

СТОХАСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО КРЕДИТНОГО РИЗИКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ

Анотація. В статті розглянуто метод стохастичного моделювання; побудована багатofакторна регресійна модель для оцінки індивідуального кредитного ризику сільськогосподарських підприємств.

Ключові слова: кредитний ризик, стохастична модель, багатofакторна регресія.

Постановка проблеми. Оцінка індивідуального кредитного ризику позичальників відіграє важливу роль у кредитній політиці комерційних банків, особливо на сучасному посткризовому етапі їх функціонування. Банківські установи здійснюють ретельний підхід щодо вибору методів оцінки кредитоспроможності позичальників, з метою уникнення неплатоспроможних клієнтів. Оскільки рівень кредитоспроможності позичальників залежить від багатьох факторів, то для побудови авторської класифікаційної моделі, на наш погляд, доцільно скористатися методами стохастичного моделювання. Саме стохастичні моделі дозволяють визначати місце й роль кожного окремого фактора у формуванні рівня досліджуваних показників (у нашому випадку, це рівень кредитоспроможності сільськогосподарських товаровиробників); встановлювати певні закономірності змін між факторними та результативними ознаками; визначати найбільш вагомі фактори впливу та на основі моделі розробляти рекомендації щодо поліпшення кредитоспроможності того чи іншого клієнта-позичальника. Останнє виступає одним із основних завдань моніторингу кредитних операцій.

Отже, проблема розробки нових методів та моделей оцінки кредитного ризику сільськогосподарських підприємств є вкрай актуальною.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Багато праць вітчизняних та зарубіжних вчених є теоретичною і методологічною основою питань кредитування, оцінки ступеня ризику й інвестиційного забезпечення

підприємств агросфери. Найбільш відомі серед них праці М.Я.Дем'яненко, О.Є.Гудзь, П.А.Лайко, Н.С.Кручок, В.М. Алексійчука, Г.І.Пиріг, С.М.Колотухи, О.О.Непочатенко, А.В. Сомик та ін. У роботах наведених авторів міститься великий обсяг як теоретичної, так і практичної інформації щодо даної проблематики, поряд з тим, багато питань стосовно методів оцінки індивідуального кредитного ризику підприємств сільськогосподарської галузі залишаються недостатньо опрацьованими.

Метою статті є: побудова кількісної класифікаційної моделі оцінки рівня кредитного ризику сільськогосподарських підприємств.

Виклад основного матеріалу. Кожна галузь економіки характеризується певними особливостями функціонування (виробництва, реалізації продукції, формування капіталу, тощо), які здійснюють безпосередній вплив на рівень кредитоспроможності того чи іншого підприємства. При цьому перелік факторів та ступінь їх впливу в кожній галузі відрізняється. Отже, мета стохастичного аналізу полягає у визначенні основних факторів впливу на кредитоспроможність саме сільськогосподарських товаровиробників.

У якості досліджуваного результативного показника обрано оцінку кредитного ризику, отриману експертним методом; у якості факторів (незалежних змінних) – сукупність фінансових коефіцієнтів, які найчастіше застосовують в практиці фінансового аналізу.

Період дослідження дорівнює 5 рокам – з 2005 по 2009 рр. Кількість спостережень дорівнює 135, що у 6,75 разів перевищує кількість досліджуваних факторів та відповідає вимогам аналізу [1, с.15].

Вхідна вибірка складається з 27 сільськогосподарських підприємств, які схожі між собою за:

- чисельністю працюючих - більше 50 осіб;
- спеціалізацією виробництва – зернове виробництво;
- місце розташуванням – Приазовський, Мелітопольський та Якимівський райони Запорізької області.

Перевірку якості вхідної інформації здійснили за критерієм коефіцієнта варіації. При цьому основна маса досліджуваних значень згрупована біля середнього значення. Кількість варіантів з мінімальним і максимальним значенням є мінімальною (рис. 1).

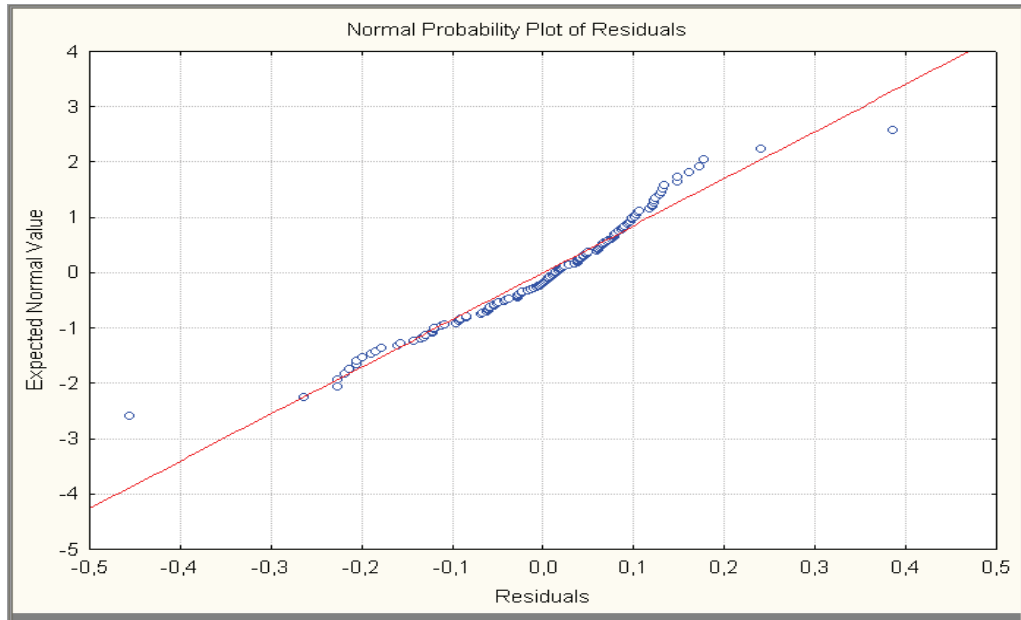


Рис.1 – Крива нормального розподілу.

Враховуючи специфіку сукупності досліджуваних показників та період дослідження, для побудови стохастичної моделі було обрано метод багатofакторного регресійного аналізу. Даний вид аналізу дозволяє не тільки здійснити оцінку реальності впливу факторів, але і визначити інтенсивність (імпульс) їх впливу на результативний показник.

У процесі побудови стохастичних моделей важливим є прийняття до уваги явища мультиколінеарності мультиколінеарності, оскільки це призводить до зміщення оцінок параметрів моделі, які розраховуються за методом найменших квадратів; збільшення дисперсії та коваріації оцінок параметрів, обчислених за методом найменших квадратів; збільшення довірчого інтервалу (оскільки збільшується середній квадрат відхилення параметрів); незначущості t -статистик.

Мультиколінеарність не є проблемою, якщо єдиною метою регресійного аналізу є прогноз (оскільки чим більше значення коефіцієнта детермінації, тим точніший прогноз). Якщо метою аналізу є не прогноз, а дійсне значення

параметрів, то мультиколінеарність перетворюється на проблему, оскільки її наявність призводить до значних стандартних похибок оцінок параметрів [2, с.277]. Слід відмітити, що більшість існуючих кількісних методів оцінки кредитного ризику, запропоновані науковцями характеризуються мультиколінеарністю, а отже, можуть використовуватись тільки для діагностики.

Таким чином, з метою усунення мультиколінеарності, нами були розраховані парні коефіцієнти кореляції між усіма фінансовими показниками.

За результатами проведеного аналізу встановлено, що між показниками ліквідності парні коефіцієнти кореляції перевищують значення 0,90. Отже, коефіцієнт швидкої ліквідності та коефіцієнт абсолютної ліквідності були виключені з метою запобігання можливості отримання помилкових результатів. Неможливим є також одночасне застосування коефіцієнта фінансової незалежності та коефіцієнта достатності робочого капіталу, коефіцієнта обігу короткострокового боргу, коефіцієнта обігу кредиторської заборгованості. Показник рентабельності основної діяльності має мультиплікативний зв'язок з іншими показниками ефективності – рентабельність активів ROA (0,96), рентабельність активів по ЕВІТ (0,93), тощо. Таким чином, за результатами розрахунків відібрані 8 факторів (табл. 1)

Таблиця 1

Парні коефіцієнти кореляції

Коефіцієнти – незалежні змінні (X)	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
X1-загальної ліквідності	1,00							
X2- маневреності власних коштів	-0,01	1,00						
X3- достатності робочого капіталу	0,15	-0,10	1,00					
X4- питома вага власних оборотних коштів у всіх активах	0,46	-0,25	0,67	1,00				
X5- ділової активності	-0,23	0,24	-0,17	-0,05	1,00			
X6- валового прибутку	0,59	-0,05	0,11	0,55	0,06	1,00		
X7- рентабельності активів по ЕВІТ	-0,05	0,05	-0,75	-0,21	0,49	0,32	1,00	
X8- обігу оборотних активів	-0,01	-0,03	-0,29	-0,18	-0,58	-0,17	0,40	1,00

Таким чином, із використанням методу найменших квадратів (рис. 2) було побудоване наступне рівняння:

$$Y = 0,444 + 0,002x_1 + 0,003x_2 - 0,012x_3 + 0,193x_4 + 0,170x_5 + 0,158x_6 - 0,025x_7 - 0,016x_8, \text{ де}$$

Y – рівень кредитоспроможності;

X1 – коефіцієнт загальної ліквідності;

X2 – коефіцієнт маневреності власних коштів;

X3 – коефіцієнт достатності робочого капіталу;

X4 – коефіцієнт питома вага власних оборотних коштів у всіх активах;

X5 – коефіцієнт ділової активності;

X6 – коефіцієнт валового прибутку;

X7 – коефіцієнт рентабельності активів по ЕВІТ;

X8 – коефіцієнт обігу оборотних активів.

Regression Summary for Dependent Variable: y (all)						
R= ,86623445 R ² = ,75036213 Adjusted R ² = ,73451210						
F(8,126)=47,341 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,11712						
N=135	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(126)	p-level
Intercept			0,444448	0,027213	16,33236	0,000000
x1	0,145463	0,048375	0,002439	0,000811	3,00700	0,003186
x2	0,048699	0,045895	0,002504	0,002359	1,06111	0,290669
x3	-0,257033	0,068399	-0,012056	0,003208	-3,75785	0,000261
x4	0,910615	0,073312	0,192816	0,015523	12,42106	0,000000
x5	0,284523	0,063453	0,169578	0,037818	4,48403	0,000016
x6	0,121164	0,052217	0,158068	0,068122	2,32037	0,021928
x7	-0,024438	0,049409	-0,024562	0,049661	-0,49460	0,621744
x8	-0,047895	0,061726	-0,015894	0,020483	-0,77593	0,439242

Рис. 2 – Розрахунок коефіцієнтів моделі методом найменших квадратів.

Згідно з рис. 2., множинний коефіцієнт кореляції дорівнює 0,87, що свідчить про високий рівень зв'язку між усіма компонентами моделі. При цьому коефіцієнт детермінації знаходиться на рівні 0,73. Це означає, що 73% змін результативної ознаки обумовлено зміною саме цих факторів і тільки 27% - іншими.

Головним критерієм оцінки є критерій Фішера, розрахункове значення якого в нормі повинно бути вищим за критичне. У нашому випадку $F_{\text{критичне}}$ дорівнює 2,42, а $F_{\text{розрахункове}}$ - 47,34, що підтверджує високий рівень адекватності

моделі. Перевірка значущості коефіцієнтів моделі за критерієм Стьюдента, показала, що коефіцієнти при факторах X2, X7 та X8 є незначущими, оскільки р-level вищий за норматив 0,05. Отже, ці фактори повинні бути виключені з моделі.

Таким чином, нами було побудоване нове рівняння регресії за умов вилучення незначущих факторів. Результати розрахунків приведені на рис. 3.

Regression Summary for Dependent Variable: y (all)						
R= ,86391715 R ² = ,74635284 Adjusted R ² = ,73652156						
F(5,129)=75,916 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,11668						
N=135	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(129)	p-level
Intercept			0,437204	0,024549	17,80968	0,000000
x1	0,147013	0,048133	0,002465	0,000807	3,05429	0,002741
x3	-0,252345	0,066897	-0,011836	0,003138	-3,77216	0,000246
x4	0,897002	0,070801	0,189934	0,014992	12,66928	0,000000
x5	0,248578	0,045730	0,148155	0,027255	5,43580	0,000000
x6	0,116634	0,048026	0,152159	0,062654	2,42858	0,016537

Рис. 3 – Розрахунок коефіцієнтів моделі за умов вилучення незначущих.

Критерій Фішера дорівнює 75,92, що перевищує попереднє значення на 28,58 одиниць та свідчить про той факт, що другий варіант моделі є більш адекватним. При цьому коефіцієнт детермінації дорівнює 74%. Оцінка коефіцієнтів моделі за критерієм Студента дала позитивні результати – всі коефіцієнти є значущими, р-level яких не перевищує 0.05. Таким чином, авторська кількісна класифікаційна стохастична модель матиме вигляд:

$$Y = 0,437 + 0,002 * x_1 - 0,012 * x_2 + 0,19 * x_3 + 0,148 * x_4 + 0,152 * x_5, \text{ де}$$

Y – рівень кредитоспроможності;

X1 – коефіцієнт загальної ліквідності;

X2 – коефіцієнт достатності робочого капіталу;

X3 – коефіцієнт питома вага власних оборотних коштів у всіх активах;

X4 – коефіцієнт ділової активності;

X5 – коефіцієнт валового прибутку;

З метою оцінки адекватності обраного набору факторів, нами були побудовані аналогічні рівняння регресії для кожного конкретного року дослідження. У табл. 2 приведені рівняння регресії та критерії їх оцінки.

Таблиця 2

Багатофакторні регресійні моделі та їх оцінка (за період 2005-2009рр.)

Роки	Рівняння регресії	Критерії оцінки		
		F	MR	R ²
2005	$Y = 0,418 + 0,0002 \cdot x_1 - 0,017 \cdot x_2 + 0,227 \cdot x_3 + 0,115 \cdot x_4 + 0,342 \cdot x_5$	18,96	0,90	0,78
2006	$Y = 0,396 + 0,009 \cdot x_1 - 0,021 \cdot x_2 + 0,172 \cdot x_3 + 0,190 \cdot x_4 + 0,227 \cdot x_5$	17,46	0,90	0,76
2007	$Y = 0,353 + 0,003 \cdot x_1 - 0,025 \cdot x_2 + 0,293 \cdot x_3 + 0,220 \cdot x_4 - 0,004 \cdot x_5$	14,79	0,88	0,79
2008	$Y = 0,466 + 0,001 \cdot x_1 - 0,005 \cdot x_2 + 0,195 \cdot x_3 + 0,115 \cdot x_4 + 0,150 \cdot x_5$	19,67	0,91	0,78
2009	$Y = 0,510 + 0,010 \cdot x_1 + 0,010 \cdot x_2 + 0,157 \cdot x_3 + 0,111 \cdot x_4 - 0,206 \cdot x_5$	19,10	0,91	0,78

Як бачимо, кожна модель є адекватною, на що вказують критерії оцінки. Найкращі результати показала модель 2008 року – критерій Фішера на рівні 19,67, а коефіцієнт детермінації – 0.78.

Крім того, адекватність авторської моделі встановили шляхом розрахунку середніх значень коефіцієнтів моделей та відстані відхилень від середніх значень (табл. 3).

Таблиця 3

Зведені дані коефіцієнтів моделей

Коефіцієнти моделей	2005	2006	2007	2008	2009	Середнє значення коефіцієнтів моделей	Авторська модель
0	0,418	0,396	0,353	0,466	0,510	0,429	0,437
1	0,0002	0,009	0,003	0,001	0,010	0,005	0,002
2	-0,017	-0,021	-0,025	-0,005	0,010	-0,011	-0,012
3	0,227	0,172	0,293	0,195	0,157	0,209	0,19
4	0,115	0,190	0,220	0,115	0,112	0,150	0,148
5	0,341	0,227	-0,004	0,150	-0,206	0,102	0,152

Таким чином, розрахунок середніх значень коефіцієнтів моделей дозволив встановити, що коефіцієнти авторської моделі максимально наближені до середніх значень, що також підтверджує її адекватність та однорідність.

Розроблена модель має ряд переваг, серед яких можна виділити наступні:

- розроблена переважно для сільськогосподарських підприємств,
- враховує специфіку їх діяльності;
- базується на загально доступних даних офіційної звітності;
- передбачає можливість розробки напрямів зниження ризику банкрутства;
- передбачає можливість проведення порівняльного аналізу для декількох підприємств;
- не потребує розрахунку великої кількості показників;
- передбачає легкість інтерпретації результатів;
- не потребує спеціального програмного забезпечення;
- забезпечує достатньо високу точність розрахунку.

Враховуючи особливості сільськогосподарського виробництва, рівень його спеціалізації та диверсифікації, вважаємо за потрібне, розробити аналогічні моделі для кожного конкретного регіону України; для підприємств, що спеціалізуються на виробництві зернових культур; для тих, що спеціалізуються на виробництві продукції тваринництва чи птахівництва, тощо. На наш погляд, важливим критерієм при побудові моделей оцінки кредитного ризику є також і форма господарювання: товариство з обмеженою відповідальністю, кооператив чи фермерське господарство.

***Аннотация.** В статье рассмотрен метод стохастического моделирования; построена многофакторная регрессионная модель для оценки индивидуального кредитного риска сельскохозяйственных предприятий.*

***Ключевые слова:** кредитный риск, стохастическая модель, многофакторная регрессия.*

***Annotation.** The method of stochastic model is considered in the article; a multivariable regressive model is built for the estimation of individual credit risk of agricultural enterprises.*

***Keywords:** credit risk, stochastic model, multivariable regression.*

Література:

1. Ізмайлова К.В. Сучасні технології фінансового аналізу [Текст] / К.В. Ізмайлова - К.:МАУП, 2003. – 148 с.

2. Кулинич О.Г. Передумови змістовної інтерпретації та межі використання параметрів одночинникових і множинних рівнянь регресії та статистичних рівнянь залежностей [Текст] / О.Г. Кулинич // Вісник Хмельницького інституту регіонального управління та права, 2003. - №1(5). – с. 267-277.

УДК 368.02

*Рубцова Н.М.,
к. е. н., доцент кафедри
фінансів і кредиту ТДАТУ*

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СТРАХУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ З ДЕРЖАВНОЮ ФІНАНСОВОЮ ПІДТРИМКОЮ

***Анотація:** У статті розглянуто проблеми страхування ризиків аграрного виробництва, досліджено перспективи розвитку страхування сільськогосподарської продукції з державною фінансовою підтримкою .*

***Ключові слова:** страхування, ризики аграрного виробництва, державна фінансова підтримка, Аграрне страхове бюро, Державна аграрна страхова компанія.*

Постановка проблеми. Необхідність удосконалення системи агрострахування зумовлена потребами стабілізації виробництва та доходів сільськогосподарських підприємств та залучення їх до управління ризиками. За допомогою аграрного страхування, як одного із найбільш ефективних способів управління ризиками, відбувається вигідне поєднання інтересів учасників ринку агрострахування та держави, як сторони, першочерговим завданням якої є забезпечення стабільного економічного зростання країни та добробуту громадян. [2]

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у дослідження проблеми розвитку системи агрострахування в Україні внесли такі вітчизняні науковці як М. Дем'яненко, О. Гудзь, Р. Смоленюк, І. Гринюк .Однак значна частина проблем, пов'язаних із розвитком агрострахування з державною фінансовою підтримкою, поки залишається не вирішеною.