

УДК 338.3 519.7

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ РІВНЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

Тетяна Решетняк

Державний університет «Київський
авіаційний інститут», Київ, Україна
ORCID: 0000-0001-9025-3877

Віра Кудлай

Державний університет «Київський
авіаційний інститут», Київ, Україна
ORCID: 000-0001-8330-4832

Резюме. Досліджено проблему своєчасної та об'єктивної діагностики фінансового стану підприємств в умовах нестабільності економіки, посилення конкуренції та зростання фінансових ризиків. Показано, що традиційні методи аналізу, засновані на коефіцієнтах, дискримінантних моделях та експертних оцінках, обмежені через складність врахування нелінійних взаємозв'язків між показниками, динаміку зовнішніх факторів та галузеву специфіку. Проаналізовано вітчизняні та зарубіжні наукові підходи до оцінювання фінансового стану та ризику банкрутства підприємств, визначено їх переваги й обмеження в умовах трансформаційної економіки України. Доведено доцільність застосування інтелектуальних методів аналізу даних, зокрема нейромережевого моделювання, як інструменту комплексної та адаптивної фінансової діагностики. Обґрунтовано переваги штучних нейронних мереж, що полягають у здатності навчатися на історичних даних, виявляти приховані закономірності, адаптуватися до змін зовнішнього середовища та забезпечувати вищу точність оцінювання порівняно з традиційними методами. У межах дослідження сформовано систему фінансово-економічних показників машинобудівного підприємства та здійснено їх відбір методом «центру тяжіння», що дозволило визначити репрезентативні індикатори для побудови нейромережевої моделі. На основі фінансової звітності ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод» побудовано та апробовано нейромережеву модель типу багатошарового перцептрона з використанням програмного комплексу Statistica Neural Networks. Проведено оцінку точності класифікації рівнів фінансового стану та підтверджено практичну придатність запропонованої моделі для прогнозування фінансової стабільності підприємства. Зроблено висновок, що нейромережеве моделювання підвищує точність фінансової діагностики, забезпечує інформаційну основу для управлінських рішень та прогнозування можливих кризових сценаріїв. Перспективи подальших досліджень пов'язані з інтеграцією методів нечіткої логіки та розширенням вибірки машинобудівних підприємств для підвищення точності оцінювання їх фінансової стабільності.

Ключові слова: фінансовий стан, банкрутство, багатофакторний дискримінантний аналіз, інтегральний показник, нечітка логіка, нейромережева модель.

Дата надходження 03.01.2026

Дата прийняття 21.01.2026

Дата публікації 25.06.2026

UDC 338.3 519.7

APPLICATION OF NEURAL NETWORK MODELING FOR DIAGNOSING THE LEVEL OF THE FINANCIAL CONDITION OF THE ENTERPRISE

Tetiana Reshetnyak

Kyiv Aviation Institute, Kyiv, Ukraine

Vira Kudlai

Kyiv Aviation Institute, Kyiv, Ukraine

Summary. The article examines the problem of timely and objective diagnostics of the financial condition of enterprises under conditions of economic instability, intensified competition, and increasing financial risks. It is demonstrated that traditional analytical methods based on financial ratios, discriminant models, and expert assessments are limited due to their inability to adequately account for nonlinear relationships between indicators, the dynamics of external factors, and industry-specific features. Domestic and international scientific approaches to assessing the financial condition and bankruptcy risk of enterprises are analyzed, and their advantages and limitations in the context of Ukraine's transformational economy are identified. The expediency of applying intelligent data analysis methods, in

particular neural network modeling, as a tool for comprehensive and adaptive financial diagnostics is substantiated. The advantages of artificial neural networks are justified, including their ability to learn from historical data, identify hidden patterns, adapt to changes in the external environment, and provide higher assessment accuracy compared to traditional methods. Within the framework of the study, a system of financial and economic indicators of a machine-building enterprise was formed, and their selection was carried out using the «center of gravity» method, which made it possible to identify representative indicators for constructing a neural network model. Based on the financial statements of PJSC «Novokramatorsk Machine-Building Plant», a multilayer perceptron neural network model was developed and tested using the Statistica Neural Networks software package. The accuracy of financial condition classification was evaluated, confirming the practical applicability of the proposed model for forecasting the enterprise's financial stability. It is concluded that neural network modeling enhances the accuracy of financial diagnostics, provides an informational basis for managerial decision-making, and enables forecasting of potential crisis scenarios. Prospects for further research are associated with the integration of fuzzy logic methods and the expansion of the sample of machine-building enterprises in order to improve the accuracy of assessing their financial stability.

Key words: financial condition, bankruptcy, multifactor discriminant analysis, integral indicator, fuzzy logic, neural network model.

Received 03.01.2026

Accepted 21.01.2026

Published 25.06.2026

Постановка проблеми. В умовах зростаючої нестабільності економічного середовища, посилення конкуренції та підвищення рівня фінансових ризиків питання своєчасної та об'єктивної діагностики фінансового стану підприємства набуває особливої актуальності. Традиційні методи фінансового аналізу, що ґрунтуються на використанні системи фінансових коефіцієнтів, дискримінантних моделей та експертних оцінок, часто характеризуються обмеженою здатністю враховувати нелінійні взаємозв'язки між показниками, високу динамічність зовнішнього середовища та значну кількість факторів, які впливають на фінансову стійкість підприємства.

Сучасні підприємства оперують великими обсягами різномірних фінансово-економічних даних, опрацювання та інтерпретація яких потребує застосування інтелектуальних методів аналізу. Нейромережеве моделювання як складова штучного інтелекту відкриває нові можливості для підвищення точності діагностики фінансового стану за рахунок здатності навчатися на історичних даних, виявляти приховані закономірності та адаптуватися до змін умов функціонування підприємства.

Попри наявність наукових досліджень у сфері фінансового аналізу, практичні аспекти використання нейромереж для комплексної діагностики фінансового стану підприємств залишаються недостатньо опрацьованими. Це зумовлює необхідність розроблення ефективного інструментарію нейромережевого моделювання, здатного забезпечити об'єктивне та адаптивне оцінювання фінансового стану підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Фінансовий стан підприємства є інтегральною характеристикою результатів його господарської діяльності та визначає рівень платоспроможності, фінансової стійкості й ризику банкрутства. У науковій практиці широко застосовуються моделі дискримінантного аналізу, зокрема моделі Альтмана [1], Спрінгейта [2], Тафлера [3], Ліса [4], Фулмера [5] та Змієвського [6]. Вони ефективні для прогнозування банкрутства, однак розроблялися на основі даних підприємств США та країн Західної Європи, що обмежує можливості їх застосування в умовах української економіки.

Серед вітчизняних науковців значний внесок у розвиток методик оцінювання фінансового стану зробили О. Терещенко [7] та А. Матвійчук [8]. Запропоновані ними моделі враховують особливості трансформаційної економіки, проте також мають інтервали невизначеності та обмеження щодо адаптивності. Перша з моделей ґрунтується на фінансових даних українських підприємств і враховує галузеву специфіку, проте має широкий інтервал невизначеності. Модель Матвійчука побудована з урахуванням особливостей трансформаційної економіки та вдосконалює підхід до визначення ризику банкрутства.

Окрім дискримінантних моделей, застосовуються logit-моделі, методи нечіткої логіки та якісні підходи (зокрема модель Аргенті), однак вони або потребують експертних оцінювань, або не забезпечують достатньої точності прогнозування в умовах різких змін зовнішнього середовища. Це актуалізує пошук альтернативних підходів, зокрема використання нейромережевого моделювання.

Трансформація національної економіки України у формат відкритої ринкової економіки зумовлює кардинальні зміни у зовнішньому середовищі функціонування підприємств. У таких умовах особливого значення набуває здатність суб'єктів господарювання швидко адаптуватися до коливань ринкової кон'юнктури, зберігати фінансову стійкість і приймати обґрунтовані управлінські рішення. Ефективний менеджмент має бути спрямований не лише як реакція на зміни, а й на прогнозування можливих фінансових ситуацій і запобігання кризовим явищам.

Мета дослідження є розроблення, побудова та апробація нейромережевої моделі діагностики рівня фінансового стану машинобудівного підприємства на основі фінансово-економічних показників.

Постановка завдання. В умовах воєнного стану, структурних деформацій національної економіки та зростання фінансових ризиків актуалізується потреба у застосуванні сучасних інтелектуальних інструментів для об'єктивної та своєчасної діагностики фінансового стану підприємств, зокрема машинобудівної галузі. Обмеженість традиційних методів фінансового аналізу, їх низька адаптивність до нестабільного зовнішнього середовища та нездатність урахувати нелінійні взаємозв'язки між фінансовими показниками зумовлюють необхідність розроблення нових підходів до оцінювання фінансової стійкості та ризику банкрутства підприємств.

Отже, основними завдання дослідження є: узагальнити теоретичні та методичні підходи до діагностики фінансового стану підприємства; обґрунтувати доцільність застосування нейромережевого моделювання; сформулювати систему фінансових показників машинобудівного підприємства; відібрати репрезентативні індикатори методом «центру тяжіння»; побудувати та навчити нейромережеву модель на основі реальних даних; оцінити точність і практичну придатність моделі; розробити практичні рекомендації щодо її впровадження.

Попри наявність наукових досліджень у сфері фінансового аналізу, практичні аспекти використання нейромереж для комплексної діагностики фінансового стану підприємств залишаються недостатньо опрацьованими. Це зумовлює необхідність розроблення ефективного інструментарію нейромережевого моделювання, здатного забезпечити об'єктивне та адаптивне оцінювання фінансового стану підприємства.

Виклад основного матеріалу. В умовах воєнного стану підтримання високого рівня фінансової стабільності вітчизняних підприємств стало особливо складним завданням. Руїнування виробничої інфраструктури, логістичні обмеження, порушення ланцюгів постачання, зниження попиту на продукцію, а також нестача інвестиційних ресурсів істотно впливають на фінансові результати діяльності бізнесу. Крім того, зростання собівартості виробництва, коливання валютного курсу та обмежений доступ до кредитних ресурсів підвищують рівень фінансових ризиків. За таких обставин традиційні методи оцінювання фінансового стану втрачають свою ефективність, що підсилює потребу в упровадженні сучасних аналітичних і прогностичних інструментів. Фінансова діагностика є комплексним інструментом дослідження поточного та перспективного стану підприємства, який дозволяє оцінити рівень його платоспроможності, ліквідності, рентабельності та стійкості. Вона забезпечує інформаційну основу для прийняття управлінських рішень не лише власниками, а й кредитними установами, інвесторами, постачальниками та іншими учасниками ринку. Проте традиційні методи фінансового аналізу, що базуються на системі коефіцієнтів, втрачають ефективність у сучасних умовах, оскільки не враховують нелінійні взаємозв'язки між показниками та динаміку зовнішніх факторів.

Класичні підходи орієнтовані переважно на оцінювання поточного стану підприємства, не забезпечуючи можливості прогнозування його фінансової стабільності у майбутньому. Крім того, вони не враховують галузевих особливостей, які суттєво впливають на структуру капіталу та фінансові потоки. Наприклад, у машинобудуванні частка основних засобів у структурі балансу є значно вищою, ніж у торгівельних компаній, що потребує спеціалізованих методик оцінювання. Машинобудівна галузь традиційно посідає провідне місце в економіці України, забезпечуючи формування значної частки промислового ВВП та експортного потенціалу. Однак останніми роками спостерігається скорочення виробництва, зниження конкурентоспроможності та обмежений доступ до зовнішніх ринків через нестачу інвестицій і технологічну відсталість. Ситуація погіршується наявністю економічних втрат, що зумовлені військовими діями країни-агресора [9]. За таких умов особливої актуальності набуває розроблення сучасних методів оцінювання та прогнозування фінансового стану машинобудівних підприємств, які враховують галузеву специфіку й динаміку зовнішнього середовища.

Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є використання інтелектуальних технологій, зокрема нейромережевого моделювання, яке дозволяє виявляти приховані закономірності у фінансових даних, адаптуватися до зміни вхідних параметрів і забезпечувати точніші прогнози [10]. Інтеграція таких підходів у систему фінансової аналітики відкриває нові можливості для підвищення якості управлінських рішень і забезпечення стабільного розвитку підприємств у довготривалій перспективі. Певна регламентація таких методів здійснюється й на державному рівні – зокрема, Методикою Міністерства фінансів України, що базується на мультикритеріальній моделі дискримінантного аналізу для оцінювання фінансового стану підприємств різних розмірів та галузей.

Окрім багатофакторних дискримінантних моделей, застосовуються також *logit*-моделі, що дозволяють отримати показник ймовірності банкрутства у межах від 0 до 1, що значно спрощує інтерпретацію результатів. Останнім часом все більшої популярності набувають якісні методи оцінювання, серед яких модель Аргенті (*A-score*), що враховує не лише фінансові, але й управлінські, організаційні та соціально-психологічні чинники. Її недоліком є висока суб'єктивність через участь експертів у процесі оцінювання.

Підприємство, як об'єкт аналітичного дослідження, є складною динамічною системою з багатьма взаємопов'язаними елементами, тому під час оцінювання його фінансового стану необхідно враховувати всі напрями діяльності, що можуть впливати на кінцевий результат. З огляду на це, виникає потреба у використанні розширеного набору фінансових показників, що відображаються не лише у бухгалтерській звітності, а й у даних управлінського та оперативного обліку. Євроінтеграційний курс України передбачає модернізацію всіх галузей національного господарства. Особлива увага приділяється машинобудуванню, оскільки ефективність цієї галузі безпосередньо впливає на продуктивність і технологічний рівень інших секторів економіки.

Перед побудовою моделі нейронної мережі оцінювання фінансового стану здійснюється розрахунок базових фінансових показників, які виступають вхідними даними для нейромережі. На основі фінансової звітності ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод» за 2000–2020 роки були обчислені показники платоспроможності, фінансової стійкості, оборотності капіталу, рентабельності та ділової активності. Кількість показників у кожній з груп є значною, тому для підвищення ефективності аналізу використовується метод «центру тяжіння» [10], який дає змогу визначити так звані показники-репрезентанти. Вони концентрують основну інформацію, властиву іншим показникам групи, та відображають її узагальнено. Застосування цього методу передбачає кілька етапів. Спочатку формується матриця вихідних даних, що містить розраховані значення фінансових коефіцієнтів за певний період. Далі проводиться стандартизація даних, після чого створюється матриця відстаней, у якій для визначення міри подібності використовується

евклідова відстань. Репрезентантом у групі вважається той показник, який має мінімальну суму відстаней до інших і містить максимальне інформаційне навантаження.

У результаті для побудови нейромережевої моделі фінансового стану ПрАТ «НКМЗ» відібрано такі показники-репрезентанти: коефіцієнт швидкої ліквідності (платоспроможність), коефіцієнт фінансового ризику (фінансова стійкість), коефіцієнт оборотності капіталу (ефективність використання активів), рентабельність сукупних активів (прибутковість) та коефіцієнт оборотності власного капіталу (ділова активність).

Процес створення нейронної мережі є доволі складним, адже потребує значних обчислень і експериментальної перевірки результатів. Для автоматизації цього процесу застосовуються сучасні програмні комплекси, зокрема Statistica Neural Networks, NeuroShell, NeuroSolutions тощо [10]. У межах дослідження для розроблення нейромережевої моделі діагностики фінансового стану машинобудівного підприємства використано пакет Statistica Neural Networks (SNN). Цей інструмент надає широкий спектр можливостей: використання різних архітектур нейронних мереж, вибір функцій активації, навчання окремих фрагментів мереж.

SNN дає змогу розділити вихідну вибірку даних на три частини – навчальну, верифікаційну та тестову. Навчальна вибірка використовується для побудови моделі, верифікаційна – для коригування вагових коефіцієнтів, а тестова – для перевірки здатності моделі адекватно відтворювати нові дані. Розподіл спостережень здійснюється випадковим чином, із можливістю задавання пропорцій користувачем. Програмне середовище SNN забезпечує можливість побудови кількох моделей, їх навчання та тестування з використанням різних алгоритмів. Завдяки цьому можна обрати оптимальну архітектуру нейронної мережі, яка забезпечує мінімальну похибку прогнозування. Для цього використовується модуль Intelligent Problem Solver, що автоматизує процес порівняння моделей і підбору найефективнішої.

Найменшу величину помилки має багаторівневий перцептрон з 4 елементами на вхідному шарі (Inputs) та 7 елементами на схованому шарі (Hidden) (рис. 1).

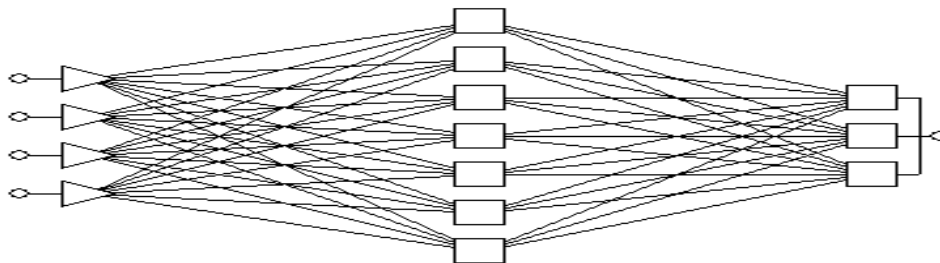


Рисунок 1. Вигляд архітектури моделі багатошарового перцептрона

Сформовано авторами.

Ця модель має 4 змінних на вхідному шарі, тобто одна змінна була виключена для покращення якості оцінювання. Для якісного оцінювання рівня фінансового стану ПрАТ НКМЗ обрана модель, з якої було виключено коефіцієнт оборотності капіталу. Метод навчання перцептрону ВР – (Back Propagation) – метод зворотного поширення помилки – є ефективною моделлю навчання для багатошарових складних мереж. Цей метод базується на підході крутого спуску, що зменшує похибку мережі в процесі визначення синаптичних ваг.

Вихідними даними є класи фінансового стану підприємства: KL2 – Нестійкий фінансовий стан, KL3 – Нормальний фінансовий стан, KL1 – Стійкий фінансовий стан.

Проведено аналіз статистики якості розпізнавання типу фінансового стану ПрАТ НКМЗ (табл. 1).

Таблиця 1. Статистика якості розпізнавання багатошарового персептрона

<i>Тип вибірки</i>	<i>Навчальна вибірка</i>			<i>Контрольна вибірка</i>			<i>Тестова вибірка</i>		
Тип класу	KL2	KL3	KL1	KL2	KL3	KL1	KL2	KL3	KL1
Загальна кількість спостережень	4	3	3	0	3	8	0	3	6
Правильно класифікованих	4	3	3	0	3	7	0	3	6
Неправильно класифікованих	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Некласифікованих	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Розроблено авторами.

За даними таблиці бачимо, у навчальній вибірці 4 спостереження віднесені до другого класу (нормальний фінансовий стан), 3 спостереження – до третього класу (стійкий фінансовий стан) та 3 – до першого класу (нестійкий фінансовий стан). У контрольній та у тестовій вибірці жодне спостереження не класифіковано як нормальний фінансовий стан. У контрольній вибірці неправильно класифіковано одне спостереження.

Використовуючи побудовану нейромережеву модель, можна зробити оцінювання рівня фінансового стану підприємства на перспективу. Таблиця 2 являє собою результат класифікації з використанням багатошарового персептрону для нових випадків.

Таблиця 2. Результат класифікації з використанням багатошарового персептрону для нових випадків

№ випадку	Коефіцієнт швидкої ліквідності	Коефіцієнт фінансового ризику	Рентабельність сукупних активів	Коефіцієнт оборотності власного капіталу	Тип класу за моделлю (Т.КЛ)
1	-0,2	0,4	1,13	0,658	Стійкий фінансовий стан
2	-0,3	0,5	1,5	0,758	Стійкий фінансовий стан
3	-0,147	0,457	1,758	0,857	Стійкий фінансовий стан
4	0,582	-0,258	-0,956	0,358	Нестійкий фінансовий стан
5	1,187	1,548	0,842	-0,127	Стійкий фінансовий стан

Розроблено авторами.

Висновки. Таким чином, у світовій практиці вже сформовано широкий спектр методик оцінювання фінансового стану підприємств. Водночас їх застосування в Україні часто не враховує перехідний характер національної економіки та галузеву специфіку, що знижує комплексність і достовірність оцінювання. Державні методичні рекомендації також не завжди відповідають сучасним вимогам. Найпоширенішим підходом залишається коефіцієнтний аналіз, однак встановлені граничні значення фінансових показників не є універсальними для підприємств різних видів економічної діяльності через відмінності у структурі капіталу.

Крім того, фінансові коефіцієнти тісно взаємопов'язані та мають переважно статичний характер, що обмежує можливості традиційного аналізу. У зв'язку з цим науковці дедалі частіше звертаються до методів моделювання, зокрема до розрахунку інтегральних показників. Проте і цей підхід має недоліки, оскільки критичні рівні часто визначаються без урахування національних і галузевих особливостей.

За таких умов доцільним є використання нейромережевого моделювання для комплексної діагностики фінансового стану машинобудівних підприємств. Перевагами цього підходу є відсутність потреби у встановленні жорстких граничних значень показників та здатність моделі до самонавчання й адаптації до змін економічного середовища. Застосування нейромереж дозволяє не лише оцінювати поточний

фінансовий стан підприємства, а й прогнозувати його розвиток, що має важливе практичне значення для своєчасного виявлення ризиків і запобігання кризовим явищам.

Побудована нейромережева модель діагностики фінансового стану характеризується гнучкістю та високою адаптивністю, а її впровадження сприятиме підвищенню ефективності фінансового управління машинобудівних підприємств. На основі отриманих результатів рекомендовано впроваджувати нейромережеві моделі у практику фінансового аналізу, використовувати результати моделювання для коригування управлінських рішень, а також розглянути можливість створення галузевих інформаційно-аналітичних платформ для навчання нейромереж. Подальші дослідження доцільно спрямувати на інтеграцію методів нечіткої логіки та розширення вибірки підприємств машинобудівної галузі.

Conclusions. Thus, a wide range of methodologies for assessing the financial condition of enterprises has already been developed in international practice. However, their application in Ukraine often fails to take into account the transitional nature of the national economy and sectoral specifics, which reduces the comprehensiveness and reliability of the assessment. Governmental methodological guidelines also do not always meet modern requirements. The most common approach remains ratio analysis; however, the established threshold values of financial indicators are not universal for enterprises operating in different types of economic activity due to significant differences in capital structure.

In addition, financial ratios are closely interrelated and have a predominantly static nature, which limits the capabilities of traditional analysis. In this regard, researchers increasingly turn to modeling methods, including the calculation of integral indicators. Nevertheless, this approach also has certain drawbacks, as critical levels are often determined without considering national and sectoral characteristics.

Under such conditions, the use of neural network modeling for comprehensive diagnosis of the financial condition of machine-building enterprises is considered appropriate. The advantages of this approach include the absence of the need to set rigid threshold values for indicators and the ability of the model to self-learn and adapt to changes in the economic environment. The application of neural networks makes it possible not only to assess the current financial condition of an enterprise but also to forecast its future development, which is of significant practical importance for timely risk identification and crisis prevention. The developed neural network model for diagnosing the financial condition is characterized by flexibility and high adaptability, and its implementation will contribute to improving the efficiency of financial management at machine-building enterprises. Based on the obtained results, it is recommended to introduce neural network models into financial analysis practice, use modeling outcomes to adjust managerial decisions, and consider the creation of industry-specific information and analytical platforms for training neural networks. Further research should focus on integrating fuzzy logic methods and expanding the sample of machine-building enterprises.

According to the results of the conducted research, it was established that the image of the organization is formed from the following elements: the image of the manager (founder); product image (goods, services); consumer image; internal image of the organization (corporate culture, mission, values, comfortable working conditions, staff turnover); staff image (competence, motivation, level of quality of working life); external image of the organization (name, logo, corporate style, reputation); social image (social responsibility of business).

Список використаних джерел

1. Altman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*. 1968. Vol. 4. P. 589–609. DOI: <https://doi.org/10.2307/2978933>
2. Springate G. L. Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm: A Discriminant Analysis. Doctoral dissertation. Simon Fraser University, 1978.
3. Taffler R. J. The Assessment of Company Solvency and Performance Using a Statistical Model. *Accounting and Business Research*. 1983. Vol. 13. P. 295–307. DOI: <https://doi.org/10.1080/00014788.1983.9729767>

4. Lis R. *A Four-Factor Discriminant Model for Predicting Corporate Bankruptcy in the United Kingdom*. (Original publication 1972, University of East Anglia, UK).
5. Fulmer J. G. Jr., Moon J. E., Gavin T. A., Erwin J. M. A Bankruptcy Classification Model for Small Firms. *The Journal of Commercial Bank Lending*. 1984. Vol. 66. No. 11. P. 25–37.
6. Zmijewski M. E. Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*. 22 (Supplement). 1984. P. 59–82. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2490859>
7. Терещенко О. О. Емпіричні моделі прогнозування фінансового дистресу підприємств. *Фінанси України*. 2025. 9. Р. 71–87. DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2025.09.071> (дата звернення: 02.01.2026).
8. Матвійчук А. В. Нечіткі, нейромережеві та дискримінантні моделі діагностування можливості банкрутства підприємств. *Нейронечіткі технології моделювання в економіці*. 2013. № 2. С. 71–118. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nntm_2013_2_6 (дата звернення: 02.01.2026).
9. Кушніренко О. М., Гахович Н. Г. Стратегічні напрями повоєнного відновлення машинобудування в Україні. *Економічний вісник університету*. 2023. № 56. С. 5–14. DOI: <https://doi.org/10.31470/2306-546X-2023-56-05-15>
10. Нейромережеві моделі оцінки фінансових криз на підприємствах корпоративного типу : монографія / Т. С. Клебанова, О. В. Димченко, О. О. Рудаченко, В. С. Гвоздицький. Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Х. : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 171 с. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/21933> (дата звернення: 02.01.2026).

References

1. Altman E. I. (1968) Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, vol. 4, pp. 589–609. DOI: <https://doi.org/10.2307/2978933>
2. Springate G. L. (1978). Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm: A Discriminant Analysis (PhD Thesis), Simon Fraser University.
3. Taffler R. J. (1983) The Assessment of Company Solvency and Performance Using a Statistical Model. *Accounting and Business Research*, vol. 13, pp. 295–307. DOI: <https://doi.org/10.1080/00014788.1983.9729767>
4. Lis R. (1972)ю A Four Factor Discriminant Model for Predicting Corporate Bankruptcy in the United Kingdom (PhD Thesis), University of East Anglia.
5. Fulmer J. G. Jr., Moon J. E., Gavin T. A., Erwin J. M. (1984) A Bankruptcy Classification Model for Small Firms. *The Journal of Commercial Bank Lending*, vol. 66, no. 11, pp. 25–37.
6. Zmijewski M. E. (1984) Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, vol. 22 (Supplement), pp. 59–82. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2490859>
7. Tereshchenko O. O. (2025) Empirychni modeli prohnouzuvannia finansovoho dystresu pidpriemstv [Empirical models for predicting financial distress of enterprises]. *Finansy Ukrainy*, no. 9, pp. 71–87. DOI: <https://doi.org/10.33763/finukr2025.09.071>
8. Matviichuk A. V. (2013) Nechitki, neiromerezhevi ta dyskryminantni modeli diahnostuvannia mozhlyvosti bankrutstva pidpriemstv [Fuzzy, neural network and discriminant models for diagnosing the probability of enterprise bankruptcy]. *Neironechitki tekhnolohii modeliuvannia v ekonomitsi*, no. 2, pp. 71–118.
9. Kushnirenko O. M., Hakhovych N. H. (2023) Stratehichni napriamy povoiennoho vidnovlennia mashynobuduvannia v Ukraini [Strategic directions of post-war recovery of mechanical engineering in Ukraine]. *Ekonomichnyi visnyk universytetu*, no. 56, pp. 5–14. DOI: <https://doi.org/10.31470/2306-546X-2023-56-05-15>
10. Klebanova T. S., Dymchenko O. V., Rudachenko O. O., Hvozdytskyi V. S. (2018). *Neiromerezhevi modeli otsinky finansovykh kryz na pidpriemstvakh korporatyvnoho typu* [Neural network models for assessing financial crises at corporate-type enterprises]. Kharkiv: O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. (In Ukrainian).