

Державний вищий навчальний заклад
«Українська академія банківської справи Національного банку України»

МОДЕЛЬ СКОРИНГОВОЇ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ЮРИДИЧНИХ ОСІБ

Конкурсна робота Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з природничих, технічних та гуманітарних наук у 2009/2010 навчальному році за напрямком «Кількісні методи в економіці (статистика, економіко-математичне моделювання)»

Автор

студент групи МЕК-51
спеціальності 8.050102
«Економічна кібернетика»
Герасименко А.О.

Науковий керівник

доцент кафедри
економічної кібернетики
Хайлук С.О.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 МОДЕЛІ ОЦІНКИ КРЕДИТНОГО РИЗИКУ	4
2 МОДЕЛЬ СКОРИНГОВОЇ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ЮРИДИЧНИХ ОСІБ.....	8
2.1 Архітектура та технології вирішення задачі	8
2.2 Функціональна частина моделі.....	13
2.3 Підсистема забезпечення функціональної частини.....	16
3 МОДЕЛЮВАННЯ СКОРИНГОВОЇ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ЮРИДИЧНОЇ ОСОБИ.....	20
ВИСНОВКИ	29
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	30
ДОДАТКИ.....	31

ВСТУП

У нинішній час банківська сфера є невід'ємною частиною економіки. Саме завдяки розвитку банківської системи фізичні та юридичні особи можуть брати кредити на більш вигідних умовах. Однак разом зі збільшенням попиту та пропозиції на позичковий капітал більш гостро постає питання адекватної оцінки кредитоспроможності потенційного позичальника. Саме тому виникла потреба у розробці спеціальних методик, які б дозволило вирішити дану проблему.

Метою даної роботи є дослідження найбільш поширених рейтингових моделей оцінки підприємства-позичальника та розробка комплексної скорингової моделі.

Об'єктом дослідження є кредитна діяльність банку, а предметом – методи оцінки рейтингу кредитоспроможності підприємства-позичальника.

У даній роботі реалізована спроба розробки скоринг-модель для оцінки кредитоспроможності юридичних осіб. Варто зазначити, що скорингові моделі, що використовуються для оцінки кредитоспроможності фізичних та юридичних особи дещо відрізняються. Так, при оцінці клієнта фізичної особи банк в більшості використовує якісні показники: вік, стать, місце проживання, площа будинку чи квартири, сімейний стан та інші. При оцінці кредитоспроможності підприємства-позичальника, навпаки, в більшості використовуються кількісні показники. Їх можна легко розрахувати за фінансовою звітністю підприємства.

На даний момент для оцінки кредитоспроможності фізичних осіб дуже широко використовуються так звані скорингові карти. Це пов'язано з великою базою кредитних історій, що сформували банки за період їхньої роботи. Цілком протилежна ситуація спостерігається при кредитуванні юридичних осіб. Це пов'язано з відсутністю єдиного кредитного бюро в Україні і недостатністю накопиченої інформації у банків, а також небажанням ділитися такою інформацією з потенційними конкурентами. Тому, кожен банк своїми зусиллями або з допомогою закордонних розробників програмних засобів намагається створити власну скорингову систему.

1 МОДЕЛІ ОЦІНКИ КРЕДИТНОГО РИЗИКУ

Добре відомо, що головною метою діяльності банківської установи є отримання прибутку. Звідси витікає необхідність банків нарощувати кредитні портфелі, видаючи кредити. Бажання залучати нових клієнтів, зайняти більшу нішу на ринку кредитних послуг, при цьому не підвищуючи своїх кредитних ризиків, певне, найголовніша мета банку. Таким чином виникають протиріччя, оскільки залучення все більшої кількості клієнтів вимагає скорочення часу на їх обслуговування, що в свою чергу може призвести до неякісної оцінки кредитоспроможності клієнта. Наслідком такої ситуації є підвищення ризиків невиконання за кредитами.

Найважливішим етапом управління кредитним ризиком є його оцінка в момент видачі кредиту, тобто коли має місце скрита фаза ризику. Необхідність оцінки кредитного ризику пов'язана з бажанням кредитора звести до мінімуму ступінь ризику.

У банківській практиці розрізняють прямі і непрямі методики аналізу кредитоспроможності клієнтів.

Прямі методики використовуються досить рідко. Вони передбачають, що сума набраних клієнтом балів фактично прирівнюється до тієї суми позики, на яку він має право.

Непрямі методики широко поширені. Їх суть полягає в наданні певної ваги (балів) різним оцінним показникам, а результатом оцінки служить виведення класу кредитоспроможності клієнта.

Очевидно, що використання бальних систем оцінки кредитоспроможності клієнтів – це достатньо об'єктивний і економічно обґрунтований процес прийняття рішень. Хоча їх використання пов'язане із деякими складностями. Бальні системи оцінки кредитоспроможності клієнта повинні бути статистично ретельно вивірені і вони вимагають постійного оновлення інформації, що може бути коштовним для банку. Тому невеликі банки, як правило, не розробляють

власних моделей аналізу кредитоспроможності клієнтів через високу вартість їх підготовки і обмежену інформаційну базу.

Останнім часом в західних банках розроблюються методи оцінки якості потенційних позичальників за допомогою різного роду статистичних моделей. Мета в тому, щоб розробити стандартні підходи для об'єктивної характеристики позичальників, знайти числові критерії для розділу майбутніх клієнтів на підставі наданих ними матеріалів на надійних та ненадійних, схильних ризику банкрутства і тих, для кого небезпека банкрутства мало ймовірна.

Користуючись вказаним підходом, американський економіст Альтман ще у 1968 році розробив модель та запропонував рівняння для оцінки вірогідності банкрутства підприємства, що звернулось до банку за кредитом. [1]

Для розрахунку числових параметрів моделі Альтман застосував метод множинного дискримінантного аналізу. Відмітимо, що модель Альтмана включає показник ринкової капіталізації акцій, а тому могла бути застосована лише до компаній, акції яких знаходяться на ринку. Окрім того, слід враховувати те, що дана методика була розроблена для американських компаній, річний обсяг реалізації яких більше 15 мільйонів доларів.

Іншу модель оцінки банкрутства було розроблено американським економістом Фулмером у 1984 році.[2]

Модель Фулмера класифікації банкрутства була створена на основі вивчення даних 60-ти підприємств – 30 з них стали банкрутами и 30 нормально працюючих — з середнім річним балансом в 455 тис. американських доларів.

Точність даної методики зробленої на рік вперед становить 98%, а на два роки вперед – 81%. Слід зауважити, що модель Фулмера побудована по вибірці менш крупних підприємств та не враховує капіталізацію акцій.

У наш час оцінку кредитоспроможності клієнтів виконує метод кредитного скорингу.

Скоринг представляє собою математичну чи статистичну модель, з використанням накопиченої інформації за попередні періоди чи без неї, з

допомогою якої банк намагається визначити, на скільки висока вірогідність, що конкретний потенційний боржник поверне кредит вчасно.

Американський економіст Чессер [6,7] запропонував модель прогнозу випадків невиконання клієнтом умов кредитної угоди. При цьому в «невиконання умов» він включає не тільки непогашення позики, але і будь-які інші відхилення, які роблять її менш вигідною для кредитора, ніж було передбачено спочатку.

Оціночні показники цієї моделі наступні:

$$N = -2.0434 - 5.24 * X_1 + 0.0053 * X_2 - 6.6507 * X_3 + 4.4009 * X_4 - 0.0791 * X_5 - 0.1020 * X_6, \quad (1.1)$$

де X_1 – відношення касової готівки та ринкових цінних паперів до суми активів;

X_2 – відношення чистої суми продажу до суми касової готівки та ринкових цінних паперів;

X_3 – доход до відрахування процентів і податків до суми активів;

X_4 – загальна заборгованість до суми активів;

X_5 – основний капітал до акціонерного капіталу;

X_6 – оборотний капітал до чистої суми продажу.

Загальна формула розрахунку вірогідності представлена нижче:

$$P = \frac{1}{(1 + e^{-N})}, \quad (1.2)$$

де $e = 2,71282$.

Порогове значення показника P дорівнює 0,5. При показнику, вищому за порогове, ймовірність банкрутства є високою.

Результатом реалізації методики в кожному окремому випадку є інтегральний показник, який порівнюється з певним числовим порогом, або

лінією поділу, яка є лінією беззбитковості. Клієнтам з інтегральним показником вище цієї лінії видається кредит, клієнтам з інтегральним показником нижче лінії беззбитковості – відмовляють у наданні позички. Усе це виглядає дуже просто, однак складність полягає у визначенні, які характеристики варто включати в модель і які вагові коефіцієнти повинні їм відповідати.

Незважаючи на те, що було розроблено та впроваджену велику кількість методик для оцінки кредитоспроможності позичальника, на даний час не існує єдиної узагальненої моделі. Окрім того, причиною неможливості впровадження вже створених рішень на українському ринку є неадекватність їх результатів при застосуванні у наших умовах. Саме тому, виникає необхідність розробити комплексну скоринг-модель, яка б підходила до економічних умов України та адекватно оцінювала положення потенційного позичальника.

2 МОДЕЛЬ СКОРИНГОВОЇ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ЮРИДИЧНИХ ОСІБ

2.1 Архітектура та технології вирішення задачі

Запропонована нами модель оцінки кредитного ризику підприємств-позичальників включає в себе розгляд якісних та кількісних показників становища клієнта. За допомогою якісних показників ми зможемо розрахувати оцінку ділового ризику позичальника, а кількісні показники дозволять оцінювати фінансовий ризик підприємства.

Для інтерпретації результатів діяльності організації використовують декілька фінансових коефіцієнтів, до найважливіших з-поміж яких відносять такі групи коефіцієнтів:

а) аналізу ліквідності та платоспроможності: коефіцієнт покриття (поточної ліквідності); коефіцієнт покриття загальний; коефіцієнт покриття запасів; коефіцієнт швидкої ліквідності; коефіцієнт абсолютної ліквідності; чистий оборотний капітал; величина власного капіталу; маневреність власних оборотних коштів; коефіцієнт покриття запасів; величина власних оборотних коштів;

б) фінансової стійкості та стабільності підприємства: коефіцієнт концентрації власного капіталу; коефіцієнт автономії (незалежності); коефіцієнт концентрації залученого капіталу; коефіцієнт фінансової залежності; коефіцієнт маневреності власного капіталу; коефіцієнт довгострокових вкладень; коефіцієнт довгострокового залучення позикових коштів; коефіцієнт співвідношення позикових та власних коштів;

в) аналізу рентабельності: коефіцієнт рентабельності активів; коефіцієнт рентабельності власного капіталу; коефіцієнт рентабельності основного капіталу; коефіцієнт рентабельності діяльності; коефіцієнт рентабельності основної діяльності; коефіцієнт рентабельності продукції.

Для визначення найбільш значимих з вище приведених коефіцієнтів діяльності підприємства скористаємося дискримінантним аналізом. Саме за допомогою цього інструменту ми покроково будемо виключати зі складу моделі не значимі коефіцієнти. Цим самим ми спростимо вигляд моделі, що полегшить її розрахунок та аналіз

Аналіз фінансового ризику підприємства має завершатися визначенням фінансового рейтингу. Він розраховується на основі вище приведених коефіцієнтів.

$$R_{FR} = \frac{e^{a+b \cdot K_{н.л.} + c \cdot K_{зВОЗ} + d \cdot K_{ра} + e \cdot K_{рВК}}}{1 + e^{a+b \cdot K_{н.л.} + c \cdot K_{зВОЗ} + d \cdot K_{ра} + e \cdot K_{рВК}}} \cdot 100, \quad (2.1)$$

де a, b, c, d, e – коефіцієнти рівняння;

$K_{н.л.}$ – коефіцієнт поточної ліквідності ;

$K_{рВК}$ – коефіцієнт рентабельності власного капіталу;

$K_{зВОЗ}$ – коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами;

$K_{ра}$ – коефіцієнт рентабельності активів.

Даний показник дозволяє сформуванню фінансовий рейтинг клієнта та віднести його в подальшому тієї чи іншої групи кредитного ризику.

До показників якісного аналізу кредитоспроможності позичальника можна віднести безліч характеристик. Зокрема у роботах ряду науковців, зокрема Родіонова І.І., Кадирова А.Н., Асанов А.А., Борисенкова П.В., Ларичева О.І., Ройзензона Г.В., Едронові В.Н., Москвіна В., Бричкіна А.В. запропоновано різні комплексні методиками, які допомагають оцінити кредитний ризик позичальника. Так, за даними підходами можна виділити критерії якісної оцінки: якість управління; галузевий аналіз; «надійність позичальника»; стабільність та перспективність фірми; місцерозташування позичальника; «відносини з

владою»; оцінка галузі та ринку збуту; оцінка ризиків, пов'язаних зі збутом; оцінка виробництва; інші.

Таким чином, проаналізувавши вище приведені критерії, ми вирішили виділити для аналізу у приведеній моделі шість наступних факторів:

- а) «Регіонально-галузевий аналіз»;
- б) «Якість менеджменту (управління)»;
- в) «Характеристика власників (акціонерів) позичальника»;
- г) «Відносини з місцевою та центральною владою»;
- д) «Характер взаємодії банку з позичальником»;
- е) «Стабільність та перспективність фірми-позичальника».

Для визначення найбільш значимих змінних серед шести факторів ділового ризику можуть бути використані результати опитування експертів, найбільш компетентних банківських службовців у досліджуваному питанні.

Оцінку якісних факторів будемо проводити за допомогою десятибальної шкали. Таким чином ми сформуємо масив даних з оцінок експертів за відповідними факторами. На наступному етапі необхідно розрахувати відносну значимість всіх факторів окремо для кожного експерта, а потім провести нормування.

$$W_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^m x_{ij}}, \quad (2.2)$$

де W_{ij} – відносна значимість факторів ділового ризику;

x_{ij} – оцінка конкретного експерта за одним фактором ділового ризику.

Потім, за нашою методикою, розрахуємо усереднену оцінку W_j , яка була дана експертами за кожним фактором. Для цього нормовані оцінки, отримані на попередньому кроці, пофакторно просумуємо. Отримаємо усереднену оцінку кожного фактору.

$$W_j = \frac{\sum_{i=1}^n W_{ij}}{n}. \quad (2.3)$$

Розрахунок даного показника дає можливість виділити найбільш значимі якісні фактори, та відсіяти не значимі.

Відібравши найбільш значимі якісні фактори кредитного ризику, можна побудувати модель оцінки ділового ризику. Для цього доцільно використати можливості логіт-моделювання. Аналогічно ми будемо використовувати бальну систему оцінювання.

Для відбору інформації за значимими факторами, які ми виділимо після розрахунку усередненої оцінки, скористаємося методом експертної оцінки.

Таблиця 2.1 – Інтервальні бальні шкали для оцінки якісних критеріїв

№ п/п	Критерій	Шкала оцінки	
		Інтервали	Характеристика
1	Регіонально-галузевий аналіз	8-10	Довгострокові тенденції розвитку галузі, низька конкуренція на ринку, контроль над значною частиною ринка, широкий асортимент продукції, висока якість продукції, низька залежність від одного чи групи постачальників (оптових покупців).
		4-7	Стабільний розвиток галузі, середня конкуренція на ринку, підприємство контролює незначну долю ринку, середній асортимент продукції, середня якість продукції, середній рівень залежності від одного чи групи постачальників.
		1-3	Низькі тенденції розвитку галузі, висока конкуренція на ринку, підприємство контролює малу долю ринку, вузький асортимент продукції, висока залежність від одного або групи постачальників.

Продовження Табл. 2.1

№ п/п	Крите- рій	Шкала оцінки	
		Інтервали	Характеристика
2	Якість менедж менту	8-10	Високі успіхи управлінської команди, низька плинність кадрів, організаційна структура відповідає масштабам підприємства.
		4-7	Середні успіхи управлінської команди, середня плинність кадрів, організаційна структура має окремі недоліки.
		1-3	Низькі успіхи управлінської команди, висока плинність кадрів, організаційна структура неадекватна масштабам підприємства.
3	Харак- тер взаємо- дії банку та пози- чаль- ника	8-10	Особлива цінність підприємства для банку, позитивні взаємовідносини з клієнтом, стабільність та перспективність розвитку позичальника, позитивна кредитна історія.
		4-7	Середня цінність підприємства для банку, добрі взаємовідносини з клієнтом, помірна стабільність та перспективність розвитку позичальника, задовільна кредитна історія.
		1-3	Низька цінність підприємства для банку, проблемні взаємовідносини з клієнтом, нестабільність та безперспективність розвитку позичальника, незадовільна кредитна історія.

Після того, як була сформована матриця значень по якісних факторах, застосуємо до неї логіт-модель. Формула оцінки ділового ризику, отримана по якісних змінних, має наступний вигляд.

$$R_{DR} = \frac{e^{a+b*z_1+c*z_2+d*z_3}}{1+e^{a+b*z_1+c*z_2+d*z_3}} \cdot 100, \quad (2.4)$$

де R_{RD} – рейтинг ділового ризику;
 a, b, c, d – коефіцієнти моделі;
 z_1, z_2, z_3 – бальна оцінка якісних показників.

Після розрахунку рейтингу ділового та фінансового ризику позичальника побудуємо кінцевий рейтинг. Його можна розрахувати за наступною формулою:

$$R = R_{FR} \cdot d_{FR} + R_{DR} \cdot d_{DR}, \quad (2.5)$$

де R – кредитний рейтинг;
 R_{FR} - рейтинг фінансового ризику;
 d_{FR} – доля фінансового ризику;
 R_{DR} - рейтинг ділового ризику;
 d_{DR} – доля ділового ризику.

Для визначення вагових значень фінансового ризику (d_{FR}) та ділового ризику (d_{DR}) у загальному ризику (R) скористаємося розрахунковими значеннями ксі-квадрату по кількісних та якісних моделях. Тому, розрахувати ваги можна просумувавши значення ксі-квадрату, а потім про нормувати.

Кредитний рейтинг підприємства- позичальника приймає значення від 0 до 100 балів. Чим вище рейтинг позичальника, тим менший ризик неповернення кредиту, вища ступінь стійкості фінансово-економічної ситуації на підприємстві. У випадку, коли рейтинг позичальника приймає значення більше 50 балів, клієнт відноситься до таких, що здатні виконати зобов'язання перед банком.

2.2 Функціональна частина моделі

Слід визначити контрольовані, неконтрольовані, вхідні та вихідні змінні.

До неконтрольованих змінних у контексті нашої моделі віднесемо наступні: форс-мажорні обставини на у галузі виробництва та загалом в економіці, індивідуальні оцінки експертів.

До вхідних змінних віднесемо: статистичну звітність у вигляді Балансу та Звіту про фінансові результати підприємства-позичальника. Розраховані на їх основі показники фінансового стану підприємства, експертні оцінки ділового ризику.

Вихідною інформацією є інтегральний рейтинговий показник, за допомогою якого позичальник буде віднесений до певної групи ризику.

Беручи до уваги, що використовується Баланс та інші форми фінансової звітності, а також експертні оцінки, дану модель віднесемо до комбінованих моделей. Таким чином, дана методика включає в себе не тільки аналіз кількісних характеристик, але й якісних показників позичальника, що значною мірою підвищує рівень довіри до неї. Дана методика базується на розробленій раніше М.І.Лукіним комплексній скоринг-моделі оцінки кредитного ризику підприємства. Зважаючи на відмінності економік України та Російської Федерації, а саме для неї була і розроблена дана модель у Вороніжському державному університеті, ми модифікували дану методику під вітчизняну ситуацію. [12]

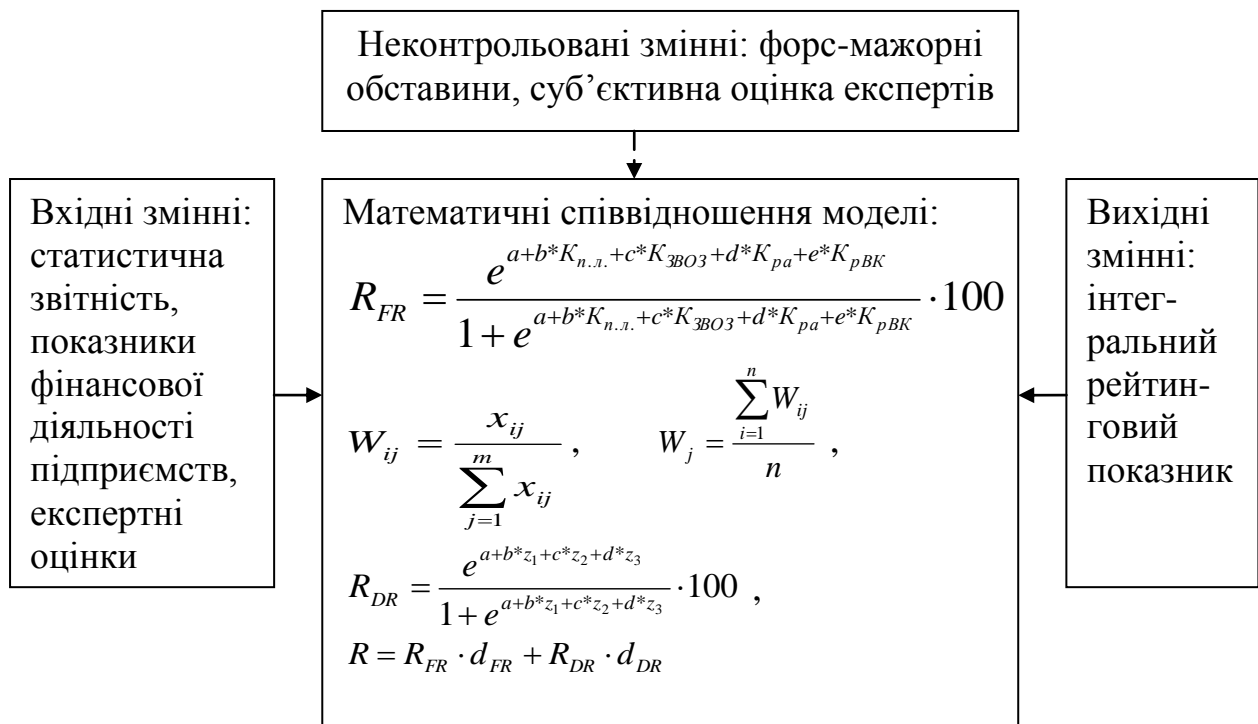


Рисунок 2.1 – Схема опису функціональної частини моделі

Алгоритм розрахунку моделі представлено на рисунку 2.2

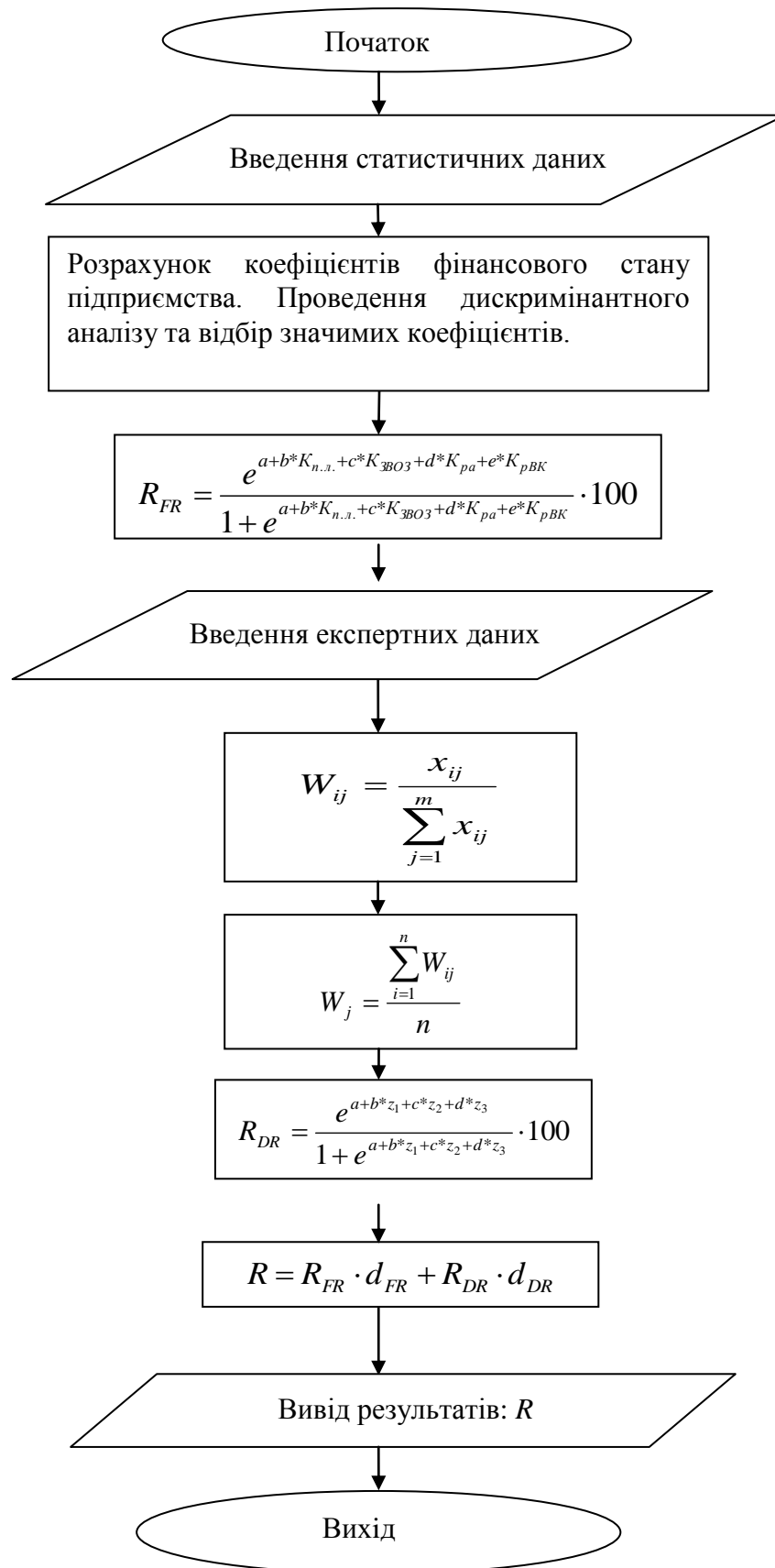


Рисунок 2.2 – Блок-схема алгоритму розрахунку рейтингу позичальника

2.3 Підсистема забезпечення функціональної частини

Інформаційною базою для розрахунку коефіцієнтів фінансової діяльності підприємства є:

- а) форма № 1 «Баланс»;
- б) форма № 2 «Звіт про фінансові результати»;
- в) форма № 3 «Звіт про рух грошових коштів»;
- г) форма № 4 «Звіт про власний капітал».

Інформація, яка міститься в бухгалтерській та статистичній звітності, виходить за межі підприємства, а отже є відкритою.

Усі показники бухгалтерського балансу та звітності взаємозв'язані один з одним, їх цінність для своєчасної та якісної оцінки фінансового стану підприємства залежить від їхньої вірогідності та дати складання звіту.

Звіт про фінансові результати відображає ефективність (неефективність) діяльності підприємства за певний період. Якщо баланс відображає фінансовий стан підприємства на конкретну дату, то звіт про прибутки та доходи дає картину фінансових результатів за відповідний період.

Фінансова звітність підприємств містить також іншу інформацію щодо стану фінансів підприємств. На основі аналізу звітних даних визначаються основні тенденції формування й використання фінансових ресурсів підприємства, причини змін, що сталися, сильні та слабкі сторони підприємства та резерви поліпшення фінансового стану підприємства у перспективі.

Таблиця 2.2 – Призначення основних компонентів фінансової звітності

Компоненти фінансової звітності	Зміст	Використання інформації
Баланс	Наявність економічних ресурсів, які контролюються підприємством на дату балансу	Оцінка структури ресурсів підприємства, їхньої ліквідності та платоспроможності.
Звіт про фінансові результати	Доходи, витрати та фінансові результати діяльності підприємства за звітний період	Оцінка та прогноз прибутковості діяльності підприємства, структура доходів та витрат.

Продовження табл. 2.2

Компоненти фінансової звітності	Зміст	Використання інформації
Звіт про власний капітал	Зміни в складі власного капіталу підприємства протягом звітного періоду	Оцінка та прогноз зміни у власному капіталі.
Звіт про рух грошових коштів	Генерування та використання грошових коштів протягом звітного періоду	Оцінка та прогноз операційної, інвестиційної та фінансової діяльності підприємства.

Для побудови скорингової моделі оцінки кредитоспроможності юридичної особи ми використали методи дискримінантного аналізу та логістичну регресію.

Дискримінантний аналіз є одним з методів багатовимірною статистичного аналізу. Мета дискримінантного аналізу полягає в тому, щоб на основі вимірювання різних характеристик (ознак, параметрів) об'єкту класифікувати його, тобто віднести до однієї з декількох груп (класів) деяким оптимальним способом. Під оптимальним способом розуміється або мінімум математичного очікування втрат, або мінімум вірогідності помилкової класифікації.

Цей вид аналізу є багатовимірним, оскільки вимірюється декілька параметрів об'єкту, принаймні більше одного.

Розрахунки при дослідженні проводились за допомогою пакету Statistica, у якому реалізовано широкий набір засобів, що забезпечують проведення дискримінантного аналізу даних, візуалізації і інтерпретації результатів.

У модулі «Дискримінантний аналіз» реалізовано два загальні методи дискримінантного аналізу: стандартний і покроковий (включення і виключення).

У разі двох груп методом найменших квадратів будується регресійна пряма (залежна змінна — номер групи, решта всіх змінних — незалежні). Якщо груп декілька, то можна уявити собі, що спочатку будується дискримінація між групами 1 і 2, потім між 2 і 3, і так далі.

У покроковому методі модель будується послідовно по кроках. Для методу включення Statistica на кожному кроці оцінює внесок у функцію дискримінації

не включених в модель змінних. Змінна, що дає найбільший внесок, включається в модель, далі система переходить до наступного кроку.

Дискримінантний аналіз можна проводити при виконанні ряду припущень.

Припущення про те, що спостережувані величини – характеристики об'єкту – мають нормальний розподіл. Це припущення слід перевіряти.. Слід відмітити, що помірні відхилення від цього припущення не є фатальними.

Припущення про однорідність дисперсій і коваріацій спостережуваних змінних в різних класах (відмінність між класами є тільки в середніх). Помірні відхилення від цього припущення також допустимі.

Зробимо зауваження про перевірку припущень аналізу. Дискримінантний аналіз може бути проведений і у тих випадках, коли основні припущення (про нормальність і рівність ковариационних матриць) не виконуються. Завдання аналітика полягає в інтерпретації результатів.

Іншим компонентом пакету Statistica, що використовується для реалізації даної моделі є модуль «Логістична регресія». Розглянемо детальніше теоретичне та прикладне значення даного модулю.

Нерідко залежна змінна – змінна відгуку бінарна за своєю природою, тобто може приймати тільки два значення. Наприклад, пацієнт може одужати, а може і ні, кандидат на посаду може пройти, а може провалити тест при прийомі на роботу, передплатники журналу можуть продовжити, а можуть не продовжувати передплату, купони знижок можуть бути використані, а можуть бути і не використані і т.п. так і в нашому випадку, потенційне підприємство-позичальник зможе відповідати за своїми зобов'язаннями або ні. У всіх цих випадках нас може зацікавити пошук залежності між однією або кількома "безперервними" змінними і однієї, що залежить від них бінарної змінної.

До неперервних функцій відгуку належать моделі логіт та пробіт регресій. З їх допомогою ми замість передбачення бінарної змінної прогнозуємо неперервну змінну на відрізку $[0,1]$.

У моделі логістичної регресії передбачувані значення для залежної змінної більше або дорівнюють 0 і менше або дорівнює 1 при будь-яких значеннях

незалежних змінних. Це досягається застосуванням наступного регресійного рівняння:

$$y = \frac{e^{b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots + b_n \cdot x_n}}{1 + e^{b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots + b_n \cdot x_n}}. \quad (3.1)$$

Легко помітити, що поза залежності від коефіцієнтів регресії і значень x , значення y , прогнозовані цією моделлю завжди будуть належати відрізку $[0,1]$.

Назва логіт цієї моделі походить від назви простого способу зведення цієї моделі до лінійної з допомогою логіт перетворення. Припустимо, що ми розмірковуємо про нашу залежну змінну в термінах нашої основної ймовірності p , що лежить між 0 і 1. Тоді ми можемо перетворити цю ймовірність p :

$$p' = \log_e \{p / (1 - p)\}. \quad (3.2)$$

Це перетворення зазвичай називають логістичним або логіт - перетворенням. Теоретично p' може приймати будь-яке значення від мінус до плюс нескінченності. Оскільки логістичне перетворення вирішує проблему обмеження на проміжку $[0,1]$, то ми можемо використовувати ці значення в звичайному лінійному регресійного рівняння.

3 МОДЕЛЮВАННЯ СКОРИНГОВОЇ ОЦІНКИ КРЕДИТОСПРОМОЖНОСТІ ЮРИДИЧНОЇ ОСОБИ

Для реалізації даної моделі нами було використано наступне програмне забезпечення: MS Excel та математичний пакет Statistica 8.0.

За допомогою MS Excel ми провели розрахунки вище приведених фінансових коефіцієнтів. Переваги використання даного продукту:

- а) швидкість розрахунку;
- б) надійність;
- в) можливість побудови форм для автоматизації;
- г) графіків, які наглядно відображають результати розрахунку;
- д) доступність для користувачів, так як це програмне забезпечення стандартне для операційних систем;
- е) легкість використання (навчання).

Аналіз даних, розрахованих за допомогою табличного процесору, проводився у пакеті Statistica у підмодулі «Логістична регресія» модуля «Нелінійна оцінка». Використання даного програмного забезпечення дозволяє імпортувати дані, що були розраховані у MS Excel та продовжити їх аналіз.

Інформаційним забезпеченням для побудови моделі є статистична звітність підприємств за 2007 рік, що подається у Формі №1 «Баланс» та Формі №2 «Звіт про фінансові результати». Також, для аналізу якісних характеристик моделі були використані дані, зібрані за допомогою опитування експертів.

Побудова комплексної скорингової моделі оцінки ризику підприємства буде реалізована в три етапи. Перший – це оцінка фінансового ризику, другий – оцінка ділового ризику, а третій – побудова інтегральної оцінки позичальника.

На першому етапі на базі статистичних даних були розраховані фінансові коефіцієнти за рядом обраних нами підприємств. Значення даних коефіцієнтів приведено у Додатку А.

Процес імпорту даних з MS Excel до математичного пакету Statistica відбувається за допомогою вбудованого інструменту імпорту даних.

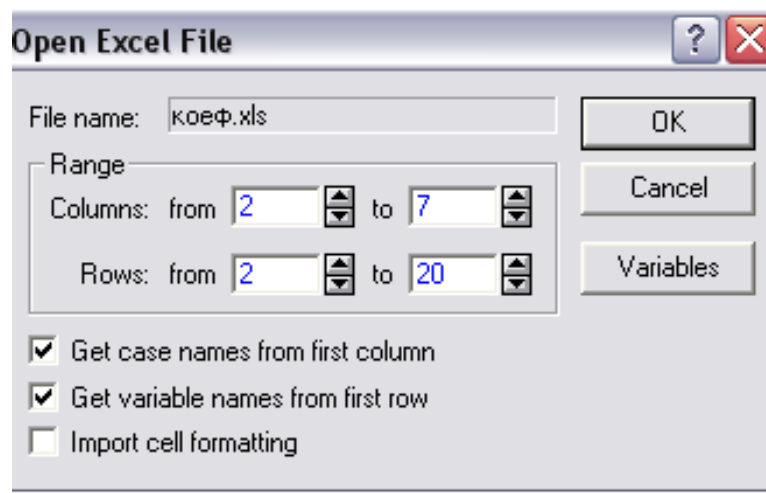


Рисунок 3.1 – Процес імпортування даних до математичного пакету

Для оцінки фінансового ризику скористаємося під модулем «Логістична регресія» модуля «Нелінійна оцінка». Для цього у меню «Статистика» оберемо відповідно вище вказані елементи. Їх розташування зображено на рисунку 3.2. Далі, обравши відповідний підмодуль, ми вказуємо залежні та незалежні змінні у моделі. Цей крок розрахунків проілюстровано на рис. 3.3.

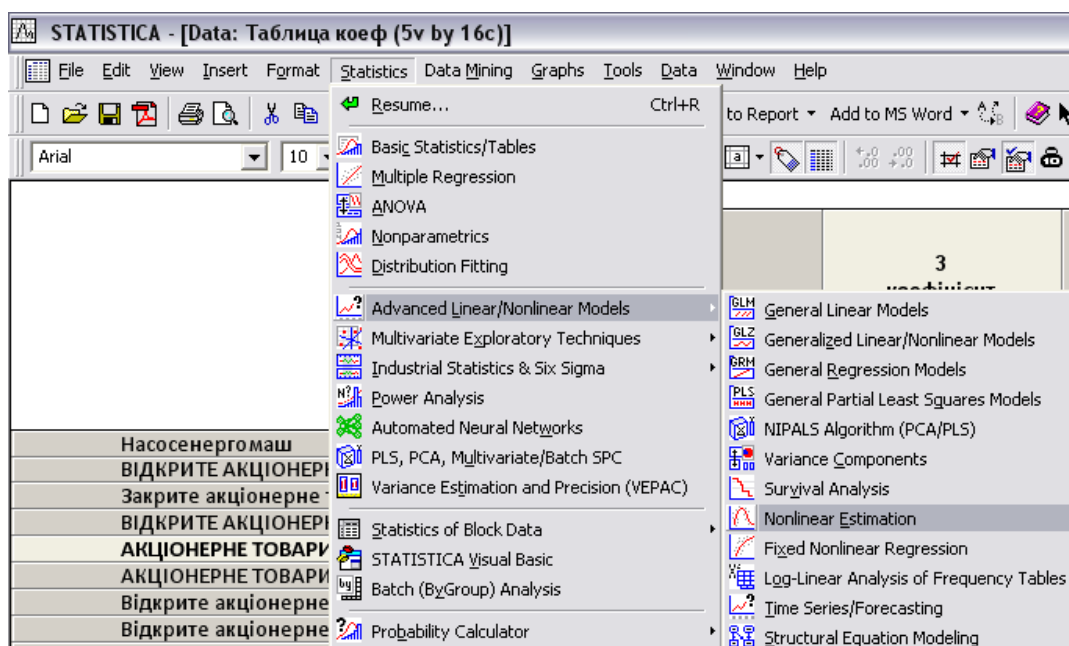


Рисунок 3.2 – Запуск модуля «Логістична регресія»

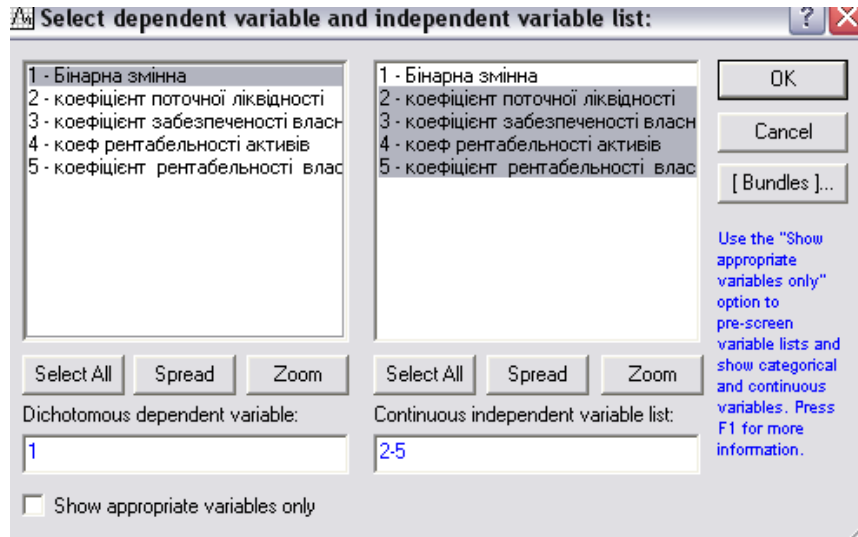


Рисунок 3.3 – Визначення залежних та незалежних змінних моделі

Залежною змінною обираємо бінарне значення, що є аналогом виплати чи не виплати за попередніми кредитами. Незалежними змінними будуть коефіцієнти фінансового стану, що були розраховані раніше. У результаті ми отримаємо наступні параметри логіт-моделі, що у середовищі Statistica виглядають наступним чином:

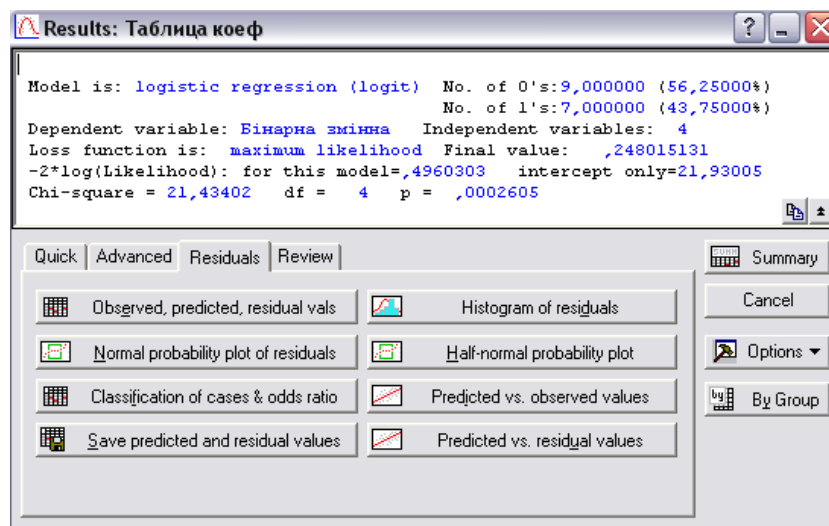


Рисунок 3.4 – Параметри логіт-моделі оцінки фінансового ризику

Як видно з параметрів, чотирифакторна логіт-модель забезпечує високу надійність, що підтверджується розрахунковими значеннями ксі-квадрату (21,43) та майже нульовою вірогідністю не відкинути нульову гіпотезу (0,0002).

У результаті проведеного аналізу отримаємо наступні показники моделі.

Model: Logistic regression (logit) N of 0's: 9 1's: 7 (Таблиця коеф)					
Dep. var: Бінарна змінна Loss: Max likelihood					
Final loss: ,248015131 Chi?(4)=21,434 p=,00026					
	Const. B0	коефіцієнт поточної ліквідності	коефіцієнт забезпеченості і власними оборотними засобами	коєф рентабельності і активів	коефіцієнт рентабельності і власного капіталу
N=16					
Estimate	4,9804	-0,021244	-22,3429	-9,11852	-16,7774

Рисунок 3.5 – Параметри моделі при оцінці фінансового ризику

Тоді, приймаючи до уваги результати чотирифакторної логіт-моделі, формула розрахунку фінансового ризику набуде наступного вигляду:

$$R_{FR} = \frac{e^{4.98 - 0.02 * K_{н.л.} - 22.34 * K_{ЗВОЗ} - 9.11 * K_{pa} - 16.77 * K_{pBK}}}{1 + e^{4.98 - 0.02 * K_{н.л.} - 22.34 * K_{ЗВОЗ} - 9.11 * K_{pa} - 16.77 * K_{pBK}}} \cdot 100. \quad (3.3)$$

Дане співвідношення будемо використовувати при оцінці фінансового стану потенційного позичальника банку.

Переходимо до наступної частини побудови моделі – оцінки ділового ризику. Для визначення найбільш вагомих із шести вище перелічених якісних факторів скористаємося результатами опитування експертів. Результати опитування представлені у Додатку Б.

Далі, для розрахунку відносної значимості кожного фактору, ми просумуємо за рядками у пакеті Statistica, а потім проведемо нормалізацію.

Сумування у математичному пакеті можна здійснити виділивши діапазон рядків, потім через контекстне меню «Статистика блоку даних», потім обираємо «Блок рядків» та саму дію над рядками «Сума». У результаті отримаємо у наступному стовпцеві значення суми за кожним з рядків.

Для нормування скористаємося вбудованими функціями у пакеті Statistica. На наступному рисунку приведемо приклад запису функції.

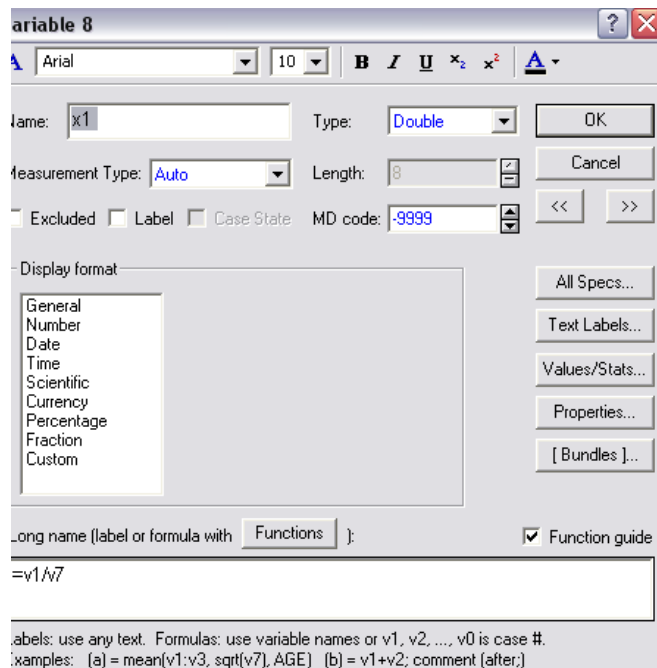


Рисунок 3.6 – Запис функції для розрахунку нормованих значень експертних оцінок у пакеті Statistica

На рисунку представлено вище записана формула для розрахунку нормованих значень за показником регіонально-галузевого аналізу. У даному випадку змінна $v1$ - це стовпець, де знаходяться бальні показники експертів за регіонально-галузевою оцінкою; $v7$ – це стовпець, де знаходиться розраховані сумарні оцінки експертів за всіма якісними факторами.

Аналогічно ми провели нормування і для інших показників: «Якість управління», «Характеристика власників», «Відносини з місцевою владою», «Характеристика взаємодії банку з позичальником», «Стабільність та перспектива фірми-боржника». У результаті проведеного нормування ми отримали матрицю значень, які представлені на рисунку нижче.

	8 x1	9 x2	10 x3	11 x4	12 x5	13 x6
Насосенергомаш	0,22	0,18	0,13	0,11	0,22	0,13
ВАТ "СУМСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ"	0,23	0,20	0,13	0,13	0,17	0,15
ЗАТ "Перший сумський племінний конезавод"	0,21	0,18	0,09	0,12	0,24	0,18
ВАТ "ЛЕБЕДИНСЬКА ШВЕЙНА ФАБРИКА"	0,28	0,17	0,11	0,11	0,22	0,11
ВАТ "ГОРОБИНА"	0,22	0,22	0,08	0,08	0,22	0,17
ЗАТ "СУМСЬКИЙ ФАРФОРОВИЙ ЗАВОД"	0,24	0,20	0,12	0,10	0,22	0,12
ВАТ "Лебединський "Агротехсервіс"	0,17	0,23	0,14	0,11	0,23	0,11
ВАТ "Лебединський завод поршневих кілець"	0,24	0,21	0,11	0,11	0,21	0,13
ВАТ "Сумбуд"	0,15	0,23	0,13	0,13	0,23	0,15
ВАТ "СУМЖИТЛОБУД"	0,22	0,17	0,11	0,11	0,22	0,17
ВАТ "Сумхімпром"	0,26	0,16	0,11	0,11	0,24	0,13
ВАТ "Промпроект"	0,22	0,16	0,14	0,14	0,19	0,16
ВАТ "Укртранс"	0,19	0,16	0,16	0,14	0,19	0,16
ВАТ "Полтавськ лікеро-горілочний завод"	0,23	0,20	0,11	0,11	0,20	0,14
ВАТ "Суми агротехніка"	0,22	0,22	0,14	0,11	0,19	0,11
ВАТ "Фрунзе"	0,23	0,19	0,12	0,12	0,23	0,12

Рисунок 3.7 – Відносна значимість факторів ділового ризику

Далі ми розрахуємо усереднену оцінку ділового ризику. Для цього нормовані оцінки, які ми отримали на попередньому кроці, сумуємо по вертикалі та розраховуємо середнє арифметичне для кожного фактору. У пакеті Statistica ми виділяємо блок стовпців та через контекстне меню «Статистика блоку даних», потім «Блок стовпців» та «Середнє» отримаємо шукані усереднені оцінки за якісними факторами. Результат розрахунку зображено на рисунку 3.8.

Розрахунок усередненої оцінки кожного фактору говорить про те, що варто виділити наступні найбільш значимі якісні показники: «Регіонально-галузевий аналіз» ($W_1 = 0,221$), «Якість управління» ($W_2 = 0,191$) та «Характер взаємодії банку з позичальником» ($W_5 = 0,214$). Загальна вага даних факторів складає 0,63.

	8 w1	9 w2	10 w3	11 w4	12 w5	13 w6
СРЕДНЕЕ набл. 1-16	0,22059	0,19122	0,11995	0,11366	0,21406	0,14051

Рисунок 3.8 – Усереднена оцінка якісних факторів ділового ризику

Решта факторів оцінки ділового ризику («Характеристика власників», «Відносини з місцевою владою», «Стабільність та перспектива фірми-боржника») є менш значимими. Їх усереднені оцінки складають 0,119; 0,113; 0,140 відповідно. Тому, ми виключаємо не значимі фактори з моделі оцінки кредитного ризику.

Відібравши найбільш вагомі якісні фактори кредитного ризику, ми можемо побудувати модель ділового ризику. Для цього ми знову скористаємося під модулем пакету Statistica «Логістична регресія».

Вхідні дані для розрахунку ділового ризику сформуємо за допомогою експертних оцінок за факторами. Зібрані дані сформуємо у матрицю, що міститиме бінарну змінну та бальну оцінку. Значення експертних оцінок приведено у Додатку В.

Обравши підмодуль «Логістична регресія» модуля «Нелінійна оцінка», ми задаємо залежні та незалежні змінні. У нашому випадку залежною змінною буде «Бінарна змінна», а незалежними «Регіонально-галузевий аналіз», «Якість управління» та «Характер взаємодії банку з позичальником». Бінарною змінною описується ситуація: 0 – невчасно сплачений або проблемний кредит; 1 – вчасно погашений кредит.

У результаті ми отримаємо наступні параметри логіт-моделі.

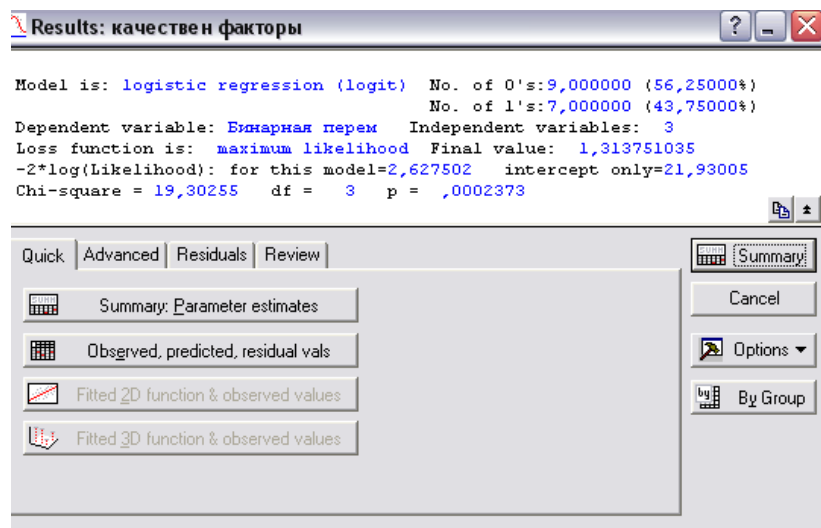


Рисунок 3.9 – Параметри логістичної моделі оцінки ділового ризику

Як видно з параметрів, отримана трьох факторна логіт-модель забезпечує достатню надійність, що підтверджується значенням ксі-квадрату (19,30), нульовою вірогідністю не відкинути нульову гіпотезу (0,00023).

У результаті проведеного аналізу отримуємо наступні показники моделі.

Model: Logistic regression (logit) N of 0's: 9 1's: 7 (качество Dep. var: Бинарная переменная Loss: Max likelihood Final loss: 1,313751035 Chi?(3)=19,303 p=,00024				
	Const. B0	регіонально-г алузевий характер	якість управління	характер взаємодії банку з позичальником
N=16				M
Estimate	66,68143	-2,96948	-2,13155	-6,53043

Рисунок 3.10 – Параметри моделі при оцінці ділового ризику

Таким чином, формула оцінки ділового ризику, отримана за якісними змінними, набуде наступного вигляду:

$$R_{FR} = \frac{e^{66.68-2.96*z_1-2.13*z_2-6.53*z_3}}{1+e^{66.68-2.96*z_1-2.13*z_2-6.53*z_3}} \cdot 100, \quad (3.4)$$

де z_1 – регіонально-галузева оцінка ринку;

z_2 - якість управління;

z_3 – характер взаємовідносин банку з позичальником.

Тепер, маючи формули для оцінки фінансового та ділового ризику, ми можемо розрахувати загальний кредитний рейтинг. Але спочатку ми визначимо ступінь впливу на загальну модель кредитного рейтингу кількісних та якісних факторів. Для визначення вагових значень факторів скористаємося розрахованими вище значеннями ксі-квадрату за якісними та кількісними моделями відповідно. Тому, необхідно спочатку просумувати розраховані значення ксі-квадрату, а потім провести нормування. Приклад розрахунку для нашої моделі представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок вагових значень фінансового та ділового ризику

Назва моделі	Розрахункове значення ксі-квадрату	Доля в загальному рейтингу
Модель оцінки фінансового ризику	21,43	0,53
Модель оцінки ділового ризику	19,30	0,47

Таким чином, приймаючи до уваги розрахункове значення ксі-квадрату за якісною та кількісною моделлю, комплексна скоринг-модель оцінки кредитного ризику має наступний вигляд:

$$R = 0,53 \cdot R_{FR} + 0,47 \cdot R_{DR}. \quad (3.5)$$

Кредитний рейтинг підприємства-позичальника може приймати значення від 0 до 100 балів. Чим вищим буде показник, тим більш стійкою є фінансово-економічна ситуація на підприємстві.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеної роботи було розроблено та реалізовано комплексну скоринг-модель оцінки кредитоспроможності юридичної особи-позичальника. Реалізація моделі відбувалася у два етапи. Перший – оцінка фінансового ризику, другий – оцінка ділового ризику. На основі даних моделей ми розробили комплексну скорингову модель оцінки кредитного ризику, яка враховує вплив як кількісних, так і якісних показників.

Дана модель дозволяє оцінити рейтинг потенційного позичальника в балах (від 0 до 100), що є достатньо зручним для сприйняття, а також і для порівняння рівня надійності підприємств-позичальників між собою.

Бальна оцінка підприємств також досить зручна при веденні моніторингу, коли необхідно провести групування та ранжування позичальників за класами фінансової стійкості та прослідкувати динаміку зміни як окремого клієнта, так і складових елементів кредитного портфелю (груп клієнтів).

Для розробки моделі були використані фінансова звітність підприємств України. Тому, можна говорити про можливість застосування даної методики на практиці. Для побудови реалізованої у даній роботі моделі були використані дані за підприємствами, що працюють у різних галузях та займають різну долю на своєму ринку.

Тому як подальший розвиток запропонованої методики можна запропонувати побудову моделей для підприємств, що належать до певної галузі та сфери діяльності. Також, зважаючи на неоднорідність розвитку регіонів в Україні, доцільно розвивати модель з погляду на місце розташування підприємства. Ще одним із шляхів розвитку моделі є поділ підприємств за формою власності (державне чи приватне, вітчизняне чи з іноземним капіталом).

Тому, можна говорити, що розроблену нами модель не можна вважати остаточною, однак вона дозволяє отримувати практичні результати і може служити основою розробки більш досконалих моделей.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Черкашенко В.Н. Рост потребительского кредитования, кризисы и скоринг» // Банковский аудитор. - 2004.- № 12. - с.2-6.
2. Fulmer, John G. Jr., Moon, James E., Gavin, Thomas A., Erwin, Michael J., «A bankruptcy classification model for small firms» // Journal of Commercial Bank Lending. – 1984. - № 7. - pp. 25-37.
3. Румянцев А. «Скоринговые системы: наука помогает бизнесу »
<http://www.gaap.ru/biblio/corpfina/analyst/066.asp>.
4. «Кредитование юридических лиц» <http://www.egartech.ru/fields/crediting/>.
5. «Кредитный скоринг от «А» до «Я»»
http://www.prostobankir.com.ua/individualnyy_biznes/stati/kreditnyy_skoring_ot_a_d_o_ya_chast_1.
6. «Банкротство та фінансова санація підприємств»
<http://almamater.com.ua/modules/smartsection/item.php?itemid=15&page=2>.
7. «Платоспроможність. Показник Альтмана та модель Чессера»
http://afsr.agrosys.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=132&Itemid=172.
- 8 Попович П. Я. Економічний аналіз діяльності суб'єктів господарювання. Підручник. – Тернопіль: Економічна думка, 2001., с.247.
- 9 Чумачено М.Г. «Економічний аналіз»
http://www.djereho.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1831&Itemid=224.
- 10 «Аналіз фінансової стійкості (платоспроможності) підприємства»
<http://inpos.com.ua/153>.
- 11 «Аналіз рентабельності» <http://inpos.com.ua/155>.
- 12 Лукін М.И. «Комплексная скоринг-модель оценки кредитного риска предприятия-заемщика» // Вестник ВГУ. – 2004. - №2. – с.160-167.

ДОДАТКИ

Додаток А

	1 Бінарна змінна	2 коефіцієнт поточної ліквідності	3 коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами	4 коэф- рентабель- ності активів	5 коефіцієнт рентабельності власного капіталу
ВВАТ "Насосенергомаш"	1	2,02	0,50	0,07	0,13
ВАТ СУМСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ	1	1,93	0,48	0,02	0,03
ЗАТ "Перший сумський племінний конезавод"	0	0,76	-0,31	-0,10	-0,10
ВАТ "ЛЕБЕДИНСЬКА ШВЕЙНА ФАБРИКА"	0	0,85	-0,18	0,11	0,16
ВАТ "ГОРОБИНА"	0	0,62	-0,62	-0,10	-0,10
ЗАТ "СУМСЬКИЙ ФАРФОРОВИЙ ЗАВОД"	1	1,54	0,35	0,08	0,14
ВАТ "Лебединський "Агротехсервіс"	1	6,63	0,85	-0,10	-0,10
ВАТ "Лебединський завод поршневих кілець"	1	9,60	0,90	0,05	0,05
ВАТ "Сумбуд"	1	1,51	0,34	0,01	0,02
ВАТ "СУМЖИТЛОБУД"	0	1,73	0,42	-0,22	-0,33
ВАТ "Сумхімпром"	0	1,04	0,03	0,00	0,00
ВАТ "Промпроект"	1	1,18	0,15	0,11	0,15
ВАТ "Укртранс"	1	4,22	0,76	-0,10	-0,10
ВАТ "Полтавськ лікєро-горілочаний завод"	0	0,68	-0,47	0,01	0,13
ВАТ "Суми агротехніка"	0	0,80	-0,24	-0,21	-1,49
ВАТ "Фрунзе"	1	16,38	0,94	0,05	0,11

Рисунок А1 – Вхідні дані для побудови моделі оцінки фінансового ризику

Додаток Б

	2 якість управління	3 характеристики власників	4 відносини з місцевою владою	5 характер взаємодії банку з позичальником	6 стабільність та перспектива фірми-боржника
Насосенергомаш	8	6	5	10	6
ВАТ "СУМСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ"	8	5	5	7	6
ЗАТ "Перший сумський племінний конезавод"	6	3	4	8	6
ВАТ " ЛЕБЕДИНСЬКА ШВЕЙНА ФАБРИКА"	6	4	4	8	4
ВАТ "ГОРОБИНА"	8	3	3	8	6
ЗАТ "СУМСЬКИЙ ФАРФОРОВИЙ ЗАВОД"	8	5	4	9	5
ВАТ "Лебединський "Агротехсервіс"	8	5	4	8	4
ВАТ"Лебединський завод поршневих кілець"	8	4	4	8	5
ВАТ "Сумбуд"	9	5	5	9	6
ВАТ "СУМЖИТЛОБУД"	6	4	4	8	6
ВАТ "Сумхімпром"	6	4	4	9	5
ВАТ "Промпроект"	6	5	5	7	6
ВАТ "Укртранс"	6	6	5	7	6
ВАТ "Полтавськ лікєро-горіьчаний завод"	7	4	4	7	5
ВАТ "Суми агротехніка"	8	5	4	7	4
ВАТ "Фрунзе"	8	5	5	10	5

Рисунок Б1 – Результати опитування експертів за якісними характеристиками підприємства для відбору значимих факторів

Додаток В

	1 Бинарна змінна	2 Регіонально-галузевий характер	3 Якість управління	4 Характер взаємодії банку з позичальником
ВАТ "Насосенергомаш"	1	9	8	8
ВАТ СУМСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ	1	7	7	7
АТЗТ "СУМСЬКИЙ ФАРФОРОВИЙ ЗАВОД"	1	9	7	8
ВАТ "Лебединський завод поршневих кілець"	1	8	8	7
ВАТ "Сумбуд"	1	5	9	8
ВАТ "Промпроект"	1	7	6	5
ВАТ "Укртранс"	1	8	6	7
ВАТ "Фрунзе"	1	10	8	9
ЗАТ "Перший сумський племінний конезавод"	0	5	4	1
ВАТ ЛЕБЕДИНСЬКА ШВЕЙНА ФАБРИКА	0	6	6	5
АТВТ "ГОРОБИНА"	0	4	8	5
ВАТ "Лебединський "Агротехсервіс"	0	3	5	4
ВАТ"СУМЖИТЛОБУД"	0	5	4	3
ВАТ "Сумхімпром"	0	9	6	4
ВАТ "Полтавськ лікєро-горільчаний завод"	0	3	4	7
ВАТ "Суми агротехніка"	0	4	5	3

Рисунок В1 – Вхідні дані для оцінки ділового ризику

АНОТАЦІЯ

Конкурсної роботи «Модель скорингової оцінки

Кредитоспроможності юридичних осіб»

(Шифр – ЕКМ0001)

У анотації наукової роботи під шифром “_____” зазначаються:

- актуальність, мета, завдання наукової роботи, використана методика дослідження;
- загальна характеристика наукової роботи (структура, обсяг, кількість схем, таблиць, використаних наукових джерел тощо).

У кінці анотації подається набір ключових слів (сталих термінів), що вживаються у науковій роботі та визначають її тематику. Загальна кількість ключових слів повинна становити не менше трьох, але не більше десяти. Ключові слова подаються у називному відмінку, друкуються у рядок, через кому.

Текст анотації повинен бути лаконічним та відображати основний зміст роботи.

ВІДОМОСТІ
про автора та наукового керівника
конкурсної роботи під шифром “ ЕКМ0001”

АВТОР**НАУКОВИЙ КЕРІВНИК**

1. Прізвище _____

1. Прізвище _____

2. Ім'я (повністю) _____

2. Ім'я (повністю) _____

3. По батькові (повністю) _____

3. По батькові (повністю) _____

4. Повна назва та адреса вищого навчального
закладу, у якому навчається автор

4. Місце роботи, тел., e-mail _____

5. Факультет _____

5. Посада _____

6. Курс (рік навчання) _____

6. Науковий ступінь _____

7. Результати роботи опубліковано

7. Вчене звання _____

(рік, місце, назва видання)

8. Результати роботи впроваджено

8. Домашня адреса, тел., _____

(рік, місце, форма впровадження)

9. Домашня адреса, тел., e-mail

Науковий керівник

(підпис)

Автор роботи

(підпис)

Рішенням конкурсної комісії _____
(назва вищого навчального закладу)студент(ка) _____ рекомундується для участі у II турі
(прізвище, ініціали)

Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з _____

(назва галузі науки)

Голова конкурсної комісії
вищого навчального закладу

М.П. (підпис)

(посада, прізвище, ініціали)

“ ____ ” _____ 20 __ р.