

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

На правах рукопису
УДК 336.61_____

До захисту допущено
Завідувач кафедри ММСА
Оксана ТИМОЩУК
«___» _____ 2022 р.

Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 124 «Системний аналіз»
на тему: «Аналіз та прогнозування фінансового стану підприємства»

Виконав:
студент 2 курсу, групи КА-12мп
Сандига Ярослав Сергійович _____

Керівник:
д.т.н., проф. Бідюк П. І. _____

Рецензент: професор
КПІ ім. Ігоря Сікорського
д.т.н., Сільвестров А. М. _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації
немає запозичень з праць інших авторів
без відповідних посилань
Студент (підпис): _____

Київ
2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Рівень вищої освіти — другий (магістерський)

Спеціальність (ОПП) — 124 «Системний аналіз» («Системний аналіз і управління»)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ММСА

Оксана ТИМОЩУК

«___» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на магістерську дисертацію студенту Сандигі Ярославу Сергійовичу

1. Тема дисертації: «Аналіз та прогнозування фінансового стану підприємства», науковий керівник дисертації Бідюк Петро Іванович, д.т.н., професор, затверджені наказом по університету від «03» листопада 2022 р. № 4046-с

2. Термін подання студентом дисертації: 12.12.2022 р.

3. Об'єкт дослідження: СППР аналізу та прогнозування фінансового стану підприємства

4. Предмет дослідження фінансові звітності підприємств 2012-2013р.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити:

1). Провести аналіз існуючих підходів та методів до задачі прогнозування фінансового стану підприємства

2). Провести аналіз літератури на тему оцінювання фінансового стану підприємства

3). Розробка власного методу або модифікація існуючого в СППР для прогнозування фінансового стану підприємства

4). Порівняльний аналіз стандартних підходів і власного методу на основі отриманих результатів

5) Розробка стартап проекту

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:

1). Презентація _____

7. Орієнтовний перелік публікацій:

1. Сандига Я.С., Бідюк П.І. Методи аналізу та прогнозування стану підприємства за допомогою регресійних моделей // І Всеукраїнська науково-практична конференція "Системні науки та інформатика", 22-29 листопада 2022 року, Київ. - К., НН ІПСА КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. - С. 204-209.

2. _____

8. Дата видачі завдання: 01.09.2022 р. _____

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Затвердження теми МД	01.09.2022-07.09.2022	виконано
2	Ознайомлення зі структурою МД згідно з Положенням про державну атестацію студентів НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського»	08.09.2022-14.09.2022	виконано
3	Ознайомлення з ДСТУ 3008-2015 та стандартами ЄСПД	15.09.2022-21.09.2022	виконано
4	Проведення дослідження за темою МД під керівництвом керівника	22.09.2022-28.09.2022	виконано
5	Завершення роботи над першим варіантом частини МД	29.09.2022-05.10.2022	виконано
6	Проведення роботи над експериментальною частиною МД	06.10.2022-12.10.2022	виконано
7	Проведення роботи над програмним продуктом	13.10.2022-02.11.2022	виконано
8	Оформлення МД та аналіз отриманих результатів	03.11.2022-13.11.2022	виконано

Студент

Ярослав САНДИГА

Науковий керівник дисертації

Петро БІДЮК

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: 86 с., 21 рис., 23 табл., 1 додаток, 11 джерел.

В представлений роботі досліджується задача аналізу та прогнозування фінансового стану підприємства. Описані теоретичні відомості математичних методів та підходів до системного аналізу даних, що застосовуються для прогнозування та оцінки фінансового стану підприємства. Для розгляду було обрано 160 підприємств, а саме реальні дані їх фінансової звітності за 2012-2013 роки. На основі обраних даних проведено порівняльний аналіз результатів та ефективності таких методів та моделей: чіткий метод Альтмана, лінійна регресія, логістична регресія. Завдяки використанню одразу декількох різних за математичною базою методів, можна мінімізувати похибку прогнозу, яка є основною в роботі. Найкращий результат в ході дослідження показав метод з побудовою моделі логістичної регресії. На основі отриманих результатів було встановлено та доведено можливість та доцільність використання методів в практичних задачах.

Для прогнозування та оцінки фінансового стану підприємства на основі лінійної регресії, чіткого методу Альтмана та логістичної регресії було розроблено програмний продукт на основі мови програмування C++.

Побудовані моделі та підходи наразі використовуються в практичних задачах різними компаніями як частина комплексного аналізу стану підприємства.

ФІНАНСОВИЙ СТАН ПІДПРИЄМСТВА, АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА, ЧІТКИЙ МЕТОД АЛЬТМАНА, ЛІНІЙНА РЕГРЕСІЯ, ЛОГІСТИЧНА РЕГРЕСІЯ

ABSTRACT

Master thesis: 86 p., 21 fig., 23 tabl., 1 append, 11 sources.

The presented work examines the task of analyzing and forecasting the financial state of the enterprise. Theoretical details of mathematical methods and approaches to systematic data analysis, used for forecasting and assessing the financial state of the enterprise, are described. 160 enterprises were selected for consideration, namely the actual data of their financial statements for 2012-2013. On the basis of the selected data, a comparative analysis of the results and effectiveness of the following methods and models was carried out: Altman's exact method, linear regression, logistic regression. Thanks to the use of several methods with a different mathematical basis, it is possible to minimize the forecast error, which is the main part of the work. The method with the construction of a logistic regression model showed the best result during the study. Based on the obtained results, the possibility and expediency of using the methods in practical tasks was established and proved.

A software product based on the C++ programming language was developed to forecast and assess the financial state of the enterprise based on linear regression, Altman's exact method, and logistic regression.

The built models and approaches are currently used in practical tasks by various companies as part of a comprehensive analysis of the state of the enterprise.

FINANCIAL STATE OF THE ENTERPRISE, ANALYSIS AND
FORECASTING OF THE STATE OF THE ENTERPRISE, EXACT ALTMAN
METHOD, LINEAR REGRESSION, LOGISTIC REGRESSION

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА.....	10
1.1 Визначення та види аналізу фінансового стану підприємства ..	10
1.2 Методи і моделі фінансового аналізу	11
1.3 Постановка задачі.....	14
1.4 Висновки до розділу	15
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ОЦІНКИ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА	16
2.1 Нелінійні моделі логіт	16
2.2 Модель оцінки ризику банкрутства Альтмана	18
2.3 Модель лінійної регресії	19
2.4 Висновки до розділу	21
РОЗДІЛ 3 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА	22
3.1 Розробка структури та функціональної схеми ПО	22
3.2 Побудова моделі для методу лінійної регресії	25
3.3 Побудова логіт моделей	29
3.4 Висновки до розділу	32
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ВЛАСНОГО СТАРТАП ПРОЕКТУ	33
4.1 План розробки стартапу та масштабування його на ринок	34
4.2 Опис ідеї стартап-проекту	35
4.3 Технологічний аудит ідеї проекту	37
4.4 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту	39
4.5 Розроблення ринкової стратегії стартап-проекту	48
4.6 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту	50
4.7 Висновки до розділу	53
ВИСНОВКИ.....	54
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	57
ДОДАТОК А КОД ПРОГРАМИ	58

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

САПП – середня абсолютна процентна похибка

СКП – середньоквадратична похибка

МНК – метод найменших квадратів

ПП – програмний продукт

ФА - фінансовий аналіз

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день кожна з компаній хоче знати що їх чекає в майбутньому при обраному напрямку руху. Щоб дати відповідь на це питання, потрібно не просто дати прогноз, що буде будуватись лише на власних відчуттях, але ще й підкріпити його математичними доведеннями та цифрами. Саме для цього й потрібно знайти та порівняти між собою різні підходи до прогнозування фінансового стану підприємства.

Аналіз фінансового стану – обов'язкова складова фінансового менеджменту будь-якого підприємства. Задача такого аналізу – визначити, який стан підприємства сьогодні, які параметри його роботи є прийнятними і як їх зберегти на рівні, що склався, а які – є незадовільними і потребують оперативного втручання.

Перетворення фінансового аналізу в статичний починається з розрахунків нескінченної кількості показників, що з часом не відображають актуальність проблеми (такі як коефіцієнти трансформації та імобілізації). Зазвичай, аналіз фінансового стану підприємства зводиться до оцінки одного коефіцієнта, який на думку користувача даних є найбільш впливовим в даному питанні. Якщо ж перейти до правильних побудов зв'язків між економічними фактами та математичними методами, то можна зробити висновок, що в даному випадку нам не потрібна нескінченна кількість показників. Навпаки, основною метою побудов моделей аналізу стану підприємства є використання мінімальної кількості показників для максимально правильного розрахунку коефіцієнта стану підприємства. В залежності від значення коефіцієнту ми отримуємо відповідь на економічне запитання того, наскільки близько підприємство знаходиться до банкрутства.

Мета і завдання дослідження. Основною метою роботи є підвищення точності прогнозування фінансового стану підприємства шляхом знаходження більшої кількості методів та підходів до вирішення задачі.

Предмет дослідження. Математичні методи і моделі аналізу і прогнозування фінансового стану підприємства із застосуванням статистичних методів, логістичної регресії, лінійної регресії та чіткої моделі Альтмана.

Структура магістерської дисертації. Робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаної літератури та додатків.

У вступі описана актуальність теми, визначена мета магістерської дисертації і задача дослідження, а також сформульовано практичне використання результатів роботи.

Перший розділ присвячений визначення що собою являє аналіз фінансового стану підприємства. Розглянуто вже існуючі методи оцінювання фінансового стану підприємства.

В другому розділі викладено матеріал з теоретичними відомостями щодо методів та моделей, які було обрано в роботі для подальшого вивчення та аналізу.

В третьому розділі представлено практичне використання описаних методів на основі обраних реальних даних підприємств. Проведено порівняльний аналіз всіх методів та обрано кращий.

В четвертому розділі описаний стартап та етапи його реалізації.

У висновку сформульовані основні заключення щодо виконаної роботи, наведено пропозиції щодо розвитку теми.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Визначення та види аналізу фінансового стану підприємства

В сучасному підприємництві набуває популярності якісний аналіз фінансового стану підприємства, його фінансової стійкості. Основною задачею прогнозування на основі отриманих результатів аналізу є пошук шляхів підвищення фінансової стабільності.

Проте, є певні недоліки ФА. Наприклад, його недовгостроковість, тобто власники не можуть притримуватися одного плану розвитку протягом декількох років. Дана робота розрахована на конкретний часовий проміжок, де невраховані фактори будуть мати досить малий вплив на наш прогноз. Це називається своєчасний та об'єктивний аналіз, тобто завжди є імовірність погодних катаклізмів, які в більшості аналізів не враховуються або ці дані враховуються на основі даних, отриманих від метеорологічних станцій, де оцінка щодо погодних умов також має свою похибку вимірювань. Також, з часом, можуть з'являтися нові шляхи підвищення прибутку. Тому ФА, спрямований на збільшення прибутку підприємства повинен бути регулярним і об'єктивним.

ФА допомагає правильно використовувати інформацію фінансового характеру, виявляти доступні джерела коштів і оцінювати стан підприємства на ринку капіталів. Оскільки в Україні система звітності є досить нерозвиненою, то не можна казати про абсолютно правдивий прогноз з високою точністю. Більшість підприємств воліють приховувати реальні цифри прибутку, затрат, ризиків тощо. Якщо не проводити регулярний ФА підприємства, то швидше за все, воно буде або стояти на місці, що з часом зробить його нерентабельним та застарілим, або збанкрутує через незнання фактичних ризиків банкрутства.

1.2 Методи і моделі фінансового аналізу

Система управління фінансами підприємства ставить перед собою задачу найбільш ефективного використання грошового обороту. Для цього їй потрібні інструменти оцінки ефективності використання грошей, одним з яких є ФА. Для того, щоб досягти найбільшої ефективності фінансового управління підприємством, потрібно постійно вирішувати такі задачі:

1. Оцінка майнових активів та можливість обслуговування власних потреб щодо перспектив
2. Оцінка темпів та можливостей до розвитку на основі фінансового забезпечення
3. Виявлення додаткових джерел прибутку
4. Визначення напрямку капіталовкладень підприємства та їх перспективність

У сучасному світі кожна країна має власну систему оподаткування, тому фінансова звітність підприємств може відрізнятись в залежності від того, в якій країні воно знаходиться. Однак, навіть в такій ситуації за допомогою складення різних показників можна отримати найбільш показові, універсальні ознаки фінансового стану підприємства.

Найбільш поширені показники майнового стану компанії наступні:

- сума господарських засобів, що знаходяться у власності та розпорядженні компанії;
- частка активної частини основних засобів;
- коефіцієнт зносу;
- коефіцієнт оновлення;
- коефіцієнт вибуття.

Найбільш поширені показники ліквідності і платоспроможності компанії наступні:

- величина власних оборотних коштів;
- коефіцієнт поточної ліквідності;
- коефіцієнт швидкої ліквідності;
- коефіцієнт абсолютної ліквідності;
- коефіцієнт забезпеченості поточної діяльності власними оборотними засобами;
- коефіцієнт покриття запасів.

Найбільш поширені показники фінансової стійкості компанії наступні:

- коефіцієнт фінансової автономії;
- коефіцієнт маневреності власного капіталу;
- коефіцієнт структури довгострокових джерел фінансування;
- коефіцієнт структури залучених коштів;
- коефіцієнт структури позикових коштів;
- коефіцієнт забезпеченості відсотків до сплати;
- коефіцієнт покриття постійних фінансових витрат.

Найбільш поширені показники ділової активності компанії наступні:

- коефіцієнт стійкості економічного зростання;
- коефіцієнт фондівдачі;
- коефіцієнт оборотності коштів в активах.

Найбільш поширені показники рентабельності компанії наступні:

- рентабельність сукупного капіталу;
- рентабельність власного капіталу;
- рентабельність інвестицій;
- валова рентабельність реалізованої продукції (валова маржа).

У 1968 році Едвард Альтман спробував систематизувати оцінку стану підприємства на основі фінансової звітності. Модель побудована на основі

чіткого розділення підприємств- банкрутів і підприємств що розвиваються гіперплощиною. Гіперплощина розділення мала наступну формулу:

$$Z = \sum_{(i)} \alpha_i \times K_i,$$

де K_i – функції показників *фінансової* звітності, α_i – отримані коефіцієнти в результаті аналізу ваги.

Іншими словами, створена модель являє собою інтервал між значеннями Z_1 і Z_2 . Тобто, наше підприємство має значення Z . Побудована нами площина буде Z_1 , а паралельна їй, Z_2 . $Z_2 > Z_1$. Припустимо ситуацію $Z_1 < Z < Z_2$, при такому випадку стан підприємства невизначений, оскільки коли $Z < Z_1$, ризик банкрутства підприємства високий, коли $Z > Z_2$ - ризик банкрутства низький.

Це не невизначений результат, це означає, що наше підприємство не знаходиться в зоні ризику банкрутства, але й не знаходиться в зеленій зоні безпеки. Більшість підприємств знаходиться в зоні невизначеного ступеню банкрутства. Але в нас є Z_1 та Z_2 , які дають нам чітке розуміння тих підприємств, що знаходяться поза межою невизначеності.

Зазначений підхід був застосований Альтманом стосовно економіки США. У результаті з'явилася широко відома формула:

$$Z = 1.2K_1 + 1.4K_2 + 3.3K_3 + 0.6K_4 + 1.0K_5$$

де K_i - дані з звітів

K_1 = власний оборотний капітал/сума активів;

K_2 = нерозподілений прибуток/сума активів;

K_3 = прибуток до сплати податків;

K_4 = ринкова вартість власного капіталу/позиковий капітал;

K_5 = обсяг продажів/сума активів.

Інтервальна оцінка Альтмана тих Z_1 та Z_2 , що вище були описані:

при $Z < 1.81$ - висока ймовірність банкрутства, при $Z > 2.67$ - низька ймовірність банкрутства.

1.3 Постановка задачі

Результатом ФА є певна кількість основних параметрів які дають найбільш об'єктивну та інформативну картину фінансового стану підприємства. Відображення такої картини цікавить кредиторів та інвесторів, завдяки яким підприємство має змогу підвищувати темпи розвитку.

Виконане дослідження існуючих методів і технологій аналізу фінансового стану підприємства показали, що відомі та популярні методи, які пропонуються, мають обмеження, не дають повну оцінку стану та не є гнучкими і тому потребують доповнення, модифікації та покращення. Виникає необхідність розробки нових моделей для коректного розв'язання поставленої задачі, з якими не справляються існуючі методи, та отримання кращих результатів.

Для досягнення мети у магістерській роботі поставлені та вирішуються такі завдання:

1. Провести аналіз предметної області та вибрати методи оцінки фінансового стану підприємства за дослідження
2. Розробка моделі для оцінювання фінансового стану підприємства на основі лінійної регресії
3. Розробка моделі для оцінювання фінансового стану підприємства на основі логістичної регресії
4. Провести порівняльний аналіз обраних методів та моделей у вимірі похибки прогнозів.

1.4 Висновки до розділу

У першому розділі було розкрито сутність та доцільність задачі аналізу та прогнозування фінансового стану підприємства. Розглянуто види ФА та його особливості, наведено класифікацію основних показників фінансових звітностей підприємств. А також розглянуто деякі методи оцінки та прогнозування ймовірності банкрутства підприємства.

Встановлено, що задача математичного оцінювання ризику банкрутства підприємств є надзвичайно актуальною. Для підвищення точності прогнозів було обрано декілька методів математичного аналізу та статистичного аналізу відносно фінансових показників підприємства.

Зроблено загальну постановку завдання дослідження та описано етапи дослідження аналізу даних.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ОЦІНКИ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Нелінійні моделі логіт

Першим методом буде розглянуто побудову моделі логістичної регресії. Логістична регресія – це статистичний регресійний метод, що використовується у випадку коли пояснювальна (залежна) змінна може набувати тільки двох значень, зазвичай 0 та 1 (бінарна логіт регресія) або, більш загально, скінченну множину значень. Її призначення полягає в тому, щоб прокласти зв'язок між декількома незалежними змінними та однією залежною змінною. Таким чином, результатом роботи даного методу буде вірогідність тієї чи іншої події, а це якраз те, що нам потрібно, тобто, оцінити вірогідність події банкрутства підприємства.

Для початку, розглянемо стандартне рівняння регресії:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Якщо використовувати такий вигляд моделі для оцінки ймовірності події, ми можемо отримати проблему, коли значення y буде більшим за 1 або меншим за 0. Така ситуація можлива через те, що змінна відгуку бінарна за своєю природою при множинній регресії.

Для вирішення проблеми ми змінюємо завдання регресії і будемо прогнозувати не значення бінарної змінної, а безперервну змінну на проміжку $[0;1]$. Таку заміну можна зробити за допомогою наступної формули:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

Де P – ймовірність події

Y – стандартне рівняння регресії

e - основа натурального логарифма

Залежність, що зв'язує ймовірність події і величину показана на рис. 2.1:

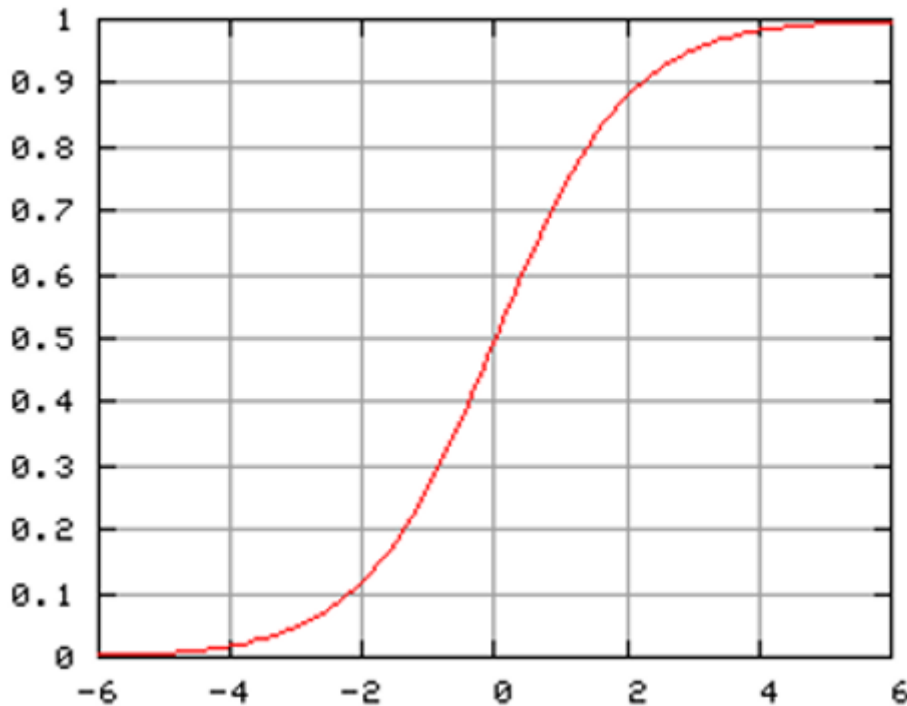


Рисунок 2.1 Графік ймовірності події

Оцінка коефіцієнтів логістичної регресії може виконуватись різними методами, але зазвичай використовується метод максимальної правдоподібності (ММП). Він застосовується для оцінок параметрів генеральної сукупності по даним вибірки. Основу метода виступає функція правдоподібності, яка виражає щільність імовірності сумісної появи результатів вибірки

$$L(Y_1, Y_2, \dots, Y_k; \theta) = p(Y_1; \theta) \cdot \dots \cdot p(Y_k; \theta)$$

Згідно до методу, в якості оцінки невідомого параметра приймається таке значення $\Theta = \Theta(Y_1, \dots, Y_k)$, що максимізує функцію L .

Максимізувати значення функції правдоподібності еквівалентно максимізації її логарифму:

$$L^*(Y, \theta) = \ln(L(Y, \theta)) \rightarrow \max$$

Так виглядає логарифмічна функція правдоподібності:

$$L^* = \sum_{i \in 1} \ln P_i(w) + \sum_{i \in 0} \ln(1 - P_i(w)) = \sum_{i=1}^k [Y_i \ln P_i(w) + (1 - Y_i) \ln(1 - P_i(w))]$$

де 0,1 – множина спостережень, для яких Y може приймати значення 0 або 1.

2.2 Модель оцінки ризику банкрутства Альтмана

Z –модель Альтмана (англ. Z score model) – математична формула, що вимірює ступінь ризику банкрутства кожної окремої компанії, розроблена американським економістом Едвардом Альтманом в 1968 році.

Загальний економічний зміст моделі являє собою функцію від деяких показників, що характеризують економічний потенціал підприємства і результати його роботи за минулий період. При розробці власної моделі Альтман вивчив фінансовий стан 66 підприємств, половина з яких збанкрутувала, а інша половина продовжувала успішно працювати.

Відзначений підхід був застосований Альтманом стосовно економіки США. У результаті з'явилася широко відома формула:

$$Z = 1.2K_1 + 1.4K_2 + 3.3K_3 + 0.6K_4 + 1.0K_5,$$

де

- K_1 – власний оборотний капітал/сума активів (оцінює суму чистих ліквідних активів компанії по відношенню до всіх активів);
- K_2 – нерозподілений прибуток/сума активів (*відображає рівень фінансового важеля компанії*);
- K_3 – прибуток до сплати відсотків/сума активів (*відображає ефективність операційної діяльності компанії*);
- K_4 – ринкова вартість власного капіталу/позиковий капітал;
- K_5 – обсяг продажів/сума активів (характеризує рентабельність активів підприємства).

Інтервальна оцінка Альтмана: при $Z < 1.81$ – висока ймовірність банкрутства, при $Z > 2.67$ – низька ймовірність банкрутства.

Підхід Альтмана не має стабільності до варіацій у вихідних даних. Статистика, на яку опирається Альтман і його послідовники, можливо, і

репрезентативна, але вона не має важливу властивість статистичної однорідності вибірки подій, так як вона застосовується до фірм із різною організаційно–технічною специфікою, зі своїми унікальними ринковими галузями, стратегіями й цілями, фазами життєвого циклу і т. ін. [23].

2.3 Модель лінійної регресії

Лінійна регресія – це метод моделювання залежності між скаляром y та векторною (у загальному випадку) змінною X .

При використанні лінійної регресії взаємозв'язок між даними моделюється за допомогою лінійних функцій, а невідомі параметри моделі оцінюються за вхідними даними. Подібно до інших методів регресійного аналізу лінійна регресія повертає розподіл умовної імовірності y в залежності від X , а не розподіл спільної імовірності y та X , що стосується області мультіваріативного аналізу.

Загалом лінійна регресійна модель визначається у виді:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u,$$

де y – залежна пояснювальна змінна,

$(x_1, x_2, \dots, x_k)$ – незалежні пояснювальні змінні,

u – випадкова похибка, розподіл якої в загальному залежить від незалежних змінних, але математичне сподівання якої рівне нулю.

Відповідно з цією моделлю математичне очікування залежної змінної є лінійною функцією незалежних змінних:

$$E(y) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k.$$

Вектор параметрів $(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$ є невідомим і задача лінійної регресії полягає у оцінці цих параметрів на основі деяких експериментальних значень

y і $(x_1, x_2, \dots, x_k)$. Тобто для деяких n експериментів є відомі значення $\{y_i, x_{i1}, \dots, x_{ip}\}_{i=1}^n$ незалежних змінних і відповідне їм значення залежної змінної.

Згідно з цим визначенням моделі для кожного експериментального випадку залежність між змінними визначається формулами:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1,i} + \dots + \beta_k x_{k,i} + u_i,$$

або у матричних позначеннях

$$y = X\beta + u,$$

де:

$$y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x'_1 \\ x'_2 \\ \vdots \\ x'_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1k} \\ 1 & x_{21} & \dots & x_{2k} \\ & \vdots & & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{nk} \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix}, u = \begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix}.$$

На основі цих даних потрібно оцінити значення параметрів $(\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k)$, а також розподіл випадкової величини u .

В залежності від об'єктів, що досліджуються за допомогою лінійної регресії та конкретних цілей дослідження можуть використовуватися різні методи оцінювання невідомих параметрів. Найпопулярнішим є звичайний метод найменших квадратів. Він приймає за оцінку параметра значення, що мінімізують суму квадратів залишків по всіх спостереженнях:

$$\hat{\beta} = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^n \left| y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^k X_{ij} \beta_j \right|^2 = \underset{\beta}{\operatorname{argmin}} \|y - X\beta\|^2.$$

Метод найменших квадратів можна застосувати у будь-яких задачах, якщо лише ранг матриці X рівний кількості її стовпців. Також цей метод дає простий аналітичний вираз для оцінювання параметрів [30]:

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y.$$

2.4 Висновки до розділу

Логістична регресія має високий ступінь точності визначення фінансового стану підприємства за допомогою правильно обраних коефіцієнтів. Однак, складність моделі заперечує її просте використання звичайним користувачем. Хід зі зміною прогнозуючої змінної нам допоміг використати модель для наших цілей та є дуже хорошим, що і намагались ми зробити в даній роботі. Я вважаю, що використання описаного метода точно знайде свого споживача та цілком може бути автоматизовано для кінцевого користувача, що спростить роботу та розуміння отриманих результатів і обов'язково допоможе в майбутньому.

РОЗДІЛ 3 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ОЦІНЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ФІНАНСОВОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВА

3.1 Розробка структури та функціональної схеми ПО

Архітектура створеного ПЗ показана на рис 3.1:

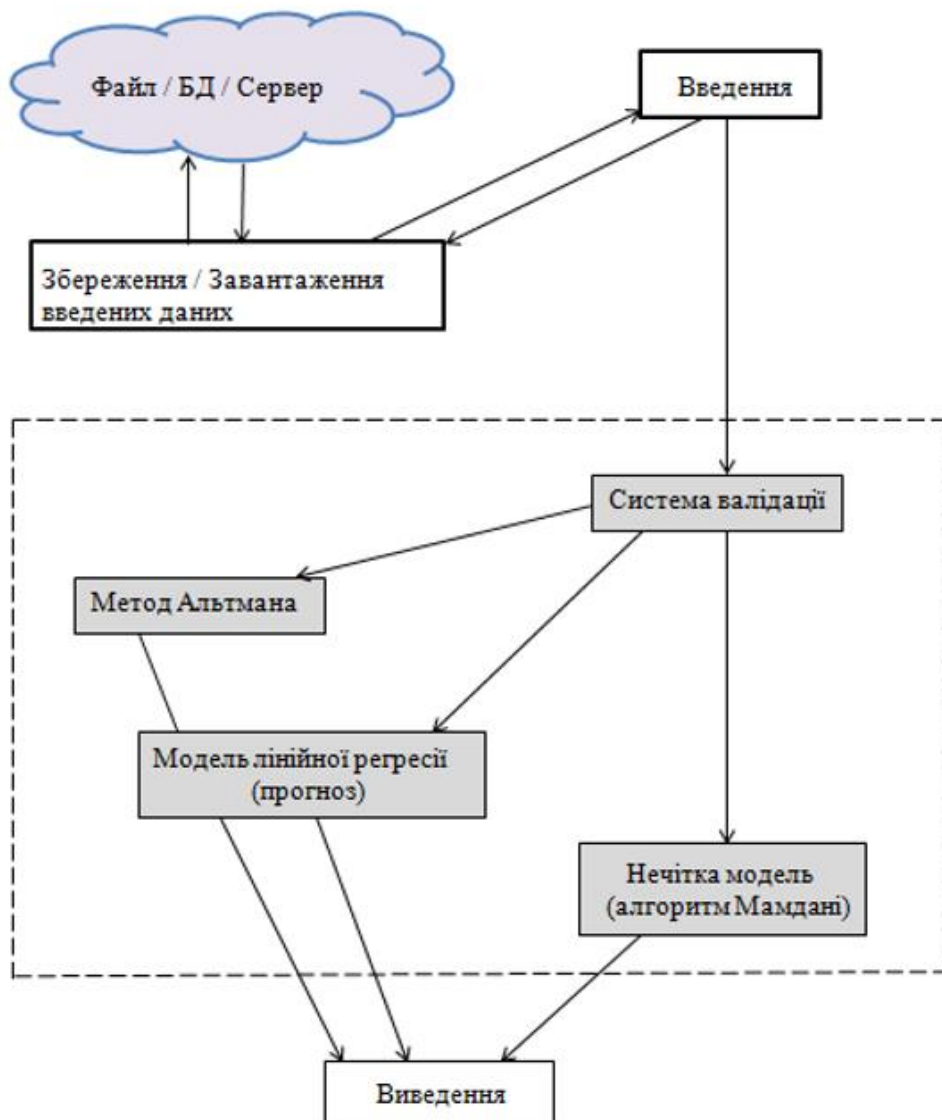


Рис. 3.1 Архітектура ПЗ

В роботі ПО реалізовано три методи обчислення: метод Мамдані, Альтмана та лінійної регресії. Представлена програма є досить гнучкою та може підлаштовуватись під користувача. Мовою програмування для реалізації програми є C++

Приклад роботи програми показаний на рис 3.2:

Рис. 3.2 Головне вікно програми

Головне вікно програми складається з 4 частин:

- введення даних
- завантаження файлу
- збереження отриманих даних
- очистка даних
- обрахунок результатів

Для завантаження даних в систему, користувач має підготувати файл відповідно наступних вимог:

- Розширення файлу має бути *.txt
- Заповнений як на прикладі рис 3.3

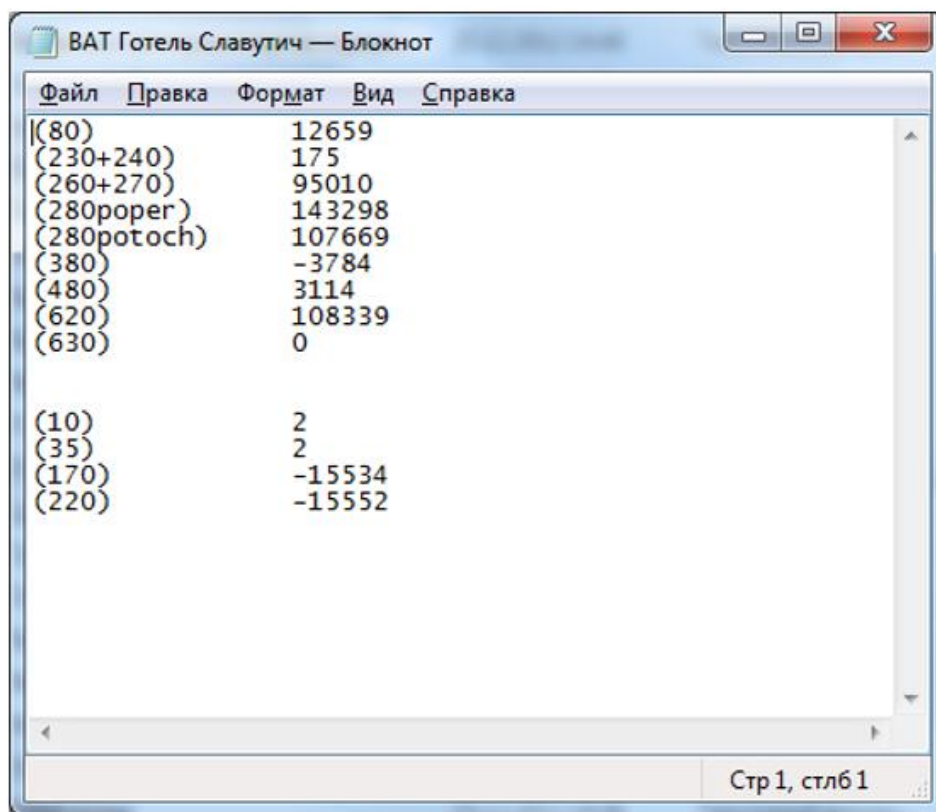


Рис. 3.3 Приклад файлу для завантаження в програму

Також в програмі передбачено введення даних в ручному режимі, приклад на рис 3.4:

Форма №1 - Баланс підприємства

Грошові кошти та їх еквіваленти (230+240 *)	0.3
Баланс на початок звітного періоду (280potoch *)	13742.5
Баланс на початок звітного періоду (280paper *)	14546.7
Усього власного капіталу (380 *)	10850.8
Забезпечення наступних виплат та платежів (480 *)	999.7
Поточні зобов'язання (620 *)	2696.2

* - номер рядка у формі

Завантажити дані Зберегти дані Виконати розрахунок Очистити всі поля

Рис. 3. 4 Введення даних в ручному режимі

Для отримання розрахунків по введеним даним, користувачу потрібно натиснути кнопку «Виконати розрахунок». Після натиснення, користувач має перейти на наступне вікно, а саме «Чіткий метод Альтмана» та ознайомитись з результатами на рис 3.5:

Чіткий метод Альтмана

Власний оборотний капітал / сума активів = X1	0.254091993373067
Нерозподілений прибуток / сума активів = X2	0.704799026583349
Прибуток до сплати відсотків / сума активів = X3	0.641141977218201
Ринкова вартість власного капіталу / позиковий капітал = X4	0.944715983693896
Обсяг продажів / сума активів = X5	0.769363498250462
Інтервальна оцінка Альтмана (Z) *	4.74359064255123
Фінансовий стан	Хороший

* - Розраховується по формулі: $Z = 1.2 \cdot X1 + 1.4 \cdot X2 + 3.3 \cdot X3 + 0.6 \cdot X4 + X5$

Рис 3.5 Приклад виведення результату по методу Альтмана

3.2 Побудова моделі для методу лінійної регресії

Для побудови моделі користувачу слід перейти на наступне вікно, а саме «Лінійна регресія», як показано на рис 3.6:

Аналіз фінансового стану підприємства

Дані Чіткий метод Альтмана **Лінійна регресія** Прогноз Нечітка модель (алгоритм Мамдані)

Модель:

$$Y = A_0 + A_1 * X_1 + \dots + A_k * X_k$$

Завантаження даних:

Ім'я файлу:

Тестова вибірка:

Прогноз:

Оцінювання коефіцієнтів рівняння моделі за допомогою МНК:

	A0	A1	A2	A3	A4	A5
*						

Характеристики моделі:

Коефіцієнт детермінації $R\text{-squared} = \text{var}(y^)/\text{var}(y) =$

Середньоквадратична похибка (S.E. of regression) =

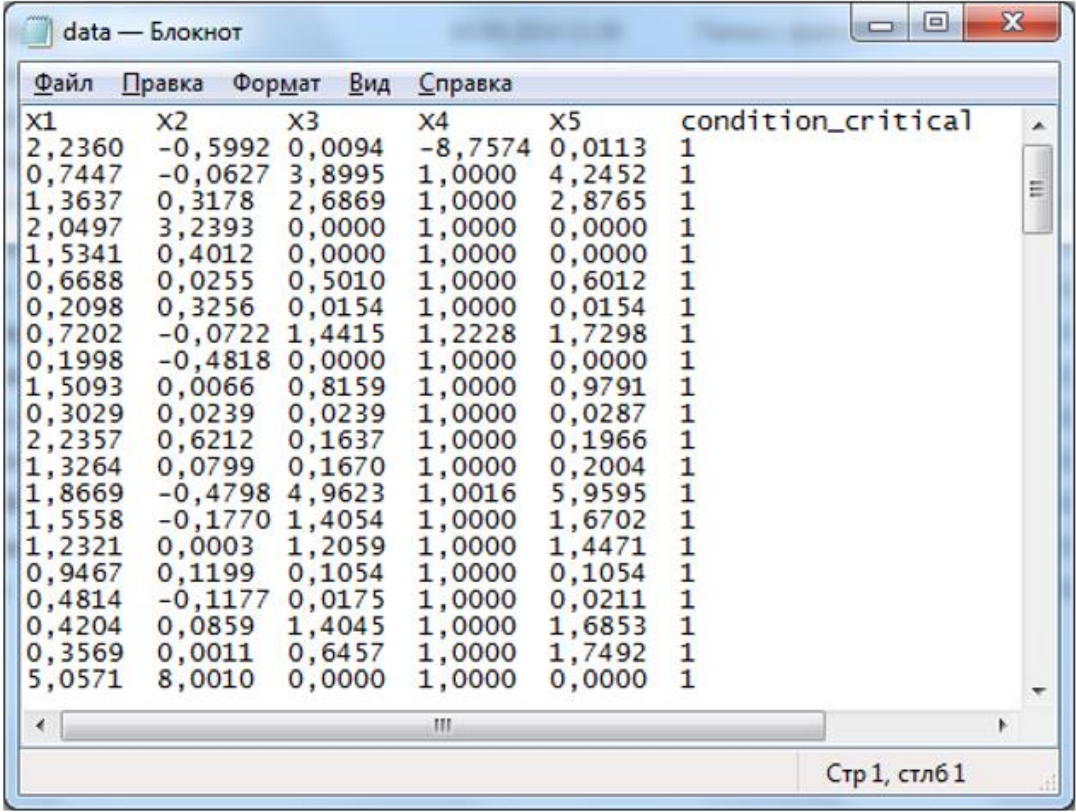
Інформаційний критерій Акайке (AIC) =

Рис 3. 6 Вікно побудови моделі лінійної регресії

Для побудови моделі користувачу потрібно завантажити файл вибірки даних, натиснувши кнопку «Завантажити»

Файл вибірки даних має певну структуру та повинен відповідати таким вимогам:

- розширення файлу *.txt
- заповнення файлу має відповідати прикладу на рис 3.7



X1	X2	X3	X4	X5	condition_critical
2,2360	-0,5992	0,0094	-8,7574	0,0113	1
0,7447	-0,0627	3,8995	1,0000	4,2452	1
1,3637	0,3178	2,6869	1,0000	2,8765	1
2,0497	3,2393	0,0000	1,0000	0,0000	1
1,5341	0,4012	0,0000	1,0000	0,0000	1
0,6688	0,0255	0,5010	1,0000	0,6012	1
0,2098	0,3256	0,0154	1,0000	0,0154	1
0,7202	-0,0722	1,4415	1,2228	1,7298	1
0,1998	-0,4818	0,0000	1,0000	0,0000	1
1,5093	0,0066	0,8159	1,0000	0,9791	1
0,3029	0,0239	0,0239	1,0000	0,0287	1
2,2357	0,6212	0,1637	1,0000	0,1966	1
1,3264	0,0799	0,1670	1,0000	0,2004	1
1,8669	-0,4798	4,9623	1,0016	5,9595	1
1,5558	-0,1770	1,4054	1,0000	1,6702	1
1,2321	0,0003	1,2059	1,0000	1,4471	1
0,9467	0,1199	0,1054	1,0000	0,1054	1
0,4814	-0,1177	0,0175	1,0000	0,0211	1
0,4204	0,0859	1,4045	1,0000	1,6853	1
0,3569	0,0011	0,6457	1,0000	1,7492	1
5,0571	8,0010	0,0000	1,0000	0,0000	1

Рис 3. 7 Приклад файлу вибірки даних для моделі

Далі користувачу необхідно обчислити невідомі параметри моделі лінійної регресії за МНК. Для того, щоб це зробити, користувач має натиснути кнопку «Обчислити». Після натискання, програма виведе значення оцінок невідомих параметрів моделі та характеристики якості:

Аналіз фінансового стану підприємства

Дані | Чіткий метод Альтмана | Лінійна регресія | Прогноз | Нечітка модель (алгоритм Мамдані)

Модель:

$$Y = A_0 + A_1 * X_1 + \dots + A_k * X_k$$

Завантаження даних:
 Ім'я файлу:
 Тестова вибірка:
 Прогноз:

Оцінювання коефіцієнтів рівняння моделі за допомогою МНК:

	A0	A1	A2	A3	A4	A5
▶	0,3435	0,2980	-0,0018	-0,8383	0,0012	0,6459

Характеристики моделі:

Коефіцієнт детермінації $R\text{-squared} = \text{var}(y^*)/\text{var}(y) = 0,2301$

Середньоквадратична похибка (S.E. of regression) = 0,4498

Інформаційний критерій Акайке (AIC) = 1,2881

Рис 3.8 Приклад обчислених невідомих параметрів та характеристики якості

Після обчислення користувач має перейти на наступне вікно «Прогноз» для того, щоб ознайомитись з результатом роботи програми як на рис 3.9:

У вікні «Прогноз» представлені такі дані:

- графік прогнозу по підприємствам
- середньоквадратична похибка (СКП)
- середня абсолютно-процентна похибка (САПП)
- коефіцієнт Тейла

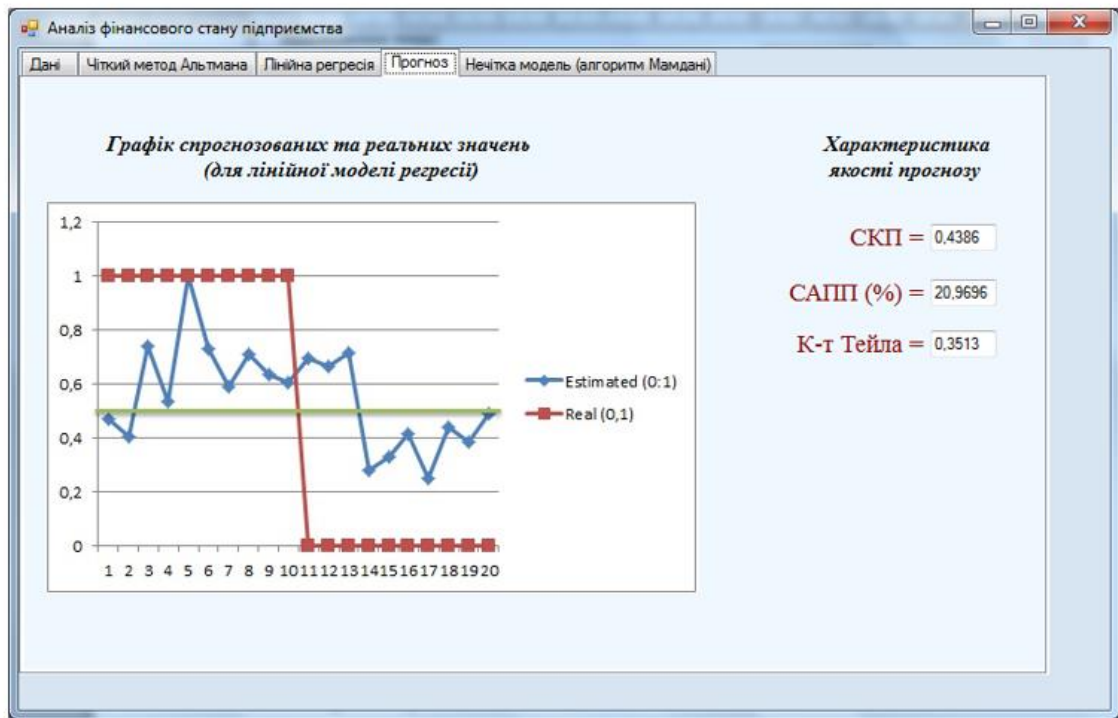


Рис 3.9 Виведення результату роботи програми з моделлю

3.3 Побудова логіт моделей

Важливим недоліком бінарної логістичної регресії є те, що для обрахунків вона може отримувати обмежену кількість вхідних факторів. Тому для використання такого методу прогнозування потрібно залучити експерта, який визначить найважливіші фактори в фінансовій звітності підприємства. В прикладі буде використано такі показники фінансової звітності:

- коефіцієнт автономії
- коефіцієнт абсолютної ліквідності
- коефіцієнт поточної ліквідності
- коефіцієнт оборотності
- коефіцієнт рентабельності

Маючи інформацію про показники 160 підприємств, перевіримо наскільки точно працює логістична регресія. На основі 154 підприємств побудуємо модель логістичної регресії та спробуємо зпрогнозувати дані інших 6 підприємств.

За допомогою програми EViews побудуємо модель та ознайомимось з основними характеристиками на рис 3.10:

Dependent Variable: CRITICAL_CONDITION				
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)				
Date: 05/17/14 Time: 21:59				
Sample: 1 154				
Included observations: 154				
Convergence achieved after 7 iterations				
QML (Huber/White) standard errors & covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
KOEF_ABS_LIKVID	-21.45350	7.413021	-2.894029	0.0038
KOEF_AUTONOMY	-8.887599	1.448821	-6.134365	0.0000
KOEF_OBOROT_AKTYVIV	-1.718040	0.375649	-4.573531	0.0000
KOEF_POTOCH_LIKVID	0.693932	0.223439	3.105683	0.0019
RENTAB_CAPITALU	-5.891127	1.983635	-2.969864	0.0030
C	5.340537	0.969530	5.508374	0.0000
McFadden R-squared	0.663470	Mean dependent var	0.500000	
S.D. dependent var	0.501631	S.E. of regression	0.284025	
Akaike info criterion	0.544452	Sum squared resid	11.93923	
Schwarz criterion	0.662774	Log likelihood	-35.92277	
Hannan-Quinn criter.	0.592514	Deviance	71.84554	
Restr. deviance	213.4893	Restr. log likelihood	-106.7447	
LR statistic	141.6438	Avg. log likelihood	-0.233265	
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	77	Total obs	154	
Obs with Dep=1	77			

Рис 3. 10 Основні характеристики якості моделі

В таблиці 3.1 можна ознайомитись як розраховуються дані коефіцієнти

Таблиця 3.1 – Характеристики якості моделі

Назва	Формула	Значення
McFadden R-squared (коефіцієнт детермінації)	$= 1 - \frac{\log L^{max}(full)}{\log L^{max}(empty)}$	Відношення логарифмічної функції правдоподібності повної моделі до нульової Значення від 0 до 1 Чим більше значення, тим краще модель описує дані

Продовження таблиці 3.1

Назва	Формула	Значення
Інформаційний критерій Акайке (AIC)	$= 2k - 2\ln(L)$ • k – кількість параметрів статистичної моделі; • L – максимізоване значення функції правдоподібності	Для кращої моделі $AIC \rightarrow \min$
S.E. of regression (Standard Error of the Regression)	$= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{N}}$ • N – розмір вибірки • y – фактичні значення • $\hat{y}$ - значення оцінені за моделлю	Для кращої моделі $S.E. \text{ regression} \rightarrow \min$

Отримаємо рівняння логістичної регресії для нашої моделі:

$$P(\text{condition}_{critical}) = 1/(1 + \exp(-(5.340537 - 21.45350 * \text{koef_abs_likvid} - 8.887599 * \text{koef_autonomy} - 1.718040 * \text{koef_oborot_aktyviv} + 0.693932 * \text{koef_potoch_likvid} - 5.891127 * \text{rentab_capitalu}))).$$

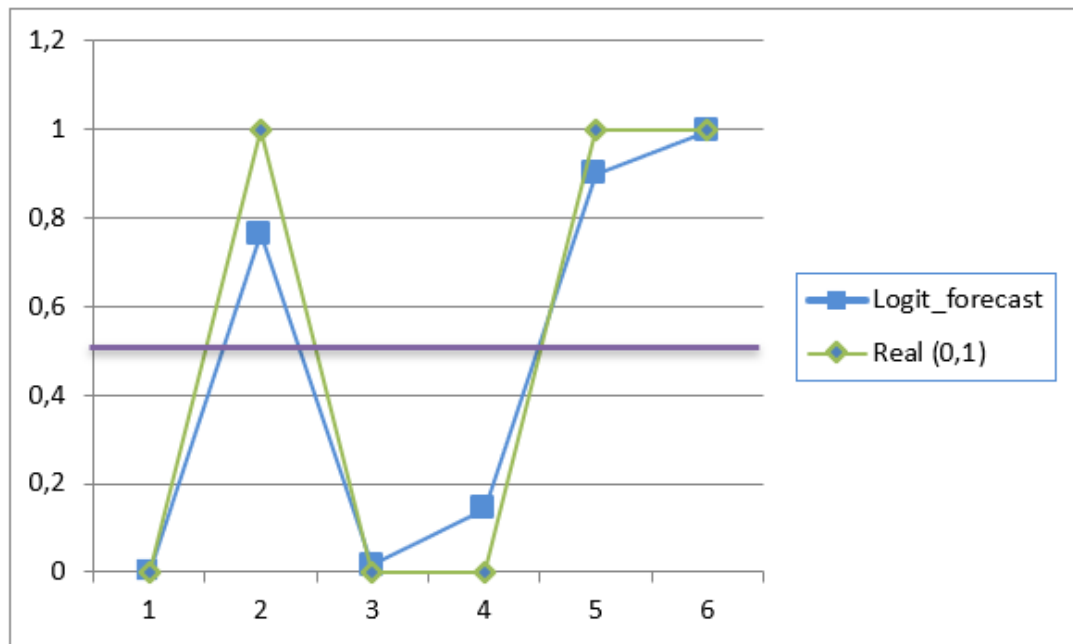


Рис. 3. 11 Прогноз за моделлю логістичної регресії та порівняння її з реальними значеннями по 6 підприємствам

3.4 Висновки до розділу

У третьому розділі представлено схему та структуру розробленого ПЗ. В програмі реалізовано модель Альтмана для визначення рівня банкрутства підприємства, модель лінійної регресії для оцінки фінансового стану підприємства та модель логістичної регресії. З отриманих результатів на практиці можна сказати, що оцінка представлених методів є досить точною за множиною статичних показників якості.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ВЛАСНОГО СТАРТАП ПРОЕКТУ

Актуальність теми. На сьогоднішній день кожна з компаній хоче знати що їй чекає в майбутньому при обраному напрямку руху. Щоб дати відповідь на це питання, потрібно не просто дати прогноз, що буде будуватись лише на власних відчуттях, але ще й підкріпити його математичними доведеннями та цифрами. Саме для цього й потрібно знайти та порівняти між собою різні підходи до прогнозування фінансового стану підприємства.

Аналіз фінансового стану – обов’язкова складова фінансового менеджменту будь-якого підприємства. Задача такого аналізу – визначити, який стан підприємства сьогодні, які параметри його роботи є прийнятними і як їх зберегти на рівні, що склався, а які – є незадовільними і потребують оперативного втручання.

Перетворення фінансового аналізу в статичний починається з розрахунків нескінченної кількості показників, що з часом не відображають актуальність проблеми (такі як коефіцієнти трансформації та іммобілізації). Зазвичай, аналіз фінансового стану підприємства зводиться до оцінки одного коефіцієнта, який на думку користувача даних є найбільш впливовим в даному питанні. Якщо ж перейти до правильних побудов зв’язків між економічними фактами та математичними методами, то можна зробити висновок, що в даному випадку нам не потрібна нескінченна кількість показників. Навпаки, основною метою побудов моделей аналізу стану підприємства є використання мінімальної кількості показників для максимально правильного розрахунку коефіцієнта стану підприємства. В залежності від значення коефіцієнту ми отримуємо відповідь на економічне запитання того, наскільки близько підприємство знаходиться до банкрутства.

4.1 План розробки стартапу та масштабування його на ринок

Наведемо план розробки стартапу та виведення його на ринок. Спочатку треба провести маркетинговий аналіз, який включає в себе:

- конкурентний аналіз, щоб зрозуміти, якими методами вирішення проблем вже користуються люди;
- формування ідеї самого проекту та виділення цільової аудиторії;
- розробити стратегію виведення товару на ринок, базуючись на аналізі ринкового середовища.

Наступним кроком являється організація самого стартапу. На цьому етапі мають бути:

- складений весь план та побудований таймлайн розробки та запуску продукту;
- запланований обсяг виробництва та оцінений потенційний обсяг ресурсу, який буде потрібен для виконання плану;
- розраховані витрати, необхідні для реалізації проекту, та витрати на запуск проекту.

Далі необхідно виконати фінансово-економічний аналіз та оцінити ризики стартап-проекту, в межах якого:

- визначити обсяг інвестиційних втрат;
- розрахувати основні фінансово-економічні показники проекту (собівартість, ціну продукту/послуги, податковий збір та чистий прибуток) та визначити показники інвестиційної привабливості проекту (рентабельність продажів, період окупності проекту);
- визначити основні ризики проекту та способи для їх запобігання.

Фінальним кроком являється розробка заходів з комерціалізації продукту. Цей крок являється важливим для масштабування та збільшення розмірів продукту, адже продукт є орієнтованим тільки на ринок України.

Для того, щоб залучити інвесторів та знайти різні способи фінансування проекту, необхідно:

- провести дослідження на предмет інтересів потенційних інвесторів та бізнесів;
- скласти інвестиційну пропозицію, яка включає в себе як опис самого продукту та його теперішні розміри, так і можливі шляхи розширення та розвитку;
- обрати канали комунікації із потенційно зацікавленими персонами.

Далі наведемо результати виконання кожного з описаних кроків.

4.2 Опис ідеї стартап-проекту

Стартап-проект полягає у вирішенні проблеми складності аналізу та прогнозування фінансового стану підприємства. Суть продукту стартапу полягає у тому, що система дозволить враховувати велику кількість зовнішніх факторів та ризиків, що можуть наблизити ризик банкрутства, також дозволить використовувати експертне оцінювання, та перегляд бази знань та даних на етапі оцінювання результатів моделі. Таким чином система братиме за основу прогнозування та аналізу підхід за допомогою декількох методів оцінки фінансового стану підприємства шляхом оцінки ймовірності банкрутства. Зробивши деякий порівняльний аналіз з конкурентними компаніями в сфері оцінки банкрутства підприємства, ми зможемо побудувати власний стартап. Результатом стартапу має стати додаток на телефоні або ПЗ для зручного використання користувачами. У таблиці 4.1 наведена інформаційна карта стартапу.

Таблиця 4.1 – Інформаційна карта стартап-проекту

Назва проекту	Financial Solutions
Автори проекту	Сандига Ярослав Сергійович
Коротка анотація	Додаток буде аналізувати фінансові звітності підприємства та на основі них давати оцінку.
Необхідні ресурси	Приміщення з комп'ютерами, доступом до Інтернету, доступ до електромережі Програмне забезпечення для розробки, хмарне сховище для даних, антивірусні програми Фінансові кошти на оплату заробітної плати виконавцям на термін 18 місяців, а також на такі витрати як: оренда приміщення, комунальні послуги, оренда хмарного сховища тощо
Опис проблеми, яку вирішує проект	Продукт вирішує задачу аналізу прогнозування ризику банкрутства підприємства
Головні цілі та завдання проекту	Метою проекту є створення системи, яка буде автоматично обробляти ймовірнісні зв'язки між факторами впливу на операцію, враховувати експертне оцінювання та пропонувати необхідні зміни у базі знань та даних для більш ефективного аналізу та прогнозу

Продовження таблиці 4.1

Очікувані результати	Зацікавлення великих інвестиційних компаній до нашого стартапу, залучення аудиторських компаній у експертному оцінюванні, система для аналізу фінансового стану підприємства.
----------------------	---

4.3 Технологічний аудит ідеї проекту

Тепер можна розібрати ідею стартапу та провести конкурентний аналіз. У таблиці 4.2 наведений опис ідеї стартапу.

Таблиця 4.2 – Опис ідеї стартапу

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Використання розробленого ПО для аналізування фінансового стану власного підприємства та прогнозування рівня ризику банкрутства	Виробничі підприємства	Оцінка фінансового напрямку розвитку підприємства
	Підприємства обробки сировинних ресурсів	Оцінка можливостей розширення підприємства за допомогою використання прибутків для закупівлі більшої кількості сировини

Далі проведемо порівняльний аналіз конкурентів проекту та наведемо результати у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Порівняльний аналіз конкурентів проекту

№ п/п	Техніко- економічні характери- стики ідеї	(потенційні) товари/концепції конкурентів				W	N	S
		Власний проект	Analysis&F orecasting	Bankrupt Risks Inc.	SoleMine			
1	Точність	Надає доволі хороший результат	Свій власний алгоритм	Свій власний алгоритм	Свій власний алгоритм			+
2	Доступніс- ть по ціні	Безкоштовний при запуску MVP	Лише при наявності смартфону в Google Pixel	Доступний для комерції	Лише при використанні техніки Apple		+	
3	Персоналі- зація генерації	Присутня	Відсутній	Відсутня	Відсутня		+	

Далі аналізуємо реальність технічно здійснити ідею проекту (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4 – Технологічна здійсненність продукту

№ п/п	Ідея проекту	Технології і реалізації	Наявність технологій	Доступніс- ть технологій
1	Розробка ПЗ для користувача, щоб вирішувати задачу прогнозування фінансового стану	Використання я мови програмування R	Наявні	Доступні
2		Використання я UML діаграм	Наявні	Доступні
3		C++	добробка	Доступні

4.4 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап-проекту

Далі проведемо попередній аналіз ринку для запуску стартап-проекту (таблиця 4.5).

Таблиця 4.5 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	3
2	Загальний обсяг продаж, грн/ум.од	2,000,000
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Позитивна, зростає
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Відсутні
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Відсутні
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	22%

Тепер проведемо характеристику потенційних клієнтів, які можуть бути зацікавлені в проекті (таблиця 4.6).

Таблиця 4.6 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

п/п	Потреби, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
	Фінансовий асистентування	Особисте використання користувачем	Цікавить загалом збільшення прибутку	Простота використання
	Розширення пакету аналізу ринку і інвестицій	Холдингова/Аудиторська компанія	Необхідність у широкому аналізі й детальній оцінці прогнозів здатності	Можливість працювати з великими масивами даних та багатопоточністю

Обрахуємо фактори загроз (таблиця 4.7) та можливостей (таблиця 4.8). Проаналізуємо загрози, щоб зрозуміти можливі перешкоди при запуску продукту на ринок. Фактори можливостей же треба обрахувати, щоб знати усі сприятливі умови та по можливості ними скористатися.

Таблиця 4.7 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Конкуренція	Ринок є широко охоплений і освоєний великою кількістю компаній, серед яких є компанії, що вже здобули собі широку аудиторію і рівень довіри	Знайти точки підвищеної додаткової цінності для користувача
2	Ціна збуту	Ціна використання послуг конкурентів може бути досить невеликою через більшу кількість цільової аудиторії	Сфокусуватися на якості роботи застосунку та продумати маркетингову стратегію
3	Якість аналізу	Через комплексність задачі (охоплення різних типів ринку), моделі можуть мати проблеми на певних, вона може мати складнощі з роботою на валютному ринку	Мати достатній штаб і ресурси, для побудови різних моделей та підходів для різних предметних областей

Таблиця 4.8 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Універсальність	Продукт не є орієнтованим на один конкретний вид ризку	Зробити акцент при маркетингу, продовжувати розвиток як продукту з широким спектром аналізу
2	Простота у використанні	Від користувача треба лише завантажити файл з даними та за бажання ввести експертні оцінки	Реалізувати зручний та зрозумілий інтерфейс для використання
3	Якість та гарантії	Надавати найбільш якісні послуги та сервіси	Пропонувати моделі з найкращими результатами, а також надавати усю необхідну технічну підтримку
4	Безкоштовний сервіс при MVP	Максимально швидко набрати базу своїх клієнтів та заявити про себе на ринку	Розгорнути широкий маркетинг, а також активно боротися за клієнтів конкурентів

Далі розглянемо питання конкуренції, а саме визначимо її тип та рівень (таблиця 4.9).

Таблиця 4.9 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	У чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства
1. Вказати тип конкуренції: досконала конкуренція	Представлено багато доступних на ринку продуктів та експертів	Зробити максимально якісними прогнози для різного типу клієнтів застосунку
2. За рівнем боротьби: міжнародний	Наявні проекти, світі	Розширити цільову аудиторію
3. За галузевою ознакою: внутрішньогалузева	Можуть працювати з різними галузями	Покращити персоналізацію
4. Конкуренція за видами товарів: товарно-ротова	Конкуренція з аналізами інших	Підтримувати якість існуючих функцій
5. За характером конкурентних переваг:	Різні компанії пропонують різну	Розробляти якісніші алгоритми і моделі
6. За інтенсивністю: марочна	Вже є компанії із сильним брендом	Предметно створити стратегію для бренду

Далі необхідно виконаємо аналіз конкуренції за моделлю 5 сил конкуренції Майкла Портера (таблиця 4.10).

Таблиця 4.10 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти у галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товарозамінники
	Інші існуючі системи та продукти	Якість, ціни, кількість користувачів, капіталовкладення	Фактори сили постачальників	Контроль якості, порівняння цін	Сила бренду, якість, ціна, масштаби
Висновки	Конкуренція з великою інтенсивністю, а також відкритий до нових продуктів ринок	Можливість входження на ринок, нові потенційні конкуренти	Постачальники відсутні	Клієнти не диктують умови роботи на ринку	Товарозамінники відсутні

Маючи результати аналізу конкуренції (таблиця 4.10), характеристики ідеї стартап-проекту (таблиця 4.5), характеристики потенційних клієнтів і їх вимоги до продукту (таблиця 4.6) та фактори ринкового середовища (таблиці 4.7 і 4.8) було сформульовано та обґрунтовано перелік факторів конкурентоспроможності (таблиця 4.11).

Таблиця 4.11 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проєктів значущим)
1	Універсальність	Продукт не залежить від типу фінансових операцій чи ринку як у більшості конкурентів
2	Простота у використанні	Із необхідних - Від користувача треба лише завантажити файл зображення
3	Якість та гарантії	Надавати найбільш якісні послуги та сервіси
4	Безкоштовний сервіс при MVP	Максимально швидко набрати базу своїх клієнтів та заявити про себе на ринку

Тепер можна провести аналіз сильних та слабких сторін продукту (таблиця 4.12).

Таблиця 4.12 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін системи

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бал и 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів						
			3	2	1				
1	Універсальність	16							
2	Простота у використанні	17							
3	Якість та гарантії	11							
4	Безкоштовний сервіс при MVP	18							

Далі проведемо SWOT-аналіз продукту (таблиця 4.13).

Таблиця 4.13 – SWOT-аналіз стартап-проекту

Сильні сторони Якість та гарантії Безкоштовний сервіс при MVP Універсальність Безкоштовний MVP	Слабкі сторони Не підключені альтернативні канали маркетингу Не сформована база клієнтів
---	---

Продовження таблиці 4.13

Можливості	Загрози
Покращення системи	Нові системи та експерти
Персоналізація	Збут
Інтеграція з різними платформами для актуалізації даних	

Дякуючи проведенню SWOT-аналізу, ми змогли визначити сильні та слабкі сторони, можливості та загрози, пов'язані з конкуренцією та плануванням стартап-проекту. Далі спроектуємо альтернативну ринкову поведінку для інтеграції стартап-проекту на ринок та приблизний час реалізації системного комплексу, з урахуванням потенційних проектів, що можуть бути виведені на ринок та наведемо результати у таблиці 4.14.

Таблиця 4.14 – Альтернативи ринкового впровадження стартап проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Вихід на ринок з нижче якістю	40%	6 місяці
2	Пропонувати одразу платне використання	70%	12 місяців
3	Представлення користувачам системи	40%	4 місяці

У даному пункті був проведений детальний аналіз ринку та продукту. Також відповідно до результатів проведеного конкурентного аналізу, визначених факторів ринку та його сприятливості, описання ідеї та

характеристик стартап-проекту, робимо висновок висновок, що існують дуже сприятливі умови для виходу продукту на ринок.

4.5 Розроблення ринкової стратегії стартап-проекту

Для розробки ринкової стратегії продукту, у першу чергу, необхідно проаналізувати цільову аудиторію проекту (таблиця 4.15).

Таблиця 4.15 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовні сть споживачів сприйняти продукт	Орієнто вний попит у межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивн ість конкуренції в сегменті	Прост ота входу у сегмент
1	Персональні користувачі	Висока	5%	Висока	Середня
2	Великі бізнеси	Середня	15%	Середня	Середня
3	Малі бізнеси	Середня	20%	Середня	Середня
Які цільові групи обрано: 1, 3					

Маючи аналіз цільових груп, далі визначимо базову стратегію розвитку продукту (таблиця 4.16).

Таблиця 4.16 – Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспр оможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку*
1	1 та 3	Диференційова ного маркетингу	Масштабуванн я та максимізація	Оптималь них витрат

Для роботи в обраних сегментах ринку сформовано базову стратегію розвитку (таблиці 4.17, 4.18).

Таблиця 4.17 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

Чи є проект «першопрохідцем » на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки*
Ні	Забирати існуючих	Так, підхід до побудови чартів	Виклику лідера

Таблиця 4.18 – Визначення стратегії позиціонування

Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
Універсальність Простота у використанні Якість результатів	Оптимальних витрат	Універсальність Простота у використанні Якість та гарантії Безкоштовне використання при MVP	Система, яка краще всіх враховує вплив зовнішніх та внутрішніх факторів Система з простим інтерфейсом

4.6 Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Після проведеного комплексного аналізу, можемо повноцінно описати ключові переваги концепції потенційного товару (таблиця 4.19) та побудувати концепцію маркетингових комунікацій (таблиця 4.20).

Таблиця 4.19 – Ключові переваги концепції потенційного товару

п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Якісний аналіз	Якісний та системний підхід до аналізу	Постійне покращення та перенавчання моделей та бази знань, які зможуть якісніше аналізувати
2	Універсальність	Система не залежить від типу ризиків чи ринку	Такого виду систему може використовувати будь який користувач
3	Простий інтерфейс	Система дуже проста у використанні	Система із інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, який вимагає всього лише завантаження файлу даних

Таблиця 4.20 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Пошук спеціалізованих систем	b2b продажі Зв'язок через теплі контакти Таргетована реклама у соціальних мережах Публікація в спеціалізованих виданнях, журналах	Точність Якість Універсальність	Поєднати повідомлення про те, що це якісна система, яка є незалежною	Таргетована реклама на цільову аудиторію

Продовження таблиці 4.20

2	Пошук доступного та дешевого продукту	Рекламні банери в Інтернеті, форуми, реклами від інфлюенсерів	Просто та Безкоштовне використання MVP	Вселити довіру у бренд та продукт	Реклама у лідерів думок Вивіски в публічних місцях Таргетована реклама на цільову аудиторію
---	---------------------------------------	---	--	-----------------------------------	---

4.7 Висновки до розділу

Даний розділ був присвячений дослідженню стартап-проекту. В якості такого була представлена система для аналізу та прогнозування стану фінансового стану підприємства.

У рамках розділу було досліджено розробку стратегій виходу на ринок та маркетинг-стратегії для цього. Зокрема, даний ринок являється сприятливим з невеликою кількістю представлених компаній конкурентів. Оскільки вони дають лише частину функцій, а запропонована система є універсальною та доступною, то у стартап-проекту є всі шанси стати монополістами на ринку.

Також були опрацьовані сильні та слабкі сторони проекту, SWOT аналіз, аналіз конкурентів та цільової аудиторії. На основі всіх досліджень був сформований концепт маркетингової стратегії для обраних цільових аудиторій.

ВИСНОВКИ

В роботі розглянуто задачу оцінювання та прогнозування фінансового стану підприємства, яка на сьогодні є надзвичайно актуальною. Розглянуто види аналізу фінансового стану і наведено класифікацію основних показників, що характеризують фінансовий стан підприємства. Також проведений огляд основних математичних методів та моделей, що можуть бути використанні для визначення та прогнозування стану компанії.

Досліджено особливості типового процесу обробки та аналізу фінансових даних, визначені основні етапи та вимоги до засобів аналізу. Всі моделі побудовано на реальних даних фінансової звітності підприємств. На прикладі аналізу фінансового стану підприємств виконано порівняльний аналіз існуючих методів та підходів до інтелектуального аналізу даних: експертного підходу, моделей логіт і пробіт, лінійної регресії, нечітких методів та чітких (як приклад, розглянуто метод Альтмана).

Розроблено програмний продукт, за допомогою якого побудовано модель Альтмана для визначення рівня банкрутства конкретного підприємства, модель лінійної регресії для оцінювання фінансового стану підприємства і нечітку модель,. Для побудови даної нечіткої моделі було відібрано фінансові показники, побудовано функції належності для значень цих показників і розроблено базу правил для подальшої системи формування логічного висновку. Також побудовано модель логістичної регресії та пробіт модель з використанням реальних даних фінансової звітності підприємств банкрутів, підприємств з критичним фінансовим станом, середнім та хорошим. Дані моделі показали високу точність оцінок прогнозу за множиною статистичних показників якості, що зумовлює їх успішне використання на практиці.

Проведений аналіз якості моделей, побудованих за цими методами, показав, що найкращими для розв'язання задачі прогнозування ймовірності критичного стану підприємства є моделі логіт та пробіт, на що вказує порахована загальна точність моделі, яка становить 88,96 %.

Для кожної з моделей пораховано помилки I-го та II-го роду і загальну точність моделей для заданих експертом порогів відсікання (cut-off), значення якого безпосередньо впливає на точність моделі та кількість помилок I-го та II-го роду. Конкретне значення cut-off встановлюється експертом залежно від математичної моделі, що розглядається, вихідних даних, сфери діяльності підприємств. Так, для моделі Альтмана кращий результат класифікації підприємств на дві групи отримано при значенні порогу 3,5.

Використання множини методів оцінювання стану підприємства, які відрізняються за своєю теоретичною основою, дає можливість підвищити точність оцінювання.

Побудовані в даній роботі моделі використовуються компаніями як частина комплексного підходу до аналізу, оцінювання та прогнозування фінансового стану підприємства.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У подальших дослідженнях для підвищення точності вихідних результатів доцільно розширити множину показників, які впливають на оцінку фінансового стану підприємства залежно від галузі діяльності.

Також доцільно побудувати спеціалізовану інформаційну систему підтримки прийняття рішень для розв'язання задач розглянутого класу на основі регресійних методів та сучасних методів інтелектуального аналізу даних.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Ковалев В.В. Введение в финансовый менеджмент / М.: Финансы и статистика, 2000. – 234 с.
2. Sahakian C.E. The Delphi Method / The Corporate Partnering Institute, 1997. – 11 p.
3. А.Н.Борисов. Модели принятия решений на основе лингвистической переменной / Рига: Зинатне, 1982. – 256 с.
4. Bollerslev T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity / Journal of Econometrics. – 1986. - Vol. 31 – p. 307-327.
5. Engle Robert F. Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation // Econometrica. - 1982. - Vol. 50 – p. 987-1007.
6. Ван Хорн Дж. Основы управления финансами / М.: Финансы и статистика, 1996. – 340 с.
7. Райфа Г. Анализ решений / М.: Наука, 1977. – 480 с.
8. Lattice Financial Portfolio Management – URL: <http://www.latticefinancial.com/portfoliomanagement.html>.
9. Altman E. I. Corporate Financial Distress / New York: John Wiley, 1983. – 354 p.
10. Altman E. I. Futher Empirical Investigation of the Bankruptcy Cost Question / Journal of Finance, September 1984. – 1089 p.
11. Altman E. I. Personal Internet homepage URL: <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/index.html>.

ДОДАТОК А КОД ПРОГРАМИ

```
#pragma once
```

```
#include <string>
#include <iostream>
#include <sstream>
```

```
#using <mcorlib.dll>
#using <System.dll>
#using <System.Drawing.dll>
#using <System.Windows.Forms.dll>
```

```
namespace Ira_diplom {
```

```
    using namespace System;
    using namespace System::ComponentModel;
    using namespace System::Collections;
    using namespace System::Windows::Forms;
    using namespace System::Data;
    using namespace System::Drawing;
    using namespace std;
    using namespace System::IO;
```

```
    /// <summary>
    /// Summary for Form1
    /// </summary>
    public ref class Form1 : public System::Windows::Forms::Form
    {
    public:
```

```
        Form1(void)
        {
            InitializeComponent();
            //
            //TODO: Add the constructor code here
            //
        }
```

```
    protected:
        /// <summary>
        /// Clean up any resources being used.
        /// </summary>
        ~Form1()
        {
            if (components)
            {
                delete components;
            }
        }
```

```
    private: System::Windows::Forms::TabControl^ tabControl1;
    protected:
    private: System::Windows::Forms::TabPage^ tabPage1;
    private: System::Windows::Forms::Button^ button1;
    private: System::Windows::Forms::TabControl^ tabControl2;
```

```

private: System::Windows::Forms::TabPage^ tabPage3;
private: System::Windows::Forms::Label^ label7;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox5;
private: System::Windows::Forms::Label^ label6;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox4;
private: System::Windows::Forms::Label^ label5;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox3;
private: System::Windows::Forms::Label^ label4;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox2;
private: System::Windows::Forms::Label^ label3;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox1;
private: System::Windows::Forms::Label^ label2;
private: System::Windows::Forms::Label^ label1;
private: System::Windows::Forms::TabPage^ tabPage4;
private: System::Windows::Forms::Label^ label12;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox8;
private: System::Windows::Forms::Label^ label11;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox7;
private: System::Windows::Forms::Label^ label10;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox6;
private: System::Windows::Forms::Label^ label9;
private: System::Windows::Forms::Label^ label8;
private: System::Windows::Forms::TabPage^ tabPage2;
private: System::Windows::Forms::Label^ label21;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox15;
private: System::Windows::Forms::Label^ label20;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox14;
private: System::Windows::Forms::Label^ label19;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox13;
private: System::Windows::Forms::Label^ label18;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox12;
private: System::Windows::Forms::Label^ label17;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox11;
private: System::Windows::Forms::Label^ label16;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox10;
private: System::Windows::Forms::Label^ label15;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox9;
private: System::Windows::Forms::Label^ label14;
private: System::Windows::Forms::Label^ label13;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox16;
private: System::Windows::Forms::Label^ label22;
private: System::Windows::Forms::Button^ button2;
private: System::Windows::Forms::TabPage^ tabPage5;
private: System::Windows::Forms::Button^ button5;
public: System::Windows::Forms::DataGridView^ dataGridView1;
private:

```

```

private: System::Windows::Forms::Label^ label29;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox19;
private: System::Windows::Forms::Label^ label28;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox18;
private: System::Windows::Forms::Label^ label27;
private: System::Windows::Forms::Button^ button4;

```

```

private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox17;
private: System::Windows::Forms::Label^ label26;
private: System::Windows::Forms::Label^ label25;
private: System::Windows::Forms::Label^ label24;

```

```
private: System::Windows::Forms::Label^ label23;
private: System::Windows::Forms::Label^ label30;
```

```
private: System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn^ Column1;
private: System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn^ Column2;
private: System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn^ Column3;
private: System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn^ Column4;
private: System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn^ Column5;
private: System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn^ Column6;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox22;
private: System::Windows::Forms::Label^ label33;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox21;
private: System::Windows::Forms::Label^ label32;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox20;
private: System::Windows::Forms::Label^ label31;
private: System::Windows::Forms::TabPage^ tabPage6;
private: System::Windows::Forms::Label^ label34;
private: System::Windows::Forms::PictureBox^ pictureBox1;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox25;
private: System::Windows::Forms::Label^ label38;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox24;
private: System::Windows::Forms::Label^ label37;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox23;
private: System::Windows::Forms::Label^ label36;
private: System::Windows::Forms::Label^ label35;
private: System::Windows::Forms::Button^ button3;
private: System::Windows::Forms::TabPage^ tabPage7;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox31;
private: System::Windows::Forms::Label^ label45;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox30;
private: System::Windows::Forms::Label^ label44;
private: System::Windows::Forms::Label^ label43;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox29;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox28;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox27;
private: System::Windows::Forms::TextBox^ textBox26;
private: System::Windows::Forms::Label^ label42;
private: System::Windows::Forms::Label^ label41;
private: System::Windows::Forms::Label^ label40;
private: System::Windows::Forms::Label^ label39;
private: System::Windows::Forms::Button^ button6;
```

```
private:
    /// <summary>
    /// Required designer variable.
    /// </summary>
    System::ComponentModel::Container ^components;
```

```
#pragma region Windows Form Designer generated code
    /// <summary>
    /// Required method for Designer support - do not modify
```

```

/// the contents of this method with the code editor.
/// </summary>
void InitializeComponent(void)
{
    this->tabControl1 = (gcnew System::Windows::Forms::TabControl());
    this->tabPage1 = (gcnew System::Windows::Forms::TabPage());
    this->button6 = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
    this->button3 = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
    this->button2 = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
    this->button1 = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
    this->tabControl2 = (gcnew System::Windows::Forms::TabControl());
    this->tabPage3 = (gcnew System::Windows::Forms::TabPage());
    this->textBox16 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label22 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->label7 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox5 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label6 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox4 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label5 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox3 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label4 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox2 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label3 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox1 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label2 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->label1 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->tabPage4 = (gcnew System::Windows::Forms::TabPage());
    this->label12 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox8 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label11 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox7 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label10 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox6 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label9 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->label8 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->tabPage2 = (gcnew System::Windows::Forms::TabPage());
    this->label21 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox15 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label20 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox14 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label19 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox13 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label18 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox12 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label17 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox11 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label16 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox10 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label15 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox9 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label14 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->label13 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->tabPage5 = (gcnew System::Windows::Forms::TabPage());
    this->textBox22 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label33 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox21 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label32 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->textBox20 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
    this->label31 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
    this->label30 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
}

```

```

        this->button5 = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->dataGridView1 = (gcnew
System::Windows::Forms::DataGridView());
        this->Column1 = (gcnew
System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn());
        this->Column2 = (gcnew
System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn());
        this->Column3 = (gcnew
System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn());
        this->Column4 = (gcnew
System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn());
        this->Column5 = (gcnew
System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn());
        this->Column6 = (gcnew
System::Windows::Forms::DataGridViewTextBoxColumn());
        this->label29 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->textBox19 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label28 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->textBox18 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label27 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->button4 = (gcnew System::Windows::Forms::Button());
        this->textBox17 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label26 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label25 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label24 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label23 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->tabPage6 = (gcnew System::Windows::Forms::TabPage());
        this->textBox25 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label38 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->textBox24 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label37 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->textBox23 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label36 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label35 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->pictureBox1 = (gcnew System::Windows::Forms::PictureBox());
        this->label34 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->tabPage7 = (gcnew System::Windows::Forms::TabPage());
        this->textBox31 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label45 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->textBox30 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label44 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label43 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->textBox29 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->textBox28 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->textBox27 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->textBox26 = (gcnew System::Windows::Forms::TextBox());
        this->label42 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label41 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label40 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->label39 = (gcnew System::Windows::Forms::Label());
        this->tabControl1->SuspendLayout();
        this->tabPage1->SuspendLayout();
        this->tabControl2->SuspendLayout();
        this->tabPage3->SuspendLayout();
        this->tabPage4->SuspendLayout();
        this->tabPage2->SuspendLayout();
        this->tabPage5->SuspendLayout();
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^ >(this-
>dataGridView1))->BeginInit();
        this->tabPage6->SuspendLayout();

```

```

        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^ >(this->pictureBox1))->BeginInit();
        this->tabPage7->SuspendLayout();
        this->SuspendLayout();
        //
        // tabControl1
        //
        this->tabControl1->Controls->Add(this->tabPage1);
        this->tabControl1->Controls->Add(this->tabPage2);
        this->tabControl1->Controls->Add(this->tabPage5);
        this->tabControl1->Controls->Add(this->tabPage6);
        this->tabControl1->Controls->Add(this->tabPage7);
        this->tabControl1->Location = System::Drawing::Point(0, 0);
        this->tabControl1->Name = L"tabControl1";
        this->tabControl1->SelectedIndex = 0;
        this->tabControl1->Size = System::Drawing::Size(764, 464);
        this->tabControl1->TabIndex = 0;
        //
        // tabPage1
        //
        this->tabPage1->BackColor = System::Drawing::Color::AliceBlue;
        this->tabPage1->Controls->Add(this->button6);
        this->tabPage1->Controls->Add(this->button3);
        this->tabPage1->Controls->Add(this->button2);
        this->tabPage1->Controls->Add(this->button1);
        this->tabPage1->Controls->Add(this->tabControl2);
        this->tabPage1->Location = System::Drawing::Point(4, 22);
        this->tabPage1->Name = L"tabPage1";
        this->tabPage1->Padding = System::Windows::Forms::Padding(3);
        this->tabPage1->Size = System::Drawing::Size(756, 438);
        this->tabPage1->TabIndex = 0;
        this->tabPage1->Text = L"Дані";
        //
        // button6
        //
        this->button6->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans
Serif", 9, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->button6->Location = System::Drawing::Point(215, 388);
        this->button6->Name = L"button6";
        this->button6->Size = System::Drawing::Size(127, 27);
        this->button6->TabIndex = 4;
        this->button6->Text = L"Зберегти дані";
        this->button6->UseVisualStyleBackColor = true;
        //
        // button3
        //
        this->button3->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans
Serif", 9, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->button3->Location = System::Drawing::Point(54, 388);
        this->button3->Name = L"button3";
        this->button3->Size = System::Drawing::Size(127, 27);
        this->button3->TabIndex = 3;
        this->button3->Text = L"Завантажити дані";
        this->button3->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->button3->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&Form1::button3_Click);
        //
        // button2

```

```

//
this->button2->Location = System::Drawing::Point(556, 389);
this->button2->Name = L"button2";
this->button2->Size = System::Drawing::Size(129, 27);
this->button2->TabIndex = 2;
this->button2->Text = L"Очистити всі поля";
this->button2->UseVisualStyleBackColor = true;
//
// button1
//
this->button1->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Microsoft Sans
Serif", 9, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->button1->Location = System::Drawing::Point(369, 389);
this->button1->Name = L"button1";
this->button1->Size = System::Drawing::Size(165, 27);
this->button1->TabIndex = 1;
this->button1->Text = L"Виконати розрахунок";
this->button1->UseVisualStyleBackColor = true;
this->button1->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&Form1::button1_Click);
//
// tabControl2
//
this->tabControl2->Alignment =
System::Windows::Forms::TabAlignment::Left;
this->tabControl2->Controls->Add(this->tabPage3);
this->tabControl2->Controls->Add(this->tabPage4);
this->tabControl2->Location = System::Drawing::Point(19, 19);
this->tabControl2->Multiline = true;
this->tabControl2->Name = L"tabControl2";
this->tabControl2->SelectedIndex = 0;
this->tabControl2->Size = System::Drawing::Size(666, 355);
this->tabControl2->TabIndex = 0;
//
// tabPage3
//
this->tabPage3->BackColor = System::Drawing::Color::AliceBlue;
this->tabPage3->Controls->Add(this->textBox16);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label22);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label7);
this->tabPage3->Controls->Add(this->textBox5);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label6);
this->tabPage3->Controls->Add(this->textBox4);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label5);
this->tabPage3->Controls->Add(this->textBox3);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label4);
this->tabPage3->Controls->Add(this->textBox2);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label3);
this->tabPage3->Controls->Add(this->textBox1);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label2);
this->tabPage3->Controls->Add(this->label1);
this->tabPage3->Location = System::Drawing::Point(23, 4);
this->tabPage3->Name = L"tabPage3";
this->tabPage3->Padding = System::Windows::Forms::Padding(3);
this->tabPage3->Size = System::Drawing::Size(639, 347);
this->tabPage3->TabIndex = 0;
this->tabPage3->Text = L"Форма №1";
//
// textBox16

```

```

//
this->textBox16->Location = System::Drawing::Point(404, 93);
this->textBox16->Name = L"textBox16";
this->textBox16->Size = System::Drawing::Size(100, 20);
this->textBox16->TabIndex = 13;
//
// label22
//
this->label22->AutoSize = true;
this->label22->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label22->Location = System::Drawing::Point(24, 94);
this->label22->Name = L"label22";
this->label22->Size = System::Drawing::Size(339, 19);
this->label22->TabIndex = 12;
this->label22->Text = L"Баланс на початок звітного періоду (280potoch
*)";

//
// label7
//
this->label7->AutoSize = true;
this->label7->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 11.25F, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label7->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
this->label7->Location = System::Drawing::Point(206, 311);
this->label7->Name = L"label7";
this->label7->Size = System::Drawing::Size(157, 17);
this->label7->TabIndex = 11;
this->label7->Text = L"* - номер рядка у формі";
//
// textBox5
//
this->textBox5->Location = System::Drawing::Point(404, 259);
this->textBox5->Name = L"textBox5";
this->textBox5->Size = System::Drawing::Size(100, 20);
this->textBox5->TabIndex = 10;
//
// label6
//
this->label6->AutoSize = true;
this->label6->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label6->Location = System::Drawing::Point(25, 260);
this->label6->Name = L"label6";
this->label6->Size = System::Drawing::Size(203, 19);
this->label6->TabIndex = 9;
this->label6->Text = L"Поточні зобов'язання (620 *)";
//
// textBox4
//
this->textBox4->Location = System::Drawing::Point(404, 217);
this->textBox4->Name = L"textBox4";
this->textBox4->Size = System::Drawing::Size(100, 20);
this->textBox4->TabIndex = 8;
//
// label5
//

```

```

        this->label5->AutoSize = true;
        this->label5->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label5->Location = System::Drawing::Point(24, 217);
        this->label5->Name = L"label5";
        this->label5->Size = System::Drawing::Size(360, 19);
        this->label5->TabIndex = 7;
        this->label5->Text = L"Забезпечення наступних виплат та платежів (480
*);

//
// textBox3
//
this->textBox3->Location = System::Drawing::Point(404, 169);
this->textBox3->Name = L"textBox3";
this->textBox3->Size = System::Drawing::Size(100, 20);
this->textBox3->TabIndex = 6;
//
// label4
//
this->label4->AutoSize = true;
this->label4->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
this->label4->Location = System::Drawing::Point(24, 170);
this->label4->Name = L"label4";
this->label4->Size = System::Drawing::Size(228, 19);
this->label4->TabIndex = 5;
this->label4->Text = L"Усього власного капіталу (380 *)";
//
// textBox2
//
this->textBox2->Location = System::Drawing::Point(404, 131);
this->textBox2->Name = L"textBox2";
this->textBox2->Size = System::Drawing::Size(100, 20);
this->textBox2->TabIndex = 4;
//
// label3
//
this->label3->AutoSize = true;
this->label3->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
this->label3->Location = System::Drawing::Point(24, 131);
this->label3->Name = L"label3";
this->label3->Size = System::Drawing::Size(333, 19);
this->label3->TabIndex = 3;
this->label3->Text = L"Баланс на початок звітнього періоду (280прогр
*);

//
// textBox1
//
this->textBox1->Location = System::Drawing::Point(404, 56);
this->textBox1->Name = L"textBox1";
this->textBox1->Size = System::Drawing::Size(100, 20);
this->textBox1->TabIndex = 2;
//
// label2
//
this->label2->AutoSize = true;

```

```

        this->label2->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label2->Location = System::Drawing::Point(24, 57);
        this->label2->Name = L"label2";
        this->label2->Size = System::Drawing::Size(307, 19);
        this->label2->TabIndex = 1;
        this->label2->Text = L"Грошові кошти та їх еквіваленти (230+240 *)";
        //
        // label1
        //
        this->label1->AutoSize = true;
        this->label1->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 14.25F, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label1->Location = System::Drawing::Point(154, 16);
        this->label1->Name = L"label1";
        this->label1->Size = System::Drawing::Size(302, 22);
        this->label1->TabIndex = 0;
        this->label1->Text = L"Форма №1 - Баланс підприємства";
        //
        // tabPage4
        //
        this->tabPage4->BackColor = System::Drawing::Color::AliceBlue;
        this->tabPage4->Controls->Add(this->label12);
        this->tabPage4->Controls->Add(this->textBox8);
        this->tabPage4->Controls->Add(this->label11);
        this->tabPage4->Controls->Add(this->textBox7);
        this->tabPage4->Controls->Add(this->label10);
        this->tabPage4->Controls->Add(this->textBox6);
        this->tabPage4->Controls->Add(this->label9);
        this->tabPage4->Controls->Add(this->label8);
        this->tabPage4->Location = System::Drawing::Point(23, 4);
        this->tabPage4->Name = L"tabPage4";
        this->tabPage4->Padding = System::Windows::Forms::Padding(3);
        this->tabPage4->Size = System::Drawing::Size(639, 347);
        this->tabPage4->TabIndex = 1;
        this->tabPage4->Text = L"Форма №2";
        //
        // label12
        //
        this->label12->AutoSize = true;
        this->label12->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 11.25F, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label12->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
        this->label12->Location = System::Drawing::Point(224, 252);
        this->label12->Name = L"label12";
        this->label12->Size = System::Drawing::Size(157, 17);
        this->label12->TabIndex = 12;
        this->label12->Text = L"* - номер рядка у формі";
        //
        // textBox8
        //
        this->textBox8->Location = System::Drawing::Point(444, 184);
        this->textBox8->Name = L"textBox8";
        this->textBox8->Size = System::Drawing::Size(113, 20);
        this->textBox8->TabIndex = 7;

```

```

//
// label11
//
this->label11->AutoSize = true;
this->label11->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label11->Location = System::Drawing::Point(25, 184);
this->label11->Name = L"label11";
this->label11->Size = System::Drawing::Size(413, 19);
this->label11->TabIndex = 6;
this->label11->Text = L"Прибуток від звичайної діяльності до
оподаткування (170 *)";
//
// textBox7
//
this->textBox7->Location = System::Drawing::Point(444, 136);
this->textBox7->Name = L"textBox7";
this->textBox7->Size = System::Drawing::Size(113, 20);
this->textBox7->TabIndex = 5;
//
// label10
//
this->label10->AutoSize = true;
this->label10->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label10->Location = System::Drawing::Point(24, 137);
this->label10->Name = L"label10";
this->label10->Size = System::Drawing::Size(362, 19);
this->label10->TabIndex = 4;
this->label10->Text = L"Чистий дохід (виручка) від реалізації продукції
(35 *)";
//
// textBox6
//
this->textBox6->Location = System::Drawing::Point(444, 93);
this->textBox6->Name = L"textBox6";
this->textBox6->Size = System::Drawing::Size(113, 20);
this->textBox6->TabIndex = 3;
//
// label9
//
this->label9->AutoSize = true;
this->label9->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label9->Location = System::Drawing::Point(24, 94);
this->label9->Name = L"label9";
this->label9->Size = System::Drawing::Size(310, 19);
this->label9->TabIndex = 2;
this->label9->Text = L"Дохід (виручка) від реалізації продукції (10 *)";
//
// label8
//
this->label8->AutoSize = true;
this->label8->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 14.25F, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),

```

```

        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label8->Location = System::Drawing::Point(94, 15);
        this->label8->Name = L"label8";
        this->label8->Size = System::Drawing::Size(387, 22);
        this->label8->TabIndex = 1;
        this->label8->Text = L"Форма №2 - Звіт про фінансові результати";
        //
        // tabPage2
        //
        this->tabPage2->BackColor = System::Drawing::Color::AliceBlue;
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label21);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->textBox15);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label20);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->textBox14);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label19);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->textBox13);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label18);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->textBox12);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label17);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->textBox11);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label16);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->textBox10);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label15);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->textBox9);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label14);
        this->tabPage2->Controls->Add(this->label13);
        this->tabPage2->Location = System::Drawing::Point(4, 22);
        this->tabPage2->Name = L"tabPage2";
        this->tabPage2->Padding = System::Windows::Forms::Padding(3);
        this->tabPage2->Size = System::Drawing::Size(756, 438);
        this->tabPage2->TabIndex = 1;
        this->tabPage2->Text = L"Чіткий метод Альтмана";
        //
        // label21
        //
        this->label21->AutoSize = true;
        this->label21->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Italic, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label21->Location = System::Drawing::Point(124, 384);
        this->label21->Name = L"label21";
        this->label21->Size = System::Drawing::Size(529, 19);
        this->label21->TabIndex = 15;
        this->label21->Text = L"* - Розраховується по формулі:  $Z = 1.2 \cdot X_1 + 1.4 \cdot X_2 + 3.3 \cdot X_3 + 0.6 \cdot X_4 + X_5$ ";
        //
        // textBox15
        //
        this->textBox15->Location = System::Drawing::Point(458, 334);
        this->textBox15->Name = L"textBox15";
        this->textBox15->Size = System::Drawing::Size(116, 20);
        this->textBox15->TabIndex = 14;
        //
        // label20
        //
        this->label20->AutoSize = true;
        this->label20->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Bold, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));

```

```

this->label20->Location = System::Drawing::Point(32, 339);
this->label20->Name = L"label20";
this->label20->Size = System::Drawing::Size(131, 19);
this->label20->TabIndex = 13;
this->label20->Text = L"Фінансовий стан";
//
// textBox14
//
this->textBox14->Location = System::Drawing::Point(458, 293);
this->textBox14->Name = L"textBox14";
this->textBox14->Size = System::Drawing::Size(116, 20);
this->textBox14->TabIndex = 12;
//
// label19
//
this->label19->AutoSize = true;
this->label19->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
    System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
    static_cast<System::Byte>(204)));
this->label19->Location = System::Drawing::Point(32, 298);
this->label19->Name = L"label19";
this->label19->Size = System::Drawing::Size(263, 19);
this->label19->TabIndex = 11;
this->label19->Text = L"Інтервальна оцінка Альтмана (Z) *";
//
// textBox13
//
this->textBox13->Location = System::Drawing::Point(458, 243);
this->textBox13->Name = L"textBox13";
this->textBox13->Size = System::Drawing::Size(116, 20);
this->textBox13->TabIndex = 10;
//
// label18
//
this->label18->AutoSize = true;
this->label18->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
    static_cast<System::Byte>(204)));
this->label18->Location = System::Drawing::Point(32, 248);
this->label18->Name = L"label18";
this->label18->Size = System::Drawing::Size(247, 19);
this->label18->TabIndex = 9;
this->label18->Text = L"Обсяг продажів / сума активів = X5";
//
// textBox12
//
this->textBox12->Location = System::Drawing::Point(458, 203);
this->textBox12->Name = L"textBox12";
this->textBox12->Size = System::Drawing::Size(116, 20);
this->textBox12->TabIndex = 8;
//
// label17
//
this->label17->AutoSize = true;
this->label17->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
    static_cast<System::Byte>(204)));
this->label17->Location = System::Drawing::Point(32, 208);

```

```

        this->label17->Name = L"label17";
        this->label17->Size = System::Drawing::Size(419, 19);
        this->label17->TabIndex = 7;
        this->label17->Text = L"Ринкова вартість власного капіталу / позиковий
капітал = X4";

        //
        // textBox11
        //
        this->textBox11->Location = System::Drawing::Point(458, 159);
        this->textBox11->Name = L"textBox11";
        this->textBox11->Size = System::Drawing::Size(116, 20);
        this->textBox11->TabIndex = 6;
        //
        // label16
        //
        this->label16->AutoSize = true;
        this->label16->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label16->Location = System::Drawing::Point(32, 160);
        this->label16->Name = L"label16";
        this->label16->Size = System::Drawing::Size(339, 19);
        this->label16->TabIndex = 5;
        this->label16->Text = L"Прибуток до сплати відсотків / сума активів =
X3";

        //
        // textBox10
        //
        this->textBox10->Location = System::Drawing::Point(458, 118);
        this->textBox10->Name = L"textBox10";
        this->textBox10->Size = System::Drawing::Size(116, 20);
        this->textBox10->TabIndex = 4;
        //
        // label15
        //
        this->label15->AutoSize = true;
        this->label15->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label15->Location = System::Drawing::Point(32, 119);
        this->label15->Name = L"label15";
        this->label15->Size = System::Drawing::Size(317, 19);
        this->label15->TabIndex = 3;
        this->label15->Text = L"Нерозподілений прибуток / сума активів = X2";
        //
        // textBox9
        //
        this->textBox9->Location = System::Drawing::Point(458, 77);
        this->textBox9->Name = L"textBox9";
        this->textBox9->Size = System::Drawing::Size(116, 20);
        this->textBox9->TabIndex = 2;
        //
        // label14
        //
        this->label14->AutoSize = true;
        this->label14->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label14->Location = System::Drawing::Point(32, 77);
        this->label14->Name = L"label14";

```

```

this->label14->Size = System::Drawing::Size(330, 19);
this->label14->TabIndex = 1;
this->label14->Text = L"Власний оборотний капітал / сума активів =
X1";

//
// label13
//
this->label13->AutoSize = true;
this->label13->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 14.25F, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label13->Location = System::Drawing::Point(242, 19);
this->label13->Name = L"label13";
this->label13->Size = System::Drawing::Size(235, 22);
this->label13->TabIndex = 0;
this->label13->Text = L"Чіткий метод Альтмана";
//
// tabPage5
//
this->tabPage5->BackColor = System::Drawing::Color::AliceBlue;
this->tabPage5->Controls->Add(this->textBox22);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label33);
this->tabPage5->Controls->Add(this->textBox21);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label32);
this->tabPage5->Controls->Add(this->textBox20);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label31);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label30);
this->tabPage5->Controls->Add(this->button5);
this->tabPage5->Controls->Add(this->dataGridView1);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label29);
this->tabPage5->Controls->Add(this->textBox19);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label28);
this->tabPage5->Controls->Add(this->textBox18);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label27);
this->tabPage5->Controls->Add(this->button4);
this->tabPage5->Controls->Add(this->textBox17);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label26);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label25);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label24);
this->tabPage5->Controls->Add(this->label23);
this->tabPage5->Location = System::Drawing::Point(4, 22);
this->tabPage5->Name = L"tabPage5";
this->tabPage5->Padding = System::Windows::Forms::Padding(3);
this->tabPage5->Size = System::Drawing::Size(756, 438);
this->tabPage5->TabIndex = 2;
this->tabPage5->Text = L"Лінійна регресія";
//
// textBox22
//
this->textBox22->Location = System::Drawing::Point(608, 403);
this->textBox22->Name = L"textBox22";
this->textBox22->Size = System::Drawing::Size(53, 20);
this->textBox22->TabIndex = 20;
//
// label33
//
this->label33->AutoSize = true;

```

```

        this->label33->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Italic, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label33->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
        this->label33->Location = System::Drawing::Point(321, 402);
        this->label33->Name = L"label33";
        this->label33->Size = System::Drawing::Size(294, 19);
        this->label33->TabIndex = 19;
        this->label33->Text = L"Інформаційний критерій Акайке (AIC) = ";
        //
        // textBox21
        //
        this->textBox21->Location = System::Drawing::Point(608, 368);
        this->textBox21->Name = L"textBox21";
        this->textBox21->Size = System::Drawing::Size(53, 20);
        this->textBox21->TabIndex = 18;
        //
        // label32
        //
        this->label32->AutoSize = true;
        this->label32->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Italic, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label32->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
        this->label32->Location = System::Drawing::Point(241, 369);
        this->label32->Name = L"label32";
        this->label32->Size = System::Drawing::Size(374, 19);
        this->label32->TabIndex = 17;
        this->label32->Text = L"Середньоквадратична похибка (S.E. of
regression) = ";
        //
        // textBox20
        //
        this->textBox20->Location = System::Drawing::Point(608, 335);
        this->textBox20->Name = L"textBox20";
        this->textBox20->Size = System::Drawing::Size(53, 20);
        this->textBox20->TabIndex = 16;
        //
        // label31
        //
        this->label31->AutoSize = true;
        this->label31->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Italic, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label31->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
        this->label31->Location = System::Drawing::Point(229, 334);
        this->label31->Name = L"label31";
        this->label31->Size = System::Drawing::Size(386, 19);
        this->label31->TabIndex = 15;
        this->label31->Text = L"Коефіцієнт детермінації R-squared =
var(y^)/var(y) = ";
        //
        // label30
        //
        this->label30->AutoSize = true;
        this->label30->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(0)));

```

```

this->label30->Location = System::Drawing::Point(16, 294);
this->label30->Name = L"label30";
this->label30->Size = System::Drawing::Size(189, 19);
this->label30->TabIndex = 14;
this->label30->Text = L"Характеристики моделі.";
//
// button5
//
this->button5->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->button5->Location = System::Drawing::Point(492, 180);
this->button5->Name = L"button5";
this->button5->Size = System::Drawing::Size(93, 29);
this->button5->TabIndex = 13;
this->button5->Text = L"Обчислити";
this->button5->UseVisualStyleBackColor = true;
this->button5->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&Form1::button5_Click);
//
// dataGridView1
//
this->dataGridView1->AllowUserToOrderColumns = true;
this->dataGridView1->BackColor =
System::Drawing::SystemColors::ButtonHighlight;
this->dataGridView1->Columns->AddRange(gcnew cli::array<
System::Windows::Forms::DataGridViewColumn^ >(6) {this->Column1,
this->Column2, this->Column3, this->Column4, this->Column5,
this->Column6});
this->dataGridView1->GridColor =
System::Drawing::SystemColors::ActiveBorder;
this->dataGridView1->Location = System::Drawing::Point(69, 228);
this->dataGridView1->Name = L"dataGridView1";
this->dataGridView1->ReadOnly = true;
this->dataGridView1->ScrollBars =
System::Windows::Forms::ScrollBars::None;
this->dataGridView1->Size = System::Drawing::Size(640, 43);
this->dataGridView1->TabIndex = 12;
//
// Column1
//
this->Column1->HeaderText = L"A0";
this->Column1->Name = L"Column1";
this->Column1->ReadOnly = true;
//
// Column2
//
this->Column2->HeaderText = L"A1";
this->Column2->Name = L"Column2";
this->Column2->ReadOnly = true;
//
// Column3
//
this->Column3->HeaderText = L"A2";
this->Column3->Name = L"Column3";
this->Column3->ReadOnly = true;
//
// Column4
//
this->Column4->HeaderText = L"A3";

```

```

this->Column4->Name = L"Column4";
this->Column4->ReadOnly = true;
//
// Column5
//
this->Column5->HeaderText = L"A4";
this->Column5->Name = L"Column5";
this->Column5->ReadOnly = true;
//
// Column6
//
this->Column6->HeaderText = L"A5";
this->Column6->Name = L"Column6";
this->Column6->ReadOnly = true;
//
// label29
//
this->label29->AutoSize = true;
this->label29->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(0)));
this->label29->Location = System::Drawing::Point(16, 185);
this->label29->Name = L"label29";
this->label29->Size = System::Drawing::Size(455, 19);
this->label29->TabIndex = 11;
this->label29->Text = L"Оцінювання коефіцієнтів рівняння моделі за
допомогою МНК:";
//
// textBox19
//
this->textBox19->Location = System::Drawing::Point(345, 143);
this->textBox19->Name = L"textBox19";
this->textBox19->Size = System::Drawing::Size(53, 20);
this->textBox19->TabIndex = 10;
this->textBox19->Text = L"20";
//
// label28
//
this->label28->AutoSize = true;
this->label28->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Italic |
System::Drawing::FontStyle::Underline)),
System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label28->Location = System::Drawing::Point(210, 144);
this->label28->Name = L"label28";
this->label28->Size = System::Drawing::Size(70, 19);
this->label28->TabIndex = 9;
this->label28->Text = L"Прогноз:";
//
// textBox18
//
this->textBox18->Location = System::Drawing::Point(345, 118);
this->textBox18->Name = L"textBox18";
this->textBox18->Size = System::Drawing::Size(53, 20);
this->textBox18->TabIndex = 8;
this->textBox18->Text = L"122";
//

```

```

        // label27
        //
        this->label27->AutoSize = true;
        this->label27->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Italic |
System::Drawing::FontStyle::Underline)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label27->Location = System::Drawing::Point(155, 118);
        this->label27->Name = L"label27";
        this->label27->Size = System::Drawing::Size(125, 19);
        this->label27->TabIndex = 7;
        this->label27->Text = L"Тестова вибірка.";
        //
        // button4
        //
        this->button4->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->button4->Location = System::Drawing::Point(492, 85);
        this->button4->Name = L"button4";
        this->button4->Size = System::Drawing::Size(111, 24);
        this->button4->TabIndex = 6;
        this->button4->Text = L"Завантажити";
        this->button4->TextAlign =
System::Drawing::ContentAlignment::TopCenter;
        this->button4->UseVisualStyleBackColor = true;
        this->button4->Click += gcnew System::EventHandler(this,
&Form1::button4_Click);
        //
        // textBox17
        //
        this->textBox17->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 9.75F, System::Drawing::FontStyle::Italic, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->textBox17->ForeColor = System::Drawing::SystemColors::HotTrack;
        this->textBox17->Location = System::Drawing::Point(345, 89);
        this->textBox17->Name = L"textBox17";
        this->textBox17->Size = System::Drawing::Size(100, 22);
        this->textBox17->TabIndex = 4;
        //
        // label26
        //
        this->label26->AutoSize = true;
        this->label26->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Italic |
System::Drawing::FontStyle::Underline)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label26->Location = System::Drawing::Point(196, 89);
        this->label26->Name = L"label26";
        this->label26->Size = System::Drawing::Size(84, 19);
        this->label26->TabIndex = 3;
        this->label26->Text = L"Ім'я файлу.";
        //
        // label25
        //
        this->label25->AutoSize = true;

```

```

        this->label25->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(0)));
        this->label25->Location = System::Drawing::Point(16, 70);
        this->label25->Name = L"label25";
        this->label25->Size = System::Drawing::Size(168, 19);
        this->label25->TabIndex = 2;
        this->label25->Text = L"Завантаження даних:";
        //
        // label24
        //
        this->label24->AutoSize = true;
        this->label24->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Italic, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label24->Location = System::Drawing::Point(106, 36);
        this->label24->Name = L"label24";
        this->label24->Size = System::Drawing::Size(203, 19);
        this->label24->TabIndex = 1;
        this->label24->Text = L"Y = A0 + A1*X1 +...+ Ak*Xk";
        //
        // label23
        //
        this->label23->AutoSize = true;
        this->label23->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(0)));
        this->label23->Location = System::Drawing::Point(16, 16);
        this->label23->Name = L"label23";
        this->label23->Size = System::Drawing::Size(65, 19);
        this->label23->TabIndex = 0;
        this->label23->Text = L"Модель:";
        //
        // tabPage6
        //
        this->tabPage6->BackColor = System::Drawing::Color::AliceBlue;
        this->tabPage6->Controls->Add(this->textBox25);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->label38);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->textBox24);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->label37);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->textBox23);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->label36);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->label35);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->pictureBox1);
        this->tabPage6->Controls->Add(this->label34);
        this->tabPage6->Location = System::Drawing::Point(4, 22);
        this->tabPage6->Name = L"tabPage6";
        this->tabPage6->Padding = System::Windows::Forms::Padding(3);
        this->tabPage6->Size = System::Drawing::Size(756, 438);
        this->tabPage6->TabIndex = 3;
        this->tabPage6->Text = L"Прогноз";
        //
        // textBox25
        //
        this->textBox25->Location = System::Drawing::Point(672, 187);
        this->textBox25->Name = L"textBox25";

```

```

this->textBox25->Size = System::Drawing::Size(49, 20);
this->textBox25->TabIndex = 8;
//
// label38
//
this->label38->AutoSize = true;
this->label38->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 14.25F, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
    static_cast<System::Byte>(204)));
this->label38->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
this->label38->Location = System::Drawing::Point(569, 187);
this->label38->Name = L"label38";
this->label38->Size = System::Drawing::Size(109, 21);
this->label38->TabIndex = 7;
this->label38->Text = L"К-Т Тейла = ";
//
// textBox24
//
this->textBox24->Location = System::Drawing::Point(672, 149);
this->textBox24->Name = L"textBox24";
this->textBox24->Size = System::Drawing::Size(49, 20);
this->textBox24->TabIndex = 6;
//
// label37
//
this->label37->AutoSize = true;
this->label37->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 14.25F, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
    static_cast<System::Byte>(204)));
this->label37->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
this->label37->Location = System::Drawing::Point(563, 149);
this->label37->Name = L"label37";
this->label37->Size = System::Drawing::Size(115, 21);
this->label37->TabIndex = 5;
this->label37->Text = L"CAIII (%) = ";
//
// textBox23
//
this->textBox23->Location = System::Drawing::Point(672, 108);
this->textBox23->Name = L"textBox23";
this->textBox23->Size = System::Drawing::Size(49, 20);
this->textBox23->TabIndex = 4;
//
// label36
//
this->label36->AutoSize = true;
this->label36->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 14.25F, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
    static_cast<System::Byte>(204)));
this->label36->ForeColor = System::Drawing::Color::Maroon;
this->label36->Location = System::Drawing::Point(608, 108);
this->label36->Name = L"label36";
this->label36->Size = System::Drawing::Size(70, 21);
this->label36->TabIndex = 3;
this->label36->Text = L"CKII = ";
//
// label35
//
this->label35->AutoSize = true;

```

```

        this->label35->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label35->Location = System::Drawing::Point(589, 39);
        this->label35->Name = L"label35";
        this->label35->Size = System::Drawing::Size(132, 38);
        this->label35->TabIndex = 2;
        this->label35->Text = L"Характеристика\r\n якості прогнозу";
        //
        // pictureBox1
        //
        this->pictureBox1->Location = System::Drawing::Point(17, 92);
        this->pictureBox1->Name = L"pictureBox1";
        this->pictureBox1->Size = System::Drawing::Size(513, 292);
        this->pictureBox1->TabIndex = 1;
        this->pictureBox1->TabStop = false;
        //
        // label34
        //
        this->label34->AutoSize = true;
        this->label34->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
        System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label34->Location = System::Drawing::Point(57, 39);
        this->label34->Name = L"label34";
        this->label34->Size = System::Drawing::Size(331, 38);
        this->label34->TabIndex = 0;
        this->label34->Text = L"Графік спрогнозованих та реальних значень
\r\n      (для лінійної моде"
        L"лі перспесії");
        //
        // tabPage7
        //
        this->tabPage7->BackColor = System::Drawing::Color::AliceBlue;
        this->tabPage7->Controls->Add(this->textBox31);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->label45);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->textBox30);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->label44);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->label43);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->textBox29);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->textBox28);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->textBox27);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->textBox26);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->label42);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->label41);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->label40);
        this->tabPage7->Controls->Add(this->label39);
        this->tabPage7->Location = System::Drawing::Point(4, 22);
        this->tabPage7->Name = L"tabPage7";
        this->tabPage7->Padding = System::Windows::Forms::Padding(3);
        this->tabPage7->Size = System::Drawing::Size(756, 438);
        this->tabPage7->TabIndex = 4;
        this->tabPage7->Text = L"Нечітка модель (алгоритм Мамдані)";
        //
        // textBox31
        //

```

```

this->textBox31->Location = System::Drawing::Point(400, 364);
this->textBox31->Name = L"textBox31";
this->textBox31->Size = System::Drawing::Size(108, 20);
this->textBox31->TabIndex = 14;
//
// label45
//
this->label45->AutoSize = true;
this->label45->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 14.25F, System::Drawing::FontStyle::Bold, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label45->Location = System::Drawing::Point(57, 364);
this->label45->Name = L"label45";
this->label45->Size = System::Drawing::Size(281, 22);
this->label45->TabIndex = 13;
this->label45->Text = L"Фінансовий стан підприємства";
//
// textBox30
//
this->textBox30->Location = System::Drawing::Point(400, 319);
this->textBox30->Name = L"textBox30";
this->textBox30->Size = System::Drawing::Size(108, 20);
this->textBox30->TabIndex = 12;
//
// label44
//
this->label44->AutoSize = true;
this->label44->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, static_cast<System::Drawing::FontStyle>((System::Drawing::FontStyle::Bold |
System::Drawing::FontStyle::Italic)),
System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label44->Location = System::Drawing::Point(61, 320);
this->label44->Name = L"label44";
this->label44->Size = System::Drawing::Size(255, 19);
this->label44->TabIndex = 11;
this->label44->Text = L"Показник рівня фінансового стану";
//
// label43
//
this->label43->AutoSize = true;
this->label43->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 15.75F, System::Drawing::FontStyle::Bold, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label43->Location = System::Drawing::Point(49, 286);
this->label43->Name = L"label43";
this->label43->Size = System::Drawing::Size(279, 24);
this->label43->TabIndex = 10;
this->label43->Text = L"Нечіткий висновок Мамдані";
//
// textBox29
//
this->textBox29->Location = System::Drawing::Point(496, 216);
this->textBox29->Name = L"textBox29";
this->textBox29->Size = System::Drawing::Size(97, 20);
this->textBox29->TabIndex = 9;
//
// textBox28
//
this->textBox28->Location = System::Drawing::Point(496, 163);

```

```

this->textBox28->Name = L"textBox28";
this->textBox28->Size = System::Drawing::Size(97, 20);
this->textBox28->TabIndex = 8;
//
// textBox27
//
this->textBox27->Location = System::Drawing::Point(496, 106);
this->textBox27->Name = L"textBox27";
this->textBox27->Size = System::Drawing::Size(97, 20);
this->textBox27->TabIndex = 7;
//
// textBox26
//
this->textBox26->Location = System::Drawing::Point(496, 50);
this->textBox26->Name = L"textBox26";
this->textBox26->Size = System::Drawing::Size(97, 20);
this->textBox26->TabIndex = 6;
//
// label42
//
this->label42->AutoSize = true;
this->label42->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label42->Location = System::Drawing::Point(48, 217);
this->label42->Name = L"label42";
this->label42->Size = System::Drawing::Size(332, 19);
this->label42->TabIndex = 5;
this->label42->Text = L"Коефіцієнт \"рентабельність активів\" (ROA) =
X4";
//
// label41
//
this->label41->AutoSize = true;
this->label41->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label41->Location = System::Drawing::Point(48, 164);
this->label41->Name = L"label41";
this->label41->Size = System::Drawing::Size(304, 19);
this->label41->TabIndex = 4;
this->label41->Text = L"Коефіцієнт \"маржа валового прибутку\" = X3";
//
// label40
//
this->label40->AutoSize = true;
this->label40->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,
static_cast<System::Byte>(204)));
this->label40->Location = System::Drawing::Point(48, 107);
this->label40->Name = L"label40";
this->label40->Size = System::Drawing::Size(255, 19);
this->label40->TabIndex = 3;
this->label40->Text = L"Коефіцієнт \"швидка ліквідність\" = X2";
//
// label39
//
this->label39->AutoSize = true;
this->label39->Font = (gcnew System::Drawing::Font(L"Times New
Roman", 12, System::Drawing::FontStyle::Regular, System::Drawing::GraphicsUnit::Point,

```

```

        static_cast<System::Byte>(204)));
        this->label39->Location = System::Drawing::Point(48, 51);
        this->label39->Name = L"label39";
        this->label39->Size = System::Drawing::Size(290, 19);
        this->label39->TabIndex = 2;
        this->label39->Text = L"Коефіцієнт \"фінансова незалежність\" = X1";
        //
        // Form1
        //
        this->AutoScaleDimensions = System::Drawing::SizeF(6, 13);
        this->AutoScaleMode = System::Windows::Forms::AutoScaleMode::Font;
        this->BackColor =
System::Drawing::SystemColors::GradientInactiveCaption;
        this->ClientSize = System::Drawing::Size(809, 490);
        this->Controls->Add(this->tabControl1);
        this->Name = L"Form1";
        this->Text = L"Аналіз фінансового стану підприємства";
        this->tabControl1->ResumeLayout(false);
        this->tabPage1->ResumeLayout(false);
        this->tabControl2->ResumeLayout(false);
        this->tabPage3->ResumeLayout(false);
        this->tabPage3->PerformLayout();
        this->tabPage4->ResumeLayout(false);
        this->tabPage4->PerformLayout();
        this->tabPage2->ResumeLayout(false);
        this->tabPage2->PerformLayout();
        this->tabPage5->ResumeLayout(false);
        this->tabPage5->PerformLayout();
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^ >(this-
>dataGridView1))->EndInit();
        this->tabPage6->ResumeLayout(false);
        this->tabPage6->PerformLayout();
        (cli::safe_cast<System::ComponentModel::ISupportInitialize^ >(this-
>pictureBox1))->EndInit();
        this->tabPage7->ResumeLayout(false);
        this->tabPage7->PerformLayout();
        this->ResumeLayout(false);

    }
#pragma endregion
private: System::Void button1_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {

        double *x = new double[5];
        double *s = new double[4];
        double *k = new double[4];
        double z, g;

        x[0]=(Convert::ToDouble(textBox1-
>Text)+Convert::ToDouble(textBox4->Text)+Convert::ToDouble(textBox5-
>Text))/Convert::ToDouble(textBox2->Text);
        x[1]=Convert::ToDouble(textBox8-
>Text)/Convert::ToDouble(textBox2->Text);
        x[2]=Convert::ToDouble(textBox7-
>Text)/Convert::ToDouble(textBox2->Text);
        x[3]=Convert::ToDouble(textBox16-
>Text)/(Convert::ToDouble(textBox3->Text)+Convert::ToDouble(textBox4-
>Text)+Convert::ToDouble(textBox5->Text));
        x[4]=Convert::ToDouble(textBox6-
>Text)/Convert::ToDouble(textBox2->Text);

```

```

z=1.2*x[0]+1.4*x[1]+3.3*x[2]+0.6*x[3]+x[4];

textBox9->Text=Convert::ToString(x[0]);//.toString();
textBox10->Text=Convert::ToString(x[1]);
textBox11->Text=Convert::ToString(x[2]);
textBox12->Text=Convert::ToString(x[3]);
textBox13->Text=Convert::ToString(x[4]);

textBox14->Text=Convert::ToString(z);

if (z<1.81) textBox15->Text=Convert::ToString("Критичний");
if ((z>=1.81)&(z<2.7)) textBox15->Text=Convert::ToString("Поганий");
if ((z>=2.7)&(z<3)) textBox15->Text=Convert::ToString("Нормальний");
if (z>=3) textBox15->Text=Convert::ToString("Хороший");

s[0]=2.683621;
s[1]=1.286554;
s[2]=12.127103;
s[3]=4.553462;

textBox26->Text=Convert::ToString(s[0]);
textBox27->Text=Convert::ToString(s[1]);
textBox28->Text=Convert::ToString(s[2]);
textBox29->Text=Convert::ToString(s[3]);

k[0]=Convert::ToDouble(textBox26->Text);
k[1]=Convert::ToDouble(textBox27->Text);
k[2]=Convert::ToDouble(textBox28->Text);
k[3]=Convert::ToDouble(textBox29->Text);

//if ((k[0]>2) & (k[1]>1 & k[1]<2) & (k[2]>10 & k[2]<20) &
(k[3]>3 & k[3]<6)) g=0.6832419;

if ((s[0]>2)&(s[1]>1)&(s[2]>12)&(s[3]>4)) g=0.6832419;

textBox30->Text=Convert::ToString(g);
textBox31->Text=Convert::ToString("Хороший");
//textBox31->Text=Convert::ToString("Хороший");
}

/*string to_string(double value)
{
    return "";
    /*ostringstream strs;
    strs << value;
    string str = strs.str();

    return str;
};*/

private: System::Void button2_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {

    textBox1->Clear();
    textBox2->Clear();
    textBox3->Clear();
    textBox4->Clear();
    textBox5->Clear();
    textBox6->Clear();

```

```

        textBox7->Clear();
        textBox8->Clear();
        textBox9->Clear();
        textBox10->Clear();
        textBox11->Clear();
        textBox12->Clear();
        textBox13->Clear();
        textBox14->Clear();
        textBox15->Clear();
        textBox16->Clear();
        textBox20->Clear();
        textBox21->Clear();
        textBox22->Clear();
        textBox23->Clear();
        textBox24->Clear();
        textBox25->Clear();
        textBox26->Clear();
        textBox27->Clear();
        textBox28->Clear();
        textBox29->Clear();
        textBox30->Clear();
        textBox31->Clear();
    };

private: System::Void button5_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {

    // Populate the rows.
    array<String^>^row1 = gcnew array<String^>{
        "0,3435","0,2980","-0,0018","-0,8383","0,0012","0,6459"
    };

    array<Object^>^rows = {row1};
    System::Collections::IEnumerator^ myEnum = rows->GetEnumerator();
    while ( myEnum->MoveNext() )
    {
        array<String^>^rowArray = safe_cast<array<String^>^>(myEnum->Current);
        dataGridView1->Rows->Add( rowArray );
    };

    // Resize the height of the column headers.
    dataGridView1->AutoSizeColumnHeadersHeight();

    // Resize all the row heights to fit the contents of all non-header cells.
    dataGridView1->AutoSizeRows(
        DataGridViewAutoSizeRowsMode::AllCellsExceptHeaders);

    textBox20->Text="0,2301";
    textBox21->Text="0,4498";
    textBox22->Text="1,2881";

    pictureBox1->Load("Lin_reg.jpg");

    textBox23->Text="0,4386";
    textBox24->Text="20,9696";
    textBox25->Text="0,3513";
};

private: System::Void label33_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
}

```

```

public:
void ShowMyDialogBox()
{
    Stream^ myStream;
    OpenFileDialog^ openFileDialog1 = gcnew OpenFileDialog;

    openFileDialog1->InitialDirectory = "c:\\";
    openFileDialog1->Filter = "txt files (*.txt)|*.txt|All files (*.*)|*.*";
    openFileDialog1->FilterIndex = 2;
    openFileDialog1->RestoreDirectory = true;

    if ( openFileDialog1->ShowDialog() == System::Windows::Forms::DialogResult::OK )
    {
        if ( (myStream = openFileDialog1->OpenFile()) != nullptr )
        {
            // Insert code to read the stream here.
            myStream->Close();
        }
    }
}

private: System::Void button3_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    ShowMyDialogBox();
}
private: System::Void button4_Click(System::Object^ sender, System::EventArgs^ e) {
    ShowMyDialogBox();
    textBox17->Text="data.txt";
}

```