

Київський національний торговельно-економічний університет
Кафедра комп'ютерних наук

ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ

на тему :

**«Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства
виробничого підприємства»**

Студент 4го курсу, 11
групи, факультету
обліку, аудиту та
інформаційних систем,
денної форми навчання
напрямок підготовки
«Комп'ютерні науки»

(підпис студента)

Левчук
Владислав
Миколайович

Науковий керівник к.т.н.,
доцент кафедри
комп'ютерних наук

*(підпис наукового
керівника)*

Демідов
Павло
Георгійович

Гарант освітньої
програми к.т.н., доцент
кафедри комп'ютерних
наук

*(підпис гаранта
освітньої програми)*

Демідов
Павло
Георгійович

КИЇВ - 2019

ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. ГОЛОВНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ПІДПРИЄМСТВА	7
1.1. Поняття банкрутства, його суть. Фактори що впливають на ймовірність виникнення банкрутства.....	7
1.2. Аналіз існуючих визначень економічного ризику. Класифікація ризиків.....	8
1.3. Характеристика роботи програмної системи та підходи до прогнозування ймовірності банкрутства підприємства.	9
1.4. Висновки до розділу	12
2. ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА	13
2.1. Постановка задачі.....	13
2.2. Моделі та методи оцінки і прогнозування ризику банкрутства підприємства	14
2.3. Методи мінімізації проектних ризиків.....	14
2.4. Висновки до розділу	15
3. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА	17
3.1. Архітектура програмного забезпечення системи	17
3.2. Опис вхідних та вихідних форм документів	19
3.3. Апробація результатів дослідження.....	20
3.4. Висновки до розділу	20
ВИСНОВКИ	21
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	23
Додаток А.....	26
Додаток Б.....	39

					КНТЕУ-122-2019			
Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства	Стадія	Аркуш	Архивів
Зав. Каф.	Пурський О.І.					Зміст	3	39
Керівник	Демідов П.Г.					Кафедра комп'ютерних наук		
Гарант	Демідов П.Г.					ЗМІСТ		
Розроб.	Левчук В.М.							

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ТНК	—	Транснаціональна компанія.
БД	—	База даних.
ІС	—	Інформаційна система.
MS	—	Microsoft.

					<i>КНТЕУ-122-2019</i>			
<i>Зм</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав. Каф.</i>		<i>Пурський О.І.</i>			<i>Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>		<i>Демідов П.Г.</i>				<i>Зміст</i>	4	39
<i>Гарант</i>		<i>Демідов П.Г.</i>				<i>Кафедра комп'ютерних наук</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Левчук В.М.</i>				<i>Перелік умовних позначень</i>		

ВСТУП

Сучасна інформаційна система – робочий інструмент, який націлений на покращення результатів роботи людини. За допомогою комп'ютера здійснюється збирання, накопичення та обробка даних. Як правило, у організацій виникають складнощі з вибором інформаційної системи, нестача коштів на її придбання, сумніви в надійності інвестицій в цю сферу, де обладнання швидко застаріває, невпевненість у достатній віддачі від впровадження комп'ютерної системи для покриття витрат на її створення. За допомогою інформаційної системи можливо швидко проаналізувати велику кількість сценаріїв розвитку підприємства, в яке було залучено інвестиції.

Зіткнення з різноманітними ризиками – звичайна загроза для будь-якого підприємства в умовах сучасної ринкової економіки. Здебільшого, вкладаючи свої кошти в виробництво тих чи інших товарів чи послуг, підприємство не може мати цілковитої впевненості в суспільному визнанні результатів цього виробництва. На практиці таке визнання залежить від вдалого сполучення різних факторів, отже підприємства ризикують отримати прибуток, менший за очікуваний, або, навіть, зазнати збитків.

Таким чином, дослідження можливості банкрутства підприємства, виявлення факторів, які його викликають та обчислення можливих втрат – ось важливі проблеми, на які необхідно зважати сучасному підприємству, приймаючи рішення щодо вкладання коштів у той чи інший напрям виробничої чи комерційної діяльності. Саме тому вміння оцінювати інвестиційні ризики та можливості настання є необхідним для підприємців.

За умов сучасної української економіки проблема банкрутства є особливо гострою через нестабільність податкового режиму, падіння курсу національної валюти, низьку купівельну спроможність значної частини населення.

<i>Зм</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав. Каф.</i>	<i>Пурський О.І.</i>				<i>Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Демідов П.Г.</i>					<i>Вступ</i>	<i>5</i>	<i>39</i>
<i>Гарант</i>	<i>Демідов П.Г.</i>					<i>Кафедра комп'ютерних наук</i>		
<i>Розроб.</i>	<i>Левчук В.М.</i>					<i>Вступ</i>		

Тому для підприємця, який має справу з вітчизняним ринком, особливо важливо ретельно обраховувати можливий вплив інвестиційних ризиків.

Використання інформаційних комп'ютерних систем для вирішення управлінських та підприємницьких завдань, підвищення ефективності інвестиційних проектів, підвищення продажів та контролю, планування й аналізу, реалізації у мережевому режимі різноманітних зв'язків підприємств з їх партнерами, клієнтами дає змогу автоматизувати діяльність підприємства та збільшити дохід.

На сьогоднішній день запровадження інформаційної системи на для прогнозування ризику банкрутства виробництва є актуальним завданням. Використання комп'ютера для обрахунків дозволяє за мінімальний проміжок часу отримати всю необхідну інформацію по проекту. Зважаючи на те, що різноманітні інформаційна система може працювати на різноманітних гаджетах (телефон, планшет, ноутбук), підприємець завжди має можливість отримати необхідну інформацію, ввівши вхідні данні в пристрій.

Мета дослідження – полягає в розробці програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства та аналізі роботи системи.

Для досягнення поставленої мети дослідження головними завданнями є:

- дослідити сучасні методи створення інформаційних систем;
- розглянути саму структуру інформаційної системи;
- обрати оптимальні методи створення інформаційної системи;
- створити програмне забезпечення;
- проаналізувати отримані результати.

Об'єктом дослідження є діяльність підприємства в умовах виникнення ризиків фінансового характеру.

Предметом дослідження є методи, алгоритми програмного забезпечення, визначення та оцінки ризиків банкрутства підприємства.

									Аркуш
									6
Зм.	Аркуш.	№ докум.	Підпис	Дата					

1. ГОЛОВНІ АСПЕКТИ ЕКОНОМІЧНОГО РИЗИКУ ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Поняття банкрутства, його суть. Фактори що впливають на ймовірність виникнення банкрутства

Законодавство про неспроможність (банкрутство) являє собою досить складний комплекс правових норм, які містяться в цілому ряді нормативних актів.

До сучасних причин виникнення банкрутства підприємства належать:

1. зростання вимог та потреб споживачів до продукції підприємств;
2. зростання частки наукомістких продуктів та послуг;
3. значне скорочення життєвого циклу товарів та послуг;
4. зростання кількості терористичних актів у світі;
5. Internet-злочини та віртуальні махінації;
6. зростання природних катаклізмів та кількості техногенних аварій;
7. динамічність та турбулентність розвитку світової економіки;
8. корпоративні скандали через сексуальні домагання співробітників [5].

Доцільно окремо виділяти зовнішні причини банкрутства вітчизняних підприємств:

1. недосконалість законодавства у сфері банкрутства підприємств та права власності;
2. зловживання у судовій гілці влади;
3. зловживання партнерів по бізнесу та недобросовісна конкуренція;
4. недоліки та зловживання в процесі проведення приватизації, особливо середніх та великих підприємств, а також невиконання новими власниками узятих інвестиційних та соціальних зобов'язань;
5. існування монополізму на окремих ринках;
6. слабо розвинений вітчизняний фондовий ринок [8, с. 236]);
7. високий рівень тонізації вітчизняної економіки.

Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Зав. Каф.		Пурський О.І.			Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Демідов П.Г.				Розділ 1.	7	39
Гарант		Демідов П.Г.				Кафедра комп'ютерних наук		
Розроб.		Левчук В.М.				Головні аспекти економічного ризику підприємства		

1.2. Аналіз існуючих визначень економічного ризику. Класифікація ризиків

Фактори прийнято ділити на внутрішні, що мають місце всередині підприємства і пов'язані з помилками та упущеннями керівництва і персоналу, і зовнішні, що виникають поза підприємством і які звичайно перебувають поза сферою його впливу. У класичній ринковій економіці, як відзначають зарубіжні дослідники, 1 / 3 провини за банкрутство підприємства падає на зовнішні фактори і 2 / 3 - на внутрішні [7]. Вітчизняні дослідники ще не провели подібного дослідження, однак, на думку ряду фахівців, для України характерна зворотна пропорція впливу цих чинників, тобто зовнішні чинники превалюють над внутрішніми. Політичну та економічну нестабільність, регулювання фінансового механізму та інфляційні процеси слід віднести до найбільш значущих чинників, які загострюють кризову ситуацію українських підприємств.

До основних зовнішніх факторів належать: інфляція (значний і нерівномірний ріст цін як на сировину, матеріали, паливо, енергоносії, комплектуючі вироби, транспортні та інші послуги, так і продукцію та послуги підприємства), зміна банківських процентних ставок та умов кредитування, податкових ставок і митних зборів, зміни у відносинах власності та оренди, в законодавстві з праці та введення нового розміру мінімальної оплати праці та ін.

До суб'єктивних причин банкрутства, які належать безпосередньо до господарювання, зараховують наступні [9]:

- нездатність керівників передбачити банкрутство і уникнути його в майбутньому;
- зниження обсягів продажів через поганий вивчення попиту, відсутність збутової мережі, реклами;
- зниження обсягів виробництва;
- зниження якості та ціни продукції;
- невиправдано високі витрати;

1.3. Характеристика роботи програмної системи та підходи до прогнозування ймовірності банкрутства підприємства.

В ринкових умовах важливим завданням є передбачення фінансової ситуації в майбутньому.

У економічній науці останнім часом з'явилися численні розробки в сфері аналізу та прогнозу діяльності підприємств. Так, особливий інтерес викликають методи розрахунку ступеня віддаленості від банкрутства фірм (компаній) та ступеня їх надійності.

Необхідність таких розрахунків обумовлена тим, що в умовах вільного підприємництва постійно виникають питання, пов'язані з прогнозом фінансової стійкості на тривалу перспективу і оцінкою ймовірності банкрутства підприємства в реальних економічних умовах.

Для їх вирішення можна використовувати економіко-статистичні методи, засновані на розробці моделей, які враховують різні фактори, що впливають на платоспроможність і фінансову стійкість підприємства.

Ознаки банкрутства можна розділити на дві групи. До першої групи відносяться показники, що свідчать про можливі фінансові утруднення і ймовірність банкрутства в недалекому майбутньому [12].

В другу групу входять показники, несприятливі значення яких не дають підстави розглядати поточний фінансовий стан як критичний, але сигналізують про можливість різкого його погіршення в майбутньому при неприйнятті дієвих заходів [13].

До переваг цієї системи індикаторів можливого банкрутства можна віднести системний і комплексний підходи, а до недоліків – більш високий ступінь складності ухвалення рішення в умовах багатокритеріальної задачі, інформативний характер розрахованих показників, суб'єктивність прогнозного рішення [15].

На рис.1. представлена класифікація існуючих підходів для оцінки та прогнозування ймовірності банкрутства підприємств.

									Аркуш
									9
Зм.	Аркуш.	№ докум.	Підпис	Дата					



Рис. 1.1. Класифікація існуючих підходів до оцінки та прогнозування ймовірності банкрутства підприємств

З рис.1 видно, що існує чотири основних підходи для оцінки й прогнозування ймовірності банкрутства підприємств:

1. експертні методи;
2. економіко-математичні методи;
3. штучні інтелектуальні системи;
4. методи оцінки фінансового стану [16].

Найбільш відомими методиками, що відносяться до першого підходу, є: метод Аргенти (А-рахунок), або оцінки ймовірності краху; метод Скоуна; методика компанії ERNST&WHINNEY; методика якісного аналізу В.В. Ковальова. Ці методики засновані на якісній оцінці ймовірності банкрутства підприємств.

До другого підходу відносяться методи прогнозування ймовірності банкрутства, засновані на побудові економіко-математичних моделей. До них

відносяться: дискримінантний аналіз; кластерний аналіз; дерева класифікації; імітаційне моделювання.

Застосування кластерного аналізу при прогнозуванні ймовірності банкрутства базується на визначенні кластерів, що характеризують фінансову стабільність підприємства й схильність його до банкрутства [17].

До кластерного аналізу відносяться методи автоматичної класифікації без навчання, засновані на визначенні поняття відстані між об'єктами і не потребуючі апіорної інформації про розподіл генеральної сукупності [18].

При здійсненні прогнозування ймовірності банкрутства по кожному з підприємств виділяється деяка кількість показників, що характеризують його фінансове становище.

Метод дерев класифікації одержав широке поширення в закордонній практиці. Основними перевагами методу побудови дерев класифікацій при прогнозуванні ймовірності банкрутства підприємства є високий ступінь наочності (графічне подання), легкість інтерпретації отриманих результатів, ієрархічність обчислень у процесі класифікації (питання задаються послідовно і остаточне рішення залежить від відповіді на всі попередні питання) [19].

З економіко-математичних методів, використовуваних для прогнозування банкрутства підприємств, найбільше часто застосовуваним на практиці є дискримінантний аналіз. Найбільш відомими методами, заснованими на побудові дискримінантної функції, є:

1. моделі оцінки ймовірності банкрутства на основі Z-критерію Е. Альтмана;
2. модель оцінки фінансового стану Р. Ліса;
3. метод рейтингового числа;
4. R-модель прогнозу ризику банкрутства;
5. прогнозна модель Дж. Таффлера;
6. модель Д. Чессера;
7. узагальнена модель оцінки ймовірності банкрутства;
8. галузеві моделі оцінки ймовірності банкрутства;
9. модель PAS-коефіцієнта.

									Аркуш
									9
Зм.	Аркуш.	№ докум.	Підпис	Дата					

Методи (штучні інтелектуальні системи), засновані на використанні експертних систем і спрямовані на прогнозування ймовірності банкрутства підприємства, умовно можна підрозділити на дві групи:

1. діагностичні експертні системи;
2. системи нейромережевих обчислень.

Діагностичні експертні системи призначені для виявлення причин, що викликали незадовільний стан підприємства. Крім того, діагностичні експертні системи дозволяють моделювати механізм мислення людини щодо вирішення завдань у відповідній предметній області. Крім обчислень, експертні системи формують висновки, ґрунтуючись на наявній у них інформації, базуючись на евристичних підходах до одержання результатів.

У цілому можна відзначити, що експертні системи діагностичного характеру в економіці стали поширюватися порівняно недавно і ще не знайшли широкого застосування, що не дозволяє говорити про достатній ступінь точності інтерпретації отриманих результатів, тому що вони базуються насамперед на знаннях і досвіді експертів. Таким чином, можна відзначити, що економічні діагностичні експертні системи поки обмежені рівнем знань фахівців (фінансистів, економістів, бухгалтерів), що не завжди є високим [21].

1.4. Висновки до розділу

Проблема прогнозування ймовірності банкрутства набуває все більшої актуальності в даний час, оскільки більшість існуючих моделей не враховують наслідки фінансової кризи або розроблені на основі статичних показників, що не відображають сучасні тенденції розвитку підприємств.

Посткризовий період у вітчизняній економіці, що характеризується в цілому сприятливою динамікою макроекономічних показників, ще тривалий час буде відчувати вплив рецесії в світовій економіці.

									Аркуш
									9
Зм.	Аркуш.	№ докум.	Підпис	Дата					

2. ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА

2.1. Постановка задачі

В даній випускній роботі буде представлено визначення ризику банкрутства підприємства

Сутністю даної роботи є розробка теорії та створення програмного забезпечення для оцінювання ризику банкрутства підприємств.

В роботі виконано порівняльний аналіз класичних та нечітких методів прогнозування банкрутства виробничих підприємств. В основу порівняльного аналізу покладено дослідження помилок першого та другого роду в чітких та нечітких прогнозах. Аналіз отриманих результатів показав суттєву перевагу нечітко-множинного прогнозування перед класичними для кризових і після кризових періодів.

Причини банкрутства підприємства можуть бути такими:

1. Реальне банкрутство. Воно характеризує повню нездатність підприємства відновити в майбутньому періоді свою фінансову стійкість.
2. Технічне банкрутство. Цей термін характеризує стан неплатоспроможності підприємства, викликаний істотним простроченням його заборгованості.
3. Навмисне банкрутство. Воно характеризує навмисне створення (чи збільшення) керівником чи власником підприємства його неплатоспроможності
4. Фіктивне банкрутство. Воно характеризує свідомо помилкове оголошення підприємством про свою неспроможність з метою введення в оману кредиторів для одержання від них відстрочки (розстрочки) виконання своїх кредитних зобов'язань чи знижки із суми кредитної заборгованості.

Проте не дивлячись на ці всі причини є можливість прорахувати та визначити

Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Зав. Каф.		Пурський О.І.			Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Демідов П.Г.				Розділ 2.	13	39
Гарант		Демідов П.Г.				Кафедра комп'ютерних наук		
Розроб.		Левчук В.М.				Проектування комп'ютерної системи для визначення банкрутства підприємства		

чи підприємство є стійким до банкрутства. Для цього можна використовувати різні математичні методи та алгоритми враховуючи різні діяльності підприємства. Також використовують різноманітне програмне забезпечення для визначення цієї проблеми.

У даній роботі буде реалізовано програмне забезпечення Microsoft Excel. Цей засіб є сучасним та актуальним в даний час, а також він є дуже універсальний.

2.2. Моделі та методи оцінки і прогнозування ризику банкрутства підприємства.

В даній роботі за основу взято метод сценаріїв. Метод сценаріїв дає досить наочну картину для різних варіантів реалізації інвестиційних проектів, повну інформацію про чутливість і можливі відхилення, а застосування програмних засобів Excel дозволяє значно підвищити ефективність аналізу шляхом практично необмеженого збільшення числа сценаріїв і введення додаткових змінних величин.

Алгоритм сценарного аналізу [22]:

1. Використовуючи аналіз чутливості, визначаються ключові фактори проекту.
2. Розглядаються можливі ситуації, обумовлені коливаннями цих факторів. Для цього рекомендується будувати «дерево сценаріїв».
3. Методом експертних оцінок визначаються ймовірності кожного сценарію.
4. На основі даних масиву розраховуються критерії ризику настання банкрутства [16, с. 208].

Ефективність застосування викладених технологій обумовлена тим, що вони можуть бути легко реалізовані звичайним користувачем персональної техніки у середовищі MS Excel, а універсальність використовуваних у технологіях математичних алгоритмів дозволяє застосовувати їх для різних ситуацій невизначеності, а також модифікувати і доповнювати іншими інструментами [18, с. 292].

Одна з найпопулярніших моделей в сфері визначення банкрутства є модель Альтмана. Дана модель розроблена економістом для оцінки ймовірності банкрутства компаній, чії акції торгуються на ринку. Є найбільш відомою моделлю автора.

Ще одна - це модель Таффлера-Тішоу. Модель застосовна для компаній в формі відкритих акціонерних товариств, акції яких пройшли процедуру публічного розміщення і торгуються на різних фондових майданчиках.

2.3. Методи мінімізації проектних ризиків.

Після проведення аналізу ризиків необхідно розробити заходи по оптимізації проекту і мінімізації проектних ризиків. Дану методику можна умовно розділити на декілька груп [23]:

Локалізація ризиків. Даний метод використовуються в тих випадках, коли вдається досить чітко ідентифікувати ризики, а також джерело їх виникнення. Для цього економічно найбільш небезпечні етапи проекту відокремлюються в структурні підрозділи, після чого їх можна зробити більш контрольованими. Контроль дозволить знизити рівень ризику. Для запровадження ризикованих проектів в бізнес-середовищі часто створюються спеціальні структурні підрозділи (з відокремленим балансом) [24, с. 76].

Ухилення від ризику. Основою застосування даної методики є робота тільки з перевіреними і надійними партнерами, що включає в себе, відмову від ненадійних керуючих компаній або обмеження їх портфеля.

Компенсація ризиків. Прикладом, який ілюструє специфіку компенсації ризиків, є стратегічне планування діяльності. Стратегічне планування дозволяє ідентифікувати основні джерела ризиків і тим самим знімає велику частину невизначеності, що дозволить підприємцю передбачити появу вузьких місць при реалізації проектів. В результаті розробляються компенсуючі заходи та план використання резервів [25, с. 111].

Диверсифікація ризиків. Основою диверсифікації ризиків є перевагу реалізації декількох відносно невеликих по вкладах проектів, ніж реалізація одного проекту, який вимагає задіяти всі ресурси, не залишаючи при цьому можливостей для маневру [26, с. 12].

2.4. Висновки до розділу

Для забезпечення більшої об'єктивності результатів аналізу діагностика банкрутства вітчизняних підприємств має базуватися на таких принципах:

- необхідність поєднання в процесі аналізу кількісних та якісних критеріїв, що сигналізують про потенційну загрозу банкрутства суб'єктів господарювання;
- врахування особливостей розвитку економічних циклів у певній галузі при визначенні індикаторів кризових явищ на підприємстві;
- узагальнення світового досвіду в розробці методичного інструментарію діагностики банкрутства і його адаптація до умов діяльності та інформаційного забезпечення вітчизняних підприємств;
- комплексний інтегральний підхід до оцінювання фінансового стану підприємств, що зазнали фінансових ускладнень у своїй діяльності.

Отже, можна зазначити, що найбільш адаптованими до вітчизняних підприємств моделями визначення ймовірності банкрутства, є коефіцієнт У. Бівера, дискримінантна модель О. Терещенка, модель Р. Сайфулліна – Г. Кадикова, модель PAS-коефіцієнта [27].

Для того, щоб прогноз був більш обґрунтованим, рекомендуємо комплексно використовувати одночасно кілька методів прогнозування ймовірності банкрутства підприємства, що дозволить значно підвищити ступінь вірогідності отриманих результатів [28].

3. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА

3.1. Архітектура програмного забезпечення системи

1. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Альтмана.

Дана модель розроблена економістом для оцінки ймовірності банкрутства компаній, чії акції торгуються на ринку. Є найбільш відомою моделлю автора.

$$Z = 1.2x_1 + 1.4x_2 + 3.3x_3 + 0.6x_4 + x_5 , \quad (3.1)$$

X_1 — відношення оборотного капіталу до валюти балансу (визначає обсяг чистих ліквідних активів);

X_2 — відношення нерозподіленого прибутку (або непокритого збитку) до валюти балансу (відображає фінансовий важіль компанії);

X_3 — відношення валового прибутку до валюти балансу (визначає ефективність діяльності компанії);

X_4 — відношення вартості власного капіталу до вартості всіх зобов'язань.

X_5 — відношення обсягу продажів до валюти балансу (визначає фондівідачу).

Оцінка результату:

- при значенні $Z < 1,81$ - ймовірність втрати платоспроможності становить від 80 до 100%;
- при значенні $2,77 \leq Z < 1,81$ - ймовірність банкрутства оцінюється від 35 до 50%;
- при значенні $2,99 < Z < 2,77$ - фіксується ймовірність банкрутства 15 до 20%;
- при значенні $Z \leq 2,99$ - наголошується стабільність ситуації, ризик відступних зобов'язань нікчемний.

2. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Таффлера-Тішоу.

Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Зав. Каф.		Пурський О.І.			Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Демідов П.Г.				Розділ 3.	17	39
Гарант		Демідов П.Г.				Кафедра комп'ютерних наук		
Розроб.		Левчук В.М.				Розробка програмного забезпечення для визначення банкрутства підприємства		

Модель застосовна для компаній в формі відкритих акціонерних товариств, акції яких пройшли процедуру публічного розміщення і торгуються на різних фондових майданчиках.

$$Z = 0.53x_1 + 0.13x_2 + 0.18x_3 + 0.16x_4 \quad , \quad (3.2)$$

X_1 —відношення прибутку до сплати податків до поточних зобов'язань;

X_2 — відношення поточних активів до загальної суми зобов'язань;

X_3 — відношення поточних зобов'язань до валюти балансу;

X_4 — відношення виручки до валюти балансу;

Оцінка результату:

- при $Z > 0,3$ відзначається прийнятне фінансовий стан;
- при $Z < 0,2$ відзначається висока ймовірність банкрутства.

3. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Фулмера.

$$H = 5.528 \times x_1 + 0.212 \times x_2 + 0.073 \times x_3 + 1.270 \times x_4 - 0.120 \times x_5 + 2.335 \times x_6 + 0.575 \times x_7 + 1.083 \times x_8 + 0.894 \times x_9 - 6.075 \quad , \quad (3.3)$$

де,

X_1 — Нерозподілений прибуток минулих років / Баланс;

X_2 — Виручка від реалізації / Баланс;

X_3 — Прибуток до сплати податків / Власний капітал;

X_4 — Грошовий потік / Довгострокові і короткострокові зобов'язання;

X_5 — Довгострокові зобов'язання / Баланс;

X_6 — Короткострокові зобов'язання / Сукупні активи;

X_7 — \log (матеріальні активи);

X_8 — Оборотний капітал / Довгострокові і короткострокові зобов'язання;

X_9 — \log (прибуток до оподаткування + відсотки до сплати / виплачені відсотки).

4. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Спрінгейта (дод.Б).

5. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Лиса (дод.Б).

6. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями О.П. Зайцевої (дод.Б).

7. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Р.С. Сайфуллина та Г.Г.Кадикова (дод.Б).

3.2. Опис вхідних та вихідних форм документів

Головне меню програмного забезпечення відповідає за навігацію по всім таблицям (дод.А, рис.А.1). Все таблиця взаємодіють одна за одною. Для підрахунку результатів використовуються дані з таблиць «Бухгалтерський баланс», «Фінансові результати» та «Додаткові дані».

Бухгалтерский баланс		(тис. грн.)		
Назва	Код	На 31 грудня 2018 рік	На 31 грудня 2017 рік	На 31 грудня 2016 рік
АКТИВ				
I. Необоротні активи				
Нематеріальні активи	1110			
Результати досліджень і розробок	1120			
нематеріальні пошукові активи	1130			
Матеріальні пошукові активи	1140			
Основні засоби	1150	447 762	393 631	369 862
Прибуткові вкладення в матеріальні	1160			
Фінансові вкладення	1170			
відкладені податкові активи	1180	11 782	10 982	4 409
Інші необоротні активи	1190	12 658	102 456	78 930
Разом у розділі I	1100	472 202	507 069	453 201
II. ОБОРОТНІ АКТИВИ				
запаси	1210	69 410	83 375	60 009
Податок на додану вартість по придбаних цінностей	1220	1 469	17 422	13 420
Дебіторська заборгованість	1230	974 867	1 234 055	1 026 678
Фінансові вкладення (за винятком грошових еквівалентів)	1240			
Грошові кошти та грошові еквіваленти	1250	2 972	44 190	7 680

Рис. 3.2. Приклад вхідних форм програмного забезпечення

Поля основної інформації містять наступні дані (дод. А, рис.А.2, табл.А.1). Поля фінансової звітності містять дані (дод.А, рис.А.3). Додаткові дані мають на меті уточнення інформації. Вся інформація про додаткові витрати, які не були передбачені в планах підприємства зазначається саме в цьому полі (дод.А, рис.А.4).

Розрахунок за моделью Альтмана (z-score) (дод.А, рис. А.5, табл. А.2). Розрахунок за п'ятифакторною моделью Альтмана (дод. А, рис. А.6, табл. А.3). Розрахунок за модифікованою моделью Альтмана (дод.А, рис. А.7, табл. А.4). Розрахунок за не виробничою моделлю Альтмана (дод.А, рис. А.8, табл. А.5). Розрахунок за моделлю Таффлера (дод.А, рис. А.9, табл. А.6). Розрахунок за моделлю Фулмера (дод.А, рис. А.10, табл. А.7). Розрахунок за моделлю Спрингейта (дод. А, рис. А.11, табл. А.8). Розрахунок за моделлю Ліса (дод. А, рис. А.12, табл. А.9). Розрахунок за моделлю Зайцевой (дод.А, рис. А.13, табл. А.10). Розрахунок за моделлю Сайфуліна та Кадикова (дод.А, рис. А.14. табл. А.11). Зведена таблиця оцінки ймовірності банкрутства підприємства (дод.А, рис. А.15).

ВИСНОВКИ

Мета дослідження – полягає в розробці програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства.

В роботі було проведено аналіз сучасних інформаційних технологій щодо прогнозування настання банкрутства підприємств.. Показано, що одним із найважливіших принципів функціонування високопродуктивних, гнучких та орієнтованих на великий масив даних системи є використання інноваційних технологій в сфері інформатики. Розвиток глобальної інформаційної інфраструктури і зростання можливостей комп'ютерного моделювання ситуацій створюють принципово нову ситуацію в економіці. Це дозволить економити ресурси, скорочувати час аналізу даних та приймати рішення, які матимуть позитивний вплив на розвиток бізнесу.

Для вирішення поставленої в роботі мети було проведено класифікацію інформаційних систем, які використовуються для аналізу даних. Показано, що одним із передових систем для аналізу даних та роботи з великими масивами даних є продукт Excel від компанії Microsoft Office.

В першому розділі було розглянуто теоретичну інформацію щодо суті та видів банкрутства рішень та проблем попередження банкрутства підприємств. Було розглянуто класифікації банкрутства та причини їх виникнення. Проаналізовані методи оцінки факторів банкрутства та можливість створення інформаційної системи для вирішення складних завдань.

В другому розділі були досліджені методи аналізу підприємств, що дозволило створити повноцінну картину в створенні алгоритму створення інформаційної системи. Як висновок було створено алгоритм сценарного аналізу банкрутства підприємства в середовищі Microsoft Excel. Для отримання повної інформації про можливі сценарії банкрутства підприємства було прийнято

Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Зав. Каф.		Пурський О.І.			Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства	Стадія	Аркуш	Аркушів
Керівник		Демідов П.Г.				Висновки.	21	39
Гарант		Демідов П.Г.				Кафедра комп'ютерних наук		
Розроб.		Левчук В.М.				Висновки		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдющенко А.С. Обґрунтування можливості використання агрегованого показника для оцінки економічного стану підприємства / А.С. Авдющенко // Науковий вісник №5. – 2010. [Електронний ресурс] – Режим доступу до журналу.: <http://www.nbuu.gov.ua/>.
2. Барановська О.М. Аналіз фінансового стану як інструмент запобігання кризі та виведення підприємства з неї / О.М. Барановська // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2012. – № 12. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журналу.: http://www.nbuu.gov.ua/portal/natural/vpabia/2008_12/stat/UDK%20334.htm.pdf.
3. Білик М. Д. Сутність і оцінка фінансового стану підприємств / М.Д. Білик // Фінанси України № 3. – 2015.
4. Давидова Г. В. Методика кількісної оцінки ризику банкрутства підприємства / Г. В. Давидова, А. Ю. Беликов // Управління ризиком №3. – 2010.
5. Даниленко В.А. Застосування моделей діагностики банкрутства для оцінки фінансової стійкості промислових підприємств України / В.А. Даниленко // Збірник наукових праць “Науковий вісник Академії муніципального управління”, серія “ЕКОНОМІКА” – випуск 7. – 2012 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журналу: http://www.nbuu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Nvamu/Ekon/2009_7/09dvaeu.pdf.
6. Овдій Л.І., Некрасова Я.А. Оцінка інвестиційної привабливості підприємства за допомогою статистичних моделей / Л.І. Овдій, Я.А. Некрасова // Вісник Хмельницького національного університету №4. – 2010. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до журналу.: <http://www.nbuu.gov.ua/>.

Зм	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка програмного забезпечення прогнозування ризику банкрутства виробничого підприємства	Стадія	Аркуш	Архівів
Зав. Каф.	Пурський О.І.					Зміст	23	39
Керівник	Демідов П.Г.					Кафедра комп'ютерних наук		
Гарант	Демідов П.Г.							
Розроб.	Левчук В.М.				Список використаних джерел			

7. Офіційний сайт Національної бібліотеки України ім. Вернадського. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua>
8. Прохорова Ю. В. Анализ современных методов и моделей диагностики кризисных состояний предприятий машиностроения / Ю. В. Прохорова // Бизнес-Информ № 2. – 2018. – С. 52–57.
9. Терещенко О. О . Дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового стану підприємства / О. О. Терещенко // Економіка України №8. – 2013. – С 38-44.
10. Терещенко О. О. Фінансова діяльність суб'єктів господарювання: Навч посібник. / О. О. Терещенко – Київ: КНЕУ. – 2013.
11. Фучеджи В. І. Характеристика методів та моделей діагностики кризового стану підприємства / В. І. Фучеджи [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://ena.lp.edu.ua>
12. Хоменко І. Тестування моделей прогнозування ймовірності банкрутства транснаціональних компаній напередодні світової фінансової кризи (на прикладі GENERAL MOTORS) / І. Хоменко // [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://kibit.edu.ua/files/testing-models.pdf>.
13. Балабанова Л.В., Алачева Т.І. Інформаційне забезпечення обґрунтування управлінських рішень в умовах маркетингової орієнтації підприємства Монографія. / Л.В. Балабанова // Т.І. Алачева - Донецьк: ДонДУЕТ ім. М Туган-Барановського, 2013.
14. Бороненкова С.А. Економічний аналіз в управлінні підприємством. / С. А Бороненкова - М.: Фінанси і статистика, 2013. - 224с.
15. Ванькович Д.В. Удосконалення системи управління фінансовими ресурсами промислових підприємств. / Д. В. Ванькович // Фінанси України. - 2012. - № 7. - С. 44-50.
16. Годін В.В., Корнеєв І.К. Інформаційне забезпечення управлінської діяльності: Підручник. /В.В. Годін // І.К.Корнеєв - М.: Майстерність; Вища школа, 2001. - 240с.

									Аркуш
									3
Зм.	Аркуш.	№ докум.	Підпис	Дата					

17. Джай К. Шим, Джойл Г. Сігел. Основи бюджетування і більше: Довідник по складанню бюджетів / Пер. з англ. ; За заг. ред. В.А. Плотникова. - М. : Вершина, 2017. - 368с.
18. Енциклопедія бізнесмена, економіста, менеджера / За ред. Р. Дяківа. - К. : Міжнародна економічна фундація, 2010. - 704с.
19. Інформаційні системи и технології в обліку: Навч. посібник / В.Д. Шквір, А.Г. Загородній, О.С. Височан. - Львів: Видавництво національного університету "Львівська політехніка", 2013. - 268с.
20. Кузьмін О.Є., Георгіаді Н.Г. Формування и использование інформаційної системи управління економічним розвитком підприємства: Монографія. / О.Є. Кузьмін // Н.Г. Георгіаді - Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка" 2016. - 368 с.
21. Концепція Business Performance Management: початок шляху / Є.Ю. Духонін, Д.В. Ісаєв, Е.Л. Мостовий та ін. ; Під ред. Г.В. Генса. - М. : Альпіна Бізнес Букс, 2014. - 269 с.
22. Сухарева Л.А., Петренко С.Н. Контролінг - основа управління бізнесом. / Л.А. Сухарева // С.Н. Петренко - К. : Ельга, Ніка-Центр, 2012. - 208 с.
23. Давидова Г.В. Методика кількісної оцінки ризику банкрутства підприємств [Текст] / Г. В. Давидова // Управління ризиком. - 2010. - №6.
24. Дуброва Т.А. та ін. Аналіз часових рядів і прогнозування в системі «STATISTICA» [Текст]: навч. посібник / Т.А. Дуброва // - М.: Юніті, 2012.
25. Журов В.А. Процес розробки моделей для прогнозування банкрутства підприємств [Текст] / В. А. Журов // Фінансовий менеджмент. - 2017.
26. Коваленко О.В. Діагностика стану підприємства на основі нечітких продукційних систем і дискримінантного аналізу [Текст] / О.В. Коваленко // Економічний аналіз: теорія і практика. - 2017. - №14.
27. Халафяна А.А. Факторний, дискримінантний та кластерний аналіз [Текст] навч. посібник / А.А. Халафяна - М.: Фінанси і статистика, 2017.
28. Хайдаршина Г.А. Методи оцінки ризику банкрутства підприємства [Текст] автореф. дис. канд. екон. наук / Г.А. Хайдаршина. - М., 2012.

						КНТЕУ-122-2019	Аркуш
Зм.	Аркуш.	№ докум.	Підпис	Дата			4

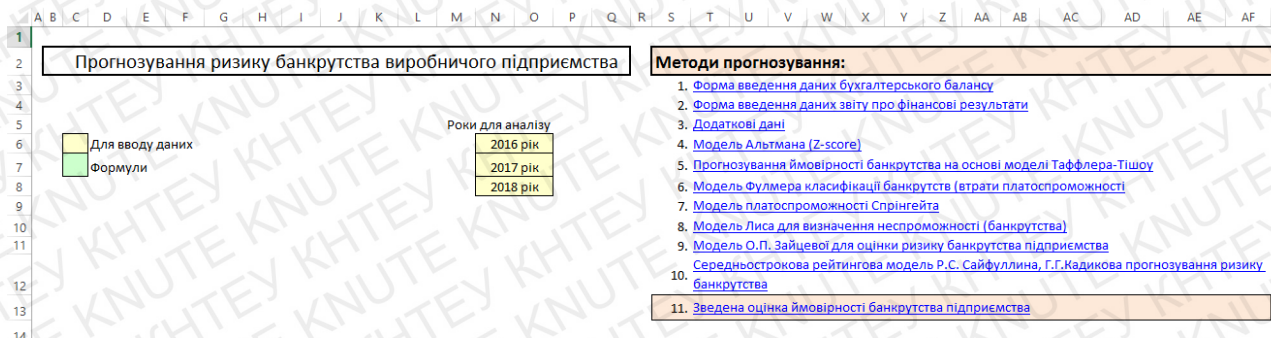


Рис. А.1. Головне меню програмного забезпечення

Таблиця А.1

Основні дані

Актив		Пасив		
I. Необоротні активи	II. ОБОРОТНІ АКТИВИ	III. КАПІТАЛ ТА РЕЗЕРВИ	IV. ДОВГОСТРОК ОВІ ЗОБОВ'ЯЗАНН Я	V. КОРОТКОСТРО КОВІ ЗОБОВ'ЯЗАНН Я
Нематеріал ьні активи	запаси	Статутний капітал (складеного капіталу, статутний фонд, вклади товаришів)	Позикові кошти	Позикові кошти
Результати досліджень і розробок	Податок на додану вартість по придбаних цінностей	Власні акції, викуплені в акціонерів	Відкладені податкові зобов'язання	Кредиторська заборгованість

нематеріальні пошукові активи	Дебіторська заборгованість	Переоцінка поза-обігових активів	Оціночні зобов'язання	Доходи майбутніх періодів
Матеріальні пошукові активи	Фінансові вкладення (за винятком грошових еквівалентів)	Додатковий капітал (без переоцінки)	Інші зобов'язання	Оціночні зобов'язання
Основні засоби	Грошові кошти та грошові еквіваленти	Резервний капітал	Разом у розділі IV	Інші зобов'язання
Прибуткові вкладення в матеріальні цінності	Інші оборотні активи	Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)		Разом у розділі V
Фінансові вкладення	Разом у розділі II	Разом у розділі III		БАЛАНС
відкладені податкові активи	БАЛАНС			
Інші необоротні активи				
Разом у розділі I				

Бухгалтерський баланс		(тис. грн.)		
Назва	Код	На 31 грудня 2018 рік	На 31 грудня 2017 рік	На 31 грудня 2016 рік
АКТИВ				
I. Необоротні активи				
Нематеріальні активи	1110			
Результати досліджень і розробок	1120			
нематеріальні пошукові активи	1130			
Матеріальні пошукові активи	1140			
Основні засоби	1150	447 762	393 631	369 862
Прибуткові вкладення в матеріальні	1160			
Фінансові вкладення	1170			
відкладені податкові активи	1180	11 782	10 982	4 409
Інші необоротні активи	1190	12 658	102 456	78 930
Разом у розділі I	1100	472 202	507 069	453 201
II. ОБОРОТНІ АКТИВИ				
запаси	1210	69 410	83 375	60 009
Податок на додану вартість по придбаних цінностей	1220	1 469	17 422	13 420
Дебіторська заборгованість	1230	974 867	1 234 055	1 026 678
Фінансові вкладення (за винятком грошових еквівалентів)	1240			
Грошові кошти та грошові еквіваленти	1250	2 972	44 190	7 680

Рис. А.2. Поля для вводу основної інформації

Звіт про фінансові результати		(тис. грн.)		
Назва	Код	2018 рік	2017 рік	2016 рік
Виручка	2110	1 225 478	2 231 018	2 165 652
Собівартість продажів	2120	1 098 488	2 149 089	2 159 936
Валовий прибуток (збиток)	2100	126 990	81 929	5 716
Комерційні витрати	2210			
Управлінські витрати	2220			
Прибуток (збиток) від продажу	2200	126 990	81 929	5 716
Доходи від участі в інших організаціях	2310			
відсотки до отримання	2320			
Відсотки до сплати	2330	163	22 176	34 120
інші прибутки	2340	198 340	113 584	203 357
інші витрати	2350	194 469	134 986	164 967
Прибуток (збиток) до оподаткування	2300	130 698	-38 351	9 986
Поточний податок на прибуток	2410	-27 831	-21 924	-2 142
В т.ч. постійні податкові зобов'язання (Активи)	2421	14 256	22 712	9 400
Зміна відстрочених податкових зобов'язань	2430	11 764	-15 031	-8 168
Зміна відкладених податкових активів	2450	800	6 572	1 087
інше	2460			
чистий прибуток (збиток)	2400	115 431	7 968	763

Рис. А.3. Поля для вводу інформації про фінансову діяльність

Додаткові дані		(тис. грн.)
Назва	Значення	
Ринкова вартість привілейованих і звичайних акцій (ринкова)		
2016 рік		
2017 рік		
2018 рік		
Дані бухгалтерського балансу за рік попередній 2016 рік		
Активи	1 784 128	
Нерозподілений прибуток минулих років	32 614	
Довгострокові зобов'язання	85 809	
Короткострокові зобов'язання	1 549 497	
Сума матеріальних активів (стор. 1600 - 1110 - 1130 - 1180 - 1190)	215 383	
Оборотний капітал (стор. 1200 - 1500)	-286 715	
Капітал та резерви	138 771	
Амортизація		
2016 рік	15 852	
2017 рік	16 676	
2018 рік	12 687	
Витрати на оплату праці		
2016 рік		
2017 рік		

Рис. А.4. Поля для вводу додаткової інформації

Таблиця А.2

Модель Альтмана (Z-score)

Назва	Формула
-------	---------

Коефіцієнт поточної ліквідності	=('Основні дані'!\$G\$23/('Основні дані'!\$G\$41+'Основні дані'!\$G\$42+'Основні дані'!\$G\$45))
Позиковий капітал	=('Основні дані'!\$G\$39+'Основні дані'!\$G\$46)
Пасиви	=('Основні дані'!\$G\$47)
Z-score	=-0,3877-(1,0736*E5)+(0,0579*(E6/E7))
Вірогідність банкрутства підприємства	=ЕСЛИ(E8=0;"рівно 50%";ЕСЛИ(E8<0;"менше 50%";"більше 50%"))

Показник	Умовні значення	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Двухфакторная модель Альтмана				
Коефіцієнт поточної ліквідності	Кпл	0,95	0,93	1,00
Позиковий капітал	ПК	1 404 433	1 803 863	1 297 797
Пасиви	п	1 568 257	1 917 580	1 526 184
Z-score		-135,2%	-132,7%	-141,2%
Вірогідність банкрутства підприємства: - якщо Z = 0 - приблизно дорівнює 50% - якщо Z < 0 - менше 50%, і зменшується разом із зменшенням Z - якщо Z > 0 - більше 50%, і збільшується разом із збільшенням Z Часто суперечить 5-й факторному методу.				
Вірогідність банкрутства підприємства		менше 50%	менше 50%	менше 50%

Рис. А.5. Розрахунок за моделлю Альтмана (z-score)

П'ятифакторна модель Альтмана

Назва	Формула
Активи	= 'Основні дані'!\$G\$24
Оборотний капітал	= ('Основні дані'!\$G\$23 - 'Основні дані'!\$G\$46)
Нерозподілений прибуток	= 'Основні дані'!\$G\$71
Прибуток до оподаткування	= 'Основні дані'!\$G\$65
Бухгалтерська (балансова) вартість всіх зобов'язань	= ('Основні дані'!\$G\$39 + 'Основні дані'!\$G\$46)
Об'єм продажу	= 'Основні дані'!\$G\$54
Z-score	= ЕСЛИ('Додаткові дані'!\$D\$5=0;0;1,2*E24+1,4*E25+3,3*E26+0,6*E27+E28)

П'ятифакторна модель Альтмана для компаній, чії акції котируються на біржі				
Активи		1 568 256	1 917 579	1 526 183
Оборотний капітал		-207 118	-366 312	-228 539
Нерозподілений прибуток		763	7 968	115 431
Прибуток до оподаткування		9 986	38 351	130 698
Бухгалтерська (балансова) вартість всіх		1 404 433	1 803 863	1 297 797
Об'єм продажу		2 165 652	2 231 018	1 225 478
	X1	-0,13	-0,19	-0,15
	X2	0,00	0,00	0,08
	X3	0,01	0,02	0,09
	X4	0,00	0,00	0,00
	X5	1,38	1,16	0,80
	Z-score	0,00	0,00	0,00
Вірогідність банкрутства підприємства:				
- якщо Z < 1,81 - ймовірність банкрутства становить від 80 до 100%				
- якщо 1,81 < Z < 2,77 - середня ймовірність краху компанії від 35 до 50%				
- якщо 2,77 < Z < 2,99 - ймовірність банкрутства не велика від 15 до 20%				
- якщо Z > 2,99 - ситуація на підприємстві стабільна				
Можна розглядати лише стосовно компаній, які розмістили свої акції на фондовому ринку.				
Вірогідність банкрутства підприємства		не вистачає даних	не вистачає даних	не вистачає даних

Рис. А.6. Розрахунок за моделлю Альтмана (п'ятифакторна модель Альтмана)

Модифікована модель Альтмана

Назва	Формула
Балансова вартість власного капіталу	= 'Основні дані'!\$G\$33

Z-score	$=0,717*E24+0,847*E25+3,107*E26+0,42*E42+0,998*E28$
Вірогідність банкрутства підприємства	$=ЕСЛИ(E43<1,23;"висока";ЕСЛИ(E43<2,89;"рівна 50%";"малоймовірно"))$

Показник	Значення	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Модифікована п'ятифакторна модель Альтмана				
Балансова вартість власного капіталу	x4	163 824	113 717	228 387
Z-score		0,12	0,06	0,18
		1,35	1,12	1,10
Вірогідність банкрутства підприємства:				
- якщо Z < 1,23 підприємство визнається банкрутом				
- якщо Z від 1,23 до 2,89 ситуація невизначена				
- якщо Z більше 2,9 ситуація на підприємстві стабільна				
Вірогідність банкрутства підприємства		рівна 50%	висока	висока

Рис. А.7. Розрахунок за моделью Альтмана (модифікована модель Альтмана)

Таблиця А.5

Не виробнича модель Альтмана

Назва	Формула
Z-score	$= 6,56*E52 + 3,26*E53 + 6,72*E54 + 1,05*E55$
Вірогідність банкрутства підприємства	$=ЕСЛИ(E56<=1,1;"висока";ЕСЛИ(И(E56<2,6;E56>1,1);"малоймовірно";"рівна 50%"))$

Модель Альтмана для не виробничих компаній				
	x1	-0,13	-0,19	-0,15
	x2	0,00	0,00	0,08
	x3	0,01	0,02	0,09
	x4	0,12	0,06	0,18
Z-score		-0,70	-1,04	0,02
Вірогідність банкрутства підприємства:				
- якщо Z < 1,1 підприємство визнається банкрутом				
- якщо Z > 2,6 ситуація нестабільна				
- якщо Z в діапазоні від 1,1 до 2,6 ситуація на підприємстві стабільна				
Вірогідність банкрутства підприємства		висока	висока	висока

Рис. А.8. Розрахунок за моделью Альтмана (не виробнича модель Альтмана)

Таблиця А.6

Модель Таффлера

Назва	Формула
Відношення прибутку до сплати податку до суми поточних зобов'язань	$=\text{'Основні дані'}!SG\$59/\text{'Основні дані'}!SG\46

Відношення суми поточних активів до загальної суми зобов'язань	=('Основні дані'!\$G\$23/('Основні дані'!\$G\$39+'Основні дані'!\$G\$46))
Відношення суми поточних зобов'язань до загальної суми активів	=('Основні дані'!\$G\$46/'Основні дані'!\$G\$24)
Ставлення виручки до загальної суми активів	=('Основні дані'!\$G\$54/'Основні дані'!\$G\$24)
Z-score	=0,53*D4+0,13*D5+0,18*D6+0,16*D7
Вірогідність банкрутства підприємства	=ЕСЛИ(И(D8<0,3;D8>0,2);"середня";ЕСЛИ(D8<0,2;"висока";"низька"))

Модель Таффлера-Тишоу			
Показник	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Відношення прибутку до сплати податку до суми	0,00	0,05	0,10
Відношення суми поточних активів до загальної суми	0,79	0,78	0,81
Відношення суми поточних зобов'язань до загальної суми	0,84	0,93	0,84
Ставлення виручки до загальної суми активів	1,38	1,16	0,80
Z-score	0,48	0,48	0,44
Вірогідність банкрутства підприємства:			
- якщо Z > 0,3 ймовірність банкрутства низька			
- якщо Z < 0,2 банкрутство більш ніж ймовірно			
Вірогідність банкрутства підприємства	низька	низька	низька

Рис. А.9. Розрахунок за моделлю Таффлера

Таблиця А.7

Модель Фулмера

Назва	Формула
Середня сума активів	=(D5+'Основні дані'!\$G\$24)/2
Середня сума нерозподіленого прибутку минулих років	=(D6+'Основні дані'!\$G\$32)/2
виручка	=('Основні дані'!\$G\$54)
Прибуток (збиток) до оподаткування	=('Основні дані'!\$G\$65)
Балансова вартість власного капіталу	=('Основні дані'!\$G\$33)
чистий прибуток (збиток)	=('Основні дані'!\$G\$71)

Середня величина довгострокових зобов'язань	$= (D11 + \text{'Основні дані'!}\$G\$39) / 2$
Середня величина короткострокових зобов'язань	$= (D12 + \text{'Основні дані'!}\$G\$46) / 2$
Сума матеріальних активів	$= \text{'Основні дані'!}E\$24 - \text{'Основні дані'!}E\$6 - \text{'Основні дані'!}E\$8 - \text{'Основні дані'!}E\$13 - \text{'Основні дані'!}E\$18 - \text{'Основні дані'!}E\19
Середня сума матеріальних активів	$= (E13 + D13) / 2$
Оборотний капітал	$= (\text{'Основні дані'!}\$G\$23 - \text{'Основні дані'!}\$G\$46)$
Середня величина оборотного капіталу	$= (E15 + D15) / 2$
Операційний прибуток (ЕВІТ)	$= (\text{'Основні дані'!}\$G\$65 + \text{'Основні дані'!}\$G\$62)$
Відсотки до сплати	$= (\text{'Основні дані'!}\$G\$62)$

H-score	=ЕСЛИ(СУММ(D5:D15)=0;"-";5,528*E20+0,212*E21+0,073*E22+1,27*E23-0,12*E24+2,335*E25+0,575*E26+1,083*E27+0,894*E28-6,075)
Імовірність втрати платоспроможності	=ЕСЛИ(E29="-";"не вистачає даних";ЕСЛИ(E29<0;"висока";"низька"))

Модель Фуллера				
Показник	Рік попередній до 2016 рік	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Вихідні дані				
Середня сума активів	1 784 128	1 676 192	1 742 918	1 721 881
Середня сума нерозподіленого прибутку минулих років	32 614	35 640	13 713	46 564
виручка		2 165 652	2 231 018	1 225 478
Прибуток (збиток) до оподаткування		9 986	38 351	130 698
Балансова вартість власного капіталу		163 824	113 717	228 387
чистий прибуток (збиток)		763	7 968	115 431
Середня величина довгострокових зобов'язань	85 809	84 035	54 651	21 159
Середня величина короткострокових зобов'язань	1 549 497	1 435 835	1 549 498	1 529 671
Сума матеріальних активів	215 383	538 065	655 120	523 749
Середня сума матеріальних активів		376 724	596 593	589 435
Оборотний капітал	-286 715	-207 118	-366 312	-228 539
Середня величина оборотного капіталу		-246 917	-286 715	-297 426
Операційний прибуток (ЕВІТ)		44 106	60 527	130 861
Відсотки до сплати		34 120	22 176	163
Розрахунок моделі Фуллера				
Ставлення нерозподіленого прибутку минулих років до	x1	0,02	0,01	0,03
Ставлення виручки до загальної суми активів	x2	1,29	1,28	0,71
Відношення прибутку до сплати податку до балансової	x3	0,06	0,34	0,57

Рис. А.10. Розрахунок за моделью Фуллера

Таблиця А.8

Модель Спрингейта

Назва	Формула
Активи	='Основні дані'!\$G\$24
Оборотний капітал	=('Основні дані'!\$G\$23-'Основні дані'!\$G\$46)
Операційний прибуток (ЕВІТ)	=('Основні дані'!\$G\$65+'Основні дані'!\$G\$62)
Виручка	='Основні дані'!\$G\$54
Короткострокові зобов'язання	='Основні дані'!\$G\$46
Z-score	=1,03*D11+ 3,07*D12 + 0,66*D13 + 0,4*D14

Вірогідність банкрутства підприємства =ЕСЛИ(D15<0,862;"висока";"низька")

Показник	2016 рік	2017 рік	2018 рік
Вихідні дані			
активи	1 568 256	1 917 579	1 526 183
Оборотний капітал	-207 118	-366 312	-228 539
Операційний прибуток (ЕВІТ)	44 106	60 527	130 861
виручка	2 165 652	2 231 018	1 225 478
Короткострокові зобов'язання	1 322 173	1 776 822	1 282 520
Прогнозна модель платоспроможності Спрінгейта			
X1	-0,13	-0,19	-0,15
X2	0,03	0,03	0,09
X3	0,03	0,03	0,10
X4	1,38	1,16	0,80
Z-score	0,52	0,39	0,50
Вірогідність банкрутства підприємства: - якщо Z < 0,862 компанія є потенційним банкрутом			
Вірогідність банкрутства підприємства	висока	висока	висока

Рис. А.11. Розрахунок за моделлю Спрінгейта

Таблиця А.9

Модель Ліса

Назва	Формула
Активи	= 'Основні дані'!\$G\$24
Оборотний капітал	= ('Основні дані'!\$G\$23 - 'Основні дані'!\$G\$46)
Прибуток (збиток) від продажу	= 'Основні дані'!\$G\$59
Чистий прибуток (збиток)	= 'Основні дані'!\$G\$71
Балансова вартість власного капіталу	= 'Основні дані'!\$G\$33
Загальна сума зобов'язань	= ('Основні дані'!\$G\$39 + 'Основні дані'!\$G\$46)
Z-score	= 0,063 * D12 + 0,092 * D13 + 0,057 * D14 + 0,001 * D15
Вірогідність банкрутства підприємства	= ЕСЛИ(D16 < 0,037; "становище підприємства нестійке"; "становище підприємства стійке")

Модель Ліса				
Показник	2016 рік	2017 рік	2018 рік	
Вихідні дані				
активи	1 568 256	1 917 579	1 526 183	
Оборотний капітал	-207 118	-366 312	-228 539	
Прибуток (збиток) від продажу	5 716	81 929	126 990	
чистий прибуток (збиток)	763	7 968	115 431	
Балансова вартість власного капіталу	163 824	113 717	228 387	
Загальна сума зобов'язань	1 404 433	1 803 863	1 297 797	
Модель Ліса				
X1	-0,13	-0,19	-0,15	
X2	0,00	0,04	0,08	
X3	0,00	0,00	0,08	
X4	0,12	0,06	0,18	
Z-score	-0,01	-0,01	0,00	
Вірогідність банкрутства підприємства: - якщо Z < 0,037 висока ймовірність - якщо Z > 0,037 низька ймовірність				
Вірогідність банкрутства підприємства	становище підприємства нестійке	становище підприємства нестійке	становище підприємства нестійке	

Рис. А.12. Розрахунок за моделлю Ліса

Таблиця А.10

Модель Зайцевої

Назва	Формула
Чистий збиток	=ЕСЛИ('Основні дані'!\$F\$71>0;0;'Основні дані'!\$F\$71)
Виручка (нетто) від реалізації товарів, продукції, робіт, послуг	= 'Основні дані'!\$F\$54
Дебіторська заборгованість	= 'Основні дані'!\$F\$19
Короткострокові фінансові вкладення	= 'Основні дані'!\$F\$20
Грошові кошти	= 'Основні дані'!\$F\$21
Оборотні активи	= 'Основні дані'!\$F\$23
Середня сума капітал і резервів	=('Основні дані'!\$F\$33+'Основні дані'!\$G\$33)/2
Довгострокові зобов'язання	= 'Основні дані'!\$F\$39
Позикові кошти	= 'Основні дані'!\$F\$41
Кредиторська заборгованість	= 'Основні дані'!\$F\$42
Інші короткострокові зобов'язання	= 'Основні дані'!\$F\$45
Короткострокові зобов'язання	= 'Основні дані'!\$F\$46

Валюта балансу	= 'Основні дані'!\$F\$24
Кфакт	= 0,25*E19+0,1*E20+0,2*E21+0,25*E22+0,1*E23+0,1*E24
Кп	= 1,57+0,1*D24
Вірогідність банкрутства підприємства	= ЕСЛИ(E25<E26;"підприємство сітйке";"висока")

Модель О.П. Зайцевої				
Показатель	2016 рік	2017 рік	2018 рік	
Вихідні дані				
чистий збиток	0	0	0	
Виручка (нетто) від реалізації товарів, продукції, робіт,	2 165 652	2 231 018	1 225 478	
Дебіторська заборгованість	1 026 678	1 234 055	974 867	
Короткострокові фінансові вкладення	0	0	0	
Грошові кошти	7 680	44 190	2 972	
Оборотні активи	1 115 055	1 410 510	1 053 981	
Середня сума капітал і резервів	151 297	138 771	171 052	
Довгострокові зобов'язання	82 260	27 041	15 277	
Позикові кошти	414 691	24 045	0	
Кредиторська заборгованість	763 536	1 499 826	1 054 115	
Інші короткострокові зобов'язання	0	0	0	
Короткострокові зобов'язання	1 322 173	1 776 822	1 282 520	
Валюта балансу	1 568 256	1 917 579	1 526 183	
Модель О.П. Зайцевої для оцінки ризику банкрутства підприємства				
X1	0,00	0,00	0,00	
X2	0,74	1,22	1,08	
X3	153,41	34,48	354,68	
X4	0,00	0,00	0,00	
X5	9,28	13,00	7,59	

Рис. А.13. Розрахунок за моделлю Зайцевої

Таблиця А.11

Модель Сайфуліна та Кадикова

Назва	Формула
Балансова вартість власного капіталу	= 'Основні дані'!\$G\$33
Необоротні активи	= 'Основні дані'!\$G\$15
Оборотні активи	= 'Основні дані'!\$G\$23
Коефіцієнт поточної ліквідності	= 'Основні дані'!\$G\$23/('Основні дані'!\$G\$41+'Основні дані'!\$G\$42+'Основні дані'!\$G\$45)
Виручка (нетто) від реалізації товарів, продукції, робіт, послуг	= 'Основні дані'!\$G\$54
Прибуток (збиток) від продажу	= 'Основні дані'!\$G\$59

R (інтегральний показник)	$= 2 \cdot D12 + 0,1 \cdot D13 + 0,08 \cdot D14 + 0,45 \cdot D15 + D16$
Фінансовий стан підприємства	$= \text{ЕСЛИ}(D17 < 1; \text{"незадовільний"}; \text{"стійкий"})$

Модель Р.С. Сайфуліна, Г.Г.Кадикова				
показник	2016 рік	2017 рік	2018 рік	
Вихідні дані				
Балансова вартість власного капіталу	163 824	113 717	228 387	
Необоротні активи	453 201	507 069	472 202	
Оборотні активи	1 115 055	1 410 510	1 053 981	
Коефіцієнт поточної ліквідності	0,95	0,93	1,00	
Виручка (нетто) від реалізації товарів, продукції, робіт,	2 165 652	2 231 018	1 225 478	
Прибуток (збиток) від продажу	5 716	81 929	126 990	
Середньострокова рейтингова модель Р.С. Сайфуліна, Г.Г.Кадикова				
X1 - Коефіцієнт забезпеченості власними коштами	-0,26			
X2 - Коефіцієнт поточної ліквідності	0,95			
X3 - Інтенсивність обороту авансованих капіталу	1,38			
X4 - Коефіцієнт менеджменту	0,00			
X5 - Рентабельність власного капіталу	0,03			
R (інтегральний показник)	-0,28	0,00	0,00	
Фінансовий стан підприємства:				
- якщо R < 1 характеризується як незадовільний				
- якщо R > 1 стійкий стан				
Фінансовий стан підприємства	незадовільний	незадовільний	незадовільний	

Рис. А.14. Розрахунок за моделлю Сайфуліна та Кадикова

Зведена оцінка ймовірності банкрутства підприємства				
Модель	Оцінка ймовірності банкрутства підприємства			
	2016 рік	2017 рік	2018 рік	
Двухфакторная модель Альтмана	менше 50%	менше 50%	менше 50%	
П'ятифакторна модель Альтмана для компаній, чиї акції котируються на біржі	не вистачає даних	не вистачає даних	не вистачає даних	
Модифікована п'ятифакторная модель Альтмана	рівна 50%	висока	висока	
Модель Альтмана для невиробничих компаній	висока	висока	висока	
Модель Таффлера-Тішоу	низька	низька	низька	
модель Фуллера	висока	висока	низька	
модель Спрінгейта	висока	висока	висока	
модель Лиса	становище підприємства нестійке	становище підприємства нестійке	становище підприємства нестійке	
Модель О.П. Зайцевої		висока	висока	
Модель Р.С. Сайфуліна, Г.Г.Кадикова оцінки фінансового стану	незадовільний	незадовільний	незадовільний	

Рис. А.15. Звіт про ймовірність настання банкрутства підприємства, на основі зведеної таблиці даних.

1. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Спрінгейта.

$$Z = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.4D \quad , \quad (3.4)$$

A — оборотний капітал / сума активів;

B — нерозподілений прибуток / сума активів;

C — прибуток до оподаткування / поточні зобов'язання;

D — прибуток до оподаткування / сума активів;

Оцінка результату: При $Z < 0,862$ аналітиком відзначається висока ймовірність настання неплатоспроможності.

2. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Лиса.

$$Z = 0.063 \times x_1 + 0.092 \times x_2 + 0.057 \times x_3 + 0.001 \times x_4 \quad , \quad (3.5)$$

де:

X_1 — оборотний капітал / сума активів;

X_2 — прибуток від реалізації / сума активів;

X_3 — нерозподілений прибуток / сума активів;

X_4 — власний капітал / позиковий капітал.

Інтерпретація результатів:

$Z < 0,037$ - вірогідність банкрутства висока;

$Z > 0,037$ - вірогідність банкрутства мала.

3. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями О.П. Зайцевої.

$$K = 0.25x_1 + 0.1x_2 + 0.2x_3 + 0.25x_4 + 0.1x_5 + 0.1x_6 \quad , \quad (3.6)$$

де:

X_1 — коефіцієнт збитковості підприємства, що характеризується відношенням чистого збитку до власного капіталу;

X_2 — коефіцієнт співвідношення кредиторської та дебіторської заборгованості;

X_3 — показник співвідношення короткострокових зобов'язань і найбільш ліквідних активів, цей коефіцієнт є зворотною величиною показника абсолютної ліквідності;

X_4 — збитковість реалізації продукції, що характеризується відношенням чистого збитку до обсягу реалізації цієї продукції;

X_5 — коефіцієнт фінансового левериджу (фінансового ризику) - відношення позикового капіталу (довгострокові і короткострокові зобов'язання) до власних джерел фінансування;

X_6 — коефіцієнт завантаження активів як величина, зворотна коефіцієнту оборотності активів - відношення загальної величини активів підприємства (валюти балансу) до виручки.

4. Діагностику ймовірності банкрутства за моделями Р.С. Сайфулліна та Г.Г.Кадикова.

$$R = 2 \times K_1 + 0.1 \times K_2 + 0.08 \times K_3 + 0.45 \times K_4 + K_5 \quad , \quad (3.7)$$

де:

K_1 - коефіцієнт забезпеченості власними коштами;

K_2 - коефіцієнт поточної ліквідності;

K_3 - коефіцієнт оборотності активів;

K_4 - комерційна маржа (рентабельність реалізації продукції);

K_5 - рентабельність власного капіталу;

Якщо значення підсумкового показника $R < 1$ ймовірність банкрутства підприємства висока, якщо $R > 1$, то ймовірність низька.