



УДК 330.3:336:519.86

ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ІНТЕГРУВАННЯ Z-МОДЕЛЕЙ¹

Квасній Марія Миколаївна,

кандидат економічних наук,
доцент кафедри цифрової та міжнародної економіки
Навчально-наукового інституту економічних та соціальних відносин
Університету банківської справи
e-mail: kvasnijmary@gmail.com; ORCID ID: 0000-0003-1856-3904

Циганчук Роман Олегович,

кандидат економічних наук,
доцент кафедри цифрової та міжнародної економіки
Навчально-наукового інституту економічних та соціальних відносин
Університету банківської справи
e-mail: tsyhanchuk@gmail.com; ORCID ID: 0000-0002-8791-6534

Анотація. Запропоновано удосконалення методики прогнозування ймовірності банкрутства підприємства засобом використання системи Z-моделей Альтмана, Ліса, Тафлера і Тішоу та їхнього інтегрованого показника. На основі розвинутого науково-методичного підходу розроблено концепцію для оцінки та передбачень можливих негативних змін фінансового стану та проведено діагностику ймовірності банкрутства для підприємства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод». У результаті дослідження встановлено, що ймовірність банкрутства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» упродовж 2015—2018 років змінюється від помірної до високої. У 2017 році ймовірність банкрутства досягає максимального значення, а у 2018 році фінансовий стан підприємства дещо поліпшується, що приводить до зменшення ризику банкрутства. Нестабільний стан економіки країни, що спостерігається в останні роки, негативно позначився на роботі підприємства. Підприємство має незадовільний фінансовий стан і нестабільний економічний ефект від своєї діяльності. Отже, проблема збитковості та банкрутства і надалі залишається актуальною і потребує детальнішого вивчення. У роботі набули подальшого розвитку науково-методичні підходи щодо управління кризою підприємства на основі розвитку методів передбачення можливих очікувань негативних змін фінансового стану, зокрема визначення ймовірності банкрутства підприємства засобом інтегрування Z-моделей.

Ключові слова: криза підприємства, фінансовий стан, Z-моделі, інтегрований показник, прогнозування.

Формул: 3; рис.: 4; табл.: 7; бібл.: 11.

FORECASTING THE FINANCIAL CONDITION OF THE ENTERPRISE ON THE BASIS OF INTEGRATION OF Z-MODELS

Kvasniy Mariya,

Ph. D. in Economics,
Associate Professor of the Department of Digital and International Economics
of the Educational-Scientific Institute of Economic and Social Relations
of Banking University
e-mail: kvasnijmary@gmail.com; ORCID ID: 0000-0003-1856-3904

Tsyhanchuk Roman,

Ph. D. in Economics,
Associate Professor of the Department of Digital and International Economics
of the Educational-Scientific Institute
of Economic and Social Relations of Banking University
e-mail: tsyhanchuk@gmail.com; ORCID ID: 0000-0002-8791-6534

¹ Статтю підготовлено за матеріалами участі в НДР «Формування комплексної програми виходу Львівського локомотиворемонтного заводу з проблемного фінансово-економічного стану» (ДР № 0119U101018, госпдоговірна).



Abstract. This paper proposes to improve the method of predicting the probability of bankruptcy of the enterprise by using the system Z-models of Altman, Lis, Taffler and Tishaw and their integrated indicator. Based on the developed scientific and methodological approach, a concept has been developed to assess and predict possible negative changes in the financial condition and to diagnose the probability of bankruptcy for the enterprise PJSC «Lviv Locomotive Repair Plant». As a result of the study, it was found that the probability of bankruptcy of PJSC «Lviv Locomotive Repair Plant» during 2015—2018 varies from moderate to high. In 2017, the probability of bankruptcy reaches its maximum value, and in 2018 the financial condition of the company improves slightly, which reduces the risk of bankruptcy. The unstable state of the country's economy, which has been observed in recent years, has had a negative impact on the company's operations. The company has an unsatisfactory financial condition and unstable economic effect from its activities. Thus, the problem of loss and bankruptcy remains relevant and needs to be studied in more detail. The paper further develops scientific and methodological approaches to crisis management of the enterprise based on the development of methods for predicting possible expectations of negative changes in financial condition, in particular, determining the probability of bankruptcy of the enterprise by integrating Z-models. It is proved that the problem of losses and bankruptcy remains extremely relevant in time of deep economic volatility. Under such conditions, the issue of determining the probability of bankruptcy is particularly acute, because reliable and timely identification of negative factors affecting the financial and economic activities of the enterprise allows to form appropriate financial policies and develop measures to improve the efficiency of financial resources, increase solvency, ensure enterprise competitiveness. in the long run, and most importantly, to prevent the risk of bankruptcy. Prospects for further research in this area are issues related to improving the mechanism for predicting the probability of bankruptcy in terms of its components, existing criteria, the choice of a system of indicators, etc.

Keywords: enterprise crisis, financial condition, Z-models, integrated indicator, forecasting.

JEL Classification C31, C52, C53, G33, M21

Formulas: 3; fig.: 4; tabl.: 7; bibl.: 11.

Вступ. З огляду на необхідність розроблення напрямів подальшого розвитку підприємства в умовах ринку, формування фінансової стратегії із забезпечення фінансовими ресурсами і шляхів їхнього ефективного використання особливого значення набуває фінансове прогнозування. Мета фінансового прогнозування — передбачити очікувані негативні зміни основних показників фінансового стану: ліквідності, платоспроможності, фінансової стійкості, визначити ризик банкрутства. Прогноз фінансового стану підприємства дає можливість передбачити надійність і фінансову стійкість підприємства або, навпаки, його можливе банкрутство [1].

Аналіз досліджень і постановка завдання. Варто відмітити, що комплексно методологію процесу прогнозування фінансового стану підприємства розглянуто Р. К. Шурпенковою [2]. Поряд з цим з метою оцінки ризиків банкрутства у світовій практиці прогнозування фінансової стратегії використовують економіко-математичні моделі відомих західних економістів: Е. Альтмана, А. Фрідмена, Д. Сабато, Р. Ліса, Р. Тафлера, Г. Тішоу та інших. Розроблені на основі багатомірного дискримінантного аналізу ці моделі дістали назву Z-моделей [3].

Уперше методика прогнозування ймовірності банкрутства представлена американським економістом, професором Школи бізнесу Леонарда Н. Стерна із Нью-Йоркського університету Едвардом Альтманом 1968 року. Його робота із прогнозування ймовірності банкрутства почалась у часи великої депресії у відповідь на різке збільшення рівнів дефолту. Згідно з розробками професора Альтмана Z-модель дає відповідь

на ключове питання початку ХХ століття: як передбачити фінансову кризу? Для розрахунку такого показника використано систему зважування в поєднанні з набором із чотирьох або п'яти фінансових коефіцієнтів. Для прогнозування ймовірності банкрутства компанії Альтман створив три різні Z-моделі, кожна з яких служить унікальним цілям. Оригінальна Z-модель Альтмана, розроблена на основі статистичних даних державних виробничих компаній, включала всі компанії з активами менше ніж 1 мільйон доларів, опублікована 1968 року в його роботі «Фінансові коефіцієнти, дискримінантний аналіз і прогноз корпоративного банкрутства» [4].

Однак ця оригінальна модель не призначена для великих, невиробничих або приватних компаній. Пізніше Альтман розробив дві додаткові моделі до оригінальної. А 1983 року розроблена модель для приватних виробничих компаній, акції яких не котируються на біржі, та опублікована у статті «Труднощі корпоративних фінансів» [5]. Потім 1993-го Е. Альтман у праці «Труднощі корпоративних фінансів і банкрутство» [6] представив свою модель для невиробничих компаній. А 2003 року вийшла стаття Альтмана «Управління кредитним ризиком: завдання на нове тисячоліття» [7], яка описує фінансову модель для ринків, що розвиваються. У 2007 році Е. Альтман і Д. Сабато запропонували logit-модель, розроблену на основі вибірки 120 банкрутів і 2 010 небанкрутів США, у роботі «Моделювання кредитного ризику для малих і середніх підприємств: дані ринку США» [8].

Активно розвивалось Z-моделювання й у Великобританії. Так, 1972 року Роман Ліс розробив формулу



визначення можливого банкрутства фірм Великобританії, подібну до Z-моделі Альтмана, але з дещо іншими вагами і коефіцієнтами. Пізніше, 1977-го значення Z було обчислене британськими вченими Р. Тафлером і Г. Тішоу на основі запропонованої ними чотирифакторної моделі [1].

Такий методичний підхід має право на існування, коли можна обґрунтувати однорідність і репрезентативність подій виживання банкрутства. Ключовим обмеженням цього методу є навіть не проблема якісної статистики. Річ у тому, що класична ймовірність — це характеристика не окремого об'єкта чи події, а генеральної сукупності подій. Розглядуване окреме підприємство ймовірно описується його відношенням до певної групи. Але унікальність кожного підприємства в тому, що воно може вижити і за дуже малих шансів, і навпаки. Неповторність долі підприємства підштовхує дослідника придивитися до підприємства детальніше, розшифрувати його унікальність, його специфіку, не шукати подібності, а, навпаки, діагностувати й описувати відмінності. За такого підходу статистична ймовірність втрачає сенс.

Ураховуючи недоліки такого науково-методичного підходу, Z-моделі використовують як показник відносного фінансового здоров'я, а не як випереджувальний індикатор.

Аналітики в хеджфондах використовують модель Альтмана як швидку перевірку кредитоздатності емітента, але якщо оцінка вказує на проблему, рекомендується провести більш детальний самостійний аналіз.

Отже, Z-моделі часто використовують для діагностування наближення фінансових проблем [9].

Метою Z-моделей є виміряти фінансовий стан компанії і передбачити ймовірність банкрутства упродовж двох років. На основі емпіричних даних доведено, що Z-моделі досить точно прогнозують банкрутство в найрізноманітніших ринкових ситуаціях і циклах економіки.

Дослідження показують, що модель має 72—80 % надійність прогнозування банкрутства. Однак Z-моделі не застосовуються до кожної ситуації. Їх можна використати тільки для прогнозування, якщо

компанію, яку аналізуємо, можна порівняти з базою даних, яку використовують при розробленні формул.

Метою дослідження є удосконалення методики прогнозування ймовірності банкрутства підприємства на основі використання системи Z-моделей та їхнього інтегрованого показника і застосування її для діагностики ймовірності банкрутства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод».

Результати дослідження. Для прогнозування фінансового стану підприємства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» і з метою забезпечення якомога більшої точності результатів запропоновано науково-методичний підхід на основі Z-моделей, який включає моделі Е. Альтмана, Р. Ліса, Р. Тафлера і Г. Тішоу та їхній інтегрований показник.

Едвард Альтман розробив модель (Altman Z-score model), яка є функцією показників, що характеризують економічний потенціал підприємства і результати його роботи за попередній період. У початковому дослідженні при побудові індексу аналізували 66 промислових підприємств, половина з яких збанкрутилась у період 1946—1965 років, а половина успішно працювала. Було розглянуто 22 аналітичні коефіцієнти, що могли бути корисними для прогнозування можливого банкрутства. Із цих показників відібрано п'ять найбільш значимих для прогнозу і побудовано багатофакторне регресійне рівняння:

$$Z = 1,2X_1 + 1,4X_2 + 3,3X_3 + 0,6X_4 + 0,999X_5, \quad (1)$$

де Z — рівень ризику банкрутства; X_1 — відношення власного оборотного капіталу до сукупних активів; X_2 — відношення нерозподіленого прибутку до сукупних активів; X_3 — відношення прибутку до виплати відсотків, податків до сукупних активів; X_4 — співвідношення між власним і залученим капіталом; X_5 — відношення виручки від реалізації до сукупних активів.

Для діагностування фінансового стану підприємства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» сформуємо таблицю фінансових показників підприємства упродовж 2015—2018 років (табл. 1) і розрахуємо значення Z-моделі Альтмана (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 1

Динаміка фінансових показників підприємства упродовж 2015—2018 років, тис. грн

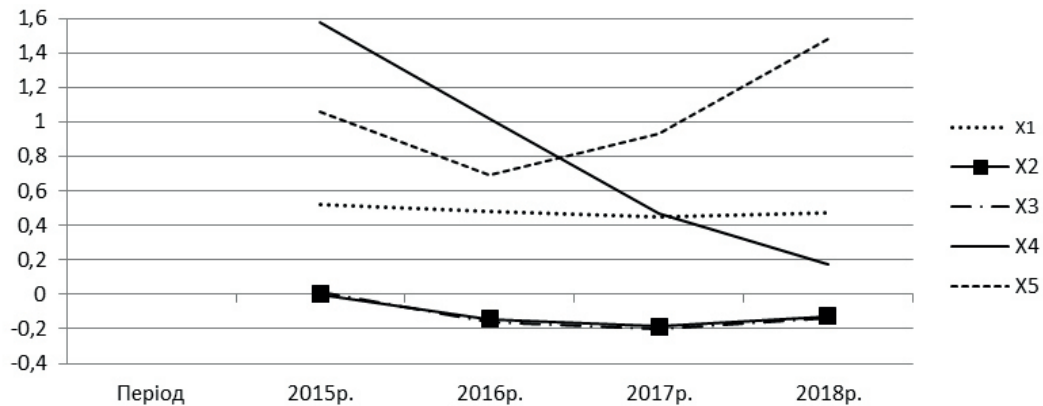
№ пор.	Фінансові показники	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1.	Активи	268 404	258 586	250 951	231 362
2.	Оборотні активи	139 941	125 151	112 418	110 471
3.	Власний капітал	163 644	130 230	77 693	33 011
4.	Залучений капітал	103 666	128 003	164 163	188 156
5.	Нерозподілений прибуток	260	-36 144	-46 690	-29 281
6.	Прибуток до виплати відсотків, податків	4 230	-42 435	-50 817	-32 285
7.	Виручка від реалізації	284 789	179 324	234 609	342 112

Примітка. Сформовано згідно з інформацією ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» [11].

**Розрахункові дані факторів і значень Z-моделі Альтмана
упродовж 2015—2018 років**

№ пор.	Фактори	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1.	X_1	0,521	0,484	0,448	0,477
2.	X_2	0,001	-0,140	-0,186	-0,127
3.	X_3	0,016	-0,164	-0,203	-0,140
4.	X_4	1,579	1,017	0,473	0,175
5.	X_5	1,061	0,693	0,935	1,479
6.	Z	2,686	1,147	0,827	1,518

Примітка. Розраховано за даними ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» [11].


Рис. 1. Динаміка факторів Z-моделі Альтмана упродовж 2015—2018 років

Примітка. Побудовано на основі даних, наведених у табл. 2.

За значенням величини Z підприємства поділяють на чотири групи за ймовірністю банкрутства. Якщо Z менше за 1,8, то ймовірність банкрутства досить висока, якщо значення в межах від 1,9 до 2,7 — ймовірність середня; при значенні від 2,8 до 2,9 — ймовірність банкрутства невелика; при значенні вище за 3,0 — підприємство з надійним фінансовим станом.

На основі розрахованих значень Z -моделі Альтмана можна зробити висновок, що 2015 року ймовірність банкрутства середня, а в наступні 2016—2018 роки фінансовий стан підприємства дещо погіршився, ймовірність банкрутства зростає до досить високого рівня.

Роман Ліс запропонував формулу визначення можливого банкрутства:

$$Z = 0,063X_1 + 0,092X_2 + 0,057X_3 + 0,001X_4, \quad (2)$$

де X_1 — відношення оборотного капіталу до всіх активів; X_2 — відношення прибутку від реалізації до всіх активів; X_3 — відношення нерозподіленого прибутку до всіх активів; X_4 — відношення власного капіталу до позичкового капіталу.

Критичне значення $Z = 0,037$.

Застосуємо формулу Ліса для прогнозування ймовірності банкрутства підприємства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» до фінансових показників (табл. 3) та отримаємо розрахункові дані факторів і значення Z -моделі (табл. 4, рис. 2).

**Динаміка фінансових показників підприємства
упродовж 2015—2018 років, тис. грн**

№ пор.	Фінансові показники	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1.	Активи	268 404	258 586	250 951	231 362
2.	Оборотні активи	139 941	125 151	112 418	110 471
3.	Власний капітал	163 644	130 230	77 693	33 011
4.	Позичковий капітал	1094	353	9 095	10 195
5.	Нерозподілений прибуток	260	-36 144	-46 690	-29 281
6.	Прибуток від реалізації	45 620	-66	4906	26 122

Примітка. Сформовано згідно з інформацією ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» [11].

**Розрахункові дані факторів і значень Z-моделі Р. Ліса
упродовж 2015—2018 років**

№ пор.	Фактори	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1.	X_1	0,521	0,484	0,448	0,477
2.	X_2	0,170	-0,0003	0,020	0,113
3.	X_3	0,001	-0,140	-0,186	-0,127
4.	X_4	149,583	368,924	8,540	3,238
5.	Z	0,198	0,391	0,028	0,036

Примітка. Розраховано за даними ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» [11].

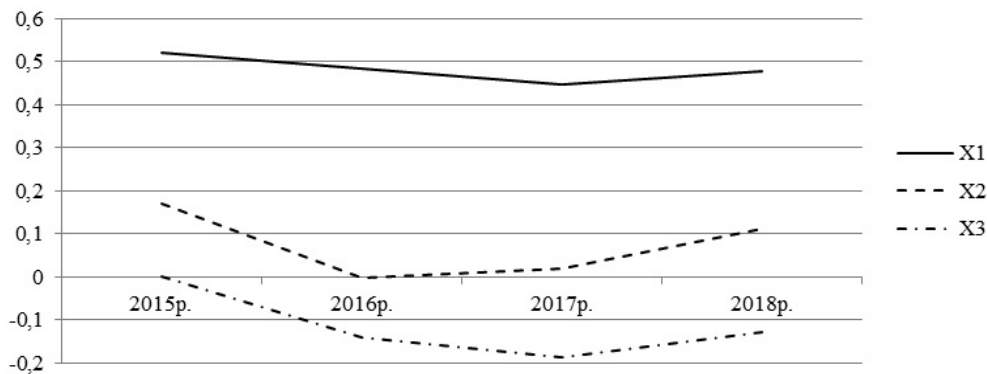


Рис. 2. Динаміка факторів Z-моделі Ліса (без X_4) упродовж 2015—2018 років

Примітка. Побудовано на основі даних, наведених у табл. 4.

Оскільки значення Z-моделі Р. Ліса 2017 року менше за критичне ($Z = 0,037$), то це свідчить про наявність критичного ризику банкрутства. Наступного, 2018-го ситуація дещо поліпшується, оскільки значення Z-моделі наближається до критичного значення, що свідчить про можливість переходу підприємства на допустимий рівень ризику.

Для діагностики фінансового стану підприємства британські вчені Р. Тафлер і Г. Тішоу запропонували чотирифакторну Z-модель:

$$Z = 0,35X_1 + 0,13X_2 + 0,18X_3 + 0,16X_4, \quad (3)$$

де X_1 — відношення прибутку від реалізації до короткострокових зобов'язань; X_2 — відношення оборотних активів до зобов'язань; X_3 — відношення короткострокових зобов'язань до всіх активів; X_4 — відношення виручки від реалізації до всіх активів.

Критичне значення $Z = 0,2$.

Для розрахунку Z-моделі Р. Тафлера і Г. Тішоу динаміку фінансових показників підприємства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» подано в табл. 5, розрахункові дані факторів і значень Z-моделі — у табл. 6 і на рис. 3.

Таблиця 5

**Динаміка фінансових показників підприємства
упродовж 2015—2018 років, тис. грн**

№ пор.	Фінансові показники	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1.	Активи	268 404	258 586	250 951	231 362
2.	Оборотні активи	139 941	125 151	112 418	110 471
3.	Короткострокові зобов'язання	103 666	128 003	164 163	188 156
4.	Зобов'язання	104 760	128 356	173 258	198 351
5.	Виручка від реалізації	284 789	179 324	234 609	342 112
6.	Прибуток від реалізації	45 620	-66	4906	26 122

Примітка. Сформовано згідно з інформацією ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» [11].

**Розрахункові дані факторів і значень Z-моделі Р. Тафлера і Г. Тішоу
упродовж 2015—2018 років**

№ пор.	Фактори	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1.	X_1	0,440	-0,001	0,030	0,139
2.	X_2	1,336	0,975	0,649	0,557
3.	X_3	0,386	0,495	0,654	0,813
4.	X_4	1,061	0,693	0,935	1,479
5.	Z	0,646	0,327	0,368	0,529

Примітка. Розраховано за даними ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» [11].

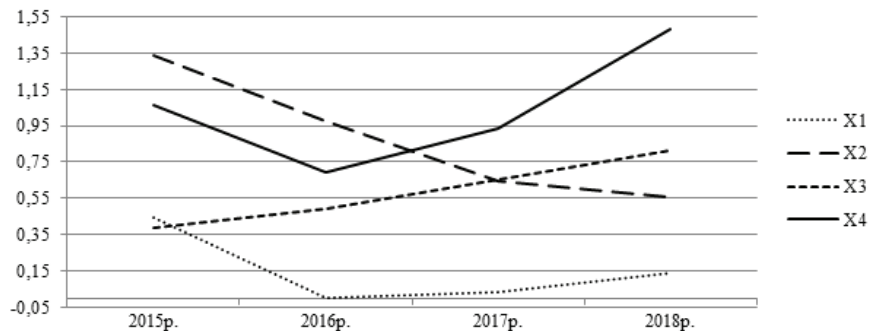


Рис. 3. Динаміка факторів Z-моделі Тафлера і Тішоу упродовж 2015—2018 рр.

Примітка. Побудовано на основі даних, наведених у табл. 6.

У результаті розрахунків отримано такі значення Z-моделі Р. Тафлера і Г. Тішоу для ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод»:

$$Z_{2015} = 0,646, Z_{2016} = 0,327, Z_{2017} = 0,368, Z_{2018} = 0,529.$$

Рівень ризику банкрутства упродовж 2015—2018 років є дещо нижчий за критичний, оскільки розрахункові значення Z-моделі Р. Тафлера і Г. Тішоу більші за рекомендоване значення 0,2.

Сформуємо табл. 7 і побудуємо графіки Z-індексів (рис. 4), отриманих у результаті діагностування

банкрутства підприємства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» методом Z-моделей. Слід зауважити, що зменшення значень Z-моделей відповідає зростанню ризиків.

Отже, числами від 1 до 4 позначимо рівні ризику банкрутства, де 1 — максимальний, а 4 — мінімальний.

Якщо за інтегральну оцінку ризику банкрутства обрати середнє арифметичне значень Z_A , Z_L , Z_T , то отримаємо $Z_{\text{ІНТ}}$ (табл. 7).

**Динаміка значень Z-моделей Альтмана, Ліса, Тафлера і Тішоу
упродовж 2015—2018 років**

№ пор.	Z-індекси	2015 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
1.	Z_A	2,686 (4)	1,147 (2)	0,827 (1)	1,518 (3)
2.	Z_L	0,198 (3)	0,391 (4)	0,028 (1)	0,036 (2)
3.	Z_T	0,646 (4)	0,327 (1)	0,368 (2)	0,529 (3)
4.	$Z_{\text{ІНТ}}$	$3\frac{2}{3}$	$2\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{3}$

Примітка. Розраховано на основі даних, наведених у табл. 2, 4, 6.

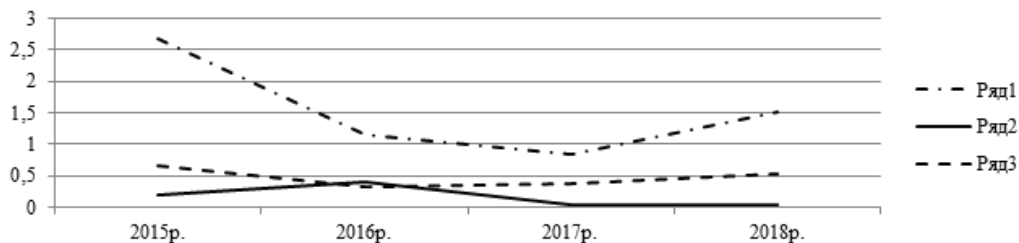


Рис. 4. Динаміка Z-індексів Альтмана, Ліса, Тафлера і Тішоу упродовж 2015—2018 років

Примітка. Побудовано на основі даних, наведених у табл. 7.



На основі аналізу даних *табл. 7* можна зробити висновки, що 2015 року — найменша ймовірність ризику щодо банкрутства, 2016-го — ризик зростає і набирає максимального значення 2017 року. А 2018 року спостерігається незначне поліпшення фінансового стану, що приводить до зменшення ризику банкрутства.

Висновки. Отже, провівши розрахунок імовірності банкрутства за запропонованими й адаптованими до умов існування вітчизняних підприємств моделями, можна зробити висновок про те, що ймовірність банкрутства ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод» упродовж 2015—2018 років змінюється від помірної до високої. Так, 2017 року ймовірність банкрутства досягає максимального значення, а 2018-го фінансовий стан підприємства дещо поліпшується, що свідчить про можливість переходу підприємства на допустимий рівень ризику. Нестабільний стан економіки країни, що спостерігається в останні роки, негативно позначився на роботі

підприємства. Підприємство має незадовільний фінансовий стан і нестабільний економічний ефект від своєї діяльності. Отже, проблема збитковості та банкрутства і надалі залишається надзвичайно актуальною. За таких умов питання визначення ймовірності банкрутства підприємства стоїть особливо гостро, адже достовірна і своєчасна ідентифікація негативних факторів впливу на фінансово-господарську діяльність підприємства дозволяє сформувати відповідну фінансову політику та розробляти заходи, направлені на підвищення ефективності використання фінансових ресурсів, підвищити платоспроможність, забезпечити конкурентоспроможність підприємства у довгостроковому періоді, а головне — попередити ризик банкрутства підприємства. Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі є питання, пов'язані з удосконаленням механізму прогнозування ймовірності банкрутства щодо його складових, наявних критеріїв, вибору системи показників та ін.

Список використаних джерел

1. Тарасенко Н. В. Економічний аналіз : навч. посібник. Львів : «Новий світ-2000», 2004. 344 с.
2. Шурпенкова Р. К. Прогнозування фінансового стану та розміщення фінансових ресурсів суб'єкта господарської діяльності. *Вісник Університету банківської справи*. 2015. № 1. С. 31—36.
3. Григорьева Т. И. Финансовый анализ для менеджмента : учеб.-метод. пособ. Москва : Бизнес Элайнмент, 2008. 344 с.
4. Altman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*. 1968. September. P. 189—209.
5. Altman E. I. Corporate Financial Distress. New York : John Wiley, 1983.
6. Altman E. I. Corporate financial distress and bankruptcy. New York : John Wiley & Sons, Inc, 1993.
7. Altman E. I. Managing credit risk: a challenge for the new millennium. *Economic Notes*. 2003. December. Vol. 31. Is. 2.
8. Altman E. I., Sabato G. Modeling credit risk for SMEs: Evidence from the US market. *Abacus*. 2006. № 19.
9. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции : учебник. Москва : ИНФРА-М, 2015. 1028 с.
10. Квасній М. М. Застосування Z-моделювання для прогнозування фінансової кризи підприємства. *Інтеграція України в європейський та світовий фінансовий простір : Матеріали XV Міжнародної науково-практичної конференції* (21 травня 2020 р.). Львів : ЛННІ ДВНЗ «УБС», 2020. С. 8—11.
11. Річна звітність ПрАТ «Львівський локомотиворемонтний завод». URL : <http://lvivlrz.com/reports.php>.

References

1. Tarasenko, N. V. (2004). *Ekonomichnyi analiz [Economic analysis]*. Lviv: Novyi svit-2000 [in Ukrainian].
2. Shurpenkova, R. K. (2015). Prohnozuvannya finansovoho stanu ta rozmishchennya finansovykh resursiv sub'yekta hospodarskoyi diyalnosti [Forecasting the financial condition and allocation of financial resources of the business entity]. *Visnyk Universytetu bankivskoyi spravy — Bulletin of the University of Banking*, 1, 31—36 [in Ukrainian].
3. Grigor'eva, T. I. (2008). *Finansovyy analiz dlya menedzhmenta [Financial analysis for management]*. Moscow: Biznes Elajment [in Russian].
4. Altman, E. I. (1968, September). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 189—209.
5. Altman, E. I. (1983). *Corporate Financial Distress*. New York: John Wiley.
6. Altman, E. I. (1993). *Corporate financial distress and bankruptcy*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
7. Altman, E. I. (2003, December). Managing credit risk: a challenge for the new millennium. *Economic Notes*, Vol. 31, 2.
8. Altman, E., & Sabato, G. (2006). Modeling credit risk for SMEs: Evidence from the US market. *Abacus*, 19.



9. Sharpe, W., Alexander, G., & Bailey, J. (2015). *Investytsii [Investment]*. Moscow: INFRA-M [in Russian].
10. Kvasnii, M. M. (2020). Zastosuvannia Z-modeliuvannia dlia prognozuvannia finansovoi kryzy pid-priemstva [Application Z-modeling for forecasting financial crisis of enterprise]. *Intehratsiia Ukrainy v yevropeyskyi ta svitovyi finansovyi prostir: Materialy XV Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (21 travnia 2020 r.) — Integration of Ukraine into the European and world financial space: Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference (May 21, 2020)*. (pp. 8—11). Lviv: LNNI DVNZ «UBS» [in Ukrainian].
12. PrAT «Lvivskiy lokomotyvoremontnyi zavod». (n. d.). *Richna zvitnist [Annual reporting]*. Retrieved from <http://lvivlrz.com/reports.php> [in Ukrainian].