

УДК 336:004.896(07)

Пиріг С.О., к.е.н., доцент

Олександренко І.В., к.е.н., доцент

Луцький національний технічний університет

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІАГНОСТИКИ ЙМОВІРНОСТІ БАНКРУТСТВА ПІДПРИЄМСТВА

У статті запропоновано автоматизацію діагностики ймовірності банкрутства підприємства за найбільш поширеними моделями дискримінантного аналізу (R-модель прогнозування банкрутства підприємства, універсальна дискримінантна функція прогнозування банкрутства, модель оцінювання ймовірності банкрутства В.П. Мартиненко, модель діагностики банкрутства Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар).

Ключові слова: автоматизація, діагностика, модель оцінювання ймовірності банкрутства, дискримінантний аналіз.

Pyrih S., Oleksandrenko I.

DIAGNOSTIC AUTOMATION PROBABILITY ENTERPRISE BANKRUPTCY

In the article the automation of diagnostic probability of bankruptcy for the most common models of discriminant analysis (R-model prediction of bankruptcy, the universal discriminant function prediction of bankruptcy, the model estimation of probability of bankruptcy V. P. Martynenko, model diagnostics bankruptcy L.L. Gritsenko, I.M. Boyarko, A.A. Gubar).

Keywords: automation, diagnosis, evaluation model the probability of bankruptcy, discriminant analysis.

Pyrih S.A., Oleksandrenko I.V.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ДІАГНОСТИКИ ВЕРОЯТНОСТІ БАНКРУТСТВА ПРЄДПРИЯТТЯ

В статті предложена автоматизація діагностики веројатности банкрутства підприємства по наиболее распространеным моделям дискримінантного аналіза (R-модель прогнозування банкрутства підприємства, універсальна дискримінантна функція прогнозування банкрутства, модель оцінювання веројатности банкрутства В.П. Мартыненко, модель діагностики банкрутства Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар).

Ключевые слова: автоматизація, діагностика, модель оцінювання веројатности банкрутства, дискримінантний аналіз.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. В умовах глобалізації та нарощення конкуренції кожне підприємство повинне володіти інформацією про стан та перспективи власного розвитку, наявні та потенційні проблеми. У цьому аспекті зростає роль діагностики як передумови формування інформаційної системи для прийняття управлінських рішень та розробки стратегічних програм розвитку. Одним із вагомих напрямів діагностики діяльності є діагностика ймовірності банкрутства підприємства. Існування будь-якого підприємства важко уявити сьогодні без використання сучасних інформаційних технологій. Ведення обліку, планування діяльності підприємства та багато іншого виконується за допомогою технічно-програмного забезпечення. Тому актуально говорити про автоматизацію діагностики

ймовірності банкрутства підприємства, що значно скоротить витрати часу на проведення такого аналізу.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Питаннями діагностики банкрутства займалися такі науковці, якими розроблено моделі діагностики банкрутства підприємства: Мартиненко В.П., Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар, Терещенко О.О., Сайфуліна Р.С., Шеремета А. Д., Ковальова В. В., Е. Альтман, Р. Таффлер, та ін., а також науковці, роботи, яких присвячені аналізу та діагностики фінансового стану підприємства: Герасимчук З.В., Вахович І.М., Кривов'язюк І.В., Швиданенко Г.О., Цал-Цалко Ю.С., Хотомлянський О.Л., Измайлова К.В.

Цілі статті. Зважаючи на вище сказане, метою даної статті є автоматизація діагностики ймовірності банкрутства підприємства за найбільш поширеними моделями дискримінантного аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Фінансова діагностика – це комплексний аналіз показників підприємства, які характеризують фінансовий стан підприємства. Метою проведення фінансової діагностики автоматизованим шляхом є вчасне виявлення основних перешкод в роботі підприємства та визначення напрямів їх подолання, що забезпечить формування висновків та розробки стратегічних програм підприємства для його конкурентоспроможності та здатності зайняти найбільш вигідну позицію в економічному середовищі, що постійно змінюється та формується під впливом різноманітних факторів.

Під діагностикою банкрутства підприємства розуміють процес оцінки показників-індикаторів кризового стану підприємства, їх порівняння із нормативними значеннями і визначення причин, наслідків та напрямів усунення загроз банкрутства. Основними етапами діагностики ймовірності банкрутства підприємства є: вибір та систематизація джерел інформації; визначення методики діагностики; проведення діагностики за різними моделями оцінювання ймовірності банкрутства, що розроблені в світовій та вітчизняній практиці; формування висновків за результатами оцінювання ймовірності банкрутства за кожною моделлю; формування узагальнюючого висновку та прийняття управлінських рішень, щодо проведення санації підприємства.

Основними джерела інформації для діагностики ймовірності банкрутства є фінансова звітність підприємства. До найбільш поширених методів діагностики ймовірності банкрутства є моделі дискримінантного аналізу. В нашій роботі ми пропонуємо здійснити автоматизацію такого аналізу згідно чотирьох моделей: R-моделі прогнозування банкрутства підприємства, універсальної дискримінантної функції прогнозування банкрутства, моделі оцінювання ймовірності банкрутства В. П. Мартиненко та моделі діагностики банкрутства Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар та порівняти їх результати.

Прогнозування банкрутства на основі R-моделі запропонували учені Іркутської державної економічної академії [1]. Згідно з цією моделлю ймовірність банкрутства визначають за такою формулою:

$$R = 8,38K_1 + K_2 + 0,054K_3 + 0,63K_4, \quad (1)$$

де K_1 – відношення оборотних активів до суми активів;

K_2 – відношення чистого прибутку до власного капіталу;

K_3 – відношення виручки від реалізації товарів, робіт, послуг до суми активів;

K_4 – відношення чистого прибутку до інтегральних витрат.

Результати оцінки ймовірності банкрутства на основі R-моделі представлені в табл. 1, комірки С9:Е9. Висновок, щодо ризику банкрутства розміщений в комірках С10:Е10 (формула розрахунку → F10), який здійснено згідно шкали значень R.

Таблиця 1.

Оцінка ймовірності банкрутства на основі R-моделі						
3	A	B	C D E			F
4	Показник		Роки			Формула Excel
			2012	2013	2014	
5	K_1	Відношення оборотних активів до суми активів (рядок Ф1 1195)/ (рядок Ф1 1300)	0,3646	0,3290	0,3541	=Ф1!Е48/Ф1!Е50
6	K_2	Відношення чистого прибутку до власного капіталу (рядок Ф2 2350 або 2355)/(рядок Ф1 1495)	0,2328	0,1432	0,3920	=ЕСЛИ(Ф2!Е32=0;Ф2!Е33/Ф1!Е62;Ф2!Е32/Ф1!Е62)
7	K_3	Відношення виручки від реалізації товарів, робіт, послуг до суми активів (рядок Ф2 2000)/ (рядок Ф1 1300)	4,6678	3,2993	2,8489	=Ф2!Е8/Ф1!Е50
8	K_4	Відношення чистого прибутку до інтегральних витрат (рядок Ф2 2350 або 2355)/(рядок Ф2 2050)	0,0455	0,0391	0,1314	=ЕСЛИ(Ф2!Е32=0;Ф2!Е33/Ф2!Е9;Ф2!Е32/Ф2!Е9)
9	R	Результат розрахунку на основі R-моделі	3,5688	3,1029	3,5959	=8,38*Е5+Е6+0,054* Е7+0,63*Е8
10	ВИСНОВОК		<i>Ймовірність банкрутства мінімальна до 10%</i>	<i>Ймовірність банкрутства мінімальна до 10%</i>	<i>Ймовірність банкрутства мінімальна до 10%</i>	=ЕСЛИ(Е9>0,42;"Ймовірність банкрутства мінімальна до 10%";ЕСЛИ(Е9>0,32;"Ймовірність банкрутства низька (15%-20%)";ЕСЛИ(Е9>0,18;"Ймовірність банкрутства середня (35%-50%)";ЕСЛИ(Е9>=0;"Ймовірність банкрутства висока (60%-80%)";"Ймовірність банкрутства максимальна 90%-100%"))))

Умовам діяльності українських підприємств максимально відповідає універсальна дискримінантна функція, яка дозволяє значно спростити процес аналізу фінансової стійкості, дати більш однозначну, ніж при використанні традиційних методів, оцінку фінансового стану підприємства [2]. Прогнозування банкрутства за допомогою універсальної дискримінантної функції (УДФ) здійснюється згідно з математичною моделлю ймовірності банкрутства підприємства і розраховується на основі інтегрального показника рівня загрози банкрутства:

$$Z = 1,5x_1 + 0,08x_2 + 10x_3 + 5x_4 + 0,3x_5 + 0,1x_6, \quad (2)$$

де X_1 – відношення Cash-flow операційного, інвестиційного, фінансового до суми зобов'язань підприємства;

X_2 – відношення валюти балансу до суми зобов'язань підприємства;

X_3 – відношення чистого прибутку до валюти балансу;

X_4 – відношення чистого прибутку до виручки від реалізації товарів, робіт, послуг;

X_5 – відношення вартості виробничих запасів до виручки від реалізації товарів;

X_6 – відношення виручки від реалізації товарів, робіт, послуг до валюти балансу.

Результати розрахунку показників за моделлю УДФ відображено в табл. 2. Відповідно до шкали визначається ймовірність банкрутства підприємства (комірки

C12:E12, формула розрахунку → F12).

Таблиця 2.

Оцінка ймовірності банкрутства підприємства за моделлю УДФ						
	A	B	C	D	E	F
3	Показник		Роки			Формула Excel
4			2012	2013	2014	
5	X_1	Відношення Cash-flow операційного, інвестиційного, фінансового до суми зобов'язань підприємства (рядок Ф3 3195+3295+3395)/(рядок Ф1 1595+1695+1700)	1,3607	-0,0472	0,1171	$=(\Phi3!E30+\Phi3!E48+\Phi3!E62)/(\Phi1!E70+\Phi1!E89+\Phi1!E90)$
6	X_2	Відношення валюти балансу до суми зобов'язань підприємства (рядок Ф1 1900)/(рядок Ф1 1595+1695+1700)	2,9129	3,0682	3,3121	$=\Phi1!E91/(\Phi1!E70+\Phi1!E89+\Phi1!E90)$
7	X_3	Відношення чистого прибутку до валюти балансу (рядок Ф2 2350 або 2355)/(рядок Ф1 1900)	0,1529	0,0965	0,2736	$=\text{ЕСЛИ}(\Phi2!E32=0;\Phi2!E33/\Phi1!E91;\Phi2!E32/\Phi1!E91)$
8	X_4	Відношення чистого прибутку до виручки від реалізації товарів, робіт, послуг (рядок Ф2 2350 або 2355)/(рядок Ф2 2000)	0,0328	0,0293	0,0961	$=\text{ЕСЛИ}(\Phi2!E32=0;\Phi2!E33/\Phi2!E8;\Phi2!E32/\Phi2!E8)$
9	X_5	Відношення вартості виробничих запасів до виручки від реалізації товарів, робіт, послуг (рядок Ф1 1101)/(рядок Ф2 2000)	0,0168	0,0165	0,0230	$=\Phi1!E26/\Phi2!E8$
10	X_6	Відношення виручки від реалізації товарів, робіт, послуг до валюти балансу (рядок Ф2 2000)/(рядок Ф1 1900)	4,6678	3,2993	2,8489	$=\Phi2!E8/\Phi1!E91$
11	Z	Результат розрахунку за моделлю УДФ	4,4388	1,6210	3,9490	$=1,5*E5+0,08*E6+10*E7+5*E8+0,3*E9+0,1*E10$
12	ВИСНОВОК		<i>Підприємство вважається фінансово стійким і йому не загрожує банкрутство</i>	<i>Фінансова рівновага підприємства порушена, але за умови своєчасного здійснення антикризових заходів банкрутство йому не загрожує</i>	<i>Підприємство вважається фінансово стійким і йому не загрожує банкрутство</i>	$=\text{ЕСЛИ}(E11>2;"\text{Підприємство вважається фінансово стійким і йому не загрожує банкрутство}"; \text{ЕСЛИ}(E11>1;"\text{Фінансова рівновага підприємства порушена, але за умови своєчасного здійснення антикризових заходів банкрутство йому не загрожує}"; \text{ЕСЛИ}(E11>0;"\text{Підприємству загрожує банкрутство, якщо воно не здійснить санаційних заходів}"; "\text{Підп-ство є напівбанкрутом}"))$

Вітчизняними науковцями Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар розроблена модель діагностики ймовірності банкрутства, яка в більшій мірі пристосована до результатів діяльності українських підприємств і яка має наступний зміст:

$$Z = 0,0820 * X_1 + 0,0209 * X_2 + 0,0987 * X_3 + 0,9915 * X_4 - 1,253, \quad (3)$$

де, X_1 - коефіцієнт швидкої ліквідності;
 X_2 - коефіцієнт фінансування;
 X_3 - коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами;
 X_4 - коефіцієнт оборотності активів [3].

Результати показників за моделлю Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар відображені в табл. 3, комірки С10:Е10. Відповідно до шкали визначається висновок ймовірності банкрутства підприємства (комірки С11:Е11, формула розрахунку → F11).

Таблиця 3.

Оцінка ймовірності банкрутства підприємства за моделлю
 Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар

	A	B	C	D	E	F
4	Показник		Роки			Формула Excel
5			2012	2013	2014	
6	X_1	Коефіцієнт швидкої ліквідності (рядок Ф1 1120+1125+1130+1135+1140+1145+1150+1155+1160+1165+1190)/ (рядок Ф1 1695+1700)	0,7035	0,6324	0,6599	=СУММ(Ф1!Е31:Е35;Ф1!Е38:Е43;Ф1!Е47)/ (Ф1!Е89+Ф1!Е90)
7	X_2	Коефіцієнт фінансування (рядок Ф1 1495)/(рядок Ф1 1595+1695+1700)	1,9129	2,0682	2,3121	=Ф1!Е62/(Ф1!Е70+ Ф1!Е89+Ф1!Е90)
8	X_3	Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами (рядок Ф1 1195+1200-1695-1700)/(рядок Ф1 1195+1200)	0,0584	0,0093	0,1473	=(Ф1!Е48+Ф1!Е49-Ф1!Е89- Ф1!Е90)/(Ф1!Е48+Ф1!Е49)
9	X_4	Коефіцієнт оборотності активів (рядок Ф2 2000)/((рядок Ф1 1300 на початок року+ рядок Ф1 1300 на кінець року)/2)	4,6678	3,9531	3,1570	=Ф2!Е8/((Ф1!D50+Ф1!E50)/2)
10	Z	Рівень життєздатності промислового підприємства за моделлю Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар	3,4786	2,7625	1,9941	=0,082*Е6+0,0209*Е7+0,0987*Е8 +0,9915*Е9-1,253
11	ВИСНОВОК		Фінансовий стан підприємства є задовільним	Фінансовий стан підприємства є задовільним	Фінансовий стан підприємства є задовільним	=ЕСЛИ(Е10<0;"Фінансовий стан підприємства незадовільний, воно перебуває у кризі або під її загрозою";"Фінансовий стан підприємства є задовільним")

Також у вітчизняній практиці є розроблена модель діагностики ймовірності банкрутства В.П. Мартиненко, яка має наступний зміст:

$$K_{p.ж.} = 1,0K_{n.л.} + 2,5K_{a.л.} + 2,86K_{m.в.к.} + 2,0K_{m.в.п.р.} + 3,33K_{p.п.р.}, \quad (4)$$

де $K_{p.ж.}$ – рівень життєздатності промислового підприємства;
 $K_{n.л.}$ – коефіцієнт поточної ліквідності;

- $K_{a.l.}$ – коефіцієнт абсолютної ліквідності;
 $K_{m.v.k.}$ – коефіцієнт маневреності власного капіталу;
 $K_{m.v.np.}$ – коефіцієнт майна виробничого значення;
 $K_{p.np.}$ – коефіцієнт рентабельності реалізації продукції [4].

На підставі результатів табл. 4, комірок С10:Е10 встановлюється рівень життєздатності підприємства, який служить основним індикатором встановлення ймовірності банкрутства підприємства (комірки С11:Е11, формула розрахунку → F11) за моделлю В.П. Мартиненко.

Таблиця 4.

Оцінка ймовірності банкрутства підприємства за моделлю В.П. Мартиненко

3	A	B	C			F
			Роки			
4	Показник		2012	2013	2014	Формула Excel
5	$K_{n.l.}$	Коефіцієнт поточної ліквідності (рядок $\Phi 1 1195+1200$)/(рядок $\Phi 1 1695+1700$)	1,0620	1,0094	1,1728	$=(\Phi 1!E48+\Phi 1!E49)/(\Phi 1!E89+\Phi 1!E90)$
6	$K_{a.l.}$	Коефіцієнт абсолютної ліквідності (рядок $\Phi 1 1160+1165$)/(рядок $\Phi 1 1695+1700$)	0,3632	0,2435	0,2004	$=(\Phi 1!E86+\Phi 1!E87)/(\Phi 1!E89+\Phi 1!E90)$
7	$K_{m.v.k.}$	Коефіцієнт маневреності власного капіталу (рядок $\Phi 1 1195+1200-1695-1700$)/(рядок $\Phi 1 1495$)	0,0324	0,0046	0,0747	$=(\Phi 1!E48+\Phi 1!E49-\Phi 1!E89-\Phi 1!E90)/\Phi 1!E62$
8	$K_{m.v.np.}$	Коефіцієнт майна виробничого значення (рядок $\Phi 1 1095+1101$)/(рядок $\Phi 1 1300$)	0,7137	0,7256	0,7113	$=(\Phi 1!E23+\Phi 1!E26)/\Phi 1!E50$
9	$K_{p.np.}$	Коефіцієнт рентабельності реалізації продукції (рядок $\Phi 2 2090$ або 2095)/(рядок $\Phi 2 2000$)	0,2794	0,2524	0,2690	$=ЕСЛИ(\Phi 2!E11=0;\Phi 2!E12/\Phi 2!E8;\Phi 2!E11/\Phi 2!E8)$
10	$K_{p.ж.}$	Рівень життєздатності промислового підприємства за моделлю В.П. Мартиненко	4,4204	3,9229	4,2057	$=1*E5+2,5*E6+2,86*E7+2*E8+3,33*E9$
11	ВИСНОВОК		Середній рівень життєздатності	Низький рівень життєздатності	Середній рівень життєздатності	$=ЕСЛИ(E10>=5,01;"Рівень життєздатності підприємства високий"; ЕСЛИ(E10>=4,16;"Середній рівень життєздатності"; ЕСЛИ(E10>=2,26;"Низький рівень ;"Дуже низький рівень")))$

Підсумовуючи результати вище зазначеної діагностики ймовірності банкрутства за різними моделями зводимо їх в табл. 5.

Результати оцінки ймовірності банкрутства за різними методиками

Показник	Роки		
	2012	2013	2014
Оцінка ймовірності банкрутства на основі <i>R-моделі</i>	Ймовірність банкрутства мінімальна до 10%	Ймовірність банкрутства мінімальна до 10%	Ймовірність банкрутства мінімальна до 10%
Оцінка ймовірності банкрутства підприємства за моделлю <i>універсальної дискримінантної функції</i>	Підприємство вважається фінансово стійким і йому не загрожує банкрутство	Фінансова рівновага підприємства порушена, але за умови своєчасного здійснення антикризових заходів банкрутство йому не загрожує	Підприємство вважається фінансово стійким і йому не загрожує банкрутство
Оцінка ймовірності банкрутства підприємства за моделлю <i>Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар</i>	Фінансовий стан підприємства є задовільним	Фінансовий стан підприємства є задовільним	Фінансовий стан підприємства є задовільним
Оцінка ймовірності банкрутства підприємства за моделлю <i>В.П. Мартиненко</i>	Середній рівень життєздатності	Низький рівень життєздатності	Середній рівень життєздатності

Висновки. За результатами табл. 5 необхідно зробити загальний висновок щодо ймовірності банкрутства підприємства. Таким чином більшість однакових результатів дозволить скласти загальний «портрет» фінансової ситуації на підприємстві та визначити необхідність і напрями проведення санації.

Автоматизація оцінки ймовірності банкрутства підприємства дозволить швидко та якісно здійснити усесторонній аналіз фінансово-економічної діяльності підприємства та виявити тенденції його розвитку, визначити причини зміни стану підприємства та важелів його оптимізації.

Список використаних джерел:

1. Аналіз неспроможності підприємства. Чотирифакторна R-модель Іркутської державної економічної академії // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://bankrotstvo.do.am/news/chetyrehfaktornaja_model/2011-04-24-30
2. Прогнозування банкрутства підприємства за допомогою універсальної дискримінантної функції // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lastmanage.ru/sanvs-49-3.html>
3. Гриценко Л.Л., Боярко І.М., Губар А.А. Дискримінантна модель діагностики банкрутства малих підприємств // Л.Л. Гриценко, І.М. Боярко, А.А. Губар // Актуальні проблеми економіки. Науковий економічний журнал. – 2009. – №5(95). – С. 256-262.
4. Мартиненко В.П. Стратегія життєздатності підприємств промисловості: Навч. посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 328 с.

Рецензент д.е.н., професор Вахович І.М.