

О. О. Шапурова,  
аспірант, Класичний приватний університет

## МОДЕЛІ ОЦІНКИ БАНКРУТСТВА ТА КРИЗОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВ

*Стаття присвячена моделям оцінки банкрутства та кризового стану підприємств. Розглянуті основні моделі банкрутства вітчизняних та зарубіжних вчених. Запропонована власна модель оцінки кризового стану машинобудівних підприємств.*

*The article is devoted the models of estimation of bankruptcy and crisis state of enterprises. The basic models of bankruptcy of domestic and foreign scientists are considered. The own model of estimation of the crisis state of machine-building enterprises is offered.*

*Ключові слова: банкрутство, моделі банкрутства, показники фінансового стану, дискримінаційний аналіз.*

*Keywords: bankruptcy, models of bankruptcy, indexes of the financial state, discriminatory analysis.*

### ВСТУП

Для України найбільш істотне значення має подолання кризових станів на машинобудівних підприємствах, які є той значною частиною підприємств, що наповнюють бюджет країни. В Україні з переходом до ринку об'єктивно склалися умови порушення діяльності підприємств. Кризовий стан машинобудівних підприємств відображається в тому, що погіршуються фінансові результати їх діяльності, вони стають нездатними отримувати прибуток, наслідком чого може бути банкрутство.

Здійснюючи процес виробництва продукції, робіт і послуг, кожне підприємство вступає у різні фінансові відносини з іншими суб'єктами господарювання. Ці відносини разом з іншим передбачають виконання підприємством грошових зобов'язань і обов'язкових платежів, тривале і постійне порушення яких приводить його в розряд неплатоспроможних.

Незадовільна робота по управлінню фінансовим забезпеченням підприємництва приводить до банкрутства підприємств і комерційних організацій. Банкрутство є невід'ємною частиною конкурентного ринкового середовища. Без банкрутства немає конкуренції. Можливість банкрутства примушує підприємства

вживати заходи по забезпеченню фінансової стійкості, підвищувати ефективність і продуктивність праці.

На думку Р. Брелі та С. Майерс, "банкрутство є узаконеним способом поглинання фірми кредиторами, якщо та не виконує свої зобов'язання" [3]. Професор Базельського університету Р. Фрай наголошує, що "банкрутство — це ринковий спосіб покарання підприємства за масштабні помилки в менеджменті" [11, с. 6]. З позицій фінансового менеджменту банкрутство характеризує реалізацію катастрофічних ризиків підприємства в процесі його фінансової діяльності, унаслідок якої воно нездатне задовольнити у встановлені терміни пред'явлені з боку кредиторів вимоги і виконати зобов'язання перед бюджетом [2].

Для успішного господарювання на ринкових засадах суттєво важливим є можливість оцінки ймовірності банкрутства машинобудівних підприємств. В Україні, де протягом багатьох десятиріч панувала позаринкова система господарювання, що виключала офіційне визнання банкрутства як економічного явища, практично відсутні вітчизняні методики визначення ймовірності банкрутства суб'єктів господарювання. У зв'язку з цим доводиться користуватися зарубіжними методичними

підходами, в основу яких покладено факторні моделі прогнозування банкрутства підприємств та організацій.

Тому формування нової моделі оцінки кризових явищ підприємства та майбутнього банкрутства машинобудівних підприємств в сучасних умовах є на даний момент актуальним.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою статті є дослідження моделей банкрутства та формування моделі оцінки кризового стану машинобудівних підприємств. Для досягнення мети необхідно вирішити наступні завдання: проаналізувати основні моделі банкрутства вітчизняних та зарубіжних вчених, сформувати свою модель оцінки кризового стану машинобудівних підприємств.

### РЕЗУЛЬТАТИ

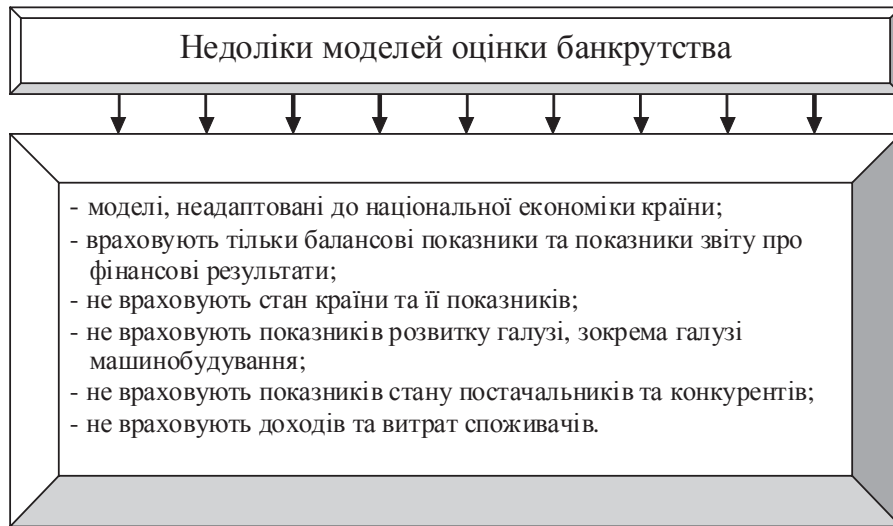
Методів діагностики за допомогою моделей ймовірності банкрутства дуже багато: двофакторна модель Альтмана, п'ятифакторна модель Альтмана, п'ятифакторна модель Альтмана адаптована, дискримінантна модель Ліса, дискримінантна модель Тафлера, показник діагностики платоспроможності Конана і Гольдера, коефіцієнт Бівера, оцінка ймовірності банкрутства за критерієм Фулмера, модель Чессера, модель Спрингейта, дискримінантна модель Беєрмана, модель Терещенка, модель Савицької, модель Матвійчика.

Всі моделі банкрутства складаються з 2—5 показників, мають свої позитивні сторони та істотні недоліки. За допомогою першої двофакторної моделі неможливо точно визначити ймовірність банкрутства та її показники для оцінки вибрані невдало. Підприємства з незначними найгіршими показниками покриття та автономії все одно можуть вдало працювати і отримувати прибуток, маючи незначні недоліки в фінансовій сфері. Те ж можна сказати про коефіцієнт Бівера, індекс Талера та Ліса.

Всі індекси чи показники  $Z$  включають співвідношення між статтями балансу та звіту про фінансові результати. Індекси не враховують становища в країні в цілому, тенденцій розвитку галузі, доходів та витрат споживачів, показників постачальників та конкурентів.

Більшість моделей: Чессера, Талера, Беєрмана, Альтмана використовувались та визначались на основі західноєвропейських підприємств. Моделі не адаптовані до нашої вітчизняної економіки, а також не враховують значної більшості показників, тому мають значні недоліки (рис. 1).

В основному в оцінці банкрутства використовують тільки фінан-



**Рис. 1. Недоліки моделей оцінки банкрутства**

сові показники, а банкрутство підприємства залежить не тільки від фінансової сфери. В розрахункових коефіцієнтах немає таких показників як: рівень придатності основних засобів, фондівіддача, матеріалоємність, плінність кадрів — це одні з найважливіших показників підприємства.

Найпоширеніші нині методи діагностики банкрутства запропонував у 1967 р. відомий західний економіст Е. Альтман [13].

За двофакторною моделлю ймовірності банкрутства визначається коефіцієнт покриття  $k_p$  і коефіцієнт автономії  $k_{авт}$  за формулою:

$$Z = -0.3877 - 1.0736k_p + 0.0579k_{авт}$$

Для підприємств, у яких  $Z = 0$ , ймовірність банкрутства становить 50%. Від'ємні значення  $Z$  свідчать про зменшення ймовірності банкрутства.  $Z > 0$ , то ймовірність банкрутства перевищує 50%.

Для того щоб прогноз був точнішим, у західній практиці фінансового аналізу застосовують п'ятифакторну модель визначення індексу  $Z$  [4].

$$Z = 1,2x_1 + 1,4x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4 + 1,0x_5,$$

де  $x_1$  — оборотний капітал / сума активів;

$x_2$  — нерозподілений прибуток / сума активів;

$x_3$  — операційний прибуток / сума активів;

$x_4$  — власний капітал / заборгованість;

$x_5$  — виторг / сума активів.

Результати чисельних розрахунків за моделлю Альтмана показали, що узагальнений показник  $Z$  може набувати значення в межах (-14, +22), при цьому підприємства, для яких значення  $Z > 2,99$ , потрапляють до фінансово стійких, підприємства для яких  $Z < 1,81$  є безумовно неспроможними.

Українські підприємства можуть застосовувати тест, запропонований Е. Альтманом у 1983 р.

$$Z = 0,717x_1 + 0,847x_2 + 3,107x_3 + 0,42x_4 + 0,995x_5,$$

де  $x_1$  — власний оборотний капітал / сума активів;

$x_2$  — нерозподілений прибуток / сума активів;

$x_3$  — прибуток до сплати процентів / сума активів;

$x_4$  — балансова вартість власного капіталу / позиковий капітал;

$x_5$  — об'єм продаж / сума активів;

$Z < 1,23$  — висока ймовірність банкрутства;

$Z > 1,23$  — мала ймовірність банкрутства.

Дискримінантна модель, розроблена Лісом для Великобританії [9], отримала наступний вираз:

$$Z = 0,063x_1 + 0,092x_2 + 0,057x_3 + 0,001x_4,$$

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.

Тут граничне значення дорівнює 0,037.

Тафлер розробив наступну модель [13]:

$$Z = 0,53x_1 + 0,13x_2 + 0,18x_3 + 0,16x_4,$$

де  $x_1$  — прибуток від реалізації / короткострокові зобов'язання;

$x_2$  — оборотні активи / сума зобов'язань;

$x_3$  — короткострокові зобов'язання / сума активів;

$x_4$  — виручка / сума активів.

Якщо величина  $Z$ -рахунку більше 0,3, це говорить про те, що у фірми непогані довгострокові перспективи, якщо менше 0,2, то банкрутство більш чим ймовірно.

Крім індексу Альтмана, Талера та Ліса, у зарубіжних країнах вико-

ристовують показник діагностики платоспроможності Конана і Гольдера [5].

$$Z = 0,16x_1 - 0,22x_2 + 0,87x_3 + 0,1x_4 - 0,24x_5,$$

де  $x_1$  — дебіторська заборгованість + кошти / активи;

$x_2$  — постійний капітал / пасиви;

$x_3$  — фінансові витрати / виручка від реалізації;

$x_4$  — витрати на персонал / додана вартість;

$x_5$  — валовий прибуток / залучений капітал.

Додана вартість = заробітна плата персоналу + амортизаційні відрахування + обов'язкові платежі до бюджету + запланована норма прибутку.

В Німеччині вперше застосував методологію багатофакторного дискримінантного аналізу при дослідженні фінансового стану підприємств у 1976 р. К. Беерман [14]. Свої висновки він базував на емпіричному дослідженні 21 пари підприємств, половина з яких були збиткові та знаходилися у фінансовій кризі. Основні характеристики дискримінантної функції Беермана наведено в табл. 2.

Одержані значення інтегрального показника Беерман рекомендує інтерпретувати наступним чином (горизонт прогнозування 1 рік):

$Z > 0,32$  — підприємство знаходиться під загрозою банкрутства;

$0,32 > Z > 0,236$  — неможливо чітко ідентифікувати, потребує додаткового якісного аналізу  $Z < 0,236$  — підприємству не загрожує банкрутство.

З метою своєчасного виявлення тенденцій формування незадовільної структури балансу у прибутково працюючого суб'єкта підприємницької діяльності і вжиття випереджувальних заходів, спрямованих на запобігання банкрутству, проводиться систематичний експрес-аналіз фінансового стану підприємств (фінансовий моніторинг) за допомогою коефіцієнта Бівера [7].

Коефіцієнт Бівера розраховується як відношення різниці між чистим прибутком і нарахованою амортизацією до суми довгострокових і поточних зобов'язань за формулою:

$$K_b = (\Phi - \Phi) / (\Pi + \Pi),$$

де  $K_b$  — коефіцієнт Бівера;

$\Phi$  і  $\Phi$  — чистий прибуток і амортизація — наведені у рядках 220 і 260 форми № 2 "Звіт про фінансові результати";

$\Pi$  і  $\Pi$  — довгострокові і поточні зобов'язання (підсумки розділів III і IV) — наведені у рядках 480 і 620 форми № 1 "Баланс".

**Таблиця 1. Відносні затримки платежів для різних значень Z**

Значення Z	+0,21	+0,48	+0,002	-0,026	-0,068	-0,087	-0,107	-0,131	-0,164
% затримки платежу	100	90	80	70	50	40	30	20	10

Таблиця 2. Параметри дискримінантної функції Беєрмана

Показник	Вага
$X_1$ = Позичковий капітал / валюта балансу	+0,077
$X_2$ = Чистий прибуток / валюта балансу	+0,813
$X_3$ = Чистий прибуток/ позичковий капітал	+0,124
$X_4$ = Чистий прибуток/ чиста виручка від реалізації	-0,105
$X_5$ = Cash-flow / позичковий капітал	-0,063
$X_6$ = Чиста виручка від реалізації / валюта балансу	+0,061
$X_7$ = Запаси / Чиста виручка від реалізації	+0,268
$X_8$ = Сума амортизації/ Вартість основних засобів на кінець періоду	+0,217
$X_9$ = Введені основні засоби/ сума амортизації	+0,012
$X_{10}$ = Заборгованість за банківськими позиками/ позичковий капітал	+0,165

Ознакою формування незадовільної структури балансу є таке фінансове становище підприємства, у якого протягом тривалого часу (1,5—2 роки) коефіцієнт Бівера не перевищує 0,2, що відображає небажане скорочення частки прибутку, яка направляє на розвиток виробництва. Така тенденція в кінцевому випадку призводить до незадовільної структури балансу, коли підприємство починає працювати в борг і його коефіцієнт забезпечення власними засобами стає меншим — 0,1.

Розглянемо моделі Фулмера та Спрингейта, які оцінювали ймовірність банкрутства венгерських сільськогосподарських підприємств [1].

Модель Фулмера була розроблена на підставі обробки 60 підприємств — 30 збанкрутілих і 30, що нормально працювали із середнім річним балансом 455 тис. дол.

Критеріальна функція  
 $K_f = 5,528x_1 + 0,212x_2 + 0,073x_3 + 1,27x_4 - 0,12x_5 + 2,335x_6 + 0,575x_7 + 1,083x_8 + 0,894x_9 - 6,075,$

де  $x_1$  — нерозподілений прибуток/ баланс;

$x_2$  — виручка від реалізації / баланс;

$x_3$  — прибуток до оподаткування / власний капітал;

$x_4$  — прибуток після оподаткування та амортизації/ короткострокові та довгострокові зобов'язання;

$x_5$  — довгострокові зобов'язання/ баланс;

$x_6$  — короткострокові зобов'язання/ баланс;

$x_7$  — LOG (матеріальні активи / курс грн., до дол.);

$x_8$  — (оборотні активи + короткострокові зобов'язання) / зобов'язання;

$x_9$  — LOG (прибуток до оподаткування + % до сплати / % до сплати).

За критерієм Фулмера, при  $K_f < 0$  на підприємство чекає банкрутство.

Модель Спрингейта була розроблена на основі даних 50 підприємств із середнім балансом 2,5 млн дол.

$K_s = 1,03y_1 + 3,07y_2 + 0,66y_3 + 0,4y_4,$   
 де  $y_1$  — (оборотні активи + короткострокові зобов'язання) / баланс;

$y_2$  — (прибуток до оподаткування + % до сплати) / баланс;

$y_3$  — прибуток до оподаткування / короткострокові зобов'язання;

$y_4$  — виручка від реалізації / баланс.

За критерієм Спрингейта, при  $K_s < 0,862$  підприємство чекає "крах". Далі розглянемо модель Чессера, Савицької, Терещенка та Матвійчука [6, 9, 10].

Модель Чессера:  
 $Y = -2,0434 - 5,24k_1 + 0,0053k_2 - 6,65k_3 + 4,4009k_4 - 0,0791k_5 - 0,102k_6,$   
 де  $k_1$  — відношення готівки і ліквідних цінних паперів до суми активів;

$k_2$  — відношення виручки від реалізації до готівки та ліквідних цінних паперів;

$k_3$  — відношення прибутку до оподаткування та сплати процентів до суми активів;

$k_4$  — відношення заборгованості до суми активів;

$k_5$  — відношення основного капіталу до чистих активів;

$k_6$  — відношення оборотного капіталу до виручки від реалізації.

При значенні показника, меншому від 0,5, — фінансовий стан стійкий, а більшому за 0,5 — не стійкий.

Проте при всіх перевагах розглянутих моделей слід зазначити, що розроблені моделі прогнозування банкрутства побудовані на основі вивчення поведінки фірм в умовах західного розвитку, що не відповідає умовам розвитку економіки країни.

Більш прийнятними для нашої країни будуть моделі вітчизняних науковців О. Терещенка та А. Матвійчика та модель ймовірності банкрутства сільськогосподарських підприємств країни Білорусі, розроблена А. Савицькою.

Модель Савицької:  
 $Z = 0,111x_1 + 13,239x_2 + 1,676x_3 + 0,515x_4 + 3,8x_5$   
 $> 8$  — банкрутство відсутнє, від 8 до 5 — невелика ймовірність банкрутства, 5—3 — значна ймовірність банкрутства,  $< 1$  — ймовірність банкрутства 100%.

Модель Терещенка розроблена для вітчизняних підприємств:

$Z = 1,04x_1 + 0,75x_2 + 0,15x_3 + 0,42x_4 + 1,8x_5 - 0,063x_6 - 2,16,$   
 де  $x_1$  — коефіцієнт покриття;  
 $x_2$  — коефіцієнт фінансової незалежності;

$x_3$  — оборотність вкладеного капіталу;

$x_4$  — коефіцієнт рентабельності операційного продажу;

$x_5$  — рентабельність активів;

$x_6$  — коефіцієнт оборотності за позиченого капіталу.

Всі моделі ймовірності банкрутства мають істотний недолік: вони не враховують стан розвитку галузі та країни.

Необхідна розробка моделі оцінки кризового стану, яка дасть можливість характеризувати стан підприємств галузі машинобудування.

Мета моделі оцінки кризового стану полягає в тому, щоб на основі різних характеристик об'єкта класифікувати його, тобто віднести до однієї з кількох груп (класів) деяким оптимальним способом. Відмітним властивістю моделі кризового стану як методу класифікації є те, що досліднику заздалегідь відоме число груп (класів), на які потрібно розбити розглянуту сукупність об'єктів. Основне завдання полягає в тому, щоб побудувати вирішальне правило, що дозволяє за результатами вимірів параметрів об'єкта вказати групу, до якої він належить.

Була досліджена фінансова звітність 6 основних підприємств Запорізької області за 2007 рік, які необхідно було перевірити і визначити, до якої групи вони належать. Показники-аргументи, що беруть участь у класифікації, такі: маневреність робочого капіталу; коефіцієнт фінансової залежності; коефіцієнт фінансової стабільності; коефіцієнт фінансового лівереджу; коефіцієнт фінансової стійкості.

Постановка задачі. Дано вихідні дані по 6 основних промислових підприємствах (ВАТ "Мелком", ТОВ "АгроМастерПлюс", ВАТ "МЗТГ", ЗАТ "ЗАЗ", ХРП "АВТО-ЗАЗ-Мотор", ВАТ "Бердян.Жатки"):

$x_1$  — маневреність робочого капіталу;

$x_2$  — коефіцієнт фінансової залежності;

$x_3$  — коефіцієнт фінансової стабільності;  
 $x_4$  — коефіцієнт фінансового лівереджу;  
 $x_5$  — коефіцієнт фінансової стійкості.

Необхідно визначити, до якої групи належать підприємства за допомогою дискримінантного аналізу.

Для проведення експертної оцінки, зі статистичних даних обрані 14 підприємств України і за економічною стабільністю розбиті на дві групи: 1 група — 7 підприємств зі стабільною економікою, 2 група — 7 підприємств з нестабільною економікою.

Потрібно встановити правило розподілу  $m$ -об'єктів підмножини  $M_0$  по підмножинах  $M_k$ .

Лінійна форма дискримінантної функції, що представляється у вигляді скалярного добутку векторів  $A = (a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$  дискримінантних множників і вектора  $X = (x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}, x_{i,4}, x_{i,5})$  дискримінантних змінних:

$$F_i = A \times X_i^T \text{ чи}$$

$$F_i = a_1 \times x_{i,1} + a_2 \times x_{i,2} + a_3 \times x_{i,3} + a_4 \times x_{i,4} + a_5 \times x_{i,5} + a_6 \times x_{i,6}$$

Тут  $X_i^T$  — транспонований вектор дискримінантних змінних,  $x_{ij}$  — значень  $j$ -х ознак у  $i$ -го об'єкта спостереження.

Необхідно провести класифікацію (дискримінацію) шести нових підприємств, що утворюють групу  $M_0$  з відомими значеннями вихідних змінних.

Рішення:  
 Робота виконувалася з використанням програми Microsoft Excel.

1. Значення вихідних змінних для підмножин  $M_1$  і  $M_2$  (груп підприємств) записують у вигляді матриць  $X^{(1)}$  і  $X^{(2)}$ :

$$X^{(1)} = \begin{pmatrix} 0,4 & 1,1 & 9 & 0,05 & 0,95 \\ 0,66 & 1,42 & 2,3 & 0,21 & 0,85 \\ 0,7 & 1,89 & 1,13 & 0,38 & 0,73 \\ 1,01 & 1,78 & 0,88 & 0,25 & 0,7 \\ 0,88 & 1,56 & 1,78 & 0,25 & 0,78 \\ 2,95 & 1,33 & 3 & 0,2 & 0,9 \\ 1,1 & 1,15 & 7,3 & 0,02 & 0,9 \end{pmatrix};$$

$$X^{(2)} = \begin{pmatrix} 2,4 & 5 & 0,25 & 2 & 0,6 \\ 2,02 & 2,5 & 0,67 & 1,3 & 0,73 \\ 3,95 & 1,33 & 3 & 0,2 & 0,9 \\ 5,78 & 1,58 & 1,86 & 0,23 & 0,8 \\ 4,29 & 1,27 & 3,76 & 0,14 & 0,9 \\ 4,14 & 1,12 & 8 & 0,06 & 0,94 \\ 5,24 & 1,4 & 10,7 & 0 & 0,9 \end{pmatrix};$$

і для підмножини  $M_0$  групи підприємств, що підлягають класифікації у вигляді матриці  $X^{(0)}$ :

$$X^{(0)} = \begin{pmatrix} 1,13 & 1,23 & 4,34 & 0 & 0,81 \\ 0,32 & 2,29 & 0,77 & 0,5 & 0,65 \\ 0,9 & 1,41 & 2,44 & 0,23 & 0,87 \\ 0,22 & 1,9 & 1,11 & 0,36 & 0,71 \\ 0,5 & 1,47 & 11,79 & 0 & 0,92 \\ 6,31 & 1,3 & 3,31 & 0,06 & 0,81 \end{pmatrix}.$$

Загальна кількість підприємств, що складають множини  $M_k$  буде дорівнювати  $N = 7 + 7 + 6 = 20$  ед.

2. Визначаються елементи векторів  $\bar{x}_j^{(k)}$  середніх значень по  $j$  ознаках для  $i$ -х об'єктів по кожній  $k$ -й вибірці ( $k=1, 2$ ), що подаються у вигляді двох векторів  $\bar{x}^{(k)}$  (по кількості навчальних вибірок):

$$\bar{x}^{(1)} = \begin{pmatrix} 1,10 \\ 1,46 \\ 3,63 \\ 0,56 \\ 0,83 \end{pmatrix} \quad \bar{x}^{(2)} = \begin{pmatrix} 3,97 \\ 2,02 \\ 4,03 \\ 0,56 \\ 0,82 \end{pmatrix}.$$

3. Для кожної підмножини  $M_1$  і  $M_2$  розраховують коваріаційні матриці  $S_k$  (розміром  $p \times p$ ):

$$S^{(1)} = \begin{pmatrix} 0,62 & -0,03 & -0,38 & 0,00 & 0,01 \\ -0,03 & 0,08 & -0,73 & 0,03 & -0,02 \\ -0,38 & -0,73 & 8,82 & -0,31 & 0,22 \\ 0,00 & 0,03 & -0,31 & 0,01 & -0,01 \\ 0,01 & -0,02 & 0,22 & -0,01 & 0,01 \end{pmatrix}$$

$$S^{(2)} = \begin{pmatrix} 1,61 & -1,09 & 2,52 & -0,75 & 0,09 \\ -1,09 & 1,65 & -2,66 & 0,88 & -0,14 \\ 2,52 & -2,66 & 13,10 & -1,78 & 0,30 \\ -0,75 & 0,88 & -1,78 & 0,51 & -0,08 \\ 0,09 & -0,14 & 0,30 & -0,08 & 0,01 \end{pmatrix}$$

4. Розраховується об'єднана коваріаційна матриця:

$$\hat{S} = \begin{pmatrix} 2,23 & -1,12 & 2,14 & -0,74 & 0,10 \\ -1,12 & 1,73 & -3,39 & 0,91 & -0,16 \\ 2,14 & -3,39 & 21,91 & -2,09 & 0,52 \\ -0,74 & 0,91 & -2,09 & 0,53 & -0,09 \\ 0,10 & -0,16 & 0,52 & -0,09 & 0,02 \end{pmatrix}.$$

5. Розраховується матриця  $\hat{S}^{-1}$ , зворотна до об'єднаної коваріаційної матриці:

$$\hat{S}^{-1} = \begin{pmatrix} 1,13 & -1,72 & 0,15 & 4,44 & -4,39 \\ -1,72 & 12,49 & -0,83 & -20,51 & 41,60 \\ 0,15 & -0,83 & 0,17 & 1,39 & -5,69 \\ 4,44 & -20,51 & 1,39 & 42,54 & -40,19 \\ -4,39 & 41,60 & -5,69 & -40,19 & 370,42 \end{pmatrix}.$$

Таблиця 3. Вихідні дані в табличній формі

Номер групи $M_k$ ( $k = 1, 2$ )	Номер підприємства, $i$ ( $i = 1, 2, \dots, n_k$ )	Властивості (показник), $j$ ( $j = 1, 2, \dots, p$ )				
		$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$
Група 1, $M_1$ ( $k = 1$ )	ВАТ «Запоріжтрансформатор (м. Запоріжжя)	0,4	1,1	9	0,05	0,95
	ВАТ «Запорізький абразивний комбінат» (м. Запоріжжя)	0,66	1,42	2,3	0,21	0,85
	ВАТ «Південдизельмаш» (м. Токмак)	0,7	1,89	1,13	0,38	0,73
	ВАТ «Запорізький кабельний завод» (м. Запоріжжя)	1,01	1,78	0,88	0,25	0,7
	ВАТ «Запорізький завод Перетворювач» (м. Запоріжжя)	0,88	1,56	1,78	0,25	0,78
	ВАТ «Гамма» (м. Запоріжжя)	2,95	1,33	3	0,2	0,9
	ВАТ «Азовкабель» (м. Бердянськ)	1,1	1,14	7,3	0,02	0,9
Група 2, $M_2$ ( $k = 2$ )	ВАТ Токмакський ковальсько-штампувальний завод (м. Токмак)	2,4	5	0,25	2	0,6
	ВАТ «Завод Агротехнічних машин» (м. Запоріжжя)	2,02	2,5	0,67	1,3	0,73
	ВАТ «Запоріжавтоматика» (м. Запоріжжя)	3,95	1,33	3	0,2	0,9
	ЗАТ «Івеко Мотор-Січ» (м. Запоріжжя)	5,78	1,54	1,86	0,23	0,8
	ВАТ "Запорізький механічний завод" (м. Запоріжжя)	4,29	1,27	3,76	0,14	0,9
	ВАТ "Запорізький електровозремонтний завод" (м. Запоріжжя)	4,14	1,12	8	0,06	0,94
	ВАТ "Запорізький електроапаратний завод"	5,24	1,4	10,7	0	0,9
Група підприємств $M_0$ , що підлягають дискримінації	ВАТ «Мелком»	1,13	1,23	4,34	0	0,81
	ТОВ «АгроМастерПлюс»	0,32	2,29	0,77	0,5	0,65
	ВАТ «МЗТГ»	0,9	1,41	2,44	0,23	0,87
	ЗАТ «ЗАЗ»	0,22	1,9	1,11	0,36	0,71
	ХРП «АВТО-ЗАЗ-Мотор»	0,5	1,47	11,79	0	0,92
ВАТ «Бердян.Житл»	6,31	1,3	3,31	0,06	0,81	

Таблиця 4. Розрахунок моделі кризового стану машинобудівних підприємств

	манев роб кап	фін залеж	фін стабільн	фінанс леверіджу	фін стійкості	F
ВАТ «Запоріжтрансформатор (м.Запоріжжя)	0,4	1,1	9	0,05	0,95	-0,81
ВАТ «Запорізький абразивний комбінат» (м.Запоріжжя)	0,66	1,42	2,3	0,21	0,85	-0,93
ВАТ «Південдизельмаш» (м.Токмак)	0,7	1,89	1,13	0,38	0,73	-0,53
ВАТ «Запорізький кабельний завод» (м.Запоріжжя)	1,01	1,78	0,88	0,25	0,7	-1,63
ВАТ «Запорізький завод Перетворювач» (м.Запоріжжя)	0,88	1,56	1,78	0,25	0,78	-1,47
ВАТ «Гамма» (м.Запоріжжя)	2,95	1,33	3	0,2	0,9	-8,49
ВАТ «Азовкабель» (м. Бердянськ)	1,1	1,14	7,3	0,02	0,9	-2,93
<i>середнє</i>	<b>1,10</b>	<b>1,46</b>	<b>3,63</b>	<b>0,19</b>	<b>0,83</b>	
ВАТ Токмакський ковальсько-штампувальний завод (м.Токмак)	2,4	5	0,25	2	0,6	-2,98
ВАТ «Завод Агротехнічних машин» (м. Запоріжжя)	2,02	2,5	0,67	1,3	0,73	-4,19
ВАТ «Запоріжавтоматика» (м. Запоріжжя)	3,95	1,33	3	0,2	0,9	-11,73
ЗАТ «Івеко Мотор-Січ» (м.Запоріжжя)	5,78	1,54	1,86	0,23	0,8	-17,39
ВАТ «Запорізький механічний завод» (м. Запоріжжя)	4,29	1,27	3,76	0,14	0,9	-12,94
ВАТ «Запорізький слесарно-ремонтний завод»	4,14	1,12	8	0,06	0,94	-12,86
ВАТ «Запорізький електроапаратний завод»	5,24	1,4	10,7	0	0,9	-16,32
<i>середнє</i>	<b>3,97</b>	<b>2,02</b>	<b>4,03</b>	<b>0,56</b>	<b>0,82</b>	
ВАТ «Мелком»	1,13	1,23	4,34	0	0,81	4,04
ТОВ «АгроМастерПлюс»	0,32	2,29	0,77	0,5	0,65	1,11
ВАТ «МЗІТ»	0,9	1,41	2,44	0,23	0,87	-1,73
ЗАТ «ЗАЗ»	0,22	1,9	1,11	0,36	0,71	1,04
ХРП «АВТО-ЗАЗ-Мотор»	0,5	1,47	11,79	0	0,92	-0,94
ВАТ «Бердян Житл»	6,31	1,3	3,31	0,06	0,81	-19,43

коваріаційна матриця S1

0,62	-0,03	-0,38	0,00	0,01
-0,03	0,08	-0,73	0,03	-0,02
-0,38	-0,73	8,82	-0,31	0,22
0,00	0,03	-0,31	0,01	-0,01
0,01	0,02	0,22	-0,01	0,01

коваріаційна матриця S2

1,61	-1,09	2,52	-0,75	0,09
-1,09	1,65	-2,66	0,88	-0,14
2,52	-2,66	13,10	-1,78	0,30
-0,75	0,88	-1,78	0,51	-0,08
0,09	-0,14	0,30	-0,08	0,01

об'єднана коваріаційна матриця

2,23	-1,12	2,14	-0,74	0,10
-1,12	1,73	-3,39	0,91	-0,16
2,14	-3,39	21,91	-2,09	0,52
-0,74	0,91	-2,09	0,53	-0,09
0,10	-0,16	0,52	-0,09	0,02

зворотна матриця

1,13	-1,72	0,15	4,44	-4,39
-1,72	12,49	-0,83	-20,51	41,60
0,15	-0,83	0,17	1,39	-5,69
4,44	-20,51	1,39	42,54	-40,19
4,39	41,60	5,69	-40,19	370,42

середнє  
Л

1,10
1,46
3,63
0,56
0,83

середнє  
Р

3,97
2,02
4,03
0,56
0,82

дискримі-  
нантні  
множини

-3,24
0,97
-0,06
0,00
-0,03

6. Розраховуються дискримінантні множники (коефіцієнти дискримінантної функції) по всіх елементах підмножин:

$$A = \begin{pmatrix} -3,24 \\ 0,97 \\ -0,06 \\ 0,00 \\ -0,03 \end{pmatrix}$$

7. Для кожного  $i$ -го об'єкта  $k$ -ї підмножини  $M$  визначається значення дискримінантної функції:

$$\begin{aligned} F_1^{(1)} &= -0,81 & F_1^{(2)} &= -2,98 \\ F_2^{(1)} &= -0,93 & F_2^{(2)} &= -4,19 \\ F_3^{(1)} &= -0,53 & F_3^{(2)} &= -11,73 \\ F_4^{(1)} &= -1,63 & F_4^{(2)} &= -17,39 \\ F_5^{(1)} &= -1,47 & F_5^{(2)} &= -12,94 \\ F_6^{(1)} &= -8,49 & F_6^{(2)} &= -12,86 \\ F_7^{(1)} &= -2,93 & F_7^{(2)} &= -16,32 \end{aligned}$$

8. За сукупністю знайдених значень  $F^{(k)}$  розраховують середні значення  $\bar{F}^{(i)}$  для кожної підмножини  $M_k$ :

$$\begin{aligned} \bar{F}^{(1)} &= -2,40 \\ \bar{F}^{(2)} &= -11,20 \end{aligned}$$

9. Визначається загальне середнє (константа дискримінації) для дискримінантних функцій:

$$\bar{F} = \frac{-2,40 + (-11,20)}{2} = -6,80$$

10. Виконується розподіл об'єктів підмножини  $M_0$  по навчальних підмножинах  $M_1$  і  $M_2$ , для чого по кожному об'єкту ( $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ ) розраховуються дискри-

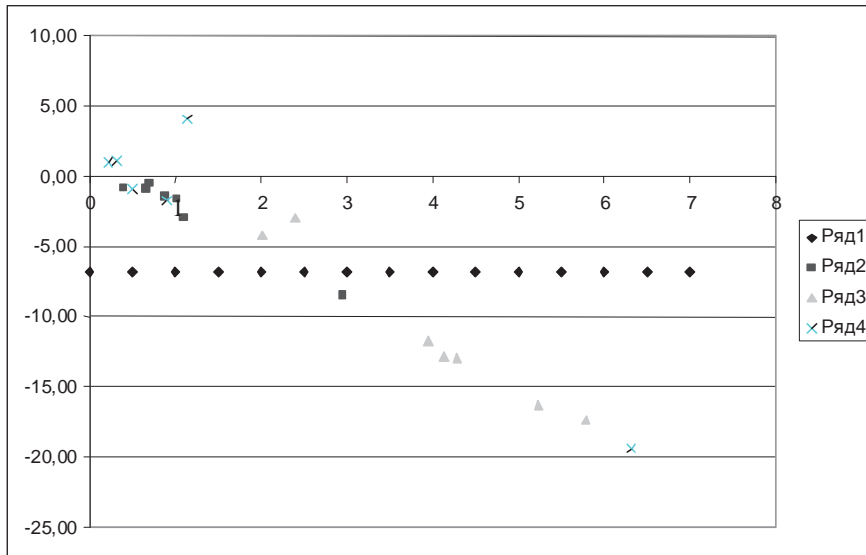


Рис. 2. Графічне зображення моделі кризового стану машинобудівних підприємств

мінантні функції

$$\begin{aligned} F^{(0)} &= 4,04 \\ F^{(1)} &= 1,11 \\ F^{(2)} &= -1,73 \\ F^{(3)} &= 1,04 \\ F^{(4)} &= -0,94 \\ F^{(5)} &= -19,43 \end{aligned}$$

і потім розраховані значення дискримінантних функцій  $F^{(i)}$  порівнюються з загальною середньою  $\bar{F} = -6,80$ .

Оскільки  $\bar{F}^{(1)} > \bar{F}^{(2)}$ , то  $i$ -й об'єкт підмножини  $M_0$  відносять до підмножини  $M_1$  при  $F_i^{(0)} - \bar{F} > 0$  і до підмножини  $M_2$  при  $F_i^{(0)} - \bar{F} < 0$ . З урахуванням цього підприємства ВАТ "Мелком", ТОВ "АгроМастер-Плюс", ВАТ "МЗТГ", ЗАТ "ЗАЗ" і ХРП "АВТО-ЗАЗ-Мотор" підмножини  $M_0$  відносяться до  $M_1$ , а підприємство ВАТ "Бердянські Жниварки" — до  $M_2$ .

11. Оцінку якості розподілу нових об'єктів виконаємо шляхом порівняння з константою дискримінації  $\bar{F}$  значень дискримінантних функцій  $F_i^{(k)}$  підмножин  $M_1$  і  $M_2$ . Оскільки не для всіх знайдених значень виконуються нерівності  $F_i^{(k)} > \bar{F}$ , і  $\bar{F}^{(2)} > \bar{F}$ , то можна припустити, що з першої групи до другої потрібно перенести підприємство ВАТ "Гамма", а з другої до — підприємства ТКШЗ і ВАТ "Завод Агротехнічних машин" і вірно виконаної класифікації об'єктів підмножини  $M_0$ . Даний метод може перевірити дані по всіх групах.

Ряд 1 — середнє (константа дискримінації) для дискримінантних функцій;

Ряд 2 — дискримінантні функції 1 групи підприємств;

Ряд 3 — дискримінантні функції 2 групи підприємств;

Ряд 4 — дискримінантні функції 3 групи підприємств.

## ВИСНОВОК

Застосовувані методи з розрахунку моделей дають іноді не точний матеріал. Надійність моделей виявляється набагато нижчою, ніж у середовищі розробки. Причин кілька:

1. Значення змінних в оригінальних моделях давалися в американських і канадських доларах. При застосуванні в інших країнах потрібно враховувати неточність значень логарифмів. Перерахування на долари проблему вирішує, але зміни курсу залишають незначні помилки.

2. В українському бухгалтерського обліку значення в бланки звітів вносяться в тисячах гривень. Необхідна корекція, що у свою чергу порушує безперервність.

3. Умови економіки українських підприємств сильно відрізняються від економічних умов Сполучених Штатів чи Канади.

4. Відмітною рисою української політики і машинобудування є той факт, що економічні труднощі починають набувати соціального характеру. Таким чином, порушуються принципи ринкової економіки.

Поради щодо можливого застосування в Україні.

Насамперед без перевірки на дослідних даних застосовувати їх, особливо модель Спрингейта, не варто. В описі моделі використовувалися найменування, що відповідають українській бухгалтерській практиці, однак при адаптації моделі до українських умов необхідно прояснити (перевірити досвідом) деякі поняття.

Запропонована модель оцінки кризового стану машинобудівних підприємств враховує особливості нашої економіки, і ми самі можемо вибирати коефіцієнти для проведення аналізу, що, вважаємо, впливають на показання.

## Література:

1. Арутюнян А.Б. Опыт применения моделей Фулмера и Спрингейта в оценке венгерских предприятий сельского хозяйства. Аудит и финансовый анализ. — М.: 2002. — № 2. — С. 200—204.

2. Бланк И.А. Основы финансового менеджмента. — К.: Ника — Центр, 1999. — Т. 2. — 512 с.

3. Брейли Р., Майерс С. Принципы корпоративных финансов: Пер. с англ. — М.: ЗАО "Олимп — Бизнес", 1997. — 1120 с.

4. Градов А. П., Кузин Б. И., Федотов А. В., Слабиков Г. В., Соколицын А. С. Стратегия и тактика антикризисного управления фирмой / А.П. Градов (ред.), Б.И. Кузин (ред.). — СПб.: Специальная литература, 1996. — 510 с.

5. Лігоненко А., Ковальчук Г. Оцінка платоспроможності підприємства: Методичні підходи // Економіка, фінанси, право. — 1998. — № 9. — С. 10—15.

6. Матвийчук А. Диагностика банкротства на предприятиях // Экономика Украины 2007. — № 4. — С. 20—28.

7. Методичні рекомендації, щодо проведення системного економічного аналізу фінансово-господарської діяльності по здійсненню випереджувальних заходів запобігання банкрутству підприємств транспортно-дорожнього комплексу: Наказ № 92 Міністерства транспорту України від 10.02.2003.

8. Панченко А.І. Узагальнення моделі статистичної оцінки основних показників діяльності підприємства // Фінанси України. — 2005. — № 3. — С. 133—146.

9. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: Учеб. пособие. — 7-е изд., Мн.: Новое знание, 2002. — 704 с.

10. Терещенко О. Дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового стану підприємства // Економіка України. — 2003. — № 8. С. 38—43.

11. Frey, L. Rena Staatliche Finanzhilfen far Airlines und Airports? Wirtschaftswissenschaftliche Betrachtungen zum Fall Swissair. Wirtschaftswissenschaftliches Zentrum WWZ der Universität Basel, 2001.

12. Altman E. I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. "The Journal of Finance" — № 4. — 1968, p. 589—609.

13. Toffler R., Tishaw H. Going, going, gone — four factors which predict "Accountancy", March 1977, p. 50—54.

14. Beermann K. Prognosemöglichkeiten von Kapitalverlusten mil Hilfe von Jahresabschluss. "Schriftenreihe des Instituts far Revisionswesen der Westfalischen Wilhelms-Universität Menster". Band 11. 1976. Dassel Dorf, S. 118—121.

Стаття надійшла до редакції 22.01.2009 р.