерний аналіз, машинне навчання.

Табл.: 2. Рис.: 1. Літ.: 23.

ANALYSIS OF BANKS' FINANCIAL STABILITY: STATISTICAL METHODS AND PRACTICES

BATRAK Olga,
Candidate of Economic Sciences,
Senior Lecturer of the Department
of Finance and Business Consulting

TARASENKO Iryna,
Doctor of Economic Sciences,
Professor of the Department
of Finance and Business Consulting

APATSKYI Vladislav,
Postgraduate Student of the Department
of Finance and Business Consulting,
Kyiv National University of Technology and Design
(Kyiv)

The article systematizes the statistical tools for analysing the financial stability of Ukrainian banks, considering the conditions of their operation.

The study is conducted in the following logical sequence: clarification of the concept of

«bank financial stability» as an object of statistical analysis; formation of a system of financial stability indicators for banks; determination of statistical analysis methods and development of the recommendations for their application to assess aspects of bank activities that influence their financial stability.

Bank financial stability is proposed to be viewed as a complex, multidimensional latent characteristic, determined by a combination of internal and external factors, not subject to direct measurement, and manifested through other parameters of bank functioning.

The article generalizes individual indicators of banks' financial stability, including regulatory approaches and additional indicators, based on key parameters such as capitalization, asset and liability quality, operational efficiency, and liquidity. The applicability of composite indicators, which allow to do a comprehensive assessment of the bank's financial stability, is determined. The systematization of the literature sources and approaches has shown that using the statistical methods allows for more accurate assessment and forecasting of banks' financial stability parameters and timely identification of potential issues that may lead to increasing crisis potential. The statistical tools for analysing banks' financial stability are systematized into the following categories: descriptive statistics, time series analysis, regression analysis, cluster analysis, factor analysis, machine learning, and artificial intelligence. The study empirically confirms and theoretically proves that integrating big data and modern analytical methods can significantly improve the accuracy of assessing banks' financial stability in an operational environment characterized by uncertainty, nonlinearity, and information asymmetry.

The research results can be helpful for banking institutions and researchers dealing with financial stability and risk management issues.

Key words: bank, bank financial stability, statistical analysis, financial stability indicators, time series analysis, regression analysis, cluster analysis, machine learning.

Tabl.: 2. Fig.: 1. Ref.: 23.

Постановка проблеми. Фінансова стійкість банків є критично важливою для збереження довіри клієнтів, підтримки економічної стабільності й виконання регуляторних вимог.

В умовах війни, а також спричинених нею додаткових ризиків і загроз, традиційні підходи до оцінки фінансової стійкості банків можуть бути недостатніми, тому необхідним є використання статистичних методів, які виступають ефективними інструментами для аналізу й формування стратегій і механізмів забезпечення цільового рівня стійкості на мікро- і макрорівнях банківської системи.

Банки активно використовують статистичні моделі для оцінювання ризиків, оптимізації портфелів активів і пасивів, а також стрес-тестування. Це допомагає їм приймати обґрунтовані рішення щодо формування і розміщення ресурсів, дозволяє ефективно регулювати грошові потоки й розподіляти капітал, підтримуючи на цій основі фінансову стійкість.

Регуляторні органи використовують статистичний аналіз для моніторингу стану операційного середовища, ідентифікації системних ризиків, а також впровадження мікропруденційних норм і макропруденційних інструментів для захисту цілісності ринку й довіри вкладників і кредиторів до банків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Закордонними (М. Детлінг [1]; Л. Гірюнас й інші [2]) і вітчизняними (А. Головач, В. Захожай, К. Базилевич [3]; О. Доценко [4]; Я. Колеснік [5]; В. Кремень, О. Кремень [6]) науковцями сформоване фундаментальне наукове підґрунтя використання статистичних методів для аналізу фінансових даних.

Узагальнення наукового доробку закордонних науковців дало змогу зробити висновки, що дослідження статистичних методів аналізу фінансової стійкості як комплексної характеристики функціонування банків практично не проводяться. Водночас значна увага приділяється використанню статистичного інструментарію для аналізу ключових компонентів фінансової стійкості, таких як ліквідність (М. Мазід Капоні й інші [7]), прибутковість (Х. Табет й інші [8]), кредитний ризик (М. Бірн й інші [9]; М. Сейтсіро, С. Говендер [10]) тощо.

Віддаючи належне науковому доробку закордонних науковців, вважаємо, що запропоновані ними методичні підходи до статистичного аналізу фінансової стійкості банків та її компонентів мають адаптуватись до умов операційного середовища функціонування банків в Україні. Це, насамперед, зумовлено тим, що всі фінансові показники діяльності банків характеризуються високим рівнем невизначеності й волатильності, що є результатом впливу повномасштабної війни росії проти України, яка триває.

У вітчизняній науці було розроблено науково-методичні засади статистичного аналізу таких інтегральних характеристик діяльності банків, як «стійкість банку» (В. Майба [11]) і «надійність банку» (Л. Матійчук [12]), що сформували підґрунтя для розроблення статистичного інструментарію аналізу такого об'єкта, як фінансова стійкість банку. Попри наукову цінність, розробки науковців не враховують зміни в операційному й регуляторному ландшафті функціонування банків України, а також не базуються на сучасному інструментарії статистичного аналізу.

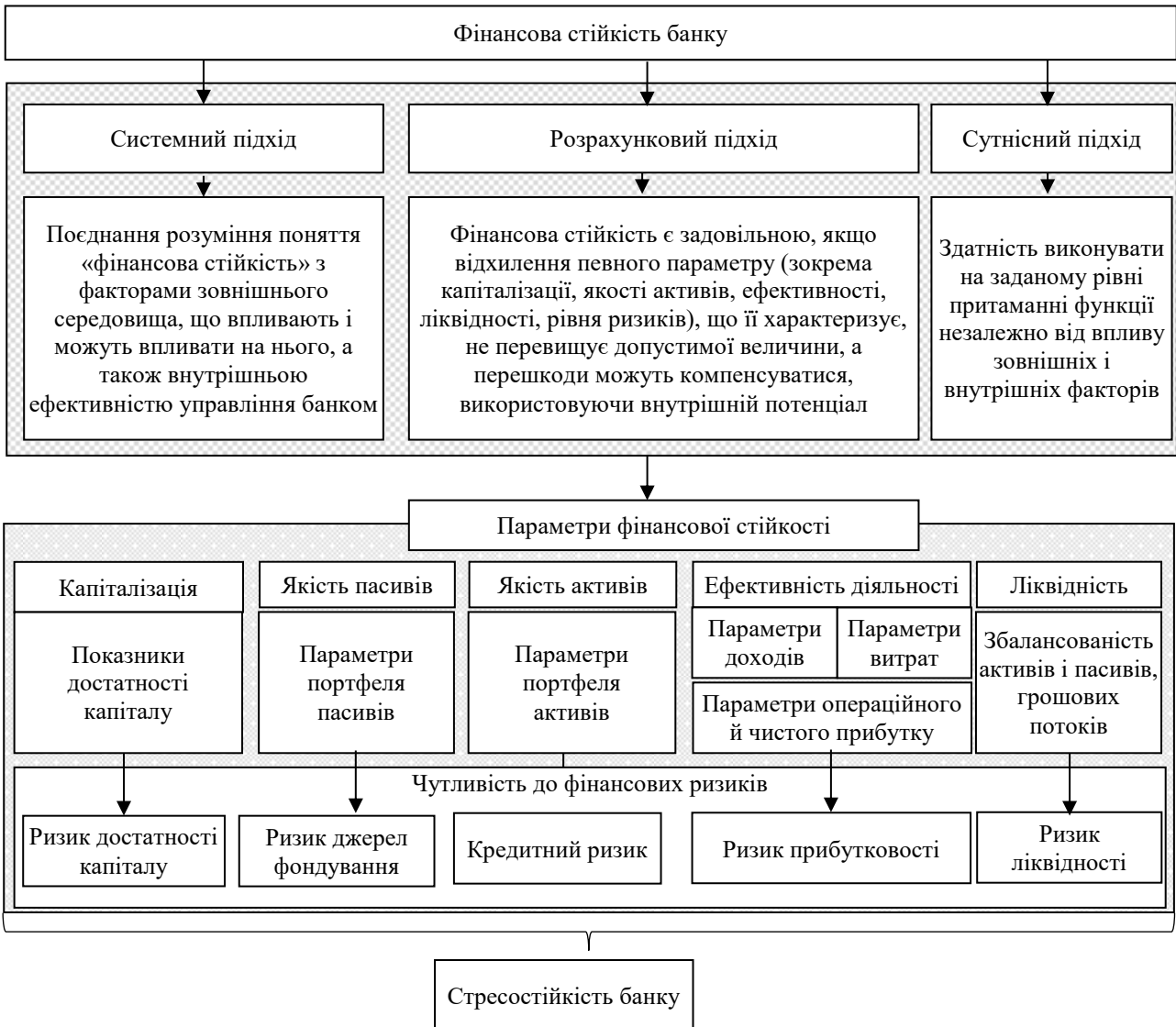
Потрібно зауважити, що вітчизняні науковці також віддають перевагу дослідженню використання статистичних методів для аналізу окремих компонентів фінансової стійкості, а саме: ефективності (Н. Валенюк й інші [13]; І. Крамар й інші [14]), ліквідності (О. Карпець й інші [15]; О. Оконська [16]).

Зважаючи на важливість забезпечення фінансової стійкості банків України на сучасному етапі їх функціонування та відсутність систематизації статистичного інструментарію, на наш погляд, необхідним є розроблення комплексної методології, до якої належатимуть різноманітні статистичні методи аналізу, а також створення стандартів і рекомендацій щодо їхнього застосування для оцінки й підвищення довгострокової життєздатності банків.

Формування цілей статті. Метою дослідження є систематизація статистичного інструментарію аналізу фінансової стійкості банків України з урахуванням умов їхнього функціонування, до яких належать: уточнення сутності поняття «фінансова стійкість банку» як об'єкта статистичного аналізу, визначення методів статистичного аналізу й розроблення рекомендації щодо застосування для оцінки аспектів діяльності банків, що детермінують рівень їхньої фінансової стійкості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз фінансової стійкості банку – необхідна складова механізму її забезпечення, що виступає як самостійним методом управління, так і надає інформаційне забезпечення для планування й контролю, а також запровадження необхідних регуляторних заходів.

Фінансова стійкість як об'єкт статистичного аналізу є комплексною багатовимірною латентною характеристикою, що визначається сукупністю факторів внутрішнього й зовнішнього походження, не піддається безпосередньому вимірюванню та проявляється через інші параметри функціонування банків (рис. 1).



Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики, 2024, №3

Рис. 1. Фінансова стійкість банку як об'єкт застосування статистичних процедур

Джерело: складено авторами

Оцінювання параметрів фінансової стійкості банку здійснюється як на основі їхніх абсолютних величин, так і з використанням індивідуальних індикаторів. Водночас потрібно підкреслити, що єдиного підходу до визначення їхнього складу як у науковій літературі, так і в регуляторному периметрі, сьогодні не сформовано (табл. 1).

Для комплексної оцінки використовуються композитні показники, які характеризують фінансову стійкість банку, об'єднуючи різні її параметри. Використання статистичних методів, таких як регресійний, факторний, кластерний аналіз, забезпечує об'єктивність і точність інтегративної оцінки.

Індикатори фінансової стійкості банків

Регуляторний підхід			Додаткові показники
МВФ*	ЄЦБ**	НБУ	
Капіталізація			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ достатність капіталу; ▪ достатність основного капіталу I рівня 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ достатність акціонерного капіталу I рівня; ▪ достатність звичайного основного капіталу I рівня; ▪ леверидж 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ достатність регулятивного капіталу; ▪ достатність основного капіталу 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ показник надійності; ▪ показник участі капіталу в формуванні активів; ▪ показник захищеності капіталу; ▪ мультиплікатор капіталу
Якість активів			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ непрацюючі кредити до сукупних валових кредитів; ▪ непрацюючі кредити без урахування резервів до капіталу 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ показник реструктурованих кредитів; ▪ показники непрацюючих експозицій 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ нормативи кредитного ризику; ▪ норматив інвестування 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ показник співвідношення активів, зважених за рівнем ризику, до загальних активів за кожною категорією; ▪ кредитний леверидж (співвідношення кредитів до капіталу); ▪ показник повернення активів; ▪ показник покриття резервами
Ефективність			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ прибутковість активів 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ прибутковість капіталу; ▪ співвідношення витрат до доходів; ▪ чистий процентний /комісійний /торговий / дохід до чистого операційного доходу; ▪ чиста процентна маржа; ▪ вартість ризику 	не передбачено	<ul style="list-style-type: none"> ▪ чистий спред; ▪ прибутковість одного працівника; ▪ скоригована на ризик: прибутковість капіталу, активів; капіталу, розрахованого з урахуванням ризику; ▪ показники з урахуванням ринкових індикаторів (загальний дохід на акцію; чистий прибуток на одну акцію); ▪ економічна додана вартість
Ліквідність і стабільність джерел фондування			
не передбачено	<ul style="list-style-type: none"> ▪ показник покриття ліквідністю; ▪ показник чистого стабільного фінансування 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ показник «кредити / депозити»; ▪ показник обтяженості активів 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ структура активів і зобов'язань за строковістю (показники ліквідності активів); ▪ показник миттєвої / поточної / загальної ліквідності
Чутливість до ринкових ризиків			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ чиста відкрита позиція в іноземній валюті до капіталу 	не передбачено	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ризик загальної довгої та короткої відкритої валютної позиції 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ показник доларизації активів, зобов'язань і найбільш значущих складових

Примітки: * – індикатори фінансової стійкості МВФ призначені для вимірювання стійкості фінансової системи загалом, а не окремих її компонентів;

** – показники Risk Dashboard ЄЦБ є інструментом для комплексного моніторингу, оцінки й управління ризиками в банківській системі Єврозони;

Джерело: сформовано авторами на основі [17–20]

Статистичний інструментарій дозволяє зіставити індивідуальні й композитні показники, які характеризують фінансову стійкість, у часі (динамічні моделі й прогнози на основі часових рядів), просторі (дескриптивні відносні, середні величини, індексний метод) і розвитку (лінійний та нелінійний регресійний, а також дискримінантний аналіз, кореляційний аналіз, факторний аналіз, методи, засновані на нечітких множинах), охарактеризувати ці зміни, оцінити структурні взаємозв'язки, охарактеризувати закономірний

зв'язок кількісної та якісної сторін функціонування банків у поточних умовах операційного середовища. Виконання цих завдань забезпечується правильним вибором статистичної методики й системи показників, які у комплексі є інструментарієм статистичного дослідження (табл. 2).

Таблиця 2

Статистичний інструментарій аналізу фінансової стійкості банків

Категорія	Методи	Опис	Застосування
Дескриптивна статистика	середнє значення, медіана, мода, стандартне відхилення, дисперсія, коефіцієнт варіації	узагальнення основних характеристик фінансових даних	оцінка централізації та розсіювання даних; дескриптивний аналіз
	методи візуалізації даних: гістограми, боксплоти, діаграми розсіювання, лінійні графіки, кругові діаграми	графічне представлення фінансових даних	виявлення візуальних патернів і трендів
Аналіз часових рядів	автокореляційний аналіз, ARIMA (авторегресійне інтегроване ковзне середнє), VAR (векторна авторегресія) і GARCH (узагальнена авторегресійна умовна гетероскедастичність)	аналіз часових рядів і прогнозування з виділенням тренду, сезонності, циклічності й випадкової компоненти	виявлення основних закономірностей та взаємозв'язків даних і прогнозування майбутніх значень; розроблення сценаріїв стрес-тестування; агрегація показників для розрахунку композитних індикаторів фінансової стійкості
Регресійний аналіз	лінійна регресія, множинна регресія, нелінійні поліноміальні й логістичні регресії, панельна регресія («супутникові» моделі)	вивчення взаємозв'язків між змінними	прогнозування, моделювання взаємозв'язків; моделі раннього попередження; розроблення сценаріїв
Кластерний аналіз	метод k-середніх, ієрархічна кластеризація, самоорганізаційні карти	групування даних	ідентифікація ризик-профілю бізнес-моделі банку; сегментація клієнтів, балансових показників; виявлення груп ризику
Факторний аналіз	прості (однофакторні, біфакторні, центроїдні) й апроксимувальні (головних факторів, головних компонент, мінімальних залишків) моделі	зменшення розмірності даних, виявлення прихованих факторів	виявлення ключових факторів, що впливають на фінансову стійкість банку; розроблення композитних індикаторів фінансової стійкості
Машинне навчання та штучний інтелект	нейронні мережі, методи опорних векторів, рандомні ліси, глибоке навчання	автоматичне виявлення закономірностей та прогнозування	прогнозування, розпізнавання образів, класифікація

Джерело: сформовано авторами

О. Доценко визначила, що більшість статистичних процедур аналізу діяльності банку «...ґрунтується на найпростіших загальноприйнятих методах візуального і розвідувального аналізу даних – дескриптивних статистиках» [4, с. 8]. На нашу думку, це зумовлено тим, що цей інструментарій надає можливість оперативно оцінити ключові характеристики й тенденції в зміні рівня фінансової стійкості банків, формуючи якісні аналітичні дані. Застосування середніх значень показників, медіани, стандартного відхилення та коефіцієнтів асиметрії, дозволяє зрозуміти характер розподілу, описати тенденцію та оцінити варіативність даних, а також виявити будь-які викиди чи помилки, що формує аналітичне підґрунтя для глибшого розуміння фінансової стійкості банків. Водночас цей інструментарій є обмеженим, оскільки «не дозволяє детально дослідити складну ситуацію, оскільки банки функціонують у взаємозв'язку й взаємозалежності» [4, с. 11].

Методи аналізу рядів динаміки дозволяють визначати тенденції в ретроспективних даних й оцінювати їхню динаміку з часом як основу для прийняття рішень щодо забезпечення оптимального рівня ключових параметрів, які детермінують рівень фінансової стійкості банку.

На поточному етапі все більшої актуальності й уваги набувають методи на основі ARIMA, що прогнозують часові ряди, базуючись на припущенні, що кожне значення у певний момент часу t залежить від значень часового ряду до t , і передбачають використання авторегресійних, інтегрованих, а також ковзних середніх показників. Так, модель може бути апроксимована за допомогою історичних часових рядів і прогнозів, розроблених на цій основі [21].

Модель ARIMA має багато розширень. Модель ARIMAX дозволяє враховувати вплив екзогенних змінних на залежну змінну. Це є перевагою в контексті прогнозування параметрів фінансової стійкості банку, оскільки на поточному етапі умови функціонування банків України здебільшого визначаються зовнішніми факторами (наприклад, змінами ВВП, валютних курсів, інфляцією тощо). Оскільки зовнішні впливи з часом змінюють загальні умови, такі тенденції можна виокремити лише за допомогою екзогенних змінних. Модель SARIMA дозволяє враховувати сезонні зміни в часовому ряді. Ті показники діяльності банків, що мають перманентні закономірності з сезонною періодичністю, якісно відтворюються саме цією моделлю. Модель SARIMAX є розширенням моделі SARIMA, і дозволяє враховувати вплив екзогенних змінних і сезонних факторів на часовий ряд [21].

GARCH-моделі розширюють класичну модель ARIMA, зокрема динаміку умовної дисперсії, тобто волатильності. Основна ідея підходу полягає в тому, що поточна волатильність залежить від минулих значень шоків (або залишків) і минулих значень власне волатильності. У контексті аналізу фінансової стійкості банків ці моделі дозволяють оцінити й передбачити підвищену волатильність ключових фінансових показників, що є критично важливим для управління ризиками, оскільки зростання волатильності може свідчити про наростання кризового потенціалу.

Моделі векторної авторегресії (VAR) або векторної моделі коригування помилки (VECM) розглядають кожну змінну як функцію її власних минулих значень і минулих значень інших змінних у моделі. Ці моделі мають менші похибки прогнозу і є точними в прогнозуванні, ніж ті, що побудовані з використанням інших методів прогнозування часових рядів, особливо в короткостроковій перспективі [22, с. 19]. Також їхньою перевагою є гнучкість і відносна простота отримання взаємно узгоджених шоківих значень, хоча вони не містять економічної структури, яка включена в макроекономічному підході [23, с. 75]. Те, що ці моделі дозволяють враховувати взаємозв'язки між різними показниками, які визначають рівень фінансової стійкості, оцінювати їхню динаміку й прогнозувати майбутні тенденції, робить їх ефективними інструментами для розроблення сценаріїв стрес-тестування фінансової стійкості банків.

Регресійний аналіз є сукупністю потужних статистичних методів, що використовуються для оцінки взаємозв'язків між залежною змінною та однією

або декількома незалежними змінними, що можуть характеризувати як екзогенні, так й ендогенні фактори, які детермінують рівень фінансової стійкості банку.

Використовуючи цей інструментарій в умовах війни, коли операційне середовище є нестабільним і важкопередбачуваним, аналітики банку можуть прогнозувати майбутні зміни показників фінансової стійкості, оцінювати показники ризиків і симулювати сценарії для оцінки стрес-стійкості за різних умов, а також моделювати ряд можливих майбутніх подій, допомагаючи розробляти динамічні стратегії коригування у відповідь на зрушення в операційному середовищі.

Кластерний аналіз є набором статистичних методів, що використовуються для групування даних на основі їхньої подібності, і має значний потенціал для застосування в аналізі фінансової стійкості банків, оскільки зосереджується на дослідженні залежностей між змінними, які характеризують її ключові параметри.

Сегментуючи дані на кластери, банки можуть глибше зрозуміти свій фінансовий стан, ідентифікувати потенційні ризики й оптимізувати стратегії для підтримки фінансової стійкості. Основними сферами кластерного аналізу є:

- оцінка кредитного ризику за допомогою ідентифікації кредитів з подібними ризиковими профілями на основі таких факторів, як сума кредиту, кредитний рейтинг позичальника, історія погашень;
- оцінка операційного ризику на основі виявлення кластерів операційних втрат і розуміння їхніх причин за допомогою аналізу історичних даних, структурованих за типом подій, бізнес-лініями й іншими факторами;
- структуризація клієнтів на сегменти на основі їхньої фінансової поведінки, даних про транзакції, залишки на рахунках, використання продуктів, демографічну інформацію тощо;
- оптимізація портфеля за допомогою групування активів із подібними характеристиками прибутковості, волатильності й інших фінансових показників.

Факторний аналіз є сукупністю методів, які на основі реально наявних зв'язків між ознаками (або об'єктами) дозволяють виявляти латентні (приховані) узагальнюючі характеристики структури й механізму розвитку явищ і процесів, що детермінують фінансову стійкість банку. Інструментарій цієї групи може використовуватись як самостійно, так і як допоміжний під час розробки композитних індикаторів фінансової стійкості, відборі факторів для регресійного аналізу, розроблення сценаріїв для стрес-тестування.

Потрібно наголосити на тому, що попри потужний аналітичний потенціал, статистичні методи аналізу фінансової стійкості банків стикаються з рядом проблем й обмежень, що можуть знизити якість отриманих за результатами їхнього використання даних.

Сучасне операційне середовище характеризується високим рівнем невизначеності, нелінійними взаємозв'язками й раптовими змінами в поведінці клієнтів, що ускладнює моделювання та прогнозування ключових параметрів фінансової стійкості банків, таких як кредитний ризик, ліквідність і

прибутковість. Водночас це вимагає використання аналітиками банків адаптивних моделей, які можуть враховувати динамічні зміни у даних, інтеграції стрес-тестів і сценарного аналізу для оцінки впливу екстремальних подій на фінансову стійкість, використання методів баєсівської статистики й машинного навчання тощо.

Неефективність ринку, така як інформаційна асиметрія та поведінкові упередження, можуть призводити до некоректності отриманих даних. Розв'язанням цієї проблеми може стати використання багатоваріантних моделей, що враховують різні джерела інформації, застосування поведінкових фінансових моделей, а також підвищення прозорості й поліпшення інформаційної політики банків для зменшення асиметрії. На сучасному етапі значний потенціал для покращення статистичного аналізу фінансової стійкості банку має використання великих даних (Big Data), що дозволяють враховувати більше змінних і виявляти складніші закономірності за допомогою інтеграції даних з різних джерел, таких як транзакційні дані, соціальні медіа, макроекономічні показники й інші.

Значною проблемою є те, що фінансові дані схильні до похибок вимірювання, упередженості відстеження даних й упередженості використання, що може спотворити статистичний аналіз і знизити надійність результатів досліджень. Зважаючи на це, обов'язковим є впровадження статистичних процедур очищення даних, таких як видалення аномалій та виправлення помилок; використання методів імпутації (з допомогою лінійної інтерполяції, регресійної, множинної імпутації тощо) для заповнення пропущених значень; застосування методів робастної статистики, які менш чутливі до викидів й упереджень у даних.

Висновки. Отже, статистичні методи й моделі (дескриптивна статистика, аналіз рядів динаміки, регресійний, кластерний, факторний аналіз, машинне навчання тощо) відіграють вирішальну роль в аналізі фінансової стійкості, дозволяючи менеджменту банку або регуляторам робити прогнози, перевіряти гіпотези й оцінювати її параметри як на основі історичних даних, так і за результатами сценарного аналізу, а також стрес-тестування.

Водночас динамічні й невизначені умови операційного середовища функціонування банків України, а також розвиток цифрових технологій вимагають подальшого вдосконалення статистичного інструментарію для отримання за його результатами якісних аналітичних даних.

Для ефективного аналізу й прогнозування фінансової стійкості банків необхідно розробляти адаптивні моделі, здатні враховувати динамічні зміни в даних. Це має передбачати інтеграцію стрес-тестів і сценарного аналізу для оцінки впливу екстремальних подій на фінансову стійкість, а також застосування методів баєсівської статистики й машинного навчання.

Для подолання інформаційної асиметрії необхідним є використання багатоваріантних моделей, які враховують різні джерела інформації, наприклад, Big Data, а також застосування поведінкових фінансових моделей.

Для підвищення якості інформаційного забезпечення важливим є впровадження процедур очищення даних, таких як видалення аномалій та

виправлення помилок; використання методів імпутації; застосування методів робастної статистики, які менш чутливі до викидів й упереджень у даних.

Список використаних джерел

1. Dettling M. *Notes for the WBL-Course: Statistical Analysis of Financial Data*. Zurich University of Applied Sciences, Institute for Data Analysis and Process Design, 2017. URL: https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/math/statistics/sfs/Education/Advanced%20Studies%20in%20Applied%20Statistics/course-material/finance/00_Notes_v00.pdf (дата звернення: 06.06.2024).
2. Giriūnas L., Mackevičius J., Valkauskas R. Analytical study and modeling of statistical methods for financial data analysis: Theoretical aspect. *Journal of Security and Sustainability Issues*. 2013. № 3. P. 43-48. DOI: 10.9770/jssi.2013.3.1(5)
3. Головач А.В., Захожай В.Б., Базилевич К.С. Статистика банківської діяльності: навчальний посібник. Київ: МАУП, 1999. 176 с.
4. Доценко О.С. Статистичний аналіз діяльності банків України: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.10. Київ: ДАСОА, 2007. 20 с.
5. Колеснік Я.В. Методологічні підходи до побудови системи комплексного статистичного аналізу діяльності банків. *Статистика України*. 2018. № 4. С. 6-13. DOI: 10.31767/su.4(83)2018.04.01
6. Кремень В.М., Кремень О.І. Фінансова статистика: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 368 с.
7. Mazioud Chaabouni M., Zouaoui H., Ellouz N.Z. Bank capital and liquidity creation: new evidence from a quantile regression approach. *Managerial Finance*. 2018. № 44 (12). P. 1382-1400. DOI: 10.1108/mf-11-2017-0478
8. Thabet H.H., Darwish S.M., Ali G.M. Measuring the efficiency of banks using high-performance ensemble technique. *Neural Computing and Applications*. 2024. Vol. 36. P. 16797-16815. DOI: 10.1007/s00521-024-09929-y
9. Birn M., Corrias R., Schmieder C., Tarashev N.A. Banks' credit loss forecasts: lessons from supervisory data. *Bank for International Settlements*. URL: <https://www.bis.org/publ/work1125.pdf> (дата звернення: 06.06.2024).
10. Seitshiro M.B., Govender S. Credit risk prediction with and without weights of evidence using quantitative learning models. *Cogent Economics & Finance*. 2024. Vol. 12(1). 2338971. DOI: 10.1080/23322039.2024.2338971
11. Майба В.В. Статистичне оцінювання стійкості комерційних банків України: автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.10. Київ, 2010. 20 с.
12. Матійчук Л.П. Статистичне оцінювання надійності банків України: автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.10. Київ, 2011. 20 с.
13. Валенюк Н.В., Аберніхіна І.Г., Суботіна Г.О. Удосконалення моделі прогнозування прибутку банку з використанням кореляційно-регресійного аналізу. *Бізнес-навігатор*. 2020. № 2. С. 79-86. DOI: 10.32847/business-navigator.58-15
14. Крамар І., Ціх Г., Нагорняк І., Покришка Л. Удосконалення стратегічного управління банком на основі проведення економетричного моделювання ефективності його діяльності. *Соціально-економічні проблеми і держава*. 2021. № 2 (25). С. 457-464. DOI: 10.33108/sep2022.02.457

15. Карпець О.С., Сергієнко О.А., Бабенко М.В. Аналітико-прикладний інструментарій оцінки і прогнозування ліквідності банківських установ. *Бізнес Інформ*. 2017. № 10 (477). С. 306-313.

16. Оконська О.О. Прогнозування банківської ліквідності та особливості застосування методів коригування. *Світ фінансів*. 2017. № 2 (15). С. 70-78.

17. Financial soundness indicators compilation guide. *International monetary fund*. URL: <https://data.imf.org/?sk=51b096fa-2cd2-40c2-8d09-0699cc1764da&sid=164279054157> (дата звернення: 06.06.2024).

18. Risk dashboard. *European Bank Authority*. URL: <https://www.eba.europa.eu/risk-and-data-analysis/risk-analysis/risk-monitoring/risk-dashboard> (дата звернення: 21.06.2024).

19. Про порядок регулювання діяльності банків в Україні: Інструкція, затверджена постановою правління НБУ № 368 від 28.08.2001. *Офіційний портал Верховної ради України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01#Text> (дата звернення: 24.06.2024).

20. Герасимович А.М., Алексеєнко М.Д., Парасій-Вергуненко І.М. Аналіз банківської діяльності: підручник. Київ: КНЕУ, 2004. 599 с.

21. Hyndman R.J., Athanasopoulos G. Forecasting: principles and practice, 3rd edition, OTexts: Melbourne, Australia. 2021. URL: <https://otexts.com/fpp3/> (дата звернення: 12.06.2024).

22. Balioz D. Short-Term Forecasting of Global Energy and Metal Prices: VAR and VECM Approaches. *Visnyk of the National Bank of Ukraine*. 2022. № 254. P. 15-28. DOI: 10.26531/vnbu2022.254.02

23. Ліндер Є. Стрес-тестування як інструмент аналізу фінансової стійкості банківських установ. *Інститут бухгалтерського обліку, контроль та аналіз в умовах глобалізації*. 2016. № 4. С. 73-79.

References

1. Dettling, M. (2017). *Notes for the WBL-Course: Statistical Analysis of Financial Data*. Zurich University of Applied Sciences, Institute for Data Analysis and Process Design. Retrieved from https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/math/statistics/sfs/Education/Advanced%20Studies%20in%20Applied%20Statistics/course-material/finance/00_Notes_v00.pdf [in English].

2. Giriūnas, L., Mackevičius, J., & Valkauskas, R. (2013). Analytical study and modeling of statistical methods for financial data analysis: Theoretical aspect. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 3, 43-48. DOI:10.9770/jssi.2013.3.1(5) [in English].

3. Holovach, A.V., Zakhozhai, V.B., & Bazylevych, K.S. (1999). *Statystyka bankivskoi diialnosti: navchalnyi posibnyk [Statistics of banking activity: a study guide]*. Kyiv: MAUP [in Ukrainian].

4. Dotsenko, O.S. (2007). *Statystychnyi analiz diialnosti bankiv Ukrainy: [Statistical analysis of the activity of banks of Ukraine]. Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv: DASOA [in Ukrainian].

5. Kolesnik, Ya.V. (2018). Metodolohichni pidkhody do pobudovy systemy kompleksnoho statystychnoho analizu diialnosti bankiv [Methodological approaches to building a system of complex statistical analysis of banks' activities]. *Statystyka*

Ukrainy – Statistics of Ukraine, 4, 6-13. DOI: 10.31767/su.4(83)2018.04.01 [in Ukrainian].

6. Kremen, V.M., & Kremen, O.I. (2014). *Finansova statystyka [Financial statistics]*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury [in Ukrainian].

7. Mazioud Chaabouni, M., Zouaoui, H., & Ellouz, N.Z. (2018). Bank capital and liquidity creation: new evidence from a quantile regression approach. *Managerial Finance*, 44 (12), 1382-1400. DOI:10.1108/mf-11-2017-0478 [in English].

8. Thabet, H.H., Darwish, S.M., & Ali, G.M. (2024). Measuring the efficiency of banks using high-performance ensemble technique. *Neural Computing and Applications*, 36, 16797-16815. DOI: 10.1007/s00521-024-09929-y [in English].

9. Birn, M., Corrias, R., Schmieder, C., & Tarashev, N.A. (2024). Banks' credit loss forecasts: lessons from supervisory data. *Bank for International Settlements*. Retrieved from <https://www.bis.org/publ/work1125.pdf> [in English].

10. Seitshiro, M.B., & Govender, S. (2024). Credit risk prediction with and without weights of evidence using quantitative learning models. *Cogent Economics & Finance*, 12(1), 2338971. DOI:10.1080/23322039.2024.2338971 [in English].

11. Maiba, V.V. (2010). *Statystychne otsiniuvannia stiikosti komertsiiynykh bankiv Ukrainy [Statistical evaluation of the stability of commercial banks of Ukraine]*. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].

12. Matiichuk, L. P. (2011). *Statystychne otsiniuvannia nadiinosti bankiv Ukrainy [Statistical evaluation of the reliability of banks of Ukraine]*. *Extended abstract of candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].

13. Valeniuk, N.V., Abernikhina, I.H., & Subotina, H.O. (2020). Udoskonalennia modeli prohozuvannia prybutku banku z vykorystanniam koreliatsiino-rehresiinoho analizu [Improvement of the bank's profit forecasting model using correlation-regression analysis]. *Biznes-navihator – Business navigator*, 2, 79-86. DOI: 10.32847/business-navigator.58-15 [in Ukrainian].

14. Kramar, I., Tsikh, H., Nahorniak, I., & Pokryshka, L. (2021). Udoskonalennia stratehichnoho upravlinnia bankom na osnovi provedennia ekonometrychnoho modeliuвання efektyvnosti yoho diialnosti [Improvement of strategic management of the bank on the basis of econometric modeling of the efficiency of its activity]. *Sotsialno-ekonomichni problemy i derzhava – Socio-economic problems and the state*, 2(25), 457-464. DOI:10.33108/sep2022.02.457 [in Ukrainian].

15. Karpets, O.S., Serhiienko, O.A., & Babenko, M.V. (2017). *Analityko-prykladnyi instrumentarii otsinky i prohozuvannia likvidnosti bankivskykh ustanov [Analytical and applied toolkit for assessing and forecasting the liquidity of banking institutions]*. *Biznes Inform – Business Inform*, 10(477), 306-313 [in Ukrainian].

16. Okonska, O.O. (2017). Prohozuvannia bankivskoi likvidnosti ta osoblyvosti zastosuvannia metodiv koryhuvannia [Forecasting of bank liquidity and features of the application of adjustment methods]. *Svit finansiv – World of Finance*, 2 (15), 70-78 [in Ukrainian].

17. International Monetary Fund. (2019). *Financial soundness indicators compilation guide*. data.imf.org. Retrieved from: <https://data.imf.org/?sk=51b096fa-2cd2-40c2-8d09-0699cc1764da&sid=164279054157> [in English].

18. European Bank Authority. *Risk dashboard* (2024). Retrieved from

<https://www.eba.europa.eu/risk-and-data-analysis/risk-analysis/risk-monitoring/risk-dashboard> [in English].

19. Pro poriadok rehuliuвання діяльності банків в Україні: Інструкція, затверджена постановою правління НБУ № 368 [On the procedure for regulating the activities of banks in Ukraine: The instruction, approved by the resolution of the board of the NBU № 368] (2024, August 28). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0841-01#Text> [in Ukrainian].

20. Herasymovych, A.M., Alekseenko, M.D., & Parasii-Verhunencko, I.M. (2004). *Analiz bankivskoi diialnosti [Analysis of banking activity]*. Kyiv: KNEU [in Ukrainian].

21. Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: principles and practice* (3rd ed.). OTexts: Melbourne, Australia. Retrieved from: <https://otexts.com/fpp3/> [in English].

22. Balioz, D. (2022). Short-Term Forecasting of Global Energy and Metal Prices: VAR and VECM Approaches. *Visnyk of the National Bank of Ukraine*, 254, 15-28. DOI: 10.26531/vnbu2022.254.02 [in English].

23. Linder, Ye. (2016). Stres-testuvannya yak instrument analizu finansovoi stiiikosti bankivskykh ustanov [Stress testing as a tool for analyzing the financial stability of banking institutions]. *Instytut bukhhalterskoho obliku, kontrol ta analiz v umovakh hlobalizatsii – Institute of accounting, control and analysis in the conditions of globalization*, 4, 73-79 [in Ukrainian].

Відомості про авторів

БАТРАК Ольга Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент, старший викладач кафедри фінансів та бізнес-консалтингу, Київський національний університет технологій та дизайну (01011, м. Київ, вул. Немировича-Данченка, 2, e-mail: olgabatrak84@ukr.net).

ТАРАСЕНКО Ірина Олексіївна – доктор економічних наук, професор кафедри фінансів та бізнес-консалтингу, Київський національний університет технологій та дизайну (01011, м. Київ, вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ, e-mail: irataras@ukr.net).

АПАЦЬКИЙ Владислав Віталійович – аспірант кафедри фінансів та бізнес-консалтингу, Київський національний університет технологій та дизайну (01011, м. Київ, вул. Немировича-Данченка, 2, м. Київ, e-mail: kf@knu.edu.ua).

BATRAC Olga – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer of the Department of Finance and Business Consulting, Kyiv National University of Technologies and Design (01011, Kyiv, 2, Nemyrovycha-Danchenka Str., e-mail: olgabatrak84@ukr.net).

TARASENKO Iryna – Doctor of Economic Science, Professor of the Department of Finance and Business Consulting, Kyiv National University of Technology and Design (01011, Kyiv, 2, Nemyrovycha-Danchenka Str., e-mail: irataras@ukr.net).

APATSKYI Vladislav – Postgraduate Student of the Department of Finance and Business Consulting, Kyiv National University of Technology and Design (01011, Kyiv, 2, Nemyrovycha-Danchenka Str., e-mail: kf@knu.edu.ua).