

DOI: 10.31617/1.2024(158)02  
УДК 336.71-047.72=111

**ОМЕЛЕНЧУК Володимир**,  
магістр, аспірант кафедри  
банківської справи  
Державного торговельно-економічного  
університету  
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна

ORCID:0000-0001-5188-7658  
v.omelenchuk@knute.edu.ua

## ПРОГНОЗУВАННЯ СТАБІЛЬНОСТІ БАНКІВСЬКОГО СЕКТОРУ

*Розглянуто новий методологічний підхід до прогнозування стресових періодів у банківському секторі на основі застосування логістичної регресії. Модель враховує критичні недоліки традиційних індексів банківської стабільності, які є переважно описовими інструментами і не мають прогностичного потенціалу, необхідного для проактивного управління ризиками.*

*Висунуто гіпотезу, що наявні макроекономічні показники та показники діяльності банків не можуть адекватно прогнозувати стабільність банківського сектору, оскільки вони здебільшого відображають попередні та теперішні умови, а не майбутні ризики чи стресові періоди.*

*Використовуючи річні зміни ключових показників балансу банків, запропонована модель забезпечує ефективну систему прогнозування з надійними показниками ефективності. Ключовою особливістю цього дослідження є його здатність визначати найбільш значущі індикатори, що сприяють стресу в банківському секторі, особливо в умовах воєнного стану. Модель виявила інші критичні фактори діяльності банків, які суттєво впливають на рівень стресу, зокрема достатність капіталу, нормативи ліквідності та структура активів і пасивів, які мають бути пріоритетними в системі моніторингу. Прогнози стресових періодів, отримані за допомогою моделі, демонструють значну кореляцію з показниками Індексу фінансового стресу (ІФС) Національного банку України, що підтверджує її надійність. Однак така модель йде далі, пропонуючи практичні висновки, які дають змогу регуляторам передбачати стресові події, а не лише аналізувати їх ретроспективно. Крім того, дослідження пропонує практичний метод використання відкритих даних, наданих НБУ, для проведення подібних прогностичних досліджень, забезпечуючи прозорість та відтворюваність. Інтегруючи загальнодоступні набори даних,*

**OMELENCHUK Volodymyr**,  
Master, Postgraduate Student  
of the Department of Banking  
State University  
of Trade and Economics  
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine

ORCID:0000-0001-5188-7658  
v.omelenchuk@knute.edu.ua

## FORECASTING THE STABILITY OF THE BANKING SECTOR

*A new methodological approach to forecasting stress periods in the banking sector based on the use of logistic regression is considered. The model takes into account the critical shortcomings of traditional banking stability indices, which are mainly descriptive tools and do not have the predictive potential necessary for proactive risk management. It is hypothesized that existing macroeconomic and bank performance indicators cannot adequately predict the stability of the banking sector, since they mostly reflect previous and current conditions, rather than future risks or stress periods.*

*Using annual changes in key bank balance sheet indicators, the proposed model provides an effective forecasting system with reliable performance indicators. A key feature of this research is its ability to identify the most significant indicators contributing to stress in the banking sector, especially under martial law. The model identified other critical factors of bank activity that significantly affect the level of stress, including capital adequacy, liquidity ratios, and the structure of assets and liabilities, which should be prioritized in the monitoring system. The forecasts of stress periods obtained using the model which demonstrates significant correlation with the indicators of the Financial Stress Index (FSI) of the National Bank of Ukraine, confirming its reliability. However, such a model goes further, offering practical conclusions that allow regulators to anticipate stress events, and not just analyze them retrospectively. In addition, the research offers a practical method for using open data provided by the NBU to conduct such forecasting researches, ensuring transparency and reproducibility. By integrating publicly available datasets, the study demonstrates a scalable approach that can*



дослідження демонструє масштабований підхід, який може бути адаптований до інших контекстів. Результати дослідження роблять внесок у сферу досліджень фінансової стабільності, долаючи розрив між описовим аналізом та прогнозним моделюванням, надаючи регуляторам потужний інструмент для здійснення своєчасних інтервенцій та пом'якшення системних ризиків у банківському секторі України в періоди підвищеної невизначеності.

*Ключові слова:* стабільність банківського сектору, банківський нагляд, фінансовий стрес, інтегральний індекс стабільності.

**JEL Classification:** G21, G28.

*be adapted to other contexts. The research results contribute to the field of financial stability research by bridging the gap between descriptive analysis and predictive modeling, providing regulators with a powerful tool for timely interventions and mitigating systemic risks in the Ukrainian banking sector during periods of heightened uncertainty.*

*Keywords:* banking sector stability, banking supervision, financial stress, integral stability index.

## **Вступ**

Стабільність банківського сектору є наріжним каменем економічної стійкості, особливо в економіках, що стикаються з підвищеною невизначеністю, як, наприклад, в Україні під час воєнного стану. Однак наявні індекси банківської стабільності, зокрема Індекс фінансового стресу (ІФС) Національного банку України (НБУ, б. д.), мають здебільшого описовий характер. Хоча ці індекси ефективно відображають історичний стан банківського сектору, їм бракує здатності прогнозувати майбутні стресові періоди. Це обмеження зменшує їхню корисність для проактивного прийняття рішень регуляторами та зацікавленими сторонами.

Дослідження спрямоване на усунення цих прогалин шляхом розробки методологічного підходу до прогнозування нестабільності банківського сектору. Використовуючи щорічні зміни у ключових балансових показниках та предиктивну аналітику, представлено модель, спрямовану на прогнозування стресових періодів з високою точністю та практичними висновками. Такий підхід є значним кроком на шляху до створення індексу, який дасть змогу регуляторам вживати превентивних заходів, забезпечуючи стабільність і стійкість банківського сектору у волатильних умовах.

Останніми роками проведено багато досліджень, присвячених розробці індексів для вимірювання та прогнозування стабільності банківської та фінансової систем. Ці індекси часто слугують невіддільною частиною систем раннього попередження (СРП), які можуть запобігати фінансовим кризам і підтримувати стійкість фінансових установ. У статтях учених представлено різні методології та ідеї щодо побудови та впровадження цих індексів у різних регіонах, кожна з яких розглядає унікальні економічні умови та специфічні обмеження в даних.

Перед тим як переходити до аналітики, слід розуміти, на що будуть направлені результати моделювання. Насамперед розглянемо навні теоретичні праці вітчизняних науковців, в яких докладно висвітлено трактування поняття "стабільність".

У своїй праці Євтух та Швед (2016) висвітлюють важливі риси стабільної банківської системи, наголошуючи на відсутності банкрутств банків, прибутковості, дотриманні національного законодавства та стійкості до зовнішніх потрясінь. Присутня також дискусія про роль державних

регуляторів у виявленні та оздоровленні банківської системи. Особливо важливим є акцент на історичному та культурному розвитку банківських систем у розвинених країнах, оскільки це демонструє, як правові норми, традиції та економічна політика впливали на їхню стійкість протягом століть. Однак автори не заглиблюються в кількісні методи або конкретні показники, які можна було б використовувати для систематичного оцінювання та вимірювання банківської стабільності.

*Chkheailo та Kukhar (2022)* зробили значний внесок у цю сферу, розробивши модель оцінки стану окремих банків. Хоча розрахунки, наведені в їхньому дослідженні, не можуть бути безпосередньо застосовані для оцінки всієї банківської системи; запропоновані ними індикатори є дуже цінними для аналізу фінансової стабільності. Їхнє дослідження, яке зосереджене на стабільності банку в умовах воєнного стану, підкреслило, що Індекс фінансової стійкості банку є недостатнім для стабільного функціонування. Автори рекомендують визначити пріоритетність ключових факторів, що впливають на фінансову стабільність, таких як власний капітал, ліквідні та робочі активи, зобов'язання (як короткострокові, так і довгострокові), а також статутний капітал, щоб підвищити загальну стійкість.

Більш повний набір індикаторів, пов'язаних зі стабільністю всього банківського сектору, представлено Погореленко та Сидоренко (2011). У їхній праці поглиблено поняття "фінансова стабільність", запропоновано детальний аналіз його змісту та узагальнено сучасні методики аналізу та оцінки ризиків. Автори підкреслюють важливість удосконалення системи моніторингу стабільності банківського сектору як проактивного заходу для запобігання фінансовим кризам. Цей аспект є особливо актуальним в умовах глобалізації світової економіки, коли моніторинг системних ризиків як у фінансовій системі, так і в банківському секторі набуває першочергового значення. Міжнародний валютний фонд також зробив значний внесок у цю сферу, розробивши систему індикаторів фінансової стабільності. Ця система має 12 основних індикаторів та 28 рекомендованих індикаторів, що охоплюють такі сектори, як депозитні корпорації (банки), інші фінансові корпорації, нефінансові корпорації, домогосподарства, ринок ліквідності та ринок нерухомості. Акцент Погореленко та Сидоренка на системному підході до моніторингу в поєднанні з системою індикаторів МВФ створює міцну основу для розробки ефективних інструментів для оцінки та забезпечення фінансової стабільності в макроекономічному масштабі.

У статті *Cheang та Choy (2011)* про сукупний Індекс фінансової стабільності (*AFSI*) для Макао підкреслюється важливість відстеження фінансової стабільності для попереднього втручання в часи потенційної кризи. Автори підкреслюють, що індекс, який відображає загальносистемний фінансовий стан у часі, може дати уявлення про виникнення фінансового стресу, що має практичне значення для регуляторів. Хоча *AFSI* Макао ефективно фіксує стресові моменти у фінансовій історії регіону, визнаються обмеження в інтерпретації таких індексів, що свідчить про те, що агрегований індекс слід використовувати з обережністю і в поєднанні з іншими індикаторами.

Аналогічно, у дослідженні *Albulescu та Goyeau (2010)*, присвяченому

фінансовій системі Румунії, розглядається побудова *AFSI* для забезпечення прозорого та практичного методу оцінки системної фінансової стабільності. Це дослідження є особливо цінним завдяки своєму структурованому підходу, який детально описує методологічні кроки, необхідні для побудови індексу, такі як вибір індикаторів та застосування методів зважування. Результати дослідження свідчать про те, що *AFSI* не лише дає змогу відстежувати динаміку стабільності, але й допомагає визначити періоди стабільності, нестабільності та кризи. Ця методологія пропонує повторювані висновки, які можна адаптувати до різних фінансових систем, хоча вона також залежить від даних, а вибір індикаторів потребує кастомізації на основі специфічних для системи чинників.

Учені *Koop* та *Korobilis* (2014), розглядаючи динамічний індекс фінансових умов для фінансової системи США, пропонують більш гнучкий підхід до побудови індексу. Завдяки використанню таких методів, як динамічний вибір моделі (*DMS*) та динамічне усереднення моделі (*DMA*), індекс адаптується до мінливих умов у фінансовому секторі та економіці загалом. Цей підхід є особливо актуальним у динамічних і складних фінансових середовищах, таких як США, де вибір змінних і зважування повинні відображати поточні економічні реалії. Їхній акцент на гнучкій методології є цінним досягненням, хоча його може бути складно застосовувати в умовах менш повної доступності даних.

Водночас дослідження *Sere-Ejembi* та ін. (2014) щодо індексу стабільності банківської системи Нігерії (*BSSI*) показує, як індекси стабільності можуть відображати стійкість регіонального банківського середовища до потрясінь. Нігерійський *BSSI* успішно зафіксував епізоди кризи, включаючи втручання Центрального банку Нігерії у 2009 р., і послужив сигналом про потенційну нестабільність. Однак автори визначають обмеження, зокрема в ретроспективних показниках і розмірі вибірки, які можуть вплинути на точність прогнозування індексу. Рекомендація дослідження щодо використання *BSSI* як регуляторного інструменту підкреслює його потенціал як застережного інструменту, хоча й наголошує на необхідності покращення доступності та якості даних для підвищення надійності індексу.

Окремі питання фінансової стабільності в контексті фінансової політики розглядали також учені Чугунов (2023), Гусаревич (2023), Пасічний та ін. (2023).

У всіх цих дослідженнях переваги індексів стабільності є очевидними – їх автори пропонують кількісний інструмент для оцінки фінансової стійкості та виявлення вразливих місць. Однак є й недоліки, зокрема обмеженість даних, методологічна адаптація до різних фінансових середовищ і потреба в постійному вдосконаленні. У сукупності ці висновки вказують на те, що хоча індекси фінансової стабільності відіграють важливу роль у забезпеченні раннього попередження та оцінці стану фінансового сектору, вони повинні доповнюватися іншими регуляторними заходами та якісними аналітичними даними для забезпечення комплексного підходу до фінансової стабільності.

Для оцінки фінансової стабільності банківської системи зазвичай використовують декілька моделей. У міжнародній практиці широко

застосовуються такі підходи (Дзюблюк та ін., 2014):

*рейтингові системи* (наприклад, *CAMELSO*, *PATROL*, *ORAP*) надають комплексну оцінку фінансової стабільності, але обмежуються суб'єктивним характером і застосовністю лише для оцінки в режимі реального часу;

*статистичні моделі* (наприклад, *FIMS*, *SAABA*) включають в аналіз різноманітні набори даних і фактори впливу, але часто є дорогими у впровадженні;

*системи коефіцієнтного аналізу* (наприклад, *BAKIS*) ефективно визначають загальні тенденції в банківському секторі, але потребують великих і детальних досліджень для отримання значущих висновків;

*комплексні системи оцінки банківських ризиків* (наприклад, *RATE*, *RAST*) враховують різні фактори впливу, але, як правило, не роблять свої висновки загальнодоступними.

Одним з найвідоміших агрегованих індексів фінансової стабільності є банківський *Z-Score*. Цей показник розраховується як сума співвідношення капіталу до активів банку та рентабельності активів, поділена на стандартне відхилення рентабельності активів. Основний принцип *Bank Z-Score* полягає в тому, що банківська система вважається стабільною, коли ймовірність збитків, що перевищують її капітал, зведена до мінімуму. Однак його застосування в українському контексті викликає певні труднощі, насамперед через значну затримку між розрахунком цього показника експертами Світового банку та його остаточною публікацією. Крім того, оскільки індикатор зазвичай розраховується на річній основі, отримання квартальних або місячних значень потребує значних додаткових обчислень.

Одним із суттєвих недоліків є те, що багато наявних моделей базуються на індикаторах поточного стану банківської системи, а не інструментах передбачення майбутніх стресів. Ці індекси часто не мають методологічного підґрунтя, необхідного для передбачення потенційних криз, що обмежує їхню корисність у проактивному управлінні ризиками банків. З метою заповнення цієї прогалини пропонуємо застосовувати модель прогнозування, що дає змогу вирішити проблему класифікації, в якій прогнозується клас 1 – стресовий період, 0 – звичайний, пропонуючи чітку прогностичну цінність. Такий підхід не лише розширює можливості моніторингу стабільності банківської системи, але й забезпечує надійну основу для прогнозування стресових періодів, сприяючи таким чином більш ефективному прийняттю рішень та пом'якшенню ризиків.

Метою дослідження є розробка моделі прогнозування стабільності банківського сектору на основі відповідного агрегованого індексу.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що неможливо передбачити стабільність банківського сектору, використовуючи наявні макроекономічні показники та показники діяльності банків, оскільки ці показники відображають переважно попередні та поточні умови, а не дають достатнього передбачення майбутніх ризиків чи стресових періодів.

Методологія має логістичну регресію для прогнозування стабільності банківського сектору шляхом моделювання зв'язку між обраними показниками та ймовірністю виникнення фінансового стресу. Логістична

регресія – це статистичний метод, який оцінює ймовірність бінарного результату (наприклад, стрес або відсутність стресу) на основі змінних-предикторів, присвоюючи коефіцієнти регресії кожному показнику для кількісної оцінки їх впливу та значущості. Показники з вищими абсолютними коефіцієнтами та низькими  $p$ -значеннями (менше 0.05) визначаються як найбільш значущі для прогнозування стресу. У результатах логістичної регресії  $z$ -коефіцієнт показує, на скільки стандартних відхилень коефіцієнт відрізняється від нуля, забезпечуючи міру значущості кожного предиктора в поясненні бінарного результату. Регресія виводить оцінку ймовірності для кожного спостереження, класифікуючи його як 1 (стрес) або 0 (відсутність стресу) на основі заздалегідь визначеного порогового значення, таким чином забезпечуючи надійну основу для виявлення періодів нестабільності. Вірогідність прогнозування класу 1 і є індексом.

Основна частина статті складається з трьох розділів: загальний опис методології побудови прогностичної моделі для основи лінійної регресії; опис входних показників та доцільність їх використання; результат прогнозування та інтерпретація результатів розрахунків.

### **1. Опис запропонованої моделі прогнозування**

Запропонована нами методологія розрахунку агрегованого індексу стабільності банківського сектору України базується на використанні фінансових агрегованих даних банківської системи України, куди входять балансові та інші показники діяльності банків. Ця методологія призначена для прогнозування фінансового стресу в наступному місяці шляхом аналізу змін цих показників у поточному місяці. Такий динамічний підхід дозволяє визначити індекс, який відображає зміни в банківському секторі, що потенційно може слугувати раннім попередженням про його фінансовий стрес.

Розрахунок індексу починається з агрегування щомісячних даних балансів, фінансових коефіцієнтів і звіту по балансових залишках та основних показниках діяльності банків України. Цей агрегований набір даних формує кумулятивний щомісячний стан загальної фінансової діяльності сектору. Враховуючи щомісячні зміни, ціль моделі полягає у виявленні ранніх ознак потенційного стресу в банківській системі. Значні коливання основних показників, таких як коефіцієнти ліквідності, адекватності капіталу або індикатори кредитного ризику, позначаються як сигнали підвищеного ризику нестабільності.

Для визначення конкретного впливу кожної змінної на ймовірність виникнення фінансового стресу в майбутньому у регресійному аналізі використовуються вагові коефіцієнти. Таким чином, ключові показники, включаючи коефіцієнти ліквідності, адекватності капіталу та кредитного ризику, визначаються за пріоритетністю відповідно до їхньої значущості в прогностичній моделі.

Для прогнозування того, чи зазнає сектор стресу в наступному місяці, використовуємо модель логістичної регресії, в якій змінна результату ( $Y$ ) вказує на те, чи класифікується наступний місяць як

"стресовий" (1) або "нестресовий" (0). Класифікація базується на попередньо визначених порогових значеннях фінансового стресу, відкаліброваних для виявлення варіацій інтенсивності ризику, зокрема:

- місяць класифікується як стресовий ( $Y=1$ ), якщо індекс фінансового стресу перевищує поріг 0.034 за нормальних умов;
- у періоди підвищеного ризику поріг для класифікації місяця як стресового зростає до 0.16.

Використовуючи логістичну регресію та аналіз динамічних індикаторів, методологія підвищує точність прогнозування фінансового стресу, пропонуючи зацікавленим сторонам практичний інструмент для раннього виявлення та пом'якшення ризиків. Такий підхід не лише покращує моніторинг стабільності банківського сектору, а й підкреслює важливість адаптивних порогових значень для врахування унікальної динаміки української фінансової системи, особливо в періоди підвищеної невизначеності.

## 2. Опис використовуваних показників

Незалежні змінні ( $X$ ) у моделі охоплюють широкий набір фінансових показників, агрегованих з банківського сектору. Вони мають співвідношення кредитів депозитів, співвідношення операційних доходів та операційних витрат, співвідношення активів в іноземній валюті й зобов'язань в іноземній валюті, співвідношення непрацюючих кредитів і капіталу, рентабельність активів ( $ROA$ ), рентабельність капіталу ( $ROE$ ), кошти в Національному банку України, державні облігації, кошти небанківських фінансових установ-нерезидентів, кредити, надані нерезидентам, строкові депозити інших банків-нерезидентів та кредити, отримані від інших банків-нерезидентів, загальні активи нерезидентів (без урахування резервів під активні операції) та резерви під активні операції банків – обрані для комплексної оцінки фінансової стійкості, кредитного ризику, ліквідності, операційної ефективності та зовнішніх ризиків банківського сектору України.

Кожен з цих показників слугує основою для оцінки фінансової стійкості, ліквідності, ефективності та зовнішніх ризиків банків, що є вирішальними факторами при прогнозуванні ймовірності виникнення фінансового стресу. Наприклад, співвідношення кредитів і депозитів відображає ліквідність і кредитний ризик, причому вищі значення вказують на потенційно напружений стан, тоді як співвідношення операційних доходів та операційних витрат сигналізує про операційну ефективність, причому вищий показник означає кращий фінансовий стан і здатність управляти витратами. Співвідношення активів в іноземній валюті та зобов'язань в іноземній валюті дає уявлення про валютний ризик; незбалансована валютна позиція може призвести до значної вразливості за нестабільних умов. Співвідношення непрацюючих кредитів і капіталу вимірює кредитний ризик, порівнюючи непрацюючі кредити з капіталом, де високе співвідношення вказує на проблеми з платоспроможністю. Рентабельність активів і рентабельність власного капіталу вимірюють прибутковість та ефективність використання активів,

вказуючи на здатність банку генерувати прибутки та підтримувати стійкість. Кошти в Національному банку є критично важливим буфером ліквідності, який може підтримати банки в часи стресу, підвищуючи їхню стабільність. Їх різка зміна може означати те, що банки вимагають ліквідні кошти для покриття поточних потреб, які особливо можуть бути актуальні в період стресу/кризи. Державні облігації слугують стабілізуючим активом, особливо під час воєнного стану, оскільки вони пропонують банкам можливість отримувати стабільний дохід в умовах невизначеності на ринку кредитування. Ризик перед нерезидентами через такі показники, як кошти небанківських фінансових установ-нерезидентів, кредити, надані нерезидентам, та загальні активи нерезидентів, вказує на іноземну залежність та вразливість до змін на міжнародних фінансових ринках. Така динаміка особливо актуальна в умовах воєнного стану, коли іноземний капітал більш схильний швидко реагувати на ризики, що посилює його роль у виявленні періодів фінансової напруги. Зрештою, резерви за активними операціями свідчать про наявність ресурсів для покриття очікуваних втрат внаслідок настання ризиків.

Враховуючи репрезентативність і значущість зазначених показників, їх імплементація у багатогранну модель оцінки щомісячної ймовірності фінансового стресу дозволяє на ранніх стадіях виявляти вразливі місця в банківському секторі.

### 3. Результати моделювання

В узагальненому вигляді модель прогнозу стабільності банківського сектору представлена у таблиці та рис. 1.

*Таблиця*

Результати кореляційних розрахунків впливу окремих змінних на ймовірність виникнення фінансового стресу в банківському секторі України

Показник	Коефіцієнт регресії	Стандартна помилка	z-коефіцієнт	p-значення	Довірчий інтервал. Нижня межа	Довірчий інтервал. Верхня межа
Константа	-8.3539	2.568	-3.253	0.001	-13.388	-3.32
Відношення кредитів до депозитів	3.5496	7.82	0.454	0.65	-11.777	18.877
Відношення операційних доходів до операційних витрат	2.683	1.976	1.358	0.175	-1.19	6.556
Відношення активів до зобов'язань в іноземній валюті	-50.9382	35.737	-1.425	0.154	-120.982	19.106
Відношення непрацюючих кредитів до капіталу	-6.0106	5.092	-1.18	0.238	-15.99	3.969
ROA (рентабельність активів)	-4.5957	1.525	-3.013	0.003	-7.585	-1.606
ROE (рентабельність капіталу)	4.5623	1.514	3.014	0.003	1.595	7.529
Кошти в НБУ	4.9227	1.632	3.017	0.003	1.725	8.121



Закінчення таблиці 1

Показник	Коефіцієнт регресії	Стандартна помилка	z-коефіцієнт	p-значення	Довірчий інтервал. Нижня межа	Довірчий інтервал. Верхня межа
ОВДП	10.076	5.184	1.944	0.052	-0.084	20.236
Кошти небанківських фінансових установ-нерезидентів	0.0928	0.466	0.199	0.842	-0.821	1.007
Кредити, надані нерезидентам	6.3848	3.731	1.711	0.087	-0.928	13.698
Строкові вклади (депозити) інших банків-нерезидентів та кредити, що отримані від інших банків-нерезидентів	-10.0759	4.298	-2.344	0.019	-18.5	-1.652
Загальні активи нерезидентів (не скориговані на резерви за активними операціями)	8.7488	3.671	2.383	0.017	1.554	15.943
Резерви за активними операціями банків (з урахуванням резервів за операціями, які обліковуються на позабалансових рахунках)	-24.8814	10.977	-2.267	0.023	-46.397	-3.366

Джерело: розраховано автором.

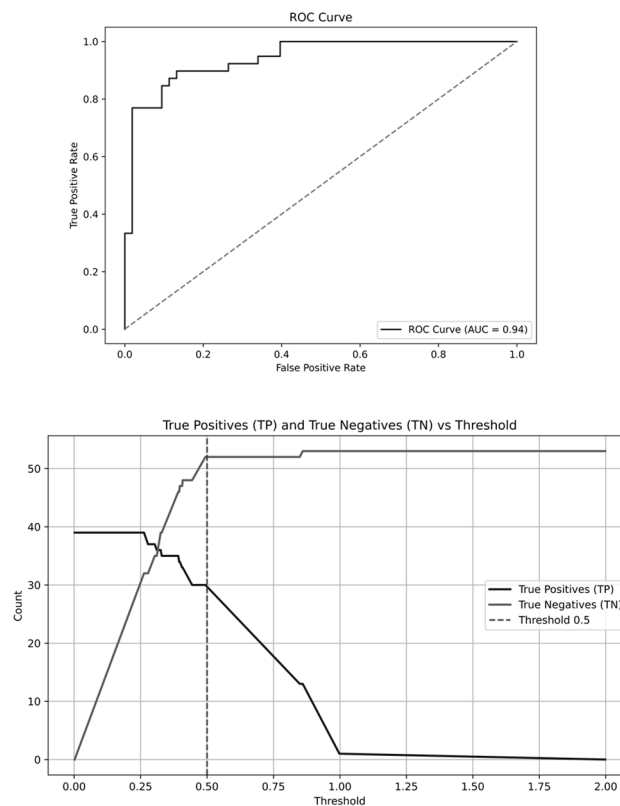


Рис. 1. AUC-ROC крива та показники TPR, TNR для результатів логістичної регресії

Джерело: розраховано автором.

Модель логістичної регресії продемонструвала надійну роботу, досягнувши загальної точності 88.04% і *AUC* (площа під *ROC*-кривою) 94%, що свідчить про високу дискримінативну здатність розрізняти стресові й нестресові періоди. Точність моделі становить 96%, що підтверджує її високу здатність правильно ідентифікувати стресові періоди серед прогнозованих позитивних випадків. Коефіцієнт *recall* 74% відображає ефективність моделі у виявленні 74% фактичних стресових періодів. Показник *F1*, який балансує між *accuracy* та *recall*, був розрахований на рівні 84%, що свідчить про збалансовану ефективність у прогнозуванні як позитивного, так і негативного класу.

Обраний поріг у 50% виявився найбільш оптимальним для досягнення збалансованого й точного прогнозу. Ці результати підкреслюють надійність моделі та її практичну придатність для цілей прогнозування, особливо у сценаріях, що вимагають раннього виявлення потенційного стресу в банківському секторі. Високі показники *AUC* та точності свідчать про те, що модель здатна мінімізувати помилкові прогнози, тоді як коефіцієнт повторюваності забезпечує виявлення значної частки справжніх стресових періодів. Загалом, модель пропонує потужний інструмент прогнозування та ефективного реагування на виникнення стресових ситуацій, який можуть використовувати різні зацікавлені особи.

На основі результатів логістичної регресії можна оцінити важливість кожного показника у прогнозуванні стресового періоду для банківського сектору за допомогою коефіцієнтів регресії та *p*-значень. Показники з меншим *p*-значенням (зазвичай  $<0.05$ ) вважаються статистично значущими, що свідчить про сильніший зв'язок з ймовірністю настання стресового періоду. Нижче наведено розбивку того, які індикатори видаються більш, а які менш впливовими.

*Значущі показники ( $p$ -value  $< 0.05$ ).*

*Константа* має значущий негативний коефіцієнт ( $-8.3539$ ,  $p=0.001$ ), що свідчить про те, що без інших факторів існує низька базова ймовірність виникнення стресової події.

*Рентабельність активів (ROA)*: коефіцієнт *ROA* ( $-4.5957$ ,  $p=0.003$ ) є від'ємним і значущим, що підтверджує тезу – нижча прибутковість активів пов'язана з підвищеною ймовірністю стресу. У разі, коли банки отримують нижчу прибутковість активів, це може бути передвісником стресу.

*Рентабельність капіталу (ROE)*: коефіцієнт *ROE* ( $4.5623$ ,  $p=0.003$ ) є позитивним та значущим. У цій моделі вищий показник *ROE* пов'язаний з вищою ймовірністю настання стресової події. Адже банки, які прагнуть насамперед досягти вищої прибутковості власного капіталу, досить часто генерують високий апетит до ризиків, що робить їх більш вразливими до стресу.

*Індикатор заборгованості банку перед НБУ*: має значний позитивний коефіцієнт ( $4.9227$ ,  $p=0.003$ ). Вищі значення цього показника мають місце у тому випадку, коли банки більше покладаються на підтримку центрального банку, що може сигналізувати про їх нестабільність.

Суттєве від'ємне значення строкових депозитів інших банків-нерезидентів та кредитів, отриманих від банків-нерезидентів ( $-10.0759$ ,

$p=0.019$ ) дозволяє зробити припущення, що вищі зобов'язання від банків-нерезидентів можуть корелювати зі стресом, оскільки залежність банку від іноземного фінансування зазвичай пов'язано вищим рівнем ризику.

*Величина загальних активів нерезидентів* є позитивним і значущим (8.7488,  $p=0.017$ ). Це може означати, що володіння банком іноземними активами свідчить про підвищену залежність від зовнішніх фінансових умов, що є гіпотетичним фактором ризику в періоди фінансової нестабільності.

Для покриття потенційних збитків банки формують резерви, які виступають у формі "фінансового буфера", який дозволяє підтримувати стійкість банків під час економічних спадів. За результатами розрахунків встановлено, що коефіцієнт резервів під активні операції є значущим та має від'ємне значення ( $-24.8814$ ,  $p=0.023$ ). Граничні показники ( $p$ -значення між 0.05 та 0.10). Це надає підставу для висновку – формування банками більшого обсягу резервів для покриття очікуваних втрат за активними операціями призводить до зниження ризику стресу для банківського сектору.

За результатами дослідження до групи *граничних показників* ( $p$ -значення між 0.05 та 0.10) віднесено ОВДП та кредити, надані нерезидентам.

Особливість нинішнього функціонування банківського сектору України полягає у надлишку ліквідних ресурсів, які значною мірою вкладаються в ОВДП (облігації внутрішньої державної позики); хоча не дуже значущий ( $p=0.052$ ), позитивний коефіцієнт кореляції (10.076) дозволяє зробити припущення про можливий зв'язок між ризиком та ОВДП. Залежність банківського сектору України від доходності ОВДП, особливо в умовах високого ризику та напруги у фінансовій системі, може свідчити про недостатній розвиток кредитного ринку, де банки уникають кредитування через високі ризики дефолту позичальників і операційні витрати, обираючи облігації як більш надійний інструмент з прогнозованою доходністю. Тенденція до зростання доходності з ОВДП у таких умовах вказує на слабку диверсифікацію банківських активів та сильну залежність ринку кредитування від стану економіки, тоді як інвестиції в облігації дають змогу уникати операційних витрат, зберігаючи стабільність фінансових потоків банків.

При цьому, як зазначає Пилипець (2023), збільшення обсягу депозитів у сфері кредитування та зменшення попиту на кредити з боку населення й бізнесу, а також стійке сповільнення зростання обсягів кредитів, мають своє пояснення у високих ризиках, пов'язаних з кредитуванням реального сектору, оскільки банківська система має високі показники неповернень і прострочень кредитів. Серйозність проблеми надмірної ліквідності через збільшення частки ОВДП підкреслюють також Бороденко та Горбань (2024), акцентуючи на тому, що бізнес-моделі банків зазнають трансформаційних змін через зміну структури доходності.

*Коефіцієнт кредитів нерезидентам* є помірно значущим (6.3848,  $p=0.087$ ). Адже кредитування нерезидентів може бути пов'язане зі стресом шляхом трансмісії транскордонних ризиків.

*Незначущі показники* ( $p$ -значення  $> 0.10$ ).

*Співвідношення кредитів до депозитів*: при високому  $p$ -значенні (0.650) цей коефіцієнт (3.5496) не є статистично значущим, а відтак він не

дозволяє точно передбачати стрес. Хоча вищий коефіцієнт може вказувати на ризик ліквідності, в цьому випадку він не демонструє сильного зв'язку.

Значення коефіцієнту співвідношення операційних доходів до операційних витрат (2.683) та  $p$ -значення (0.175) вказують на його обмежену прогностичну силу, оскільки в такій моделі цей індикатор не дозволяє розрізняти стабільні та стресові банки.

Показник співвідношення активів і зобов'язань в іноземній валюті з великою стандартною похибкою та  $p$ -значенням 0.154 (-50.9382) також не є статистично значущим, попри те, що розбіжність валют за активною та пасивною частинами балансу часто генерує ризик. Разом з тим, запропонована модель не ідентифікує його як сильний предиктор.

Для забезпечення стабільності банківського сектору важливим є індикатор співвідношення непрацюючих кредитів до капіталу. Хоча непрацюючі кредити загалом важливі для прогнозування стабільності,  $p$ -значення (0.238) вказує на те, що вони можуть бути не настільки впливовими тут, можливо, через обмежену варіацію даних або наявні заходи зі зниження ризику.

Кошти небанківських фінансових установ-нерезидентів: цей коефіцієнт (0.0928,  $p=0.842$ ) демонструє незначну прогностичну силу. Хоча залежність від іноземних установ може означати ризик, у цій моделі він не видається значущим.

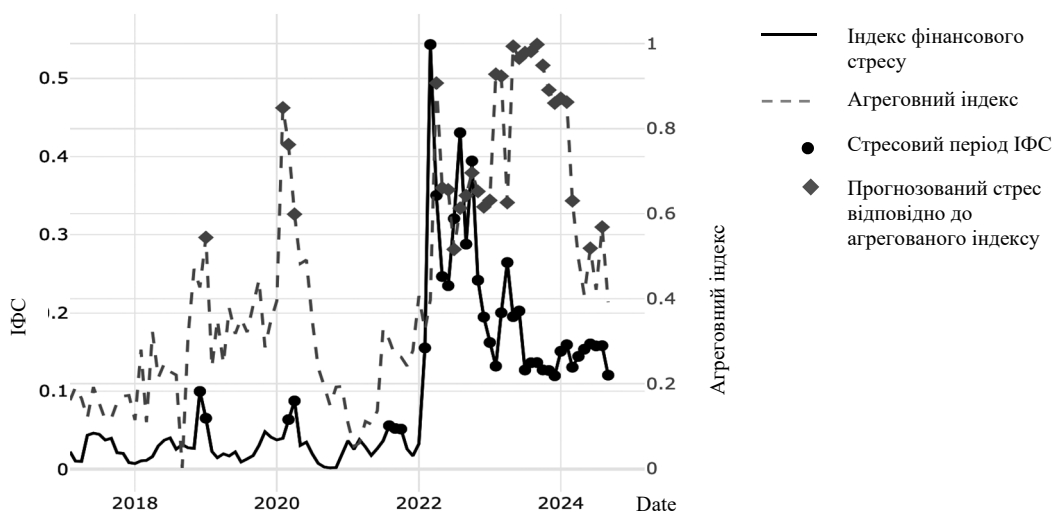


Рис. 2. Динаміка Індексу фінансового стресу та прогнозованого агрегованого індексу стабільності банківського сектору в Україні протягом 2018 – жовтень 2024 рр.

Джерело: розраховано автором.

Дані рис. 2 значною мірою демонструють відповідність між прогнозованими стресами на основі запропонованого агрегованого індексу та фактичними стресовими періодами, визначеними за допомогою Індексу фінансового стресу Національного банку. Зокрема, це початок 2019 р., позначений збройною агресією РФ у Керченській протоці; перший квартал 2020 р., що збігся з початком пандемії COVID-19 та пов'язаними з нею економічними потрясіннями через карантинні заходи; а також весь період

після лютого 2022 р., що характеризується повномасштабною воєнною агресією рф.

Отже, отримані результати дозволяють стверджувати про високу здатність моделі ефективно фіксувати значні геополітичні та економічні шоки, підтверджуючи її корисність у визначенні періодів підвищеного стресу в банківському секторі.

### Висновки

Початкова гіпотеза, яка стверджувала, що неможливо передбачити стабільність банківського сектору, використовуючи наявні макроекономічні дані та дані про діяльність банків, була відхилена. Завдяки розробці логістичної регресійної моделі дослідження демонструє, що дійсно можливо передбачити майбутні стресові періоди в банківському секторі з достатньою точністю прогнозування. Модель досягла точності 88.04%,  $AUC$  – 94%, а оцінка  $F1$  – 0.84, що підтверджує її надійність та ефективність. Використовуючи щорічні зміни у ключових балансових показниках, модель забезпечує надійну систему для проактивного управління ризиками, пропонуючи значний прогрес порівняно з традиційними описовими інструментами, які оцінюють лише попередні та теперішні умови. Ці результати підтверджують потенціал прогностичних методологій у розширенні можливостей раннього попередження фінансових регуляторів.

Це означає, що логістична функція, яка прогнозує ймовірність віднесення до стресового періоду (клас 1), може слугувати агрегованим індексом для визначення показників, що спричиняють фінансову нестабільність. Серед найважливіших предикторів є рентабельність активів (негативний зв'язок), що відображає зниження прибутковості під час стресу; рентабельність власного капіталу (позитивний зв'язок), що фіксує підвищену волатильність прибутку; кошти в НБУ (позитивний зв'язок), що вказує на залежність банків від підтримки ліквідності з боку центрального банку; загальні активи нерезидентів (позитивний зв'язок), що ілюструє генерацію ризиків, пов'язаних з коштами небанківських фінансових установ-нерезидентів; резерви за активними операціями (негативний зв'язок), що відображає підвищення рівня відрахувань на покриття збитків за кредитами під час стресу. Ці показники є критично важливими для визначення фінансової вразливості банківського сектору України, особливо в умовах воєнного стану, коли прибутковість та механізми зниження ризиків мають вирішальне значення для забезпечення його стійкості.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ/REFERENCE

Albulescu, C. T., & Goyeau, D. (2010). Assessing and forecasting romanian financial system's stability using an aggregate index. *Romanian Journal of Economic Literature*, (1).

Cheang, N., & Choy, I. (2011). Aggregate financial stability index for an early warning system. *Macao monetary research bulletin*, 21(1), 27–51.

Chkheailo, A., & Kukhar, D. (2022). Financial stability and Resistance of bank in the current conditions of martial law. *Financial and Credit Systems: Prospects for Development*, 3(6), 7–15. <https://doi.org/10.26565/2786-4995-2022-3-01>

Koop, G., & Korobilis, D. (2014). A new index of financial conditions. *European Economic Review*, (71), 101–116.

Kuznetsova, S. A. (2014). *Banking system: a workshop*. Кузнецова, С. А. (2014). *Банківська система: практикум*.

Sere-Ejembi, A., Udom, I. S., Salihu, A., Atoi, N. V., & Yaaba, B. N. (2014). Developing banking system stability index for Nigeria. <i>CBN Journal of Applied Statistics (JAS)</i> , 5(1), 4.	
Бороденко, Т. М., & Горбань, М. І. (2024). Банки як професійні учасники фондового ринку: роль, функції та вплив на ринок державних облігацій. <i>Здобутки економіки: перспективи та інновації</i> , (9).	Borodenko, T. M., & Horban, M. I. (2024). Banks as professional stock market participants: role, functions and impact on the government bond market. <i>Achievements of the economy: prospects and innovations</i> , (9).
Гусаревич, Н. В. (2023). "Державна фінансова політика та механізми її реалізації." Державна фінансова політика в умовах суспільних трансформацій. <i>збірник наук. ст. студентів заоч. форми навч.</i> : у 2 ч. Ч. 1 (І. Я. Чугунов, Ред.). Державний торговельно-економічний університет.	Husarevych, N. V. (2023). "State financial policy and mechanisms of its implementation". State financial policy in the conditions of social transformations. A collection of scientific articles of part-time students: in 2 parts. P. 1 (I. A. Chugunov, Ed.). Kyiv: State Trade and Economic University.
Дзюблюк, О. В., & Михайлюк, Р. В. (2009). <i>Фінансова стійкість банків як основа ефективного функціонування кредитної системи</i> .	Dziublyuk, O. V., & Mykhailiuk, R. V. (2009). <i>Financial stability of banks as a basis for effective functioning of the credit system</i> .
Євтух, Л. Б., & Швед, І. М. (2016). Світовий досвід забезпечення стабільності банківської системи. <i>Вісник Університету банківської справи</i> , (1-2), 18–23.	Yevtukh, L. B., & Shved, I. M. (2016). World experience in ensuring the stability of the banking system. <i>Bulletin of the University of Banking</i> , (1-2), 18–23.
Лук'яненко, І., Мазаракі, А., Нікітішина, А., Пасічний, М., Сідельникова, Л., Соколовська, А., & Чугунов, І. (2021). Податкова політика у системі макроекономічного регулювання. Фінансова політика держави в умовах економічних перетворень: <i>збірник наук. ст. у 2 ч. Ч. 1</i> (І. Я. Чугунов, Ред.). Київ. нац. торг.-екон. ун-т.	Lukyanenko, I., Mazaraki, A., Nikitishyn, A., Pasichnyi, M., Sidelnykova, L., Sokolovska, A., & Chuhunov, I. (2021). Tax policy in the system of macroeconomic regulation. Financial policy of the state in the conditions of economic transformations: <i>a collection of scientific articles: in 2 parts</i> KNUTE.
НБУ. (б. д.). <i>Про індекс фінансового стресу</i> . <a href="https://bank.gov.ua/ua/stability/fsi">https://bank.gov.ua/ua/stability/fsi</a>	NBU. (n. d.). <i>On Financial Stress Index</i> . <a href="https://bank.gov.ua/ua/stability/fsi">https://bank.gov.ua/ua/stability/fsi</a>
Пилипець, М. М. (2023). <i>Вдосконалення депозитної політики банків в умовах фінансової кризи</i> .	Pylypets, M. M. (2023). <i>Improving the deposit policy of banks in the context of the financial crisis</i> .
Погореленко, Н. П., & Сидоренко, О. М. (2011). Моніторинг фінансової стабільності банківського сектору. <i>Financial and credit activity problems of theory and practice</i> , 1(10).	Pogorelenko, N. P., & Sydorenko, O. M. (2011). Monitoring of financial stability of the banking sector. <i>Financial and credit activity problems of theory and practice</i> , 1(10).
Чугунов, І. (2023). Бюджетна політика суспільного розвитку. Державна фінансова політика в умовах суспільних трансформацій: <i>збірник наук. ст. студентів заоч. форми навч.</i> : у 2 ч. Ч. 2 (І. Я. Чугунов, Ред.). Державний торговельно-економічний університет.	Chugunov, I. (2023). Budget policy of social development. State financial policy in the context of social transformations [Electronic resource]: a collection of scientific articles of full-time students: in 2 parts. Part 2 / edited by I. Chugunov.

**Конфлікт інтересів.** Автор заявляє, що не має фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не має відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автор працює в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автор не отримував прямого фінансування для цього дослідження.

Омеленчук В. Прогнозування стабільності банківського сектору. *Scientia fructuosa*. 2024. № 6. С. 17–30. [https://doi.org/10.31617/1.2024\(158\)02](https://doi.org/10.31617/1.2024(158)02)

Надійшла до редакції 18.11.2024.

Прийнято до друку 27.11.2024.

Публікація онлайн 16.12.2024.