

**Mariya Kvasniy**  
*Candidate of Economic Sciences,  
Associate Professor at the Department  
of Information Security and Business Communications  
Ivan Franko National University of Lviv*

**Квасній М.М.**  
*кандидат економічних наук,  
доцент кафедри безпеки інформації та бізнес-комунікацій  
Львівського національного університету імені Івана Франка*

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-452-8-21>

## **MODELS FOR ASSESSMENT OF THE BORROWER'S CREDIT ABILITY: Z-SCORE DIAGNOSING THE FINANCIAL HEALTH OF ENTERPRISES**

### **МОДЕЛІ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ПОЗИЧАЛЬНИКА: Z-SCORE ДІАГНОСТУВАННЯ ФІНАНСОВОГО ЗДОРОВ'Я ПІДПРИЄМСТВ**

Для забезпечення ефективної фінансової діяльності важливо вчасно виявляти, оцінювати та оптимізувати ризики, особливо кредитні. Одним із основних способів оцінки кредитного ризику є аналіз кредитоспроможності позичальника. Для оцінки кредитоспроможності важливою є характеристика фінансового здоров'я підприємств. У зв'язку з цим особливого значення набуває фінансове прогнозування, передбачення очікуваних негативних змін основних показників фінансового стану: ліквідності, платоспроможності, фінансової стійкості, ризику банкрутства [1].

У світовій практиці з метою оцінки ризиків банкрутства використовують моделі, розроблені на основі багатомірного дискримінантного аналізу, відомих західних економістів Е. Альтмана, Р. Ліса, Д. Сабато, Р. Тафлера, Г. Тішоу, А. Фрідмена та ін. Ці моделі дістали назву *Z* – моделей. *Z* – моделі дозволяють діагностувати наближення фінансових проблем (табл. 1, [2]).

Американський економіст Едвард Альтман розробив модель (*Z*-score), яка є функцією показників, що характеризують економічний потенціал підприємства і результати його роботи за минулий період. Для розрахунку такого показника використано систему зважування у поєднанні з набором із чотирьох або п'яти фінансових коефіцієнтів [4]. У Великобританії Роман Ліс розробив формулу визначення можливого банкрутства фірм *Z* з дещо іншими вагами та коефіцієнтами. Пізніше, значення *Z* обчислене британськими вченими Тафлером і Тішоу на основі запропонованої ними чотирьохфакторної моделі [3]. *Z* – моделі використовують як показник відносного фінансового здоров'я, але якщо оцінка вказує на проблему, рекомендовано провести більш детальний аналіз. Однак, *Z* – моделі не застосовують до кожної ситуації, а у випадку, коли компанію можна порівняти із базою даних, використаних при розробці формул [3].

У роботі пропонується вдосконалення методології прогнозування ймовірності банкрутства підприємства на основі системи кореляційних моделей та інтегрованого підходу. Методика дослідження полягає в обчисленні *Z* – score декількома різними методами в динаміці, оскільки динаміка дозволяє виявляти тенденції та характер їх змін. Отримані значення *Z* слід оцінити згідно критерію, що відповідає даному методу. Надалі вводимо узагальнену оцінку для кожного розглядуваного моменту часу як середнє арифметичне для рейтингових оцінок, або інтегровану для якісних показників за пріоритетністю. На основі розробленої концепції для оцінки та

передбачень можливих негативних змін фінансового стану проведемо діагностику ймовірності банкрутства для компанії Tesla [5].

Таблиця 1

**Z - моделі прогнозних оцінок фінансового стану підприємств**

Назва Z - моделі	Формула та характеристика
Загальна	$Z = W_1Y_1 + W_2Y_2 + \dots + W_nY_n,$ <p>Z – загальна оцінка фінансового стану, що визначає рівень ризику банкрутства;  <math>Y_i</math> – показники, розраховані на основі даних фінансових звітностей підприємств;  <math>W_i</math> – коефіцієнти, наперед присвоєні кожному показнику.</p>
Альтмана	$Z_A = 1,2Y_1 + 1,4Y_2 + 3,3Y_3 + 0,6Y_4 + 0,999Y_5,$ <p><math>Y_1</math> – відношення власного оборотного капіталу до сукупних активів;  <math>Y_2</math> – відношення нерозподіленого прибутку до сукупних активів;  <math>Y_3</math> – відношення прибутку до виплати відсотків, податків до сукупних активів;  <math>Y_4</math> – співвідношення між власним та залученим капіталом;  <math>Y_5</math> – відношення виручки від реалізації до сукупних активів.  Критичне значення <math>Z_A = 2,675</math>.</p>
Ліса	$Z_{Л} = 0,063Y_1 + 0,092Y_2 + 0,057Y_3 + 0,001Y_4,$ <p><math>Y_1</math> – відношення оборотного капіталу до всіх активів;  <math>Y_2</math> – відношення прибутку від реалізації до всіх активів;  <math>Y_3</math> – відношення нерозподіленого прибутку до всіх активів;  <math>Y_4</math> – відношення власного капіталу до позичкового капіталу.  Критичне значення <math>Z_{Л} = 0,037</math>.</p>
Тафлера та Тішоу	$Z_T = 0,53Y_1 + 0,13Y_2 + 0,18Y_3 + 0,16Y_4,$ <p><math>Y_1</math> – відношення прибутку від реалізації до короткострокових зобов'язань;  <math>Y_2</math> – відношення оборотних активів до зобов'язань;  <math>Y_3</math> – відношення короткострокових зобов'язань до всіх активів;  <math>Y_4</math> – відношення виручки від реалізації до всіх активів.  Критичне значення <math>Z_T = 0,2</math>.</p>

Джерело: сформовано на основі [2; 3]

Сформуємо таблицю фінансових показників компанії Tesla упродовж 2018-2022 років (табл. 2) та розрахуємо значення Z - моделі Альтмана (табл. 3).

Таблиця 2

**Динаміка фінансових показників компанії Tesla  
упродовж 2018-2022 років, млн. \$ США**

№ п/п	Фінансові показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1.	Активи	29 740	34 310	52 150	62 130	82 340
2.	Оборотні активи	8 310	12 100	26 720	27 100	40 920
3.	Власний капітал	6 310	8 110	23 680	31 580	45 900
4.	Залучений капітал	13 329	14 923	24 022	32 070	41 000
5.	Нерозподілений прибуток	- 976	- 870	690	5 520	12 580
6.	Прибуток до виплати відсотків, податків	- 252	80	1 990	6 500	13 830
7.	Виручка від реалізації	21 460	24 580	31 540	53 820	81 460
8.	Позичковий капітал	1 810	3 089	8 350	19 993	25 160
9.	Прибуток від реалізації	4 040	4 070	6 630	13 610	20 850
10.	Зобов'язання	13 329	14 923	24 022	32 070	41 000

*Джерело: сформовано згідно інформації фінансової звітності компанії Tesla [5]*

Таблиця 3

**Динаміка факторів та оцінок моделі Альтмана  $Z_A$  упродовж 2018-2022 років**

№ п/п	Фактори	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1.	$Y_1$	0,279	0,353	0,512	0,436	0,497
2.	$Y_2$	-0,033	-0,025	0,013	0,089	0,153
3.	$Y_3$	-0,008	0,002	0,038	0,105	0,168
4.	$Y_4$	0,473	0,543	0,986	0,985	1,120
5.	$Y_5$	0,722	0,716	0,605	0,866	0,989
6.	$Z_A$	1,266	1,437	1,955	2,449	3,025

*Джерело: розраховано за даними фінансової звітності компанії Tesla [5]*

За значенням величини  $Z$  компанії поділяють на чотири групи за рівнем ймовірності банкрутства (табл. 4).

Таблиця 4

**Шкала оцінки рівня ймовірності банкрутства підприємств за показником  $Z_A$**

Значення $Z_A$	Ймовірність банкрутства
1,8 та менше	Дуже висока
Від 1,9 до 2,7	Висока
Від 2,8 до 2,9	Низька
Від 3,0 та вище	Дуже низька

*Джерело: сформовано згідно [3]*

Згідно даної моделі швидкої діагностики платоспроможності, компанія Tesla упродовж останніх років показує зростання та зменшення ризиків щодо банкрутства.

Як бачимо протягом 2018 та 2019 років імовірність банкрутства компанії була доволі високою, а за показниками 2022 року її фінансовий стан можна оцінити як стійкий та надійний.

Застосуємо формулу Ліса для прогнозування ймовірності банкрутства компанії Tesla упродовж 2018-2022 років до фінансових показників (табл. 1, 2) та отримуємо розрахункові дані факторів та значення  $Z$ -моделі (табл. 5).

Таблиця 5

**Динаміка факторів та оцінок моделі Ліса  $Z_L$  упродовж 2018-2022 років**

№ п/п	Фактори	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1.	$Y_1$	0,279	0,353	0,512	0,436	0,497
2.	$Y_2$	0,136	0,119	0,127	0,219	0,253
3.	$Y_3$	-0,033	-0,025	0,013	0,089	0,153
4.	$Y_4$	3,486	2,625	2,836	1,580	1,824
5.	$Z_L$	0,032	0,034	0,048	0,054	0,065

*Джерело: розраховано за даними фінансової звітності компанії Tesla [5]*

Оскільки значення  $Z$ -моделі Р. Ліса у 2018, 2019 роках менше за критичне ( $Z = 0,037$ ), то це свідчить про високий рівень ризику банкрутства. У наступних роках ситуація в компанії стабільно покращується.

Для розрахунку  $Z$ -моделі Р. Тафлера та Г. Тішоу компанії Tesla упродовж 2018-2022 років використано дані таблиці 2 та отримано динаміку факторів та значень  $Z$ -моделі у таблиці 6.

Таблиця 6

**Динаміка факторів та оцінок моделі Тафлера і Тішоу упродовж 2018-2022 рр.**

№ п/п	Фактори	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1.	$Y_1$	0,733	0,724	0,743	1,658	1,659
2.	$Y_2$	0,623	0,811	1,112	0,845	0,998
3.	$Y_3$	0,185	0,164	0,171	0,132	0,153
4.	$Y_4$	0,722	0,716	0,605	0,866	0,989
5.	$Z$	0,619	0,633	0,666	1,151	1,195

*Джерело: розраховано за даними фінансової звітності компанії Tesla [5]*

У результаті розрахунків значення  $Z$ -моделі Р. Тафлера та Г. Тішоу для компанії отримано величини, що значно більші критичного значення ( $Z_T = 0,2$ ), тобто згідно цієї моделі компанія взагалі не має ризику банкрутства.

Сформуємо таблицю  $Z$ -індексів, отриманих у результаті діагностування банкрутства компанії Tesla методом  $Z$ -моделей. Побудуємо інтегровану оцінку  $Z_{INT}$  на основі трьох  $Z$ -моделей: Альтмана, Ліса, Тафлера і Тішоу. Оцінювання проведемо за критерієм: ймовірність банкрутства є високою, якщо всі три показники – високі, або два високі, а один низький. Ймовірність банкрутства є низькою, якщо всі три показники – низькі, або два низькі, а один високий (табл. 7).

**Динаміка -індексів моделей Альтмана, Ліса, Тафлера і Тішоу  
упродовж 2018-2022 років**

№ п/п	Z -індекси	Критичне значення	2018 р.	Z 2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
1.	$Z_A$	2,675	1,266 (В)	1,437 (В)	1,955 (В)	2,449 (В)	3,025(Н)
2.	$Z_L$	0,037	0,032 (В)	0,034 (В)	0,048 (Н)	0,054 (Н)	0,065(Н)
3.	$Z_T$	0,200	0,619 (Н)	0,633 (Н)	0,666 (Н)	1,151 (Н)	1,195(Н)
4.	$Z_{INT}$		високий	високий	низький	низький	низький

*Джерело: сформовано згідно таблиць 3; 5; 6*

На основі проведеного z-score діагностування фінансового здоров'я можна зробити висновок, що крайні три роки компанія має набагато кращу ситуацію із платоспроможністю, ніж попередні. Це, ймовірно, пов'язано із оновленням модельного ряду компанії Tesla, зростанням у багатьох країнах інтересу до електроавтомобілів та підтримкою з боку держав відповідних екологічних програм, що стимулюють попит в даній галузі.

### Література:

1. Берегова Г.І., Сидоренко А.Ю. Економіко-математичне моделювання: навч. посібник. Київ : УБС НБУ, 2007. 148 с.
2. Тарасенко Н. В. Економічний аналіз: навч. посібник. Львів : "Новий світ-2000", 2004. 344 с.
3. Квасній М. М., Циганчук Р. О. Прогнозування фінансового стану підприємства на основі інтегрування z-моделей. *Вісник Університету банківської справи*. 2021. № 1(40). С. 77-84. DOI: [https://doi.org/10.18371-/2221-755X1\(40\)2021237620](https://doi.org/10.18371-/2221-755X1(40)2021237620)
4. Altman E. I. Modeling credit risk for SMEs: Evidence from the US market / E. I. Altman, G. Sabato. *Abacus*. 2006. № 19.
5. Фінансова звітність компанії Tesla. URL:[https://ru.tradingview.com/symbols/NASDAQ-TSLA/financials-balance-sheet/?selected=total\\_equity,ebit,net\\_income](https://ru.tradingview.com/symbols/NASDAQ-TSLA/financials-balance-sheet/?selected=total_equity,ebit,net_income) (дата звернення: 18.02.2024).