

Аналіз методів прогнозування банкрутства і обґрунтування системи показників визначення кризового стану підприємств машинобудування

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Поняття банкрутства невід'ємно пов'язано з діяльністю підприємств всіх країн. Для України це питання стало особливо актуальним у зв'язку з переходом до ринкової економіки. По-перше, українські підприємства в період реформ опинилися в складному становищі не тільки через загальну нестабільність у країні, але також через відсутність навичок фінансового керування, планування, прогнозування й т.п. По-друге, ринкова економіка пов'язана з явищем банкрутства, оскільки останнє є результатом еластичності ринку і наявності конкуренції. Таким чином, стає очевидним, що прогнозування ймовірності банкрутства на підприємстві дозволяє вчасно відреагувати на кризу, що виникає, і, по можливості, уникнути її.

В цей час у світі існує безліч різноманітних методик прогнозування банкрутства [1 – 12]. Українськими вченими використовується більшість таких методик, а також розроблено цілий ряд власних [4, 6, 7, 10]. Однак у більшості відомих методик не враховується галузевий фактор у вирішенні задачі. Особливо актуальною ця проблема постає при діагностиці банкрутства машинобудівних підприємств.

За даними Держкомстату України останніми роками в Україні спостерігається тенденція до зниження кількості фінансово неспроможних підприємств, однак суми збитків залишаються значними і продовжують зростати. Частку збиткових підприємств в економіці України за окремими галузями економіки характеризують дані табл.1 [13].

Таблиця 1

Фінансові результати діяльності підприємств України

Рік	Фінансовий результат підприємств, млн грн	Фінансовий результат збиткових підприємств, млн грн	Частка збиткових підприємств, % до загальної кількості			
			Загалом	Промисловість	Будівництво	Сільське господарство
2002	14822,6	16689,9	43	52	50	48
2003	20312,1	17037,7	41	47	43	50
2004	44578,4	29116,3	34,8	37,5	33,7	33,3
2005	57619,3	14824,5	33,3	38,8	35,8	34,0
2006	70236,8	20837,6	30,9	35,5	30,9	28,2

Галузь машинобудування є однією з найбільш пріоритетних в економіці України. Вона має значний потенціал і є базовою для всіх інших галузей. Машинобудування розвивалося в Україні протягом багатьох років, про що свідчить значна кількість підприємств цієї галузі, що стало свого роду «візитною карткою» країни. Однак у той же час існує ряд труднощів, які гальмують розвиток цієї галузі та не дозволяють йти інтенсивним шляхом розвитку: непродумана політика держави в сфері машинобудування, застаріле обладнання й технології, недостача кваліфікованої робочої сили, накопичені в перехідний період збитки і т. ін. Всі ці фактори є

передумовами банкрутства. У табл. 2 [13] наведено основні показники розвитку машинобудівних підприємств України. Аналіз динаміки статистичних даних підтвердив, що зараз актуальною є проблема розробки методичних підходів до прогнозування ймовірності банкрутства вітчизняних машинобудівних підприємств.

Таблиця 2

Основні показники розвитку машинобудівних підприємств України

Показники	Роки				
	2002	2003	2004	2005	2006
Обсяг реалізованої продукції машинобудування (у фактичних цінах), млн грн	24492,2	35133,1	53569,3	59668,1	59279,2
Індекс промислового виробництва, (у відсотках до попереднього року)	111,3	135,8	120,0	107,1	111,8
Фінансові результати діяльності машинобудівних підприємств	8,2	390,7	1612,9	1812,8	1765,9
Частка збиткових підприємств, відсотків	52	47	34,3	38,1	34,6
Сума збитків підприємств машинобудування	1595,7	1555,4	1727,8	1082,5	1648,0

Для побудови методики прогнозування кризового стану вітчизняних суб'єктів господарювання необхідно проаналізувати існуючі методи прогнозування банкрутства й оцінити можливість їхнього застосування безпосередньо для підприємств машинобудування.

У цілому всі методи прогнозування (діагностики) банкрутства можна поділити на такі:

- 1) аналітичні;
- 2) якісні;
- 3) кількісні.

Кожна із цих груп методів має ряд переваг і недоліків.

Аналітичні методики, як правило, являють собою комплексний фінансовий аналіз або аналіз фінансового стану суб'єктів господарювання на базі ряду коефіцієнтів (методика Бівера [5], українська методика, розроблена державними органами [1, 2] й ін.), які, однак, не дають узагальнюючого показника.

Позитивні моменти для даної групи методів:

- найбільш повна і всебічна оцінка ймовірності банкрутства підприємства;
- урахування різноманітних факторів, у тому числі тих, що не піддаються кількісній оцінці.

Дана група методів має такі **недоліки**:

- суб'єктивізм оцінки аналітика, що залежить від досвіду, кваліфікованості, можливості одержати необхідну інформацію. При використанні таких методик, як українська нормативна методика, методика Бівера, може виникнути ситуація, коли значення одного з показників буде «вибиватися» із загальної картини. У такому випадку висновки може зробити тільки досвідчений аналітик, однак і ці висновки будуть містити суб'єктивну точку зору;

- неоднозначна оцінка одних і тих самих показників;
- велика кількість показників (комплексний фінансовий аналіз). Для великих машинобудівних підприємств глибокий аналіз може містити десятки показників;

- як наслідок – збільшення часу оцінки стану підприємства;
- складність інтерпретації результатів та їхнього логічного висновку.

Якісні методика являють собою, як правило, систему експертних оцінок або анкету-опитування, на основі якої робиться висновок про ймовірність банкрутства підприємства. Прикладами таких методик служать методика В.В.Ковальова, А-Рахунок Дж. Агенті [4], методика компанії ERNST & WHINNEY, метод Скоуна й ін.

Ці методи мають істотну **перевагу** перед іншими, оскільки вони дозволяють визначити вплив зовнішніх факторів, що не піддаються кількісній оцінці, наприклад, політична ситуація в країні й світі, зміна асортиментної структури попиту, конкуренція й ін., а також оцінити господарські й управлінські аспекти діяльності підприємства.

Проблемними ж моментами для якісних методик оцінки є такі:

- суб'єктивна оцінка ймовірності банкрутства, закладена в самому методі;
- недостатність інформативної бази за конкретним підприємством. Як правило, інформаційна база обмежується офіційною звітністю емітента;
- неточності в оцінці, які залежать від досвідченості аналітика.

Найпоширенішими і простими є **кількісні методи** діагностики кризового стану суб'єктів господарювання, результатом яких є виведення інтегрального, узагальнюючого показника. Найбільш відомими є Z-Рахунок Е. Альтмана [5, 11]; моделі Таффлера, Лісса, Чессера [11], Спрінгейта, Фулмера [12], Конана і Гольдера; російські методики Р.С.Сайфуліна й Г.Г.Кадикова, R-Модель учених Іркутської академії; українські методики Е.М. Андрущака [7], О.О. Терещенка [6], Т.І. Тесленко і Г.В. Мамонової [10] та ін.

До безумовних **переваг** таких моделей варто віднести:

- однозначність і формалізованість отриманих результатів;
- простота обробки даних і одержання інтегрального показника.

Недоліки кількісних методів оцінки ймовірності банкрутства:

- формування адекватних моделей є складним. Для формування статистично-достовірних моделей необхідна досить широка інформаційна база;
- виключають вплив факторів, що не піддаються кількісній оцінці;
- як правило, ураховують тільки фінансові передумови банкрутства, а господарські й управлінські аспекти не знаходять відображення в методиках;
- деякі моделі (наприклад, модель Е. Альтмана 1983р.) мають одну константу порівняння. Це призводить до деякої обмеженості оцінки близькості підприємства до банкрутства.

Існують також нестандартні методики, такі, як аналіз PAS коефіцієнтів, SWOT аналіз імовірності банкрутства підприємства Н.А.Зайцевої [3], стохастичне імітаційне моделювання, розглянуте Л. Лігоненко [4], V&M метод комплексного фінансового аналізу. Однак ці методики досить складні з розрахункової точки зору.

Таким чином, необхідно вибрати найбільш оптимальний метод для оцінки ймовірності банкрутства підприємств машинобудування.

Одним з основних етапів розробки моделей оцінки й аналізу схильності підприємства до банкрутства є формування системи показників діагностики банкрутства. Для вирішення цієї проблем пропонуємо формувати систему фінансових показників за допомогою математичних методів і моделей. Сформувати систему фінансових показників, яка буде відображати всі аспекти діяльності підприємства і при цьому містити якнайменшу кількість показників, дозволяє метод виділення так званих діагностичних ознак.

Використовуючи цей метод, намагаються отримати ознаки, які найповніше характеризують об'єкти, що вивчаються, але при цьому утворюють якнайменший за кількістю набір. Зазначені вимоги виконуються тоді, коли діагностичні ознаки мають такі властивості:

- не корелюють або слабо корелюють між собою;
- сильно корелюють з ознаками, які не входять до діагностичного набору;
- дозволяють розділяти одиниці, які вивчаються, тобто характеризуються високою варіацією за всіма одиницями множини і досить низькою варіацією за одиницями всередині виділених груп;
- не зазнають зовнішнього впливу.

З точки зору оцінки схильності підприємства до банкрутства діагностичними ознаками є показники фінансового стану підприємства (фінансові коефіцієнти).

Проведений аналіз літературних джерел [1 – 12] дозволив авторам виділити 25 фінансових коефіцієнтів, які найчастіше використовуються для оцінки фінансового стану підприємства з точки зору наявності кризи та загрози банкрутства (табл. 3). Ці коефіцієнти відображають такі аспекти фінансового стану, як фінансова стійкість, платоспроможність, рентабельність і ділова активність.

Вихідними даними дослідження була фінансова звітність машинобудівних підприємств Харківської області за 2000 – 2005 роки.

Таблиця 3

Основні аналітичні показники фінансового стану підприємства

Умовне позначення	Показники
x1	Коефіцієнт зносу основних фондів
x2	Частка основних фондів в активах
x3	Матеріаломісткість
x4	Фондовіддача
x5	Коефіцієнт миттєвої ліквідності
x6	Коефіцієнт поточної ліквідності
x7	Коефіцієнт покриття
x8	Коефіцієнт маневреності власного капіталу
x9	Частка оборотних виробничих активів
x10	Коефіцієнт оновлення основних засобів
x11	Коефіцієнт маневреності робочого капіталу
x12	Коефіцієнт незалежності активів
x13	Коефіцієнт загальної незалежності
x14	Рентабельність реалізованої продукції за прибутком від операційної діяльності
x15	Рентабельність виробничих фондів
x16	Рентабельність реалізованої продукції за прибутком від реалізації
x17	Рентабельність реалізованої продукції за чистим прибутком
x18	Рентабельність активів
x19	Рентабельність власного капіталу
x20	Коефіцієнт забезпечення обігового капіталу
x21	Коефіцієнт забезпеченості власними засобами
x22	Коефіцієнт Бівера
x23	Оборотність дебіторської заборгованості
x24	Оборотність кредиторської заборгованості
x25	Коефіцієнт оборотності активів

Відбір діагностичних ознак із сукупності показників фінансового стану підприємства $X=\{x_1, x_2, \dots, x_{25}\}$ для оцінки схильності підприємства до банкрутства здійснюється в два етапи. Перший етап полягає в розбиванні сукупності вихідних ознак X на підмножини X_p ($p = 1, 2, \dots, P$) однорідних елементів, а на другому етапі визначаються репрезентанти (ознаки-представники) виділених підмножин ознак. До складу однорідних підмножин включаються не лише суттєво корельовані ознаки, а й однорідні ознаки з точки зору якісних зв'язків, тобто такі, що належать до однієї й тієї ж області процесів і явищ, що вивчаються.

Таким чином, сукупність ознак X розбивається на непорожні підмножини, які не перетинаються. Причому всі ознаки x_n сукупності X включаються у підмножини X_p і кожна з ознак x_n може ввійти до складу лише однієї з підмножин X_p . Елементи кожної підмножини розглядаються як характеристики певної сторони явища. Розбивання сукупності на підмножини виконаємо за допомогою методів кластерного аналізу [14], які реалізуються у пакеті прикладних програм (ППП) STATISTICA.

За результатами кластерного аналізу за допомогою заздалегідь заданих змінних формуються групи спостережень. Під спостереженнями розуміють окремі особи (респонденти) або будь-які інші об'єкти. Члени одного кластера повинні мати схожі прояви змінних, а члени різних груп – різні. Кластерний аналіз об'єднує різні процедури, які використовують для проведення класифікації. У результаті застосування цих процедур початкову сукупність об'єктів розподіляють на кластери або групи (класи) подібних між собою об'єктів.

Перед кластеризацією вихідні змінні необхідно стандартизувати для зменшення залежності результатів кластеризації від абсолютних значень ознак:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad (1)$$

де x_{ij} – значення j -ї ознаки i -го об'єкта;

\bar{x}_j – середнє арифметичне значення j -ї ознаки;

$$\sigma_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}, \quad i=1, 2, \dots, m; \quad j=1, 2, \dots, n. \quad (2)$$

У дослідженні результати кластерного аналізу були отримані за допомогою методу К-середніх, реалізованого у ППП STATISTICA. Цей метод розбиває сукупність ознак на задану кількість груп (кластерів). Було задано чотири групи, оскільки кількість репрезентантів (фінансових коефіцієнтів) кожної групи, а значить, і кількість самих груп має бути якомога меншою, як зазначалося вище. На нашу думку, доцільним є розбиття сукупності ознак на чотири групи, оскільки чотирьох найбільш значущих показників, що відображають різні аспекти діяльності підприємства, досить для оцінки його схильності до банкрутства. Таким чином, до першого кластера входить репрезентант x_{15} ; другий кластер включає в себе: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}, x_{17}, x_{18}, x_{19}, x_{23}, x_{24}, x_{25}$; третій кластер – x_{16} ; четвертий кластер: $x_5, x_6, x_7, x_8, x_{20}, x_{21}, x_{22}$.

На другому етапі методу діагностичних ознак визначаються репрезентанти (ознаки-представники) виділених підмножин ознак (кластерів):

$$x_p^* = f \{x_1, x_2, \dots, x_{n_p}\}, \quad p=1, 2, \dots, P, \quad (3)$$

де x_p^* – репрезентант p -ї однорідної підмножини ознак;

n_p – число ознак у p -ї однорідній підмножині ознак.

Якщо репрезентантом вибирається одна з ознак, яка входить до підмножини, то її називають індивідуальною діагностичною ознакою. До методів вибору індивідуальних діагностичних ознак належать метод центру ваги і метод потенціалів [15].

Вибір репрезентантів, сформованих за допомогою кластерного аналізу груп, проводився з використанням методу центру ваги. Спосіб вибору репрезентантів за допомогою цього методу залежить від розміру групи. Розрізняють групи з одного-, двох елементів, а також групи з великим числом елементів.

Одноелементні групи містять такі ознаки, значення яких різко відрізняються від значень решти ознак, тому їх включають до діагностичної сукупності.

Якщо число елементів у групі більше двох, для кожного з них розраховують відстань від решти елементів тієї ж групи:

$$d_{ip} = \sum_{j=1}^{n_p} c_{ij}, \quad j \neq i, \quad (4)$$

де c_{ij} – відстань i -го елемента від j -го елемента p -ї групи;

n_p – число ознак у p -ї групі.

Елементи матриці відстаней розраховують за формулою

$$c_{ij} = 1 - |r_{ij}|, \quad (5)$$

де r_{ij} – коефіцієнт кореляції між i -ю і j -ю ознаками.

До діагностичної сукупності включають ознаку, яка знаходиться "всередині" цієї групи, тобто ознака з найменшою сумою відстаней

$$d_{mp} = \min_i d_{ip}. \quad (6)$$

Процедура завершується вибором репрезентантів двохелементних груп. Для цього розраховують відстані кожного з двох елементів групи від діагностичних ознак, які були вибрані на попередніх етапах:

$$d_i = \sum_{j=1}^s c_{ij}, \quad (7)$$

де $i = 1, 2, \dots, 2k$;

k – кількість двохелементних груп;

$2k$ – загальна кількість ознак в двохелементних групах;

s – кількість окремих ознак і ознак, вибраних з багатоелементних груп.

Репрезентантом кожної з двохелементних груп буде та ознака, відстань якої від окремих елементів і елементів, вибраних з багатоелементних груп, виявиться більшою:

$$d_m = \max_i d_i, \quad (8)$$

де $i = 1, 2$.

Використання такого методу дозволяє виділити з групи діагностичних ознак такі, які репрезентують кожну з отриманих груп подібних ознак. Вибрані елементи

знаходяться поблизу «центрів ваги» груп і тому задовольняють основні вимоги, які висуваються до діагностичних ознак. Ці ознаки не корелюють або слабо корелюють між собою і одночасно сильно корелюють з ознаками, які не ввійшли до діагностичних.

Виберемо репрезентантів сформованих груп (кластерів) за допомогою засобів Microsoft Excel на основі мінімальних сум відстаней.

На основі проведених розрахунків для другого кластера мінімальною є сума d_{x12} , для четвертого кластера – d_{x7} .

Таким чином, до системи показників визначення кризового стану підприємств машинобудування доцільно включити коефіцієнти: $x7$, $x12$, $x15$, $x16$ (табл.3).

Показники рентабельності є найважливішими характеристиками при проведенні аналізу і оцінці фінансового стану підприємства. Існує багато показників рентабельності, використання кожного з яких залежить від характеру оцінки ефективності фінансово-господарської діяльності підприємства. Коефіцієнти $x15$, $x16$, є показниками рентабельності, але вони знаходяться в різних групах рентабельності, а саме $x15$ (рентабельність виробничих фондів) належить до показників рентабельності капіталу. Ці показники відображають ефективність використання ресурсів, що витрачаються на створення і функціонування підприємства, і показують, скільки гривень чистого прибутку (або будь-якого іншого з показників прибутку) припадає на одну гривню авансованого капіталу, тобто рентабельність виробничих фондів показує, скільки припадає чистого прибутку на одиницю вартості виробничих фондів.

Коефіцієнт $x16$ – рентабельність реалізованої продукції за прибутком від реалізації належить до групи показників рентабельності продукції. Формується на основі розрахунку рівнів рентабельності за різними витратами або чистим доходом. Показники даної групи, і безпосередньо коефіцієнт рентабельності реалізованої продукції за прибутком від реалізації, залежать від обсягів реалізованої продукції, рівня договірних цін, собівартості реалізованої продукції, співвідношення постійних і змінних витрат і показують частку прибутку в чистому вигляді.

Коефіцієнт $x12$ – коефіцієнт фінансової незалежності активів. Характеризує можливість підприємства виконати зовнішні зобов'язання за рахунок власних активів, його незалежність від позикових джерел. Чим вище значення даного коефіцієнта, тим фінансово стійким, стабільним і більш незалежним від зовнішніх кредиторів є підприємство. Загальна сума заборгованості не повинна перевищувати суму власних джерел фінансування, тобто джерела фінансування підприємства (загальна сума капіталу) мають бути хоча б наполовину сформовані за рахунок власних засобів. Таким чином, критичне значення коефіцієнта незалежності дорівнює 0,5.

Коефіцієнт $x7$ – коефіцієнт покриття, показує, скільки грошових одиниць оборотних коштів припадає на кожну грошову одиницю короткострокових зобов'язань. Критичне значення коефіцієнта покриття дорівнює одиниці. Якщо коефіцієнт покриття менше одиниці і підприємство не отримало прибутку, то таке його фінансове положення характеризується ознаками надкритичної неплатоспроможності, коли задоволення визнаних судом вимог кредиторів можливе не інакше, як через застосування ліквідаційної процедури.

Отримана система показників характеризує різні аспекти діяльності підприємства. Зокрема, включає в себе показник платоспроможності та ліквідності під-

приємства (x7); показники рентабельності (x15, x16); показник фінансової стійкості (x12). Порівняння поточних значень цих показників за конкретним суб'єктом господарювання з критичним значенням цих коефіцієнтів дозволить виявити наявність кризових явищ на підприємствах машинобудування. Крім того, дана обґрунтована система показників може бути використана при побудові інтегрального показника, що характеризує фінансовий стан машинобудівних підприємств України.

Список літератури

1. Методика проведення поглибленого аналізу фінансово-господарського стану підприємств та організацій, затверджена наказом Агентства з питань запобігання банкрутству підприємств та організацій від 21.03.1997 р. №37 // Галицькі контракти. – 1997. – № 40. – С.47 – 57.
2. Лист Вищого арбітражного суду «Про Методичні рекомендації щодо виявлення ознак неплатоспроможності підприємств та ознак дій з приховування банкрутства, фіктивного банкрутства чи доведення до банкрутства» від 11.04.2001 № 01-8/451.
3. Зайцева Н.А. Антикризисное управление предприятием: теория и практика – К.: Международная академия оценки и консалтинга, 2004. – 178с.
4. Лігоненко Л.О. Антикризисное управління підприємством: теоретико-методологічні засади та практичний інструментарій: Монографія. – К.: Международная академия оценки и консалтинга, 2003. – 475с.
5. Терещенко О.О. Фінансова санація та банкрутство підприємств. – К.: КНЕУ, 2000. – 412с.
6. Терещенко О.О. Дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового стану підприємства // Економіка України. – 2003. – №8. – С.38 – 44.
7. Андрущак Є.М. Діагностика банкрутства Українських підприємств // Фінанси України. – 2004. – №9. – С.118 – 124.
8. Федорова Г.В. Финансовый анализ предприятия при угрозе банкротства – М.:Омега-Л, 2003. – 272с.
9. Фінанси підприємств: Підручник / За ред. А.М.Поддєрьогіна –К.: КНЕУ, 2000. – 460 с.
10. Тесленко Т.І., Мамонова Г.В. Модель діагностики банкрутства підприємств машинобудівної галузі // Фінанси України. – 2006. – №3. – С.106 – 112.
11. Білик М.Д. Сутність і оцінка фінансового стану підприємств // Фінанси України. – 2005. – №3. – С.117 – 128.
12. Панченко А.І. Узагальнення моделі статистичної оцінки основних показників діяльності підприємства // Фінанси України – 2005. – №3. С.133 – 137.
13. Сайт Державного Комітету статистики України – www.ukrstat.gov.ua
14. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 170 с.
15. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях. Методы таксономии и факторного анализа. – М.: Статистика, 1980. – 152 с.