



10. Чекотовский Э. В. Графический анализ статистических данных в Microsoft Excel 2000 / Э.В. Чекотовский. – М. : Вильямс, 2002. – 464 с.
11. Тарасова В.В. Екологічна статистика. Теоретичні основи та лабораторний практикум на базі комп'ютерних технологій в системі Excel : [підручник] / В.В. Тарасова. – К. : Центр навчальної літератури, 2008. – 392 с.
12. Тарасова В.В. Ресурсоемність і ресурсовіддача в аграрному виробництві : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. економ. наук : спец. 08.00.03 «Економіка та управління національним господарством» / В.В. Тарасова. – Київ, 2011. – 38 с.
13. Ковалевська І.М. Статистичне оцінювання впливу екологічних факторів на соціально-економічне становище в Україні : автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук : спец. 08.00.10 «Статистика» / І.М. Ковалевська. – Київ, 2013. – 20 с.
14. Освой самостоятельно Microsoft Excel : [учеб. пособ]. – М. : Вильямс, 2000. – 240 с.
15. Хили Дж. Статистика: социологические и маркетинговые исследования / Дж. Хили [пер. с англ.]. – К. : ООО «ДиасофтЮП»; СПб : Питер, 2005. – 638 с.
16. Тарасова В.В. Ресурсоемність і ресурсовіддача в аграрному виробництві : дис. ... доктора економ. наук : 08.00.03 / Тарасова Валентина Віталіївна. – Київ, 2011. – 498 с.

УДК 330.4:336.71

Лучаківський А.О.  
аспірант

*Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*

## ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ Z-SCORE ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ФІНАНСОВОЇ СТІЙКОСТІ БАНКІВ

У статті проаналізовано проблемні аспекти узагальнення методології Z-score на випадок банківської діяльності. Показано переваги, які має застосування моделі Z-score Альтмана для оцінювання фінансової стійкості та ймовірності банкрутства банків над альтернативними підходами, зокрема які ґрунтуються на використанні моделі Мертона. Вказано на доцільності використання уточненої верхньої межі ймовірності неплатоспроможності банку в моделі Z-score замість традиційної. Аргументовано, що при виборі пояснювальних змінних для моделі Z-score слід використати відношення власного акціонерного капіталу TCE до зважених на ризик активів RWA, відношення валютних кредитів до сукупних кредитів та відношення валютних зобов'язань до сукупних зобов'язань.

**Ключові слова:** фінансова стійкість, Z-score, модель Мертона, критерій Вілкоксона, ймовірність дефолту, дохідність активів.

### Лучаківський А.О. ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ Z-SCORE ДЛЯ ОЦЕНКИ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ БАНКОВ

В статье проанализированы проблемные аспекты обобщения методологии Z-score на случай банковской деятельности. Показаны преимущества, которые имеет применение модели Z-score Альтмана для оценки финансовой устойчивости и вероятности банкротства банков над альтернативными подходами, в частности основанные на использовании модели Мертона. Указано на целесообразности использования уточненного верхнего предела вероятности неплатежеспособности банка в модели Z-score вместо традиционной. Аргументировано, что при выборе объяснительных переменных для модели Z-score следует использовать отношение собственного акционерного капитала TCE к взвешенным на риск активам RWA, отношение валютных кредитов к совокупным кредитам и отношение валютных обязательств к совокупным обязательствам.

**Ключевые слова:** финансовая стойкость, Z-score, модель Мертона, критерий Вилкоксона, вероятность дефолта, доходность активов.

### Luchakivskyy A.O. PROBLEMATIC ASPECTS OF USING Z-SCORE METHOD IN BANKS FINANCIAL SOUNDNESS ASSESSMENT

In the article problematic aspects of generalization of the Z-score method in banking activities are analyzed. The author demonstrates the advantages of using Altman Z-score model for financial stability assessment and banks bankruptcy probability prediction over alternative approaches, in particular based on the use of Merton models. Expediency of using a more accurate upper bound of probability of bank insolvency in the Z-score model instead of the traditional one is shown. It is proven that while selecting explanatory variables for the Z-score model one should use the tangible common equity to risk-weighted assets ratio (TCE to RWA), the ratio of foreign currency loans to total loans and the ratio of foreign currency liabilities to total liabilities.

**Keywords:** financial stability, Z-score, Merton model, Wilcoxon test, default probability, yield on assets.

**Актуальність теми.** Фінансова стійкість є найважливішою характеристикою фінансової діяльності комерційного банку в умовах ринкової економіки. Її забезпечення є однією з найгостріших проблем у діяльності комерційних банків. На даний момент не розроблено єдиного показника, який би знайшов широке застосування у банківській практиці для оцінки фінансової стійкості банку. Традиційна практика оцінювання фінансової стійкості банківської установи передбачає використання певного набору індексів та коефіцієнтів, які, на думку науковців, найбільш повно характеризують різні аспекти діяльності банку і які можна згрупувати таким чином:

- 1) показники достатності капіталу;
- 2) показники ліквідності;
- 3) показники якості пасивів;
- 4) показники якості активів;
- 5) показники прибутковості;
- 6) показники, які характеризують ризик.

Усі відомі підходи відрізняються різними системами показників, що унеможливує їх застосування для коректного аналізу банківської ліквідності та платоспроможності для усіх типів кредитно-банківських установ. У таких умовах підвищується актуальність проведення якісної та достовірної оцінки фінансової стійкості банку, а також виявлення вну-

трішніх та зовнішніх факторів впливу на неї. Крім цього, існуючі методики є досить складними, а західні моделі та підходи не можуть бути коректно адаптовані до сучасних українських умов. У зв'язку з цим сьогодні надзвичайно актуальною є проблема формування ефективного інструментарію оцінювання фінансової стійкості, який би дав змогу менеджменту банку не лише виробити гнучку стратегію управління пасивами та активами, але й порівняти рівні платоспроможності різних банків.

Крім цього, Національний банк України поки що не здійснює аналогічних за суттю розрахунків та публікацій звітів стосовно фінансової стабільності. На сайті НБУ можна знайти лише розраховані значення індикаторів фінансової стійкості, які не дають можливості скласти комплексного уявлення стосовно стійкості банківської системи та розглянути тенденцію її зміни. Усе це обумовлює актуальність дослідження проблеми впровадження методології Z-score для оцінювання фінансової стійкості української банківської системи.

**Огляд наукових статей і публікацій.** Проблемам теоретико-методологічного обґрунтування Z-score присвячено чимало наукових досліджень у першу чергу зарубіжних авторів, таких як Баселга-Паскаль [1], Лаура [1], К. Бухлер [2], Х. Самандарі [2], М. Лері [4], М. Робертса [4], А. Мігуела [5], Д. Піндадао [5,7], С. Бхагата [6], Т. Ханнана [9], Г. Ханвека [9], Ф. Штробеля [10] та інших. В українській банківській практиці ця методологія поки що не знайшла широкого застосування через низку причин, пов'язаних у першу чергу із відмінністю у банківській бухгалтерській звітності західних банків та вітчизняних. Проте останнім часом з'явилися наукові праці вітчизняних вчених, у яких запропоновано різні підходи до оцінювання фінансової стійкості українських банків у вигляді деякого інтегрованого показника або на основі узагальненої оцінки. Так, наприклад, у роботі О. Головки [11] на основі української статистики було побудовано модель оцінювання фінансової стійкості банків на основі застосування критерію Вілкоксона. Незважаючи на значну популярність методології Z-score для аналізу фінансової стійкості в західних банках через її простоту та доступність, в українській банківській практиці вона практично не застосовується, що обумовлює потребу у нових наукових дослідженнях, спрямованих на адаптацію методології Z-score для української банківської системи.

**Мета статті** – аналіз проблемних аспектів застосування сучасних показників показника фінансової стійкості банків, таких як Z-score, та вироблення практичних рекомендацій щодо практичної реалізації цієї методології у банківській системі України.

**Виклад основного матеріалу.** На сьогодні існує небагато підходів, які б дозволяли оцінити рівень фінансової стійкості банку у вигляді окремого показника. Так, у роботі [11] зроблено аналіз фінансової стійкості українських банків на основі використання узагальненої оцінки фінансової стабільності банків, яка отримується як евклідова відстань позначеної, відповідно до обраної системи індикаторів, точки у багатовимірному просторі досліджуваних показників банківської діяльності до початку системи координат аналізованого простору даних, де кожному зі складових координат такої точки визначаємо за критерієм Вілкоксона [11]:

$$UO = \sqrt{k_{r_1}^2 + k_{r_2}^2 + \dots + k_{r_n}^2}, \quad (1)$$

де UO – узагальнена оцінка фінансової стабільності банку;

$k_{r_1}, k_{r_2}, \dots, k_{r_n}$ , – критерії Вілкоксона для часткових оцінок фінансової стабільності банку з погляду обраної множини показників банківської діяльності.

Значення критерію Вілкоксона дозволяють проаналізувати стабільність банку з погляду окремих періодів його розвитку. Також оцінка фінансової стабільності розвитку банків, за критерієм Вілкоксона, може бути покладена в основу порівняльного визначення розвитку різних банків. Ґрунтовність такого застосування запропонованої оцінки базується на тому, що аналізують, по-перше, відносні значення показників банківської діяльності, а по-друге, саме значення критерію Вілкоксона є зваженим та відносним, що у підсумку дозволяє отримати незалежну оцінку.

Проте за незначним виключенням більшість підходів до оцінювання фінансової стійкості у вигляді окремого параметру можна згрупувати у дві великі групи моделей: перша група – це моделі, які побудовані на основі методології Z-score Альтмана; друга група – моделі, що ґрунтуються на застосуванні загальновідомої моделі Мертона.

Популярним підходом вимірювання стійкості фінансових установ в останні роки стало використання відомої моделі Мертона та її різновидів. Цей підхід зазвичай використовується, щоб встановити здатність фірми виконати свої фінансові зобов'язання і оцінити загальну можливість дефолту. Модель Мертона (яку також називають моделлю активів) розглядає власний капітал як колл-опціони на її активи та враховує, таким чином, волатильність таких активів. Паритет опціонів пут і колл використовується для оцінювання величини «put», яка залежить від розміру кредитного ризику установи.

В основу таких структурних моделей покладено ідею про те, що вартість акцій компанії є опціоном call на активи компанії із ціною угоди, що дорівнює вартості її зобов'язань. Засновниками такого класу моделей вважають Блека, Шоулза та Мертона. Мерстон розглянув кредиторську заборгованість компанії як вимогу, яка може бути перетворена на її вартість, і використав формулу ціноутворення опціонів Блека-Шоулза для оцінки ймовірності дефолту компанії. Ця модель розглядає надання кредиту як придбання активів компанії у акціонерів та передання їм опціона call на дані активи із ціною виконання, що дорівнює вартості кредиту і часом виконання, який рівний терміну погашення кредиту. Нехай представляє вартість активів фірми у момент часу  $t$ , а при настанні терміну платежу в момент часу  $T$  кредиторі пред'являть вимоги у розмірі номінальної суми боргу  $D$ . У моделі використовується спрощений опис структури боргу: припускається, що компанія має тільки один борг у формі облигації із нульовим купоном розміром  $D$ . Таке спрощення передбачає одноразове погашення боргу у момент часу  $T$ .

Припустимо, що борг компанії повністю забезпечений її активами, тобто  $V_T > D$ . У цьому випадку акціонерам залишається різниця  $V_T - D$ . Якщо ж борг не забезпечений активами компанії, тобто  $V_T < D$ , кредиторам залишаються усі наявні активи, а акціонери не отримують нічого. Іншими словами, згідно із моделлю Мертона, отримувана кредитором сума у момент часу  $T$  буде рівною:

$$S = \begin{cases} D, & \text{якщо } V_T > D \\ V_T, & \text{в іншому випадку} \end{cases}. \quad (2)$$

Таким чином, модель оцінює величину активів компанії у той момент часу, коли тримачі боргових зобов'язань будуть реалізовувати свої пут опціони, очікуючи погашення. Модель визначає дефолт як

перевищення зобов'язань компанії величини таких активів і дає змогу оцінити ймовірність дефолту за кредитними зобов'язаннями компанії.

Згодом модель Мертона була модифікована у наступних наукових дослідженнях з метою врахування більш широкого спектра різних видів діяльності компанії та нових фінансових інструментів, включаючи кредитні деривативи. Так, наприклад, KMV model Moody's використовує як для обчислення ймовірності дефолту, так і в якості частини їх власної системи ризик-менеджменту. Distance to Default (DD) є наступною мірою ризику дефолту корпорацій, яка ґрунтується на моделі Мертона і дає змогу оцінити одночасно як ризик платоспроможності, так і ризик ліквідності.

Проте останнім часом, особливо після світової фінансової кризи 2007–2009 років, з'явилося дуже багато критичних зауважень до практичного застосування моделі Мертона, оскільки, як показав перебіг самої кризи та емпіричний аналіз банківської практики за останні роки, припущення про нормальний розподіл основних параметрів моделі є не цілком коректним. Через те у післякризовий період почали з'являтися альтернативні підходи до оцінювання банківських ризиків.

Значною популярністю у фінансовій практиці як міра фінансової стійкості на рівні окремих інституцій набув підхід, який ґрунтується на визначенні Z-score. Основною ідеєю методики Z-score є те, що даний індекс дозволяє на основі економетричного аналізу оцінити взаємозв'язок стійкості банку та різних фінансових ризиків, а також факторів зовнішнього середовища. У цьому підході безпосередньо співставляються буфери (капіталізація та дохідність) із ризиком (волатильністю дохідності) для вимірювання ризику платоспроможності банку.

Статична теорія структури капіталу стверджує, що оптимальний рівень боргу повинен отримуватися із компромісу між позиковими перевагами від залучених коштів та витратами на подолання фінансових труднощів. Ця теорія лягла в основу багатьох спроб різних науковців, серед яких Mackie-Mason, 1990, Leary and Roberts [4], розробити математичний інструментарій обчислення ймовірності виникнення фінансових труднощів PFD (probability of financial distress) у банку із застосуванням загальновідомої моделі Альтмана Z-score. Miguel and Pindado [5] пішли дещо далі, вважаючи, що кошти на покриття фінансових труднощів повинні враховувати два компоненти: не лише міру ймовірності відкриття процедури банкрутства, але й наслідки цього банкрутства. Проте міра PFD, запропонована Miguel and Pindado (2001), має серйозний недолік – вона може приймати значення, які виходять за межі відрізка [0,1]. Аналогічне стосується багатьох інших робіт, які ґрунтуються на моделі Альтмана.

Слід відзначити, що суттєвий доробок у дослідженні мір ймовірності виникнення фінансових труднощів не пов'язаний із статичною теорією структури капіталу. Так, у дослідженнях Бхагата [6], Дічева, Гріса та Дугана використовуються відмінні від моделі Альтмана підходи до обчислення ймовірності банкрутства.

Для оцінювання фінансової стійкості банку, а саме визначенні ймовірності виникнення фінансових труднощів PFD необхідно у першу чергу визначитися, який банк слід віднести до категорії тих, які зіткнулися із проблемами. У багатьох роботах пропонуються свої підходи до класифікації проблемного банку чи компанії. Так, Х. Піндадо пропонує

компаній, що зіткнулися із фінансовими труднощами, відносити не лише тих, яким загрожує процедура банкрутства, а компанії, для яких характерною є одна із ситуацій [7, с. 10]:

1) EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization) компанії є меншою за її фінансові витрати протягом двох років підряд, що має наслідком виникнення ситуації, коли компанія не в змозі генерувати достатню кількість грошових коштів для здійснення операційної діяльності та задоволення вимог кредиторів;

2) спостерігається падіння ринкової ціни компанії протягом цих двох періодів.

Популярність Z-score пояснюється тим фактом, що ця міра стійкості має чітко виражену від'ємну кореляцію із ймовірністю банкрутства фінансової установи та визначає ймовірність того, що вартість її активів стане меншою за її борги. Іншими словами, зі збільшенням значення Z-score зменшується ймовірність банкрутства установи.

Згідно із методологією Z-score, платоспроможність банку визначається як

$$car + roa \leq 0, \quad (3)$$

де  $car$  – відношення капіталу до активів;

$roa$  – дохідність активів банку за аналізований період.

Хамман та Хенвек вказали на те, що якщо  $roa$  вважати випадковою змінною із середнім значенням  $\mu_{roa}$  та дисперсією  $\sigma_{roa}^2$ , тоді нерівність Чебишева дозволяє встановити верхню межу для ймовірності неплатоспроможності [9, с. 3]:

$$P(roa \leq -car) \leq Z^{-2}, \quad (4)$$

де Z-score визначатиметься як

$$Z \equiv \frac{car + \mu_{roa}}{\sigma_{roa}}. \quad (5)$$

Проте методологія Z-score як міра фінансової стійкості банківської установи має декілька недоліків та обмежень. Одним із найважливіших обмежень є те, що Z-score ґрунтується виключно на бухгалтерській та фінансовій звітності. Коректність такого підходу залежить безпосередньо від належної роботи систем бухгалтерського обліку й аудиту. Якщо ж фінансові інститути можуть у деякий спосіб згладити подану звітність у потрібному для них вигляді, тоді Z-score представлятиме завищену оцінку стійкості фінансової установи. Крім цього, Z-score оцінює кожену установу зокрема, не враховуючи ризик впливу банкрутства одного із фінансових інститутів на інші та фінансову систему загалом.

Величина Z-score показує кількість стандартних відхилень нижче середньої прибутковості активів, при якій капіталу стає недостатньо для нормального функціонування фінансової установи і банк стає неплатоспроможним [1]. Через те Z-score можна інтерпретувати як обернену міру ймовірності неплатоспроможності банку, а отже, чим більшим є значення Z-score, тим стійкішою є банківська установа.

Цікавим дослідженням стосовно вибору показників діяльності банку для побудови ефективної моделі Z-score є робота К. Бухлера [2], у якій на основі аналізу статистичних даних світової фінансової кризи 2007–2009 років показано, що відношення TCE (tangible common equity) до зважених на ризик активів RWA (risk-weighted assets) на початку кризи дало найкращий у порівнянні із загальнозживаними показниками прогноз майбутніх проблем у світовій банківській системі (із коефіцієнтом Gini 0,42). Авторами було розглянуто шість показників, які характеризують різні типи банківського капіталу та ак-

тивів на предмет їх застосування для прогнозування майбутніх стресів у банківській сфері (див. табл. 1):

1. Tier 1 / RWA
2. TCE / RWA
3. (Tier 1 + Tier 2) / RWA
4. Tier 1 / Сукупні активи
5. TCE / Сукупні активи
6. (Tier 1 + Tier 2) / Сукупні активи

Таблиця 1

**Коефіцієнт Gini для коефіцієнтів достатності капіталу та фінансової залежності як індикаторів виникнення труднощів у банків**

Тип капіталу	Коефіцієнт достатності капіталу (на основі RWA)	Коефіцієнт фінансової залежності (на основі сукупних активів)
TCE	0.42	0.25
Tier 1	0.27	0.19
Tier 1 плюс Tier 2	0.25	0.09

Джерело: на основі [2]

Під TCE тут розуміється власний акціонерний капітал, який отримується із сукупного капіталу за мінусом привілейованих акцій, частки меншості, нематеріальних активів та «гудвіла». Наступним цікавими результатами цього дослідження стали отримані авторами межі від 6.5 до 7.5 відношення TCE до RWA, які є характерними для більшості проблемних банків, та висновок, що коефіцієнт фінансової залежності суттєво не впливає на прогноз потенційних банкрутства банку. Під проблемними банками у роботі розуміють:

1. Декларація про банкрутство.
2. Поглинання банку урядом або взяття під свою опіку.
3. Примусове злиття із іншим банком.
4. Отримання значної урядової допомоги (критичною вважається межа 30% капіталу 1 рівня).

При виборі пояснювальних змінних, необхідних для застосування економетричних підходів до оцінювання фінансової стійкості, наприклад методології Z-score, доцільно також використовувати так звані індекси фінансової стійкості, запропоновані експертами МВФ (див. [8]). Із рекомендованого набору індикаторів фінансової стійкості, що розраховуються для депозитних установ, важливими для України вважаються показники, які характеризують кредитну активність банків. Серед цих показників доречно виділити два взаємопов'язаних: відношення валютних кредитів до сукупних кредитів та відношення валютних зобов'язань до сукупних зобов'язань [3, с. 53].

Проте для формування більш повної картини аналізу фінансової стійкості банку крім індексів фінансової стійкості доцільно взяти до уваги також: 1) показники, що дають більш широку картину економічної і фінансової ситуації (наприклад, ціни активів, зростання кредиту, ВВП та його компонент, рівень інфляції і стан зовнішньоекономічної позиції); 2) нормативно-правові засади та систему регулювання економіки (особливо оцінки відповідності й виконання міжнародних стандартів); 3) результати стрес-тестів; 4) структуру фінансової системи. За такого підходу ІФС доповнюють використання систем раннього попередження кризи, сприяють прозорості та порівнянності даних у міжнародному вимірі.

Формула (4) представляє традиційний підхід до визначення верхньої межі Z-score, проте слід відзначити, що, використовуючи односторонню нерівність

Чебишева, без накладання додаткових умов на тип розподілу змінних можна дещо уточнити верхню межу для ймовірності неплатоспроможності, а саме Ф. Штробель вказує на наступну властивість Z-score [10, с. 2]:

Якщо є випадковою змінною із скінченим середнім  $\mu_{roa}$  та дисперсією  $\sigma_{roa}^2$ , тоді (уточнена) верхня межа ймовірності неплатоспроможності банку матиме вигляд

$$P(roa \leq -car) \leq \frac{1}{1+Z^2} < 1, \quad (6)$$

де Z-score визначається як  $Z \equiv \frac{car + \mu_{roa}}{\sigma_{roa}} > 0$ . Через

те автор пропонує використовувати  $\frac{1}{1+Z^2}$  як уточнену верхню межу ймовірності неплатоспроможності банку. Крім цього, у роботі доведено, що традиційна верхня межа є менш ефективною у порівнянні з уточненою межею ймовірності неплатоспроможності банку, причому максимальне значення різниці між ними  $D(Z)$  становить 0,5 і досягається при  $Z=1$  і  $\lim_{Z \rightarrow \infty} D(Z) = \lim_{Z \rightarrow 0} D(Z) = 0$ .

Таким чином, можна констатувати доволі значний розрив у значеннях Z при застосуванні традиційного і уточненого підходів до оцінювання меж ймовірності неплатоспроможності, особливо для банків із нестійким фінансовим станом, а отже малим значенням Z (див. рис. 1).

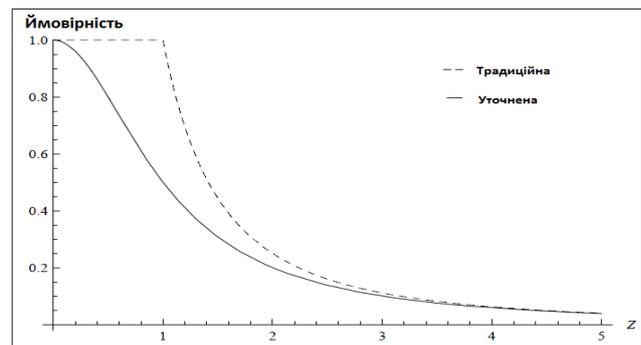


Рис. 1. Традиційна та уточнена межі ймовірності неплатоспроможності

Проте ключовою перевагою методологій Z-score є можливість її застосування для банківських та фінансових установ, для яких використання більш складних підходів на основі аналізу ринкових даних є ускладненим або неможливим. Наступною перевагою Z-score підходу є можливість порівняння ризику дефолту для різних груп фінансових компаній, які можуть відрізнятися формами власності та видами діяльності, проте стикаються із ризиком неплатоспроможності.

**Висновки.** Методологія Z-score має декілька переваг над іншими підходами до оцінювання фінансової стійкості та визначення ймовірності дефолту фінансової компанії. Основна перевага цього підходу – простота обчислень та можливість досягти досить високої точності прогнозів. Проте методологія Z-score як міра фінансової стійкості банківської установи має декілька недоліків та обмежень. Одним із найважливіших обмежень є те, що Z-score ґрунтується виключно на бухгалтерській та фінансовій звітності, що робить її повністю залежною від достовірності поданої інформації самими банками та від коректності систем аудиту. Наступними недоліками методу оцінювання фінансової стійкості на основі Z-score є неврахування кореляції між різними банками

ми (contagion relation) та ігнорування інфляційних процесів, що особливо характерно для країн із перехідною економікою.

Незважаючи на деякі недоліки, притаманні моделям Z-score, вони активно використовуються спеціалістами центральних банків різних країн, а також дослідниками з МВФ, що зайвий раз підтверджує універсальність методології Z-score та ефективність її застосування у різних галузях економіки.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Baselga-Pascual. Factors Influencing Bank Risk in Europe: Evidence from the Financial Crisis [Електронний ресурс] // Baselga-Pascual, Laura, Trujillo-Ponce, Antonio, Cardone-Riportella, Clara / FUNCAS, Forthcoming (July 1, 2013). – Режим доступу : <http://ssrn.com/abstract=2304160> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2304160>.
2. Buehler Kevin. Capital ratios and financial distress: lessons from the crisis [Електронний ресурс] / Kevin Buehler, Hamid Samandari, Christopher Mazingo. – Number 15. – December 2009. – Режим доступу : [http://www.mckinsey.com/App\\_Media/Reports/Financial\\_Services/Capital%20ratios%20and%20financial%20distress.pdf](http://www.mckinsey.com/App_Media/Reports/Financial_Services/Capital%20ratios%20and%20financial%20distress.pdf).
3. П'ятницький Д.В. Оцінка фінансової стійкості: індикатори і зведені індекси в українській та міжнародній практиці // Економічний часопис-XXI, 3-4(2). – 2014. – С. 51-54.
4. Leary M. Do firms rebalance their capital structures? // Leary M., Roberts M. – Journal of Finance 60. – 2005. – P. 2575-2619.
5. Miguel A. Determinants of capital structure: New evidence from Spanish panel data // Miguel A., Pindado J. / Journal of Corporate Finance 7. – 2001. – P. 77-99.
6. Bhagat S. Investment and internal funds of distressed firms // Bhagat S., Moyen N., Inghal S. – Journal of Corporate Finance 11. – 2005. – P. 449-472.
7. Pindado. Estimating the Probability of Financial Distress: International Evidence [Електронний ресурс] // Pindado, Julio and Fernandes Rodrigues, Luis, de la Torre, Chabela / January 6, 2006. Режим доступу : SSRN: <http://ssrn.com/abstract=485182> or; <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.485182>.
8. The Financial Soundness Indicators [Електронний ресурс] / International Monetary Fund. – Washington, 2014. – Режим доступу : <http://fsi.imf.org/fsitables.aspx>.
9. Hannan T.H. Bank insolvency risk and the market for large certificates of deposit // Hannan T.H., Hanweck G.A. / Journal of Money, Credit and Banking. – 1988. – 20(2). – P. 203-211.
10. Frank Strobel. Bank insolvency risk and Z-score measures: a refinement [Електронний ресурс] // Frank Strobel / Department of Economics; University of Birmingham. – April 18, 2014. – Режим доступу : <http://www.hnb.hr/dub-konf/14-konferencija/ivic-kunovac-ljubaj-2.pdf>.
11. Головка О. Узагальнена оцінка фінансової стабільності банку: теорія і практика / О.Г. Головка, Є.А. Олєфір // Вісник університету банківської справи Національного банку України. – 2013. – № 3(18). – С. 153-158.

УДК 658.012.122

**Лыба В.А.**

*аспирант,*

*ассистент кафедры экономики и маркетинга*

*Национального аэрокосмического университета имени Н.Е. Жуковского*

*«Харьковский авиационный институт»*

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК СПОСОБ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ БАНКРОТСТВА

Предложен метод оценивания экономической устойчивости предприятия, который основан на рекурсивно-итерационном алгоритме отбора и взвешивания показателей. Построены интегральные модели экономической устойчивости предприятия в виде кратного отношения сумм показателей положительного и негативного влияния. Сформулировано эмпирическое правило склонности предприятия к банкротству на основе модели экономической устойчивости.

**Ключевые слова:** экономическая устойчивость, моделирование, алгоритм, банкротство, машиностроительный комплекс.

#### **Лыба В.О. МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ЯК СПОСІБ ЗАПОБІГАННЯ БАНКРУТСТВА**

Запропоновано метод оцінювання економічної стійкості підприємства, який оснований на рекурсивно-ітераційному алгоритмі відбору й зважуванні показників. Побудовано інтегральні моделі економічної стійкості підприємства у вигляді кратного відношення сум показників позитивного й негативного впливу. Сформульовано емпіричне правило схильності підприємства до банкрутства на основі моделей економічної стійкості.

**Ключові слова:** економічна стійкість, моделювання, алгоритм, банкрутство, машинобудівний комплекс.

#### **Lyba V.O. MODELING OF ECONOMIC SUSTAINABILITY OF THE ENTERPRISE AS A WAY TO PREVENT BANKRUPTCY**

Proposed a method for estimating the economic sustainability of the company, which is based on recursive-iterative algorithm selection and weighting of indicators. Constructed integrated models of economic sustainability of the enterprise in the form of multiple relationships sums of the positive and negative impact. Proposed an empirical rule propensity company to bankruptcy based on models of economic sustainability.

**Keywords:** economic sustainability, modeling, algorithm, bankruptcy, machine-building complex

**Постановка проблемы и ее связь с важными научными или практическими заданиями.** Интеграция Украины в мировые и европейские экономические структуры требует интенсификации трансформационных процессов. Одним из наиболее важных заданий на этом этапе становится повышение конкурен-

тоспособности отечественной экономики как залога социально-экономического развития страны. Вместе с тем, в экономике все еще существует много нерешенных проблем. Достаточно высокой (на уровне 42%) остается доля убыточно функционирующих предприятий. На многих предприятиях процесс раз-