

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

на тему: **«Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур»**

Виконав: студент 2 курсу групи Іт-22сп

Спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»

(шифр і назва)

Троць Андрій Мар'янович

(Прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор Тригуба А.М.

(Прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н., доцент Бабич М.І.

(Прізвище та ініціали)

ДУБЛЯНИ-2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНІКИ, ЕНЕРГЕТИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти
Спеціальність 126 «Інформаційні системи та технології»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____

д.т.н., проф. А. М. Тригуба

«____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту

Троцю Андрію Мар'яновичу

1. Тема роботи: «Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур»

Керівник роботи Тригуба Анатолій Миколайович, професор
затверджені наказом по університету від 30.12.2022 року № 453/к-с.

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: вимоги до прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур; методика проектування інформаційних систем; статистичні дані виробництва сільськогосподарських культур.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно розробити) _____

Вступ.

1. Аналіз предметної області.

2. Вибір інструментарію для реалізації проекту.

3. Проектування системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

4. Практичне використання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

5. Охорона праці.

Висновки та пропозиції.

Список використаної літератури.

5. Перелік ілюстраційного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): особливості прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур; огляд систем підтримки прийняття рішень аналогів; результати вибору засобів реалізації проекту; планування робіт у проекті; результати проектування системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур; особливості реалізації та практичного використання системи підтримки прийняття рішень.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2, 3, 4	Тригуба А.М., зав. кафедри ІТ		
5	Тимочко В.О., зав. кафедри управління проектами та безпеки виробництва		

7. Дата видачі завдання

30 грудня 2022 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	При-мітка
1	Написання першого розділу	01.01-05.02.23	
2	Виконання другого розділу та аркушів ілюстраційного матеріалу до нього	06.02-05.03.23	
3.	Виконання третього розділу та аркушів ілюстраційного матеріалу до нього	06.03-15.04.23	
4.	Виконання четвертого розділу та аркушів ілюстраційного матеріалу до нього	16.04-12.05.23	
5.	Написання розділу «Охорона праці»	13.05-23.05.23	
6.	Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки та аркушів ілюстраційного матеріалу	24-31.05.23	
7.	Завершення роботи в цілому	01 -10.06.23	

Студент _____ Троць А.М.
(підпис)

Керівник роботи _____ Тригуба А.М.
(підпис)

УДК 004.9 : 631.1

Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

Троць А.М. Кафедра ІТ – Дубляни, Львівський НУП, 2023.

Кваліфікаційна робота: 69с. текст. част., 12 рис., 4 табл., 11 арк. ілюстраційного матеріалу, 33 джерела.

Подано особливості прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур. Виконано огляд аналогів інформаційних систем підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів. Виконана ідентифікація ідеї проекту.

Сформульована мета та завдання проекту системи підтримки прийняття підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів. Здійснено вибір засобів для виконання проекту. Проведено збір даних для прогнозування ризиків інвесторів проектів сільськогосподарського виробництва.

Виконано функціональне моделювання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів. Проведено моделювання варіантів використання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів. Запропонована модель прогнозування ризиків інвесторів у сільськогосподарському виробництві.

Створено вікно користувача системи підтримки прийняття рішень. Створено модуль діалогового вікна користувача. Створено модуль для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур. Здійснено практичне використання розробленої системи підтримки прийняття рішень.

Наведено заходи з охорони праці під час підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	9
1.1. Особливості прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур	9
1.2. Огляд аналогів інформаційних систем підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів	13
1.3. Ідентифікація ідеї проекту.....	18
РОЗДІЛ 2. ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ ТА ВИБІР ІНСТРУМЕНТАРІЮ.....	20
2.1. Мета та завдання проекту системи підтримки прийняття підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів	20
2.2. Вибір засобів для виконання проекту	22
2.3. Збір даних для прогнозування ризиків інвесторів проектів сільськогосподарського виробництва	28
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТОРІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	30
3.1. Функціональне моделювання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів	30
3.2. Моделювання варіантів використання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів	33
3.3. Модель прогнозування ризиків інвесторів у сільськогосподарському виробництві.....	36
РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТОРІВ ПРОЕКТІВ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	39
4.1. Створення вікна користувача системи підтримки прийняття рішень	39

4.2. Створення модуля діалогового вікна користувача	42
4.3. Створення модуля для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур	44
4.4. Практичне використання розробленої системи підтримки прийняття рішень	47
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	53
5.1. Значення охорони праці під час роботи із ПК	53
5.2. Аналіз небезпек під час роботи із ПК	54
5.3. Особливості освітлення та вентиляції	56
5.4. Інструкція з охорони праці під час роботи з ПК	57
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64
ДОДАТКИ	67

ВСТУП

Прогнозування ризиків є однією з ключових складових успішного інвестування. Це стає особливо корисним у сфері виробництва сільськогосподарських культур, де особливі природні умови, ринкові коливання та інші невизначені фактори можуть зумовити значні ризики для інвесторів [1].

Зрозуміти та забезпечити врахування ризиків, пов'язаних із сільськогосподарським виробництвом, яке є специфічними для даного сектора, може бути реальним викликом для інвесторів. Великі дані та передові технології потребують розробки системи підтримки прийняття рішень, яка може використовувати інформацію про різні ризики та їх можливий вплив для підтримки інвесторів у процесі прийняття рішень.

Ця кваліфікаційна робота присвячена розробці системи підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів проєктів виробництва сільськогосподарських культур. У ній розглянемо засади ризикового аналізу, сучасні технології в області інформаційних систем та використання великих даних та машинного навчання для прогнозування ризиків.

Актуальність даної роботи стосується потреби розробки ефективних інструментів прогнозування ризиків для інвесторів у сфері виробництва сільськогосподарських культур. Існуючі методики оцінки ризиків часто недостатньо враховують специфіку сільськогосподарського виробництва і не в змозі ефективно використовувати доступні великі дані.

Мета даної роботи – розробити систему підтримки прийняття рішень, яка буде базуватися на передових технологіях, щоб надати інвесторам повну та достовірну інформацію про ризики у сфері виробництва сільськогосподарських культур. Використовуючи аналітику великих даних та машинне навчання, ми маємо намір створити інструмент, який буде адаптований до вимог та умов сільськогосподарського виробництва.

Методи, які будуть використовуватись у ході виконання роботи, забезпечать виконання низки управлінських процесів, включаючи кількісний та якісний аналіз даних, моделювання сценаріїв ризиків, а також застосування методів прогнозування ризиків.

Структура роботи організована таким чином, щоб відобразити послідовність етапів розробки системи підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур. Дана робота спрямована на розробку інноваційного інструменту для підтримки інвесторів у сфері сільськогосподарського виробництва, допомагаючи їм краще розуміти та управляти поточними ризиками. Результати розробки інформаційної системи підтримки прийняття рішень будуть цінними не тільки для інвесторів, але й для всіх стейкхолдерів сільськогосподарського сектора, включаючи виробників та навіть споживачів.

Дана робота розкриває потенціал передових технологій у зміні підходів до прогнозування та управління ризиками в сільськогосподарському виробництві. Все це підкреслює важливість та актуальність даної роботи, яка сприятиме подальшому розвитку та модернізації сільськогосподарського сектора.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1. Особливості прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

Прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур має свої особливості, які проаналізовано у нашій роботі. Вони залежать від галузевих особливостей сільськогосподарського виробництва (рис. 1.1).



Рис. 1.1 – Галузеві особливості сільськогосподарського виробництва

Серед виявлених характеристик найбільш помітною є сезонність сільськогосподарського виробництва. Ця особливість проявляється в переривчастому використанні робочої сили і матеріалів, нерівномірності пропозиції і доходів сільськогосподарських товаровиробників протягом року. Сезонність виробництва диктує особливий порядок роботи в окремих галузях (рівень зайнятості працівників у пікові весняно-літні періоди польових робіт вище, ніж взимку, і коефіцієнти варіації використання обладнання збільшуються).

Важливо своєчасно завершити роботу (наприклад, посів, збір врожаю, періодичний догляд за рослинами тощо). Якщо в промисловості несвоєчасне виконання технічних операцій призводить до затримки виробництва продукції, то в сільському господарстві – безпосередньо до втрат продукції, зниження якості, великих втрат праці. Отже, це впливає на фінансовий результат підприємства та зумовлює ризики для інвесторів.

Крім того, сезонність і залежність від природно-кліматичних умов зумовлює необхідність створення великих резервів на випадок, якщо непередбачені обставини призведуть до загибелі врожаю. Слід також враховувати той факт, що значна частина сільськогосподарської продукції (наприклад, насіння і корма) не отримується в товарному вигляді, а використовується в наступних відтворювальних циклах [1].

Іншою не менш важливою ознакою діяльності АПК, яка впливає на фінансові результати та ризики інвесторів, є рівень технічного забезпечення, оскільки сільське господарство є надзвичайно матеріало- та ресурсомістким, а виробництво сільськогосподарської продукції потребує використання відповідного спеціалізованого технічного обладнання, що є суто характерним для цієї галузі. Крім того, сільськогосподарська техніка інтенсивно використовується лише короткий проміжок часу, а решту часу простоює, але її обслуговування та підтримання в робочому стані вимагає витрат.

Отже, під час прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур слід враховувати множину їх складових (рис. 1.2).

Соціально-політичні ризики. Сільськогосподарський сектор часто є об'єктом державного регулювання та підтримки, що може створити додаткові ризики. Зміни в законодавстві, податковій політиці, дотаціях або інших політичних рішеннях можуть мати значний вплив на доходність аграрних інвестицій та соціальну зайнятість населення сільських територій. Прогнозування цих ризиків вимагає розуміння політичної складової та її впливу на сільськогосподарську політику.

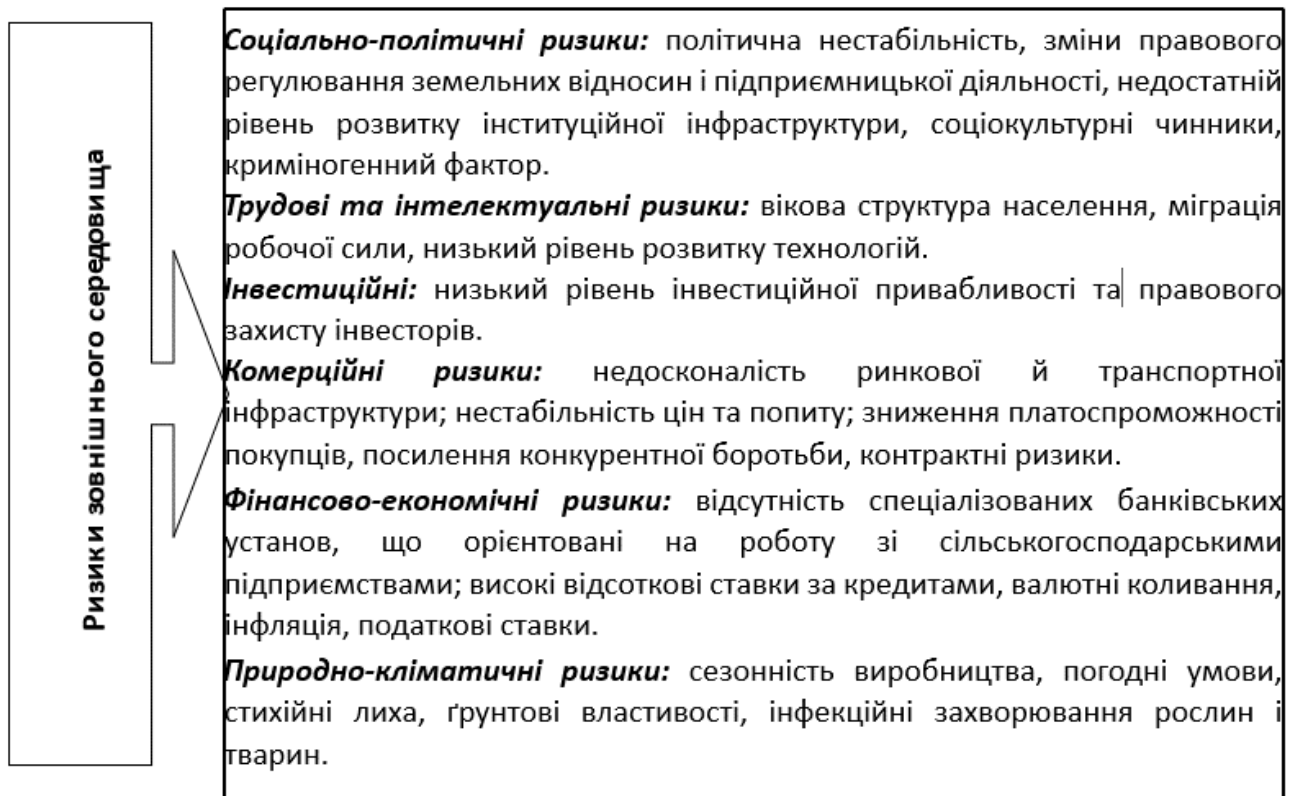


Рис. 1.2 – Складові, що впливають напрогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

Інвестиційні ризики в сільськогосподарському виробництві відрізняються від інших секторів економіки своєю специфікою та різноманітністю. Сільськогосподарський сектор впливає на ряд факторів, які вимагають особливого підходу до прогнозування ризиків.

Природно-кліматичні ризики. Виробництво сільськогосподарських культур зумовлюється різноманітними природними факторами, включаючи погоду, клімат, шкідників та хвороби. Природні події, такі як засуха, потопи або шкідники, можуть значно вплинути на врожай і прибуток. Прогнозування цих ризиків вимагає великої кількості даних та складного аналізу.

Ринкові ризики. Ціни на сільськогосподарську продукцію сильно залежать від глобальних тенденцій, включаючи попит та пропозицію, політичну стабільність, зміни в торговельній політиці та інше. Прогнозування цих ризиків вимагає розуміння глобальних ринкових тенденцій і здатності аналізувати великий обсяг економічних даних.

Технологічні ризики. Сільськогосподарське виробництво все більше залежить від передових технологій, включаючи біотехнологію, механізацію, автоматизацію, системи керування та інше. Може створитися неадекватне використання технології або відставання від технологічного розвитку і серйозні ризики для інвестицій. Прогнозування цих ризиків вимагає знання про сучасні технології, їх переваги та недоліки, а також розуміння способу їх впровадження в конкретному аграрному секторі.

Оперативні ризики. Сільськогосподарське виробництво включає в себе складні процеси, які можуть бути іншими до помилок або недоліків. Інфраструктура, обладнання, якість зерна, логістика, робоча сила – усі ці фактори мають максимальні ризики, які потребують оцінки та прогнозування.

Ураховуючи ці особливості прогнозування ризиків, ми можемо бачити, що інвестиції в проекти виробництва сільськогосподарських культур вимагають глибокого і комплексного підходу до оцінки вигоди для інвесторів. Необхідно аналізувати великий набір даних, які охоплюють кліматичні, економічні, технологічні, політичні та оперативні ризики. Дослідники і практики повинні бути ознайомлені з сучасними методами аналізу даних, включаючи великі дані та машинне навчання, щоб ефективно моделювати та прогнозувати ці ризики.

Використання передових технологій для прогнозування ризиків може допомогти інвесторам у прийнятті обґрунтованих рішень та зменшенні негативних втрат. Система підтримки прийняття рішень, що базуються на аналізі великих даних та машинному навчанні, може бути потужним інструментом для прогнозування ризиків та допомоги інвесторам у сільськогосподарському секторі.

1.2. Огляд аналогів інформаційних систем підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів

На сьогоднішній день існує кілька відомих інформаційних систем підтримки прийняття рішень, які використовуються для прогнозування ризиків інвесторів у різних галузях, у тому числі в сільському господарстві. Нами виконано аналіз декількох із них.

SAS Enterprise Miner (рис. 1.3) є потужним інструментом для аналізу даних та прогнозування ризиків.

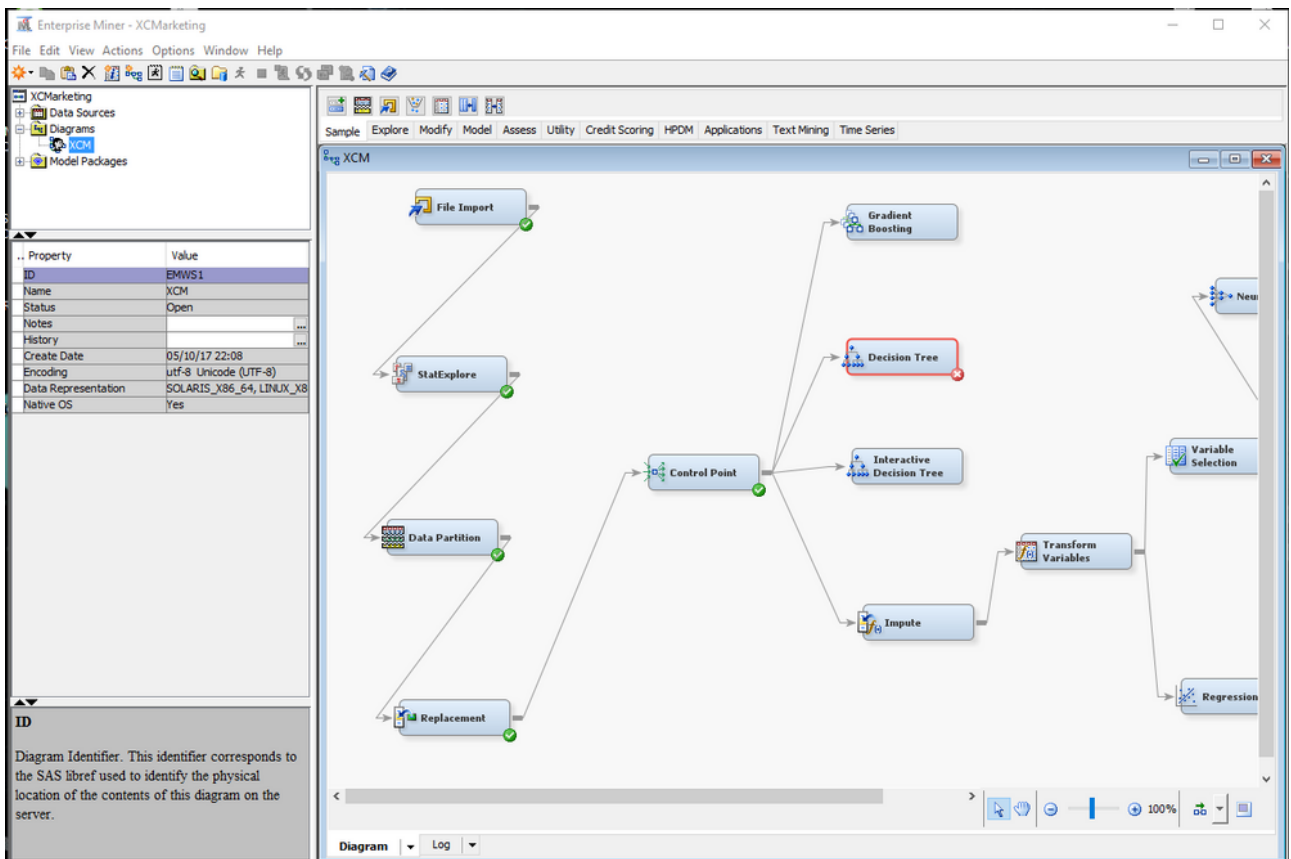


Рис. 1.3 – Вікно користувача SAS Enterprise Miner [30]

SAS Enterprise Miner використовує різноманітні алгоритми машинного навчання для моделювання та прогнозування ризиків. Система надає широкий набір функціональних можливостей, включаючи методи аналізу чутливості, класифікації, сегментації та візуалізації даних.

IBM Watson Analytics (рис. 1.4) є хмарною платформою, яка поєднує машинне навчання та аналітику для прогнозування ризиків та прийняття рішень.

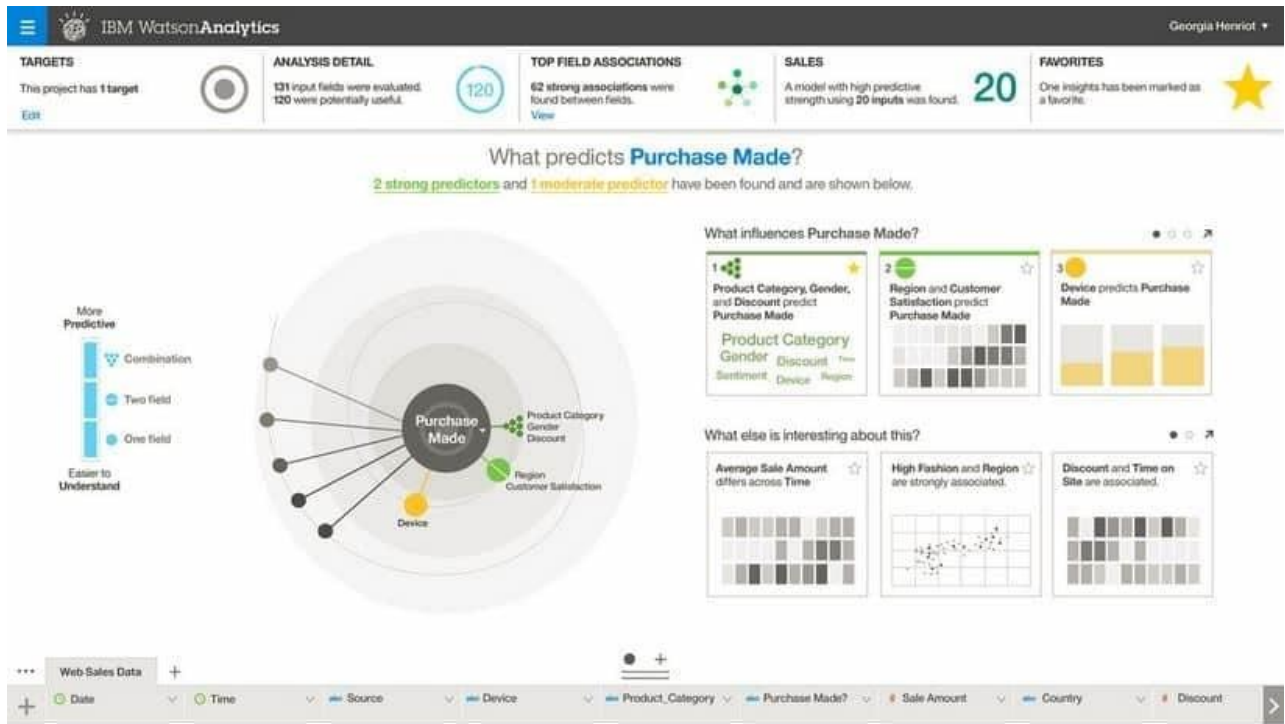


Рис. 1.4 – Вікно користувача IBM Watson Analytics [19]

IBM Watson Analytics надає користувачам можливість використовувати природну мову для пошуку, аналізу та візуалізації даних. Watson Analytics також має вбудовані аналітичні моделі, які допомагають інвесторам прогнозувати ризики та визначати оптимальні стратегії управління.

Microsoft Power BI (рис. 1.5) є інструментом для візуалізації та аналізу даних, який дає можливість створювати інтерактивні звіти та інформаційні панелі.

Microsoft Power BI має розширені можливості для обробки даних, створення моделей та прогнозування ризиків. Power BI також підтримує інтеграцію з іншими інформаційними системами та джерелами даних.

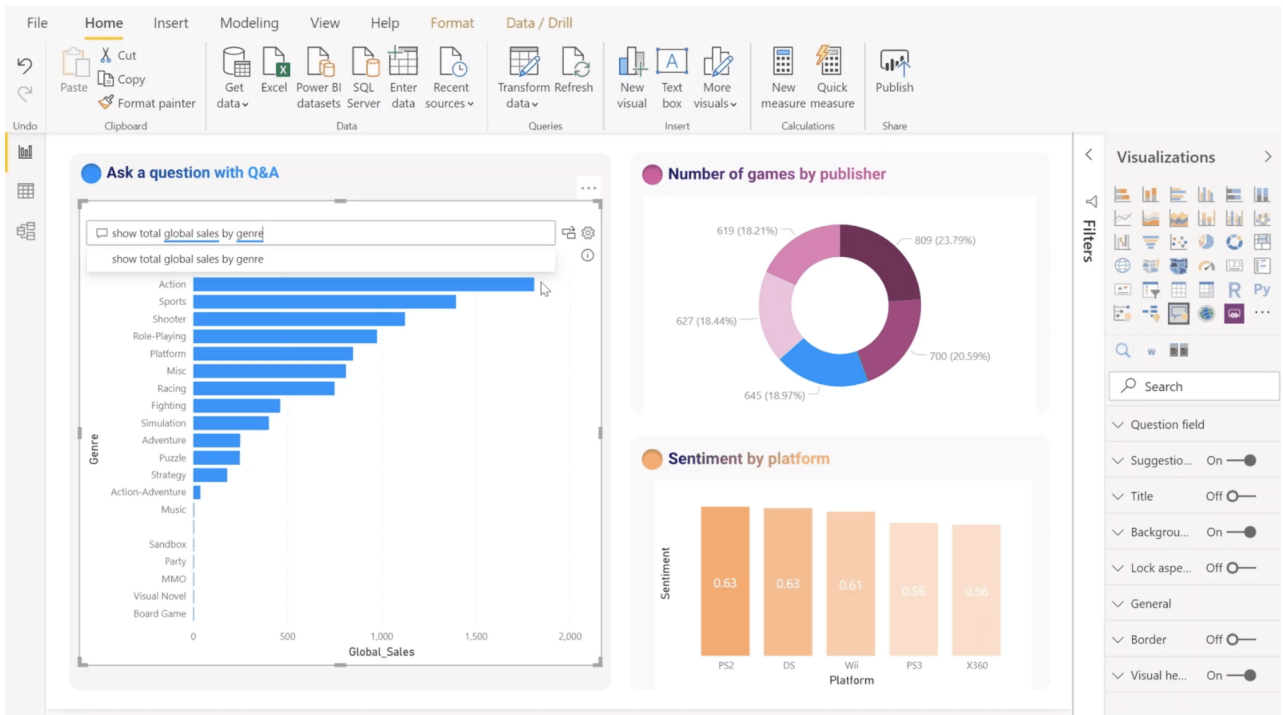


Рис. 1.5 – Вікно користувача Microsoft Power BI [22]

Oracle Crystal Ball (рис. 1.6) є спеціалізованою інформаційною системою для прогнозування ризиків та аналізу чутливості.

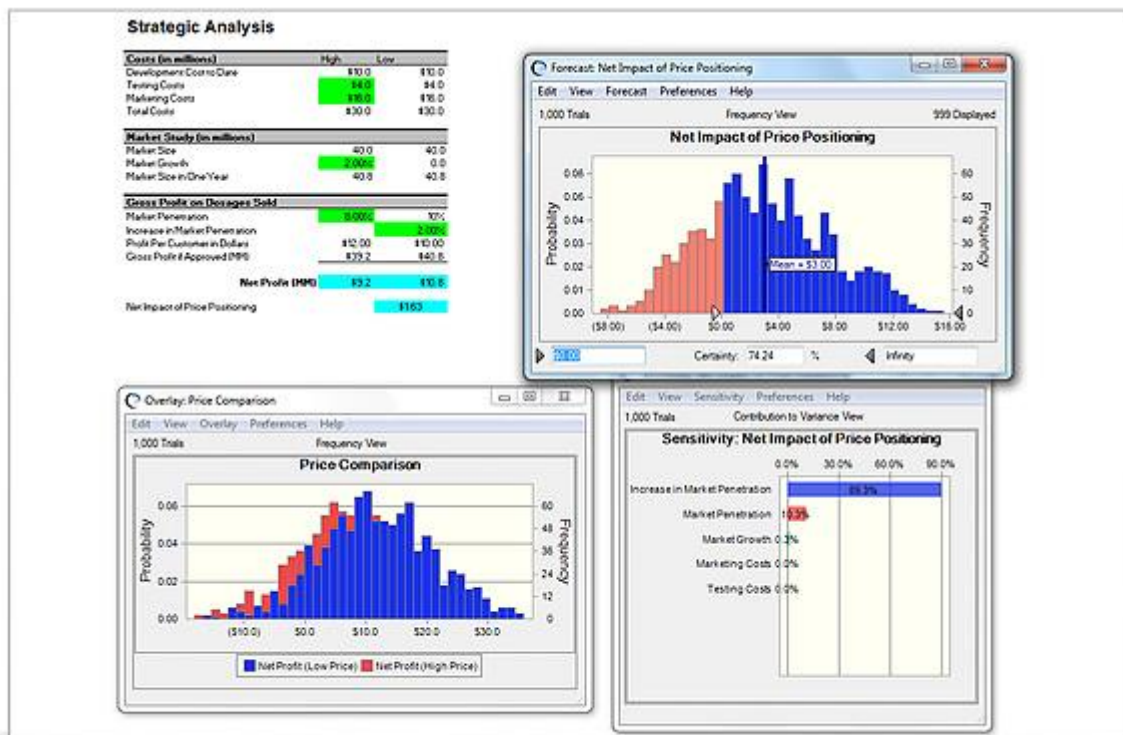


Рис. 1.6 – Вікно користувача Oracle Crystal Ball [24]

Вона базується на методології Монте-Карло, яка дозволяє моделювати різні сценарії та оцінювати їх вплив на фінансові показники проекту. Oracle Crystal Ball надає інструменти для проведення аналізу чутливості, виявлення ключових факторів ризику та визначення оптимальних стратегій управління ризиками.

Palisade @RISK (рис. 1.7) є інтегрованою платформою для моделювання ризиків та прийняття рішень.

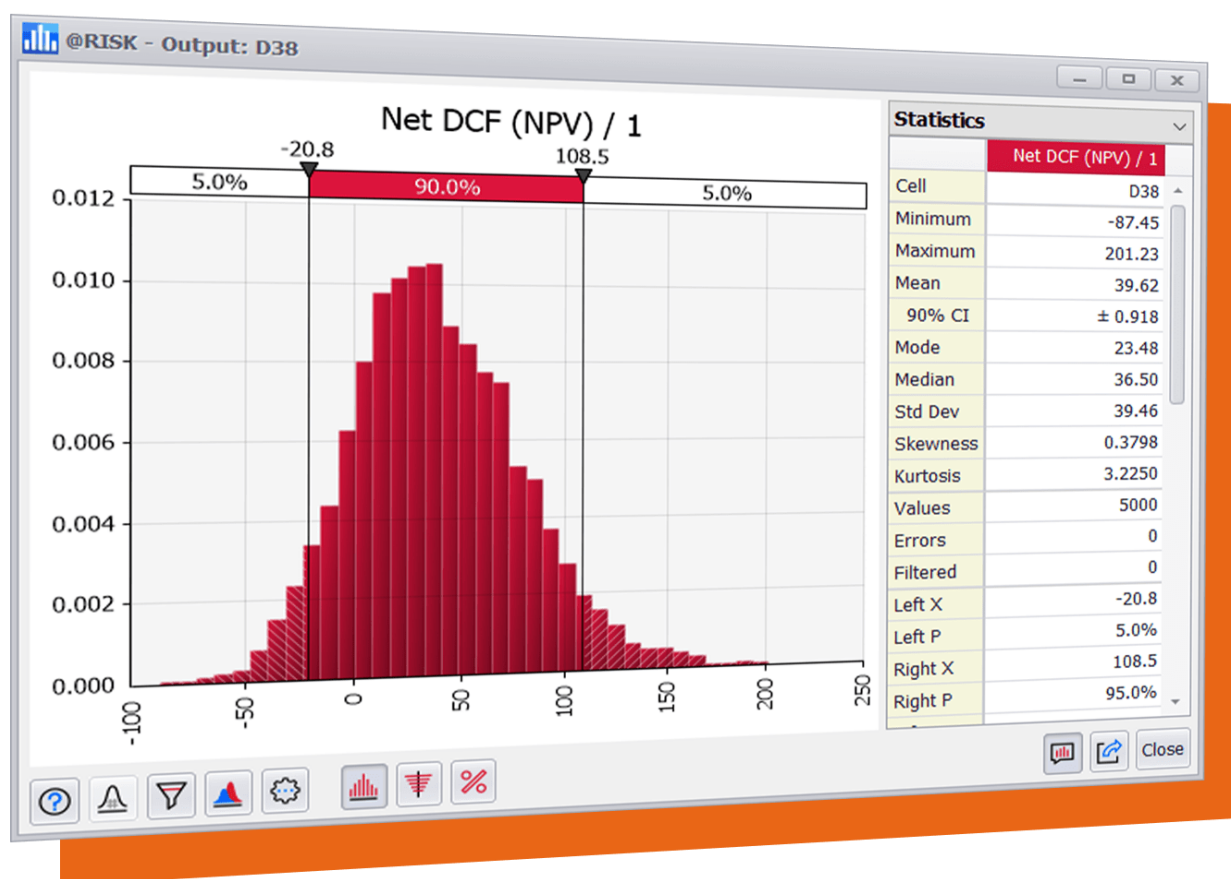


Рис. 1.7 – Вікно користувача Palisade @RISK [25]

Palisade @RISK використовує методику Монте-Карло для аналізу випадкових змінних та прогнозування ризиків. Palisade @RISK надає широкий спектр інструментів для аналізу чутливості, оптимізації та візуалізації даних, які інвесторам усвідомлюють вплив факторів ризику на їхні проекти.

Означені вище інформаційні системи, що забезпечують підтримку рішень, мають свої переваги та можливості, але також враховують контекст

проекту та унікальні потреби інвестора при виборі підходящої системи. Важливо, що успішне прогнозування ризиків інвесторів вимагає не тільки використання відповідної інформаційної системи, але й глибокого розуміння сільськогосподарського сектора, факторів ризику та врахування експертної думки та досвіду.

Впровадження інформаційної системи, що підтримує рішення, може бути складним процесом, особливо великих масштабів. Це вимагає взаємодії з широкими структурами та системами, врахування їх потреб та встановлення інтеграційних зв'язків. Крім того, необхідно забезпечити навчання персоналу та підтримку впродовж всього життєвого циклу системи.

Існуючі інформаційні системи підтримки рішень можуть використовувати складні аналітичні моделі та методи, що вимагає певного рівня експертизи та знань з боку користувачів. Розуміння принципів і методів, використаних у системі, може бути викликом для деяких інвесторів, особливо для тих, хто не має глибоких знань в аналізі даних та сфері прогнозування ризиків.

Не зважаючи на ці недоліки, інформаційні системи, що підтримують рішення, мають значний функціонал і вибір різноманітних інструментарій. Однак існує потреба розроблення системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур. Вона зумовлена доцільністю врахування особливостей та складових ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

Однією з ключових переваг інформаційної системи прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур є можливість автоматизації процесів аналізу та прогнозування ризиків. Це дозволяє збільшити ефективність та точність аналізу, знизити ймовірність помилок та зробити процес більш об'єктивним.

1.3. Ідентифікація ідеї проекту

Ідея проекту «Інформаційна система підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» полягає в розробці та впровадженні комплексної системи, яка надає інвесторам потужні інструменти та аналітичні моделі для ефективного управління ризиками в сільському господарстві. Ця інформаційна система буде включати наступні основні компоненти.

Збір та обробка даних. Система буде забезпечувати механізми для збору та інтеграції різних джерел даних, таких як кліматичні дані, дані про рослини, ринкові дані тощо. Дані будуть піддаватися обробці та попередньому аналізу для використання в подальшому прогнозуванні ризиків.

Візуалізація та звітність. інформаційна система матиме можливість візуалізувати дані та аналітичні результати в зручному форматі, наприклад, графіки, діаграми тощо. Крім того, система буде забезпечувати звітність, яка дозволить інвесторам отримувати детальну інформацію про ризики та рекомендації щодо їх управління.

Аналіз чутливості. Система буде забезпечувати можливість проведення аналізу чутливості, що дозволяє інвесторам проектів аналізувати такі складові, як зміна вхідних параметрів та факторів ризику впливає на результати та фінансові показники проектів. Це допоможе визначити ключові ризикові фактори та розробити найбільш оптимальні стратегії управління ризиками.

Моделювання та прогнозування ризиків. Інформаційна система буде базуватися на різних аналітичних моделях та методах прогнозування ризиків. Вона буде використовувати статистичні методи, машинне навчання та іншу техніку для моделювання та прогнозування ризиків, враховуючи різні фактори, такі як погодні умови, ринкові тенденції, врожайність та інші.

Основна мета проекту полягає у створенні комплексної інформаційної системи, яка допоможе інвесторам у прогнозуванні та управлінні ризиками проектів виробництва сільськогосподарських культур. Це дозволить зменшити

негативний вплив ризикових факторів на прибутковість та стабільність проектів, покращити прийняті рішення та досягнення поставлених цілей.

Важливо відмітити, що успішна реалізація проекту буде вимагати співпраці з експертами сільського господарства, дослідниками, інвесторами та розробниками програмного забезпечення для забезпечення належного функціонування та якості системи. Крім того, проект має потенціал для масштабування та адаптації для використання в інших галузях сільськогосподарського сектора та інших регіонах.

РОЗДІЛ 2.

ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ ТА ВИБІР ІНСТРУМЕНТАРІЮ

2.1. Мета та завдання проекту системи підтримки прийняття підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів

Метою проекту «Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» є створення комплексної системи, яка надає інвесторам засоби та аналітичні моделі для ефективного управління ризиками в сільському господарстві. Головною її складовою є забезпечення інвесторів достовірною та точною інформацією для прийняття обґрунтованих рішень та зменшення ризиків, пов'язаних з проектами виробництва сільськогосподарських культур.

Завдання проекту є:

1. Розробка інформаційної системи. Включає в себе аналіз вимог та потреб інвесторів, розробку архітектурних систем, вибір технологій, програмування та тестування. Система повинна бути гнучкою, масштабованою та надійною для задоволення потреб інвесторів.

2. Збір та обробка даних. Розробка механізмів для збору та інтеграції різних джерел даних, таких як кліматичні дані, дані про рослини, ринкові дані тощо. Дані будуть піддаватися обробці, чищенню та аналізу для використання в подальшому прогнозуванні ризиків.

3. Розробка аналітичних моделей. Розробка і впровадження аналітичних моделей та методів прогнозування ризиків для сільськогосподарських проектів. Це включає в себе використання статистичних методів, машинного навчання, штучного інтелекту та інших технологій для аналізу даних та прогнозування можливих ризикових сценаріїв. Моделі будуть засновані на історичних даних, експертному досвіді та актуальних ринкових тенденціях.

4. Впровадження системи попередження ризиків. Розробка та впровадження системи раннього попередження для інвесторів про можливі

ризикові ситуації. Ця система буде відслідковувати різні фактори ризику в реальному часі, використовуючи сучасні технології. Вона буде надавати оперативну інформацію та рекомендації щодо подальших кроків, дозволяючи інвесторам оперативно реагувати на зміни умов і зменшувати вплив ризикових подій.

5. Візуалізація та звітність. Розробка зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, який дозволяє інвесторам візуалізувати дані та аналітичні результати у зручному форматі, наприклад, графіки, діаграми тощо. Це дозволяє швидко отримувати важливу інформацію та зробити обґрунтоване рішення щодо управління ризиками. Крім того, система повинна надавати можливість формування звітності, що дозволить інвесторам отримати детальну інформацію про прогнозовані ризики, їх ймовірність та вплив на фінансові показники.

6. Підтримка прийняття рішень. Система має надавати інвесторам інструменти та рекомендації для прийняття обґрунтованих рішень щодо управління ризиками. Це може включати аналіз чутливості, сценарний аналіз, оптимізацію ресурсів та інші методи, які допомагають оцінити альтернативи та знайти найкращі стратегії управління ризиками. Завдяки цьому інвестори не зможуть прийняти обґрунтоване рішення, збільшити ймовірність успіху та зменшити втрати.

7. Тестування та вдосконалення. Важливо провести комплексне тестування системи, щоб переконатися в її надійності, ефективності та відповідності вимогам інвесторів. Під час тестування слід перевірити правильність обробки даних, точність прогнозів, працездатність модулів та взаємодію з іншими системами. Отримані результати тестування будуть використані для вдосконалення системи та виправлення виявлених недоліків.

8. Впровадження та підтримка. Після успішного тестування система буде впроваджена для реального використання інвесторами. Надалі команда проекту буде забезпечувати підтримку та обслуговування систем, включаючи виправлення помилок, оновлення та розширення функціоналу відповідно до

потреб інвесторів та змін у сільськомусподарському секторі. Регулярне оновлення та підтримка достатньо стабільної та надійної роботи системи протягом тривалого періоду.

Крім того, буде забезпечено підтримку користувачів, яка включає консультації та технічну підтримку. Користувачі звертаються до команди проекту з питань використання системи, отримують відповіді на свої запитання та вирішують технічні проблеми, які відображаються під час використання системи.

Вцілому проект «Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» має на меті створення інструменту, який допоможе інвесторам ефективно оцінювати ризики, приймати обґрунтовані рішення та забезпечити стійкість та успішність їх проектів у сільському господарстві.

2.2. Вибір засобів для виконання проекту

Проект «Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» буде написаний на мові програмування Python. При цьому використовується ряд бібліотек для створення графічного інтерфейсу користувача та збору даних для проекту. Основні використані бібліотеки описано нижче.

PyQt5 – це бібліотека для створення графічного інтерфейсу користувача. Вона дозволяє створювати вікна, кнопки, тексти та інші елементи інтерфейсу. PyQt5 – це набір Python-зв'язків для бібліотеки Qt, яка є однією з найпопулярніших бібліотек для створення графічного інтерфейсу користувача (GUI). PyQt5 дозволяє розробникам використовувати функціональні можливості Qt у мові програмування Python.

Основні особливості PyQt5. Модульність PyQt5 складається з декількох модулів, які включають різні компоненти Qt. Наприклад, модуль

QtWidgets містить класи для створення елементів інтерфейсу, таких як вікна, кнопки, тексти тощо. Інші модулі, такі як QtCore, QtGui, QtNetwork, надають розширені можливості для роботи з подіями, графіком, мережевими операціями тощо.

Крос-платформенність PyQt5 – підтримує роботу в різних операційних системах, таких як Windows, macOS, Linux. Це дозволяє розробникам створювати крос-платформові програми, які працюють однаково на різних платформах.

Розширені можливості Qt – PyQt5 надає доступ до всіх функціональних можливостей Qt. Це включає багатофункціональність, таку як відображення відео, взаємодія з базами даних, роботу з мультимедіа, мережеві операції, роботу з файловою системою та багато іншого. PyQt5 дозволяє розробникам створювати потужні та функціональні програми з використанням цих систем.

Широкий набір видимих елементів PyQt5 – надає великий вибір готових візуальних елементів для створення інтерфейсу користувача. Він містить багато видів кнопок, полів введення, вікон, меню, таблицю, діалогових вікон і багато іншого. Це дозволяє розробникам швидко створити професійний та зручний інтерфейс користувача.

Підтримка подій та сигналів PyQt5 – має потужну систему подій та сигналів, яка дозволяє відслідковувати та обробляти події, що виникають в інтерфейсі користувача. Розробники можуть легко зв'язувати функції з іншими подіями, такими як натискання кнопок, введення тексту, переміщення курсора миші та інші. Це дозволяє реалізувати взаємодію з користувачем та виконувати певні дії відповідно до подій, що виконуються.

Наявність інструментів для візуального редагування інтерфейсу PyQt5 – має вбудовану підтримку редактора Qt Designer, що дозволяє розробникам створювати та редагувати інтерфейс користувача у візуальному режимі. Завдяки цьому розробники можуть швидко розміщувати та досліджувати візуальні елементи інтерфейсу без написання коду.

Також буде використано `numpy` – бібліотека для роботи з масивами та математичними функціями. Використовується для обчислення різних показників ризику.

`NumPy` (Numerical Python) – це популярна бібліотека для обчислення на мові програмування Python, яка надає потужні можливості для роботи з масивами та математичними операціями. Вона є однією з основних бібліотек для наукових обчислень та обробки даних на Python.

Основні особливості та можливості `NumPy`:

Масиви – `NumPy` надає об'єкт `ndarray` (N-вимірний масив), який є основною структурою даних у бібліотеці. `Ndarray` дозволяє зберігати та оперувати масивами числових даних, таких як числа типу `integer` або `float`. Масиви `NumPy` можуть мати будь-яку кількість вимірів та розмірів і не можуть виконувати ефективні операції на них.

Векторизовані операції – Одна з ключових особливостей `NumPy` це підтримка векторизованих операцій, які дозволяють виконувати операції над цілими масивами даних замість обробки окремих елементів. Це дозволяє отримати значне прискорення обчислень та спростити код.

Багатофункціональність – `NumPy` надає багато математичних функцій та операцій, таких як синус, косинус, логарифм, сума, середнє значення, стандартне відхилення тощо. Ці функції не дозволяють виконувати розрахунки над масивами даних без використання циклів або ітерацій.

Широкі можливості індексації та розрізів – `NumPy` підтримує різні способи індексації та витягування підмасивів із масивів даних. Це включає індексацію за допомогою цілих чисел, зрізів (нарізка), булевого індексування (булева індексація) та ін.

Також використовуватимемо `Scipy.stats`. Це модуль бібліотеки `SciPy`, який містить статистичні розподіли та функції для роботи з ними. Використовується для генерації та обробки розподілів, таких як витрати на виробництво сільськогосподарських культур і ринкова вартість.

Scipy.stats є підмодулем бібліотеки SciPy, який надає розширений функціонал для статистичного аналізу та роботи з розподілом ймовірностей. Цей модуль містить реалізацію різних статистичних розподілів, функції для обробки статистичних даних та інструменти для статистичного тестування гіпотез.

Scipy.stats містить реалізацію багатьох статистичних розподілів, таких як нормальний розподіл, біноміальний розподіл, експоненціальний розподіл, гамма-розподіл та багато інших. Кожен розподіл має свої методи для визначення функції щільності ймовірності, функції розподілу, квантилів та статистики.

Забезпечується генерація випадкових чисел. Scipy.stats надає можливість генерувати випадкові числа з різних статистичних розподілів. Це може бути корисно для моделювання та симуляції випадкових подій. Функції генерації випадкових чисел мають параметри, які дозволяють налаштувати розподіл, середнє значення та дисперсію.

Оцінка параметрів розподілу у scipy.stats надає методи оцінки параметрів розподілу на основі набору спостережень. Наприклад, можна використати метод максимальної точності (оцінка максимальної точності) для визначення параметрів розподілу на основі наявних даних.

Статистичне тестування у scipy.stats містить функції для статистичного тестування гіпотез. Наприклад, можна виконати t-тест, ANOVA-тест, критерій Колмогорова-Смірнова та інші. Ці функції неможливо перевірити статистичні гіпотези на основі наявних даних і визначити, чи є статистично значущі різниці між групами.

Статистичні функції та вимірювання у scipy.stats надає різні статистичні функції для обчислення статистичних характеристик даних, таких як середнє значення, медіана, мода, стандартне відхилення, кореляція, коварія та інші. Ці функції дозволяють отримувати розуміння про розподіл даних та взаємозв'язок між ними.

Scipy.stats надає функції для апроксимації розподілу даних на основі набору спостережень. Наприклад, можна використати метод найменших квадратів або метод максимальної точності для побудови розподілу, який найкраще відповідає набору даних.

Також будемо використовувати matplotlib – бібліотеку для візуалізації даних. Використовується для побудови графіків, гістограм, діаграм та інших типів візуалізації даних.

Matplotlib – це бібліотека для візуалізації даних та побудови графіків у мові програмування Python. Вона надає різноманітні інструменти для створення різних типів графіків, діаграм та інших візуалізаційних елементів.

Гнучкість та варіативність Matplotlib – дозволяє створювати різноманітні типи графіків, включаючи лінійні графіки, стовпчикові діаграми, гістограми, кругові діаграми, точкові графіки, контурні графіки та багато інших. Вона також надає можливості для налаштування розмірів, кольорів, стилів ліній, маркерів та інших атрибутів графіків.

Підтримка різних вихідних форматів Matplotlib – дозволяє зберігати графіки в різних форматах, таких як PNG, PDF, SVG, EPS, а також у векторному форматі. Це дозволяє легко вставляти графіки в документи, презентації та веб-сторінки.

Можливості налаштування Matplotlib – надає багато можливостей для налаштування вигляду графіків. Ви можете контролювати осі координат, масштаб, легенду, заголовки, мітки та інші елементи графіка. Також є можливість використання стилів оформлення (таблиць стилів) для швидкого зміни вигляду графіків.

Мульти платформенність Matplotlib – працює в різних операційних системах, включаючи Windows, macOS і Linux, і може використовуватися в різних середовищах розробки Python.

Також нами використовуватимемо math – вбудований модуль Python, який надає математичні функції та операції. Використовується для розрахунків,

таких як обчислення експонентів, квадратного кореня та інших математичних операцій.

Модуль `math` є вбудованим модулем мови програмування Python і надає функціонал для виконання математичних операцій та обчислень. Цей модуль містить багато математичних функцій, констант та інструментів для роботи з числами.

Модуль `math` забезпечує реалізацію багатьох математичних функцій, таких як `sqrt` (квадратний корінь), `exp` (експонента), `log` (натуральний логарифм), `sin` (синус), `cos` (косинус), `tan` (тангенс) та багато інших. Ці функції залишаються різними математичними обчисленнями над числами.

Модуль `math` містить математичні константи, такі як π (число різних пі), `e` (експоненціальна константа), `tau` (2π) та інші. Ці константи можуть бути використані в обчисленнях та формулах.

Модуль `math` надає функції для округлення чисел, такі як `ceil` (заокруглення вгору), `floor` (заокруглення вниз), `round` (заокруглення до найближчого цілого) та інші. Ці функції дозволяють контролювати точність та форматування чисел.

Модуль `math` містить функції для роботи з тригонометричними операціями, такими як `sin`, `cos`, `tan`, `asin`, `acos`, `atan` та інші. Ці функції забороняють виконувати розрахунки з кутами та трикутниками.

Модуль `math` надає функції для обчислення логарифмів та експонентів, таких як `log`, `log10`, `exp` та `pow`. Ці функції не дозволяють виконувати розрахунки з показниками ступенів, логарифмами та іншими математичними операціями.

Вцілому проект буде створений у вигляді системи підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів у сільськогосподарському виробництві. Код буде містити функції для обчислення розподілу витрат коштів, прибутку та ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур, а також для візуалізації результатів у графіках.

2.3. Збір даних для прогнозування ризиків інвесторів проектів сільськогосподарського виробництва

Інвестиції в сільськогосподарське виробництво включають в себе великий обсяг ризиків через високу залежність від природних умов, змін ринку, технологічних прогресу, політичних рішень та економічних коливань. Збір та аналіз даних стає важливим інструментом у прогнозуванні та управлінні цими ризиками, дозволяючи інвесторам приймати обґрунтовані рішення.

Насамперед значний вплив мають метеорологічні дані. Сільськогосподарське виробництво є дуже залежним від погодних умов. Важливо враховувати довгострокові прогнози погоди, сезонні зміни, ризик посухи, заморозків, повеней та інших природних явищ.

Також вагоме значення мають ринкові дані. До них належать ціни на продукцію, вартість сировини та інші витрати, тренди та попит на продукцію сільськогосподарського виробництва, ставки відсотків на кредити, курс валют. Всі ці фактори мають вплив на прибутковість інвестицій.

Не менш важливі є технологічні дані. До них належать інновації у сільському господарстві, включаючи використання сучасного обладнання, технології точного землеробства, біотехнології, розвиваються швидко і можуть значно вплинути на продуктивність та прибутковість.

Зміни у законодавстві, державні субсидії, податкова політика та міжнародні торговельні угоди можуть суттєво вплинути на рентабельність інвестицій у сільськогосподарське виробництво. Збір цих даних потребує моніторингу законодавчих оновлень та політичного аналізу.

Тренди, пов'язані з робочою силою, зміни в споживчих уподобаннях, зростання населення, рівень освіти і навичок в регіоні, можуть вплинути на інвестиції в сільськогосподарське виробництво.

Розуміння змін у місцевих та глобальних екосистемах, включаючи зміну клімату, руйнування біорізноманіття, забруднення ґрунтів та води, є важливим для сталого сільського господарства.

Отримання даних про виробничі показники, якість продукції, витрати на виробництво, хвороби рослин або тварин, може допомогти в ідентифікації та прогнозуванні оперативних ризиків.

Основні фінансові показники підприємства, включаючи прибуток, витрати, рентабельність, кошторис, борги та активи, є основою для оцінки фінансової стійкості та ризику банкрутства.

Для нашої роботи було зібрано та аналізовано статистичні дані для умов Червоноградського району Львівської області на прикладі озимої пшениці (табл. 2.1). Використання сучасних технологій обробки даних може допомогти в оцінці цих зв'язків та прогнозуванні ризиків для інвесторів у сільськогосподарському виробництві.

Таблиця 2.1 – Результати обґрунтування початкових даних для умов Червоноградського району Львівської області на прикладі озимої пшениці

Показник	Розподіл	Характеристики		
		Математичне очікування	Середньо-квадрат. відхилення	Коефіцієнт варіації
Витрати (B_r) на виробництво озимої пшениці, грн	Нормальний	5732	748	0,13
Ринкова вартість (C_r) озимої пшениці, грн	Нормальний	8350	924	0,11

Отже, наведені в табл. 2.1 результати дослідження свідчать, що для умов Червоноградського району Львівської області на прикладі озимої пшениці математичне очікування витрат (B_r) на виробництво озимої пшениці становить 5732 грн., що на 2618 грн. нижче за математичне сподівання її ринкової вартості. Отримані дані є основою для прогнозування ризиків для інвесторів у сільськогосподарському виробництві.

РОЗДІЛ 3.

ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ІНВЕСТИТОРІВ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

3.1. Функціональне моделювання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів

Функціональне моделювання методом IDEF0 використовується для представлення різних функцій системи та їх взаємозв'язку. Система підтримки прийняття рішень (DSS) для прогнозування ризиків інвесторів у проектах сільськогосподарського виробництва може бути представлена наступним чином.

Верхній рівень IDEF0 моделі може бути представлений як основна функція системи DSS «Підтримка прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» (рис. 3.1).

На другому рівні цю функцію можна розділити на підфункції:

- ✓ Збір та обробка даних;
- ✓ Аналіз даних;
- ✓ Прогнозування ризиків;
- ✓ Підтримка прийняття рішень.

Кожна з цих підфункцій має вхідні та вихідні дані, а також механізми контролю.

Підфункція «Збір та обробка даних» має на вході різні джерела даних (погодні дані, ринкові дані, дані про врожайність, технології, політику тощо), а на виході – зібрані та структуровані дані.

Підфункція «Аналіз даних» бере на вході зібрані та структуровані дані, використовує аналітичні та статистичні методи для їх обробки, і на виході дає аналітичні звіти.

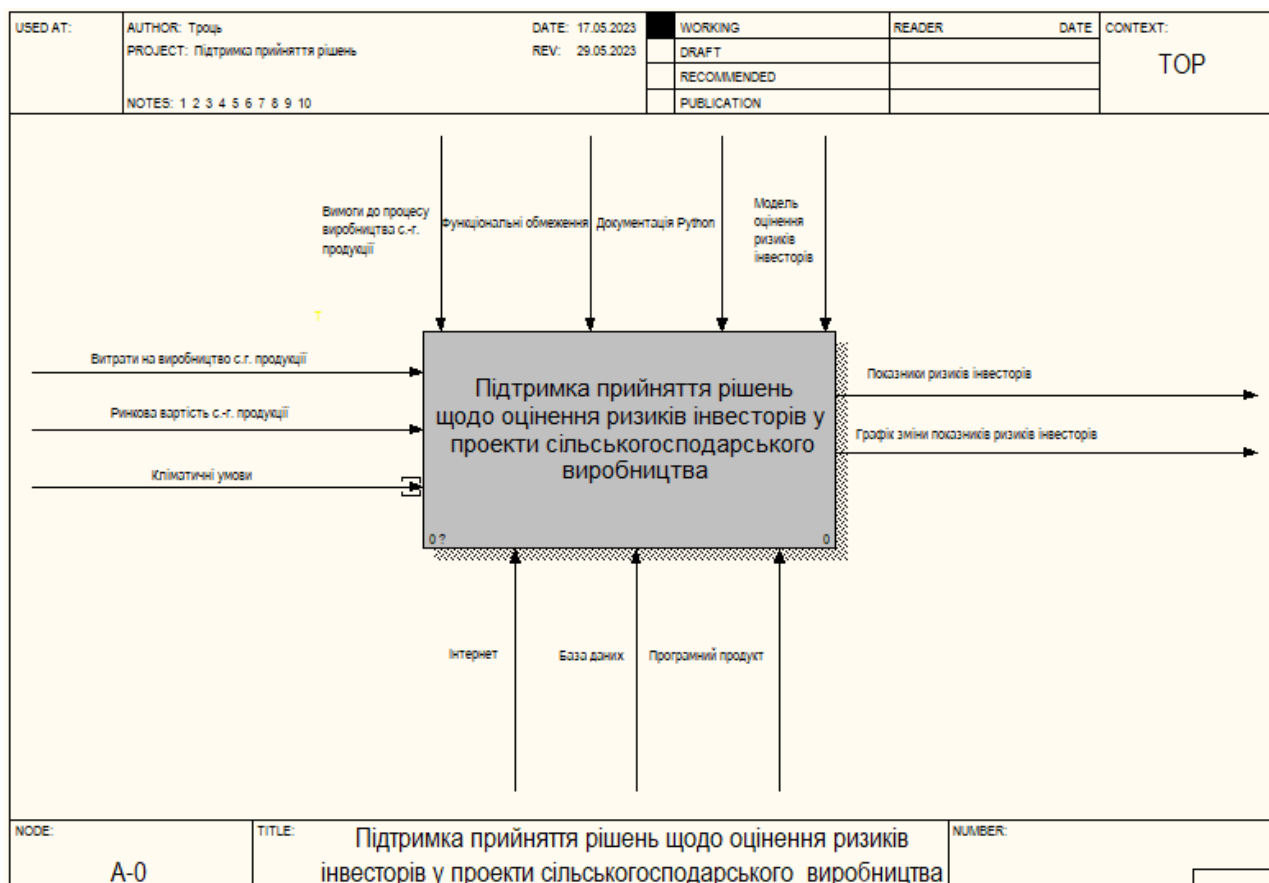


Рис. 3.1 – Контекстна діаграма процесів системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

Підфункція «Прогнозування ризиків» використовує аналітичні звіти для створення прогнозів ризиків, використовуючи моделі ризиків.

Підфункція «Підтримка прийняття рішень» використовує прогнози ризиків для підготовки рекомендацій для інвесторів, залучаючи критерії прийняття рішень для оцінки рішень інвесторів проектів сільськогосподарського виробництва.

Входи, виходи, механізми та контроль для кожної підфункції можуть виглядати наступним чином.

Підфункція «Підтримка прийняття рішень» використовує прогнози ризиків для підготовки рекомендацій для інвесторів, включаючи критерії прийняття рішень інвесторів, їх ризикову толерантність та бажану

рентабельність. Механізми контролю можуть включати політики інвесторів, їхні стратегічні цілі та зовнішні обмеження, наприклад, регуляторні вимоги.

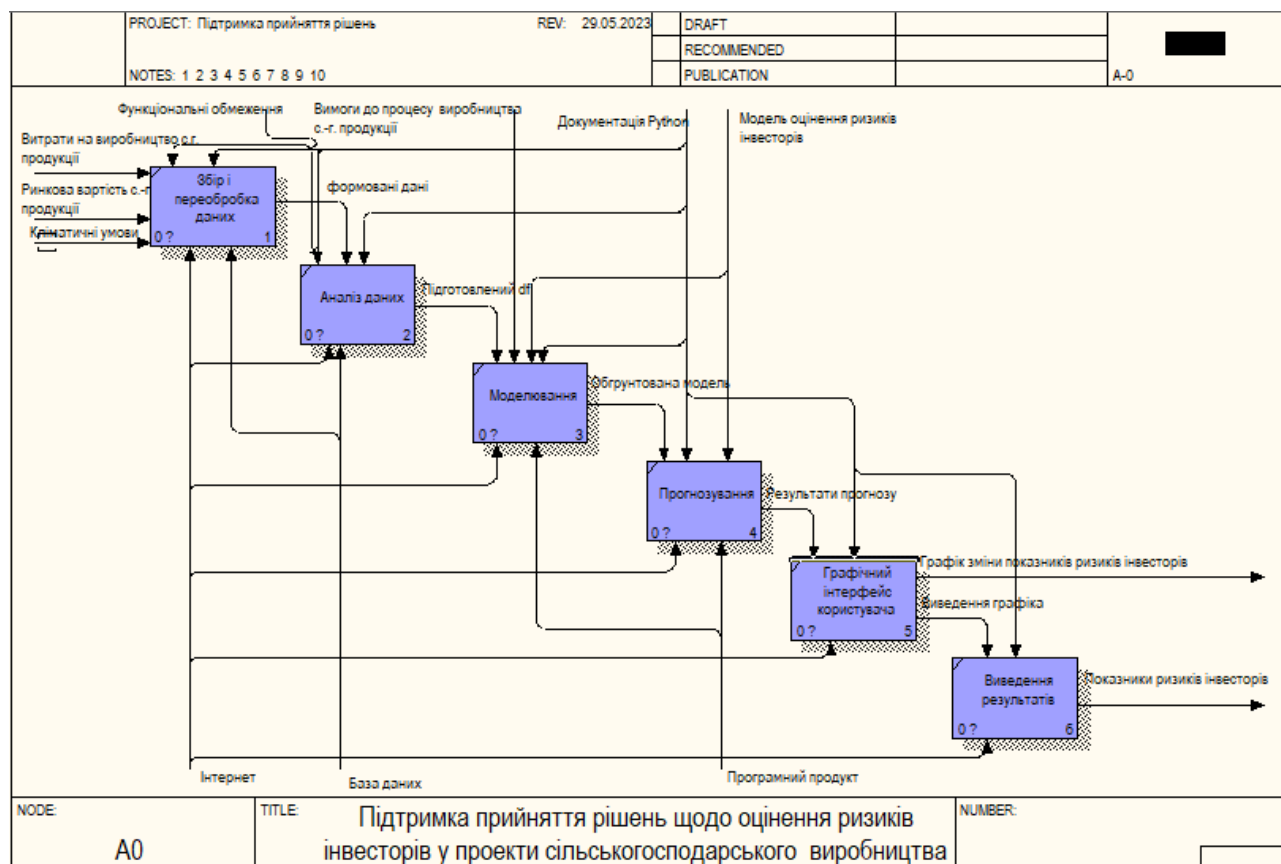


Рис. 3.2 – Діаграма декомпозиції IDEF0 процесів системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

Виходом буде прогнозований обсяг витрат на виробництво сільськогосподарської продукції з відповідними рівнями ризику.

Третій рівень моделі IDEF0 деталізує кожну з підфункцій, розбиваючи їх на ще менші процеси. Наприклад, підфункція «Збір та обробка даних» може включати підпроцеси збору даних з різних джерел, їхню перевірку на якість, чистку даних, інтеграцію та зберігання.

Система підтримки прийняття рішень на основі IDEF0 моделі допомагає визначити, як різні входи, процеси, виходи та контролюючі механізми взаємодіють, щоб підтримати процес прийняття рішень для інвесторів у проектах сільськогосподарського виробництва.

3.2. Моделювання варіантів використання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів

Система підтримки прийняття рішень (DSS) для прогнозування ризиків інвесторів у проектах сільськогосподарського виробництва слугує інструментом аналізу, прогнозування і стратегічного планування, який використовують різні суб'єкти. Основні суб'єкти, які використовують DSS, можуть включати інвесторів, фінансових аналітиків, менеджерів з ризиків, агрономів та інші зацікавлені сторони (рис. 3.3).

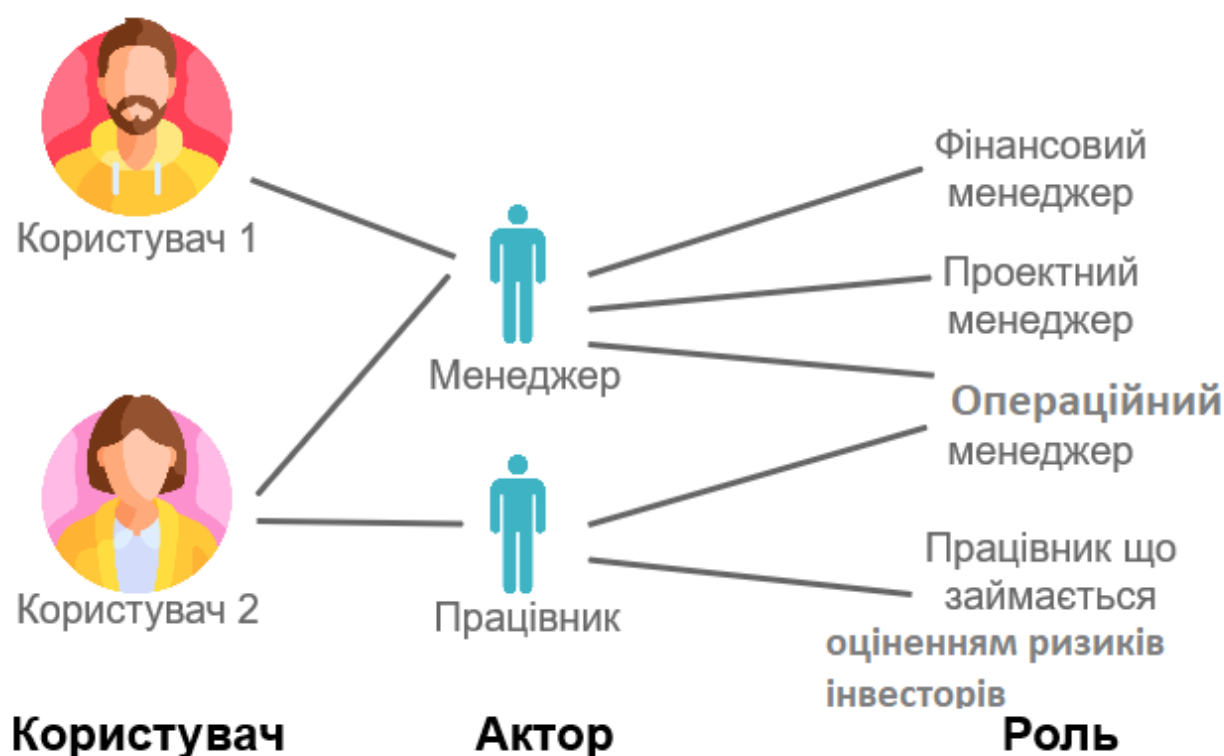


Рис. 3.3 – Діаграма варіантів використання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

З метою функціонування системи підтримки прийняття рішень (DSS) для прогнозування ризиків інвесторів у проектах сільськогосподарського

виробництва виконується збір та обробка даних. При цьому збір даних виконується з різних джерел, таких як ринкові дані, агрометеорологічні дані, дані з моніторингу врожаїв, історичні дані про виробництво і т.д. Під час обробки даних виконується їх чистка, вирівнювання, перетворення і агрегації для подальшого аналізу.

Проаналізуємо основні процеси, які DSS допомагає автоматизувати, а саме виконувати прогнозування ризиків та на підставі результатів цього процесу здійснювати підтримку прийняття рішень.

Прогнозування ризиків – це процес, який використовує статистичні і машинні методи навчання для оцінки потенційних ризиків, що стосуються інвестицій у проектах сільськогосподарського виробництва.

Спочатку збираються дані з декількох джерел, включаючи історичні дані про врожайність, ціни на ринку, погодні умови, дані про шкідники і хвороби, і т.д. Ці дані потім очищуються, нормалізуються і об'єднуються в єдину базу даних для аналізу.

Статистичні методи, такі як регресійний аналіз або аналіз часових рядів, використовуються для виявлення тенденцій, кореляцій або паттернів у даних. Машинні методи навчання, такі як випадковий ліс, градієнтний бустінг або нейронні мережі, можуть бути використані для моделювання складних взаємозв'язків між різними факторами і прогнозування потенційних ризиків.

Підтримка прийняття рішень – це процес генерації рекомендацій і варіантів дій на основі аналізу даних і прогнозів ризиків. Використовуючи вихідні дані з моделі прогнозування ризиків, DSS може автоматично генерувати варіанти дій або стратегії, які максимізують прибуток або мінімізують ризик, в залежності від цілей і ризикової толерантності інвестора.

Наприклад, система може поради́ти інвестувати більше в певні сільськогосподарські культури або регіони, які показують низький рівень ризику. Наприклад, система може поради́ти інвестувати більше в певних культурах або регіонах, які показують низький рівень ризику або високий потенціал доходу, враховуючи прогнозовані погодні умови, динаміку цін на

ринку та інші фактори. Або вона можуть запропонувати інвестувати в різні культури або регіони для диверсифікації ризику.

Також система може допомогти у прийнятті стратегічних рішень, наприклад, про придбання додаткових активів, оновлення технологій або розширення в нові регіони.

Нарешті, система може автоматично генерувати звіти та інформаційні панелі, які надають ясну, зрозумілу візуалізацію даних та прогнозів, що допомагає інвесторам, менеджерам та іншим зацікавленим сторонам розуміти поточний стан проектів, потенційні ризики і можливості.

Важливо зазначити, що будь-які рекомендації, що генеруються системою, повинні розглядатися як додаткова інформація, яка може допомогти в процесі прийняття рішень. Остаточне рішення завжди залишається за інвестором або менеджером, який використовує свій досвід, інтуїцію та знання ситуації для вибору найкращого курсу дій.

Варіанти використання DSS можуть включати нижче представлені сценарії.

Оцінка потенційних інвестиційних проектів – інвестори можуть використовувати DSS для аналізу ризиків і прибутковості різних проектів.

Оптимізація портфелю інвестицій – використовуючи DSS, інвестори можуть моделювати різні сценарії та стратегії для оптимізації свого портфелю інвестицій, максимізуючи прибуток при мінімізації ризику.

Планування стратегій ризику – фінансові аналітики та менеджери з ризиків можуть використовувати DSS для моделювання різних стратегій управління ризиками і їх впливу на потенційний врожай та дохідність.

Моніторинг та реагування на зміни умов – агрономи можуть використовувати DSS для моніторингу змін умов, таких як погода або шкідники, та реагування на них з метою мінімізації впливу на врожай.

Звітність та аналіз проектів – система може бути використана для звітності про стан проектів, їхній вплив на врожайність, рентабельність та

ризика, а також для глибинного аналізу цих проектів для покращення майбутніх рішень.

Кожен із цих варіантів використання DSS вимагає використання різних вхідних даних, процесів та алгоритмів для аналізу, моделювання та прогнозування. Вони також вимагають різних форм звітності та презентацій для різних аудиторій. Загалом, DSS слугує потужним інструментом для підтримки прийняття рішень щодо прогнозування ризиків та оптимізації виробництва у сільському господарстві.

3.3. Модель прогнозування ризиків інвесторів у сільськогосподарському виробництві

Нами вибрано модель прогнозування ризиків для інвесторів у сільськогосподарське виробництво [14]. З цією метою ми розглянемо частковий випадок і припустимо, що випадкове кількісне значення ринкової вартості (C_r) сільськогосподарських культур та собівартості (B_r) їх виробництва розподілені відповідно до нормального закону розподілу. Отже, виходячи зі складу нормального розподілу [10], випадковий прибуток (Π_r) інвесторів проекту виробництва сільськогосподарських культур також буде розподілятися за нормальним законом. При цьому математичне очікування інвесторів проектів становить [10]:

$$M(\Pi_r) = M(C_r) - M(B_r). \quad (3.1)$$

Враховуючи, що існує кореляція між кількісним значенням ринкової вартості корму та собівартістю його виробництва за один календарний рік [11], середня квадратична похибка прибутку (Π_r) для інвесторів проекту виробництва сільськогосподарських буде:

$$\sigma(\Pi_r) = \sqrt{\sigma^2(C_r) + \sigma^2(B_r) - 2 \cdot r \cdot \sigma(C_r) + \sigma(B_r)}, \quad (3.2)$$

де r – коефіцієнт кореляції ринкової вартості (C_r) сільськогосподарських культур та собівартості (B_r) їх виробництва.

Густина розподілу випадкової величини прибутку прибутку (Π_r) інвесторів проекту виробництва сільськогосподарських культур становитиме:

$$f(\Pi_r) = \frac{1}{\sigma(\Pi_r) \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left[-\frac{[\Pi_r - M(\Pi_r)]^2}{2 \cdot \sigma^2(\Pi_r)}\right]. \quad (3.3)$$

На наступному етапі визначають показники ризику $R(\Pi_r)$ інвесторів проекту виробництва сільськогосподарських культур. При цьому ризик отримання прибутку (Π_s), що перевищує його задане кількісне значення, вважається:

$$R(\Pi_s < \Pi_r < \infty) = \frac{1}{\sigma(\Pi_r) \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \int_{\Pi_s}^{\infty} \exp\left[-\frac{[\Pi_r - M(\Pi_r)]^2}{2 \cdot \sigma^2(\Pi_r)}\right] d\Pi_r. \quad (3.4)$$

Використовуючи функцію Лапласа, ми отримуємо:

$$R(\Pi_s < \Pi_r < \infty) = \Phi_o\left(\frac{\infty - M(\Pi_r)}{\sigma(\Pi_r)}\right) - \Phi_o\left(\frac{\Pi_s - M(\Pi_r)}{\sigma(\Pi_r)}\right). \quad (3.5)$$

де Φ_o – функція Лапласа (або ж інтеграл ймовірності прибутку (Π_s) інвесторів проекту виробництва сільськогосподарських культур).

Інвестори проектів виробництва сільськогосподарських культур матимуть вигоди за умови, що дане кількісне значення прибутку задовольняє

умову - $\Pi_z \geq 0$. Проекти виробництва сільськогосподарських культур з $\Pi_z = 0$ повинні вважатися беззбитковими і не мають вигоди для інвесторів. Крім того, якщо кількісне значення прибутку задовольняє умову $\Pi_z < 0$, то їх реалізація буде збитковою і не матиме вигоди для інвесторів.

Для оцінки ризику інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур використовується шкала ймовірності збитків $P(Z_r)$. При цьому кількісне значення ймовірності збитку $P(Z_r)$ слід розглядати як міру даного ризику прибутку інвестора:

$P(Z_r) = 0 \dots 0,2$ - мінімальний ризик прибутку;

$P(Z_r) = 0,21 \dots 0,4$ - прийнятний ризик прибутку;

$P(Z_r) = 0,41 \dots 0,6$ - середній ризик прибутку;

$P(Z_r) = 0,61 \dots 0,8$ - високий ризик прибутку;

$P(Z_r) = 0,81 \dots 1,0$ - критичний ризик прибутку.

Таким чином, запропонована модель прогнозування ризиків інвесторів у сільськогосподарському виробництві забезпечує врахування імовірнісного характеру багатьох змінних витрат на виробництво сільськогосподарських культур, а також випадкові зміни їх ринкової вартості. Це надає інвесторам більш точний прогноз змінних показників ризику вартості, враховуючи задане кількісно визначене значення їх прибутку.

РОЗДІЛ 4.

РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ ІНВЕТОРІВ ПРОЕКТІВ ВИРОБНИЦТВА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

4.1. Створення вікна користувача системи підтримки прийняття рішень

Створення вікна користувача для системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур є важливим етапом розробки системи. Вікно користувача, також відомо як інтерфейс користувача, забезпечує безпечний спосіб взаємодії користувача з системою.

Основні компоненти вікна користувача для системи приймають рішення, включають наступні компоненти.

Графічний інтерфейс (GUI). Графічний інтерфейс забезпечує видимий зв'язок між користувачем і системою. Він може передбачати різноманітні елементи, такі як кнопки, меню, поля для введення даних, таблиці, графіки та інші елементи для зручності користувача.

Панель введення даних – дозволяє користувачеві вводити дані для аналізу та прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур. Вона передбачає поле для введення числових даних, списки вибору, чекбокси та інші елементи для збору релевантної інформації.

Візуалізація результатів представляється у окремому полі. Після аналізу ризиків система може відображати результати у вигляді зображень, діаграм або таблиць. Це допоможе інвесторам краще зрозуміти ризики, пов'язані з проектами виробництва сільськогосподарських культур, і прийняти обґрунтовані рішення.

Перш ніж розробляти систему підтримки прийняття рішень підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур за допомогою мови програмування Python, необхідно розробити прототип вікна діалогу користувача. Прототип повинен містити необхідні блоки, що належать до бажаної функціональності програмного забезпечення. Прототип діалогу користувача показаний на рис. 4.1, де показано розташування його складових частин.

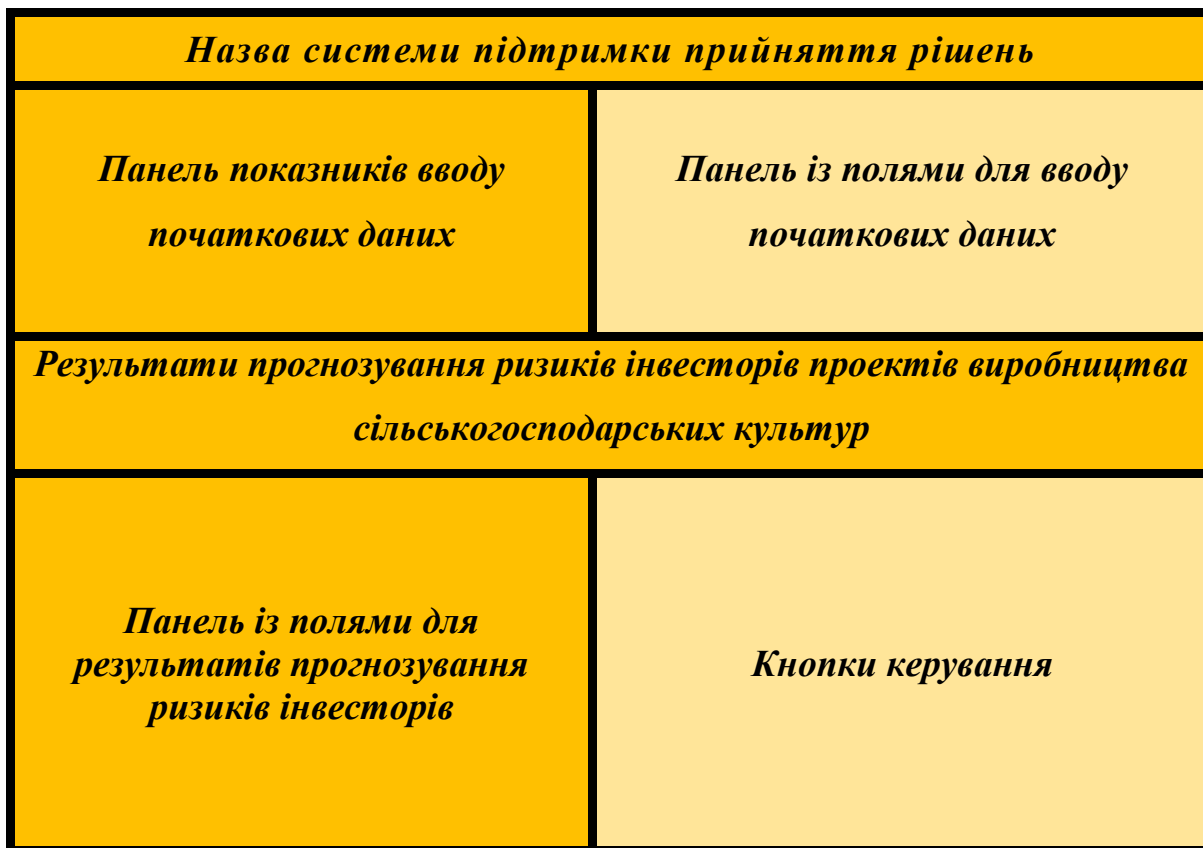


Рис. 4.1 – Прототип ділового вікна користувача системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

Система може включити модуль прогнозування, який використовує отримані дані та методи аналізу для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур. Цей модуль може використовувати різні алгоритми та моделі, такі як статистичні методи,

машинне навчання або штучні нейронні мережі, для прогнозування майбутніх ризиків та й визначення ймовірності їх виникнення.

Модуль звітності дозволяє створювати звіти і зберігати результати аналізу ризиків. Звіти можете надрукувати детальну інформацію про ризики, їх характеристики, прогнози та рекомендації щодо прийнятих рішень. Збереження звітів дозволяє зберегти історичні дані і за рахунок порівняння ризиків у різних проектах.

Панель сторінки користувача з кнопками та сторінкою введення даних та результатів оцінення ризиків інвесторів повинна дозволити користувачеві вводити необхідні дані та натискати одну з необхідних кнопок і отримувати бажані результати (рис. 4.2).

The screenshot shows a software window titled "MainWindow" with the following content:

Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва с-г культур

Показники ризику витрат	Прогноз	Ринкова	Прибуток інвє
Математичне сподівання	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Середньоквадратичне відхилення	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Коефіцієнт варіації	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Мінімальне значення	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Максимальне значення	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Кількісні показники ризиків інвесторів проектів виробництва с-г культур

Мінімальне очікуване значення прибутку	<input type="text"/>	Розрахувати
Імовірність отримання прибутку	<input type="text"/>	
Імовірність отримання збитку	<input type="text"/>	Очистити
Ризик отримання прибутку	<input type="text"/>	

Рис. 4.2 – Вікно користувача з полями, кнопками та початковим введенням даних для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

На панелі введення вхідних даних є кілька функціональних клавіш (рис. 4.2), які дозволяють користувачеві «Розрахувати» ризики інвесторів, «Очистити дані», «Очистити» введені поля. Вхідні дані містять дані, які необхідно ввести для кожного поля, а саме математичне сподівання, середньоквадратичне відхилення прогнозованої та ринкової вартості сільськогосподарської продукції, а також мінімальне очікуване значення прибутку інвесторів.

Останній блок відображається у вигляді панелі із полями для результатів прогнозування ризиків інвесторів. На якій після проведених розрахунків відображається імовірність отримання прибутку та збитку, а також рівень прогнозованого ризику. Окрім того автоматично виводяться графіки розподілу витрат на виробництво та ринкової вартості сільськогосподарської культури, розподіл прибутку інвесторів та графіки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

4.2. Створення модуля діалогового вікна користувача

З метою створення модуля діалогового вікна користувача для системи підтримки рішень з оцінки ризиків інвесторів у проектах виробництва сільськогосподарських культур використано PyQt5, що являє собою оболонку Python для бібліотеки Qt. Бібліотека реалізована в модулях Python і включає близько 1000 класів. PyQt розроблено британською компанією Riverbank Computing. Підтримує операційні системи Microsoft Windows, Linux, OS X, iOS і Android.

Насамперед нами було створено головне вікно програми – MainWindow (рис. 4.3).

```

from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets

class Ui_MainWindow(object):
    def setupUi(self, MainWindow):
        MainWindow.setObjectName("MainWindow")
        MainWindow.resize(915, 584)
        self.centralwidget = QtWidgets.QWidget(MainWindow)
        self.centralwidget.setObjectName("centralwidget")
        self.label_8 = QtWidgets.QLabel(self.centralwidget)
        self.label_8.setGeometry(QtCore.QRect(60, 320, 531, 41))
        self.label_8.setObjectName("label_8")

```

Рис. 4.3 – Фрагмент коду ініціалізації діалогового вікна користувача

У наданому фрагменті коду видно, що він є частиною головного вікна програми, яка використовує HTML для форматування тексту та відображення даних. Деякі компоненти, такі як `textEdit_8`, `textEdit_9`, `textEdit_10` і так далі, використовують для відображення або введення даних (рис. 4.4).

```

def retranslateUi(self, MainWindow):
    _translate = QtCore.QCoreApplication.translate
    MainWindow.setWindowTitle(_translate("MainWindow", "MainWindow"))
    self.label_8.setText(_translate("MainWindow", "<html><head/><body><p><span s
self.label_8.setFixedWidth(900)
    self.label_10.setText(_translate("MainWindow", "<html><head/><body><p><span
self.pushButton.setText(_translate("MainWindow", "Позрахувати"))
    self.label_11.setText(_translate("MainWindow", "<html><head/><body><p><span
self.label_5.setText(_translate("MainWindow", "<html><head/><body><p><span s
self.label_3.setText(_translate("MainWindow", "<html><head/><body><p><span s
self.textEdit.setTextHtml(_translate("MainWindow", "<!DOCTYPE HTML PUBLIC \"-//W

```

Рис. 4.4 – Фрагмент коду частини головного вікна програми, яка використовує HTML для форматування тексту та відображення даних

Кожен `textEdit` має HTML-розмітку, яка описує формат тексту, шрифти та розміщення. За замовчуванням вони містять порожній текст, який можна змінити або оновити за допомогою функцій. Інші компоненти, такі як `label_13`, `label_14` та `label_15`, відображають текстові надписи з використанням HTML-розміток для форматування тексту.

Крім того, у коді є кнопка з підписом «Очистити», позначена як `pushButton_2`. Вона надає можливість очистити введені дані або скинути параметри.

Описаний код використовує фреймворк або бібліотеку, яка базується на HTML для створення графічного інтерфейсу користувача. Це може бути PyQt, PySide або будь-який інший інструмент, який дозволяє створити програму з використанням веб-технологій.

4.3. Створення модуля для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

Створення модуля для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур здійснюється на основі скрипту, який реалізує основні етапи заданої моделі. Давайте розберемося в кожному з цих кроків докладніше. Спочатку імпортуємо необхідні бібліотеки (рис. 4.5).

```
from pylab import *
from program import *
from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets

from PyQt5.QtCore import QObject, pyqtSlot

import re
```

Рис. 4.5. Програмний код для завантаження потрібних бібліотек

Імпортується низка бібліотек, які використовуються у програмі.

`from pylab import` – імпорт із модуля `pylab` дозволяє використовувати функції та методи створення та візуалізації графіків даних.

`from program import` – цей імпорт означає, що використовує функції та класи з файлу `program.py`, що вміщує код головного вікна користувача програми.

`from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets` – цей імпорт дозволяє використати вміст файлу `program.py` та коду, який використовує `QtCore`, `QtGui` та `QtWidgets` з бібліотеки `PyQt5`.

Після цього виконується успадковування від `QtWidgets.QMainWindow`, що дає код який подано на рис. 4.6.

```
class MyWin(QtWidgets.QMainWindow):
    def __init__(self, parent=None):
        QtWidgets.QWidget.__init__(self, parent)
        self.ui = Ui_MainWindow()
        self.ui.setupUi(self)

        # Тут прописуються дії натиснення на кнопку
        self.ui.pushButton.clicked.connect(self.DomainCheck)
        self.ui.pushButton_2.clicked.connect(self.DomainCheck_1)
```

Рис. 4.6. Програмний код, який забезпечує успадковування від `QtWidgets.QMainWindow`

Наданий програмний код робить клас `MyWin`, який успадковується від `QtWidgets.QMainWindow`. У цьому класі реалізована логіка для головного вікна програми.

У методі `__init__` конструктора класу виконується ініціалізація головного вікна та налаштування його вмісту з використанням інтерфейсу, який був створений за допомогою `Ui_MainWindow`. Метод `setupUi` ініціалізує графічний інтерфейс згідно з описом, який був згенерований інструментом розробки інтерфейсу `PyQt5 Designer`.

У цьому коді також присутні дії, які застосовуються при натисканні на кнопки. Використовуються методи `connect`, щоб зв'язати подію натискання на кнопку з певною функцією, яка буде виконуватися при натисканні.

`self.ui.pushButton.clicked.connect(self.DomainCheck)` – цей рядок коду зв'язує натискання на кнопку із виконанням потрібних розрахунків щодо оцінювання ризиків інвесторів.

При натисканні на кнопку `self.ui.pushButton`, використовується метод `self.DomainCheck`. Ця функція повинна бути визначена в класі `MyWin` логіки `Reply`, яка повинна виконуватися при натисканні на цю кнопку.

`self.ui.pushButton_2.clicked.connect(self.DomainCheck_1)` – цей рядок коду зв'язує вікно користувача із кодом натискання на кнопку

`self.ui.pushButton_2` з методом `self.DomainCheck_1`. Аналогічно до попереднього зв'язку, ця функція `self.DomainCheck_1` повинна бути визначена в класі `MyWin`, яка виконується при натисканні на кнопку `self.ui.pushButton_2`.

Вцілому код забезпечує зв'язок між кнопками та функціями, що забезпечується при їх натисканні. Якщо користувач натискає на кнопку, виконується відповідна функція, де можна використовувати логіку обробки подій та виконання певних дій.

Наданий код не містить визначення функцій `DomainCheck` та `DomainCheck_1`. Для отримання більш детального опису функціональності цих методів необхідно відмітити їх визначення в класі `MyWin`.

```
def DomainCheck(self):

    a=self.ui.textEdit_2.toPlainText( )

    np =100
    ti = [[0 for x in range ( np )] for y in
range ( 2 )] # створення масиву
    # print ( ti )

    mu = self.ui.textEdit.toPlainText( )
    sigma = self.ui.textEdit_2.toPlainText( )
    #ser = self.ui.textEdit_3.toPlainText( )
    ser = round((float(sigma)/float(mu)), 2) #
    self.ui.textEdit_3.append(str(ser))
    mi = self.ui.textEdit_4.toPlainText( )
    ma = self.ui.textEdit_5.toPlainText( )

    mul = self.ui.textEdit_6.toPlainText( )
    signal = self.ui.textEdit_7.toPlainText( )
    #ser1 = self.ui.textEdit_8.toPlainText( )
    ser1 = round((float(signal)/float(mul)), 2)
    self.ui.textEdit_8.append(str(ser1))
    mil = self.ui.textEdit_9.toPlainText( )
    mal = self.ui.textEdit_10.toPlainText( )
```

Рис. 4.7 – Код, що забезпечує виконання розрахунків при натисканні на кнопку `self.ui.pushButton`

Поданий фрагмент коду (рис. 4.7) є частиною функції `DomainCheck`, яка виконується при натисканні на кнопку `self.ui.pushButton`.

Давайте розглянемо детальніше, які дії використовуються у цій функції.

`a=self.ui.textEdit_2.toPlainText()` – значення, введене в текстове поле `self.ui.textEdit_2`, зчитується та присвоюється змінним `a`. Це значення

отримується за допомогою методу `toPlainText()`, який повертає текст, введений у поле.

`ti = [[0 for x in range(np)] for y in range(2)]` – створюється двовимірний масив тіпозміром 2×100 , де всі елементи мають початкове значення 0. Це виконується за допомогою спискового включення.

`mu = self.ui.textEdit.toPlainText(), sigma = self.ui.textEdit_2.toPlainText(), mi = self.ui.textEdit_4.toPlainText(), ma = self.ui.textEdit_5.toPlainText()` – значення, введені у відповідні текстові поля `self.ui.textEdit`, `self.ui.textEdit_2`, `self.ui.textEdit_4`, `self.ui.textEdit_5`, зчитуються та присвоюються змінним `mu`, `sigma`, `mi` та `ma` відповідно.

`mu1 = self.ui.textEdit_6.toPlainText(), sigma1 = self.ui.textEdit_7.toPlainText(), mi1 = self.ui.textEdit_9.toPlainText(), ma1 = self.ui.textEdit_10.toPlainText()` – значення, введені у відповідні текстові поля `self.ui.textEdit_6`, `self.ui.textEdit_7`, `self.ui.textEdit_9`, `self.ui.textEdit_10`, зчитуються та присвоюються змінним `mu1`, `sigma1`, `mi1` та `ma1` відповідно.

`ser = round((float(sigma)/float(mu)), 2)` – виконується обчислення значення `ser` шляхом ділення значення `sigma` на `mu`, які перетворюються на числа з плаваючою комою за допомогою функції `float()`. Результат округлення використовується до двох знаків після коми.

Таким чином, цей код виконує складне завдання зі створення, оцінки та підтримки моделі оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

4.4. Практичне використання розробленої системи підтримки прийняття рішень

Розроблена система підтримки прийняття рішень для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур (рис. 4.8) має практичне застосування у наступних сценаріях. Розглянемо її використання на

прикладі проекту виробництва озимої пшениці для умов Червоноградського району Львівської області.

Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва с-г культур

Показники ризику витрат	Прогноз	Ринкова	Прибуток інв
Математичне сподівання	5732	8350	2621.67
Середньоквадратичне відхилення	748	924	647.39
Коефіцієнт варіації	0.13	0.11	0.25
Мінімальне значення	4984	7426	1031.51
Максимальне значення	6480	9274	4034.7

Кількісні показники ризиків інвесторів проектів виробництва с-г культур

Мінімальне очікуване значення прибутку	2620	Розрахувати
Імовірність отримання прибутку	0.45	
Імовірність отримання збитку	0.55	
Ризик отримання прибутку	високий	

Очистити

Рис. 4.8 – Вікно користувача розробленої системи підтримки прийняття рішень для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур

Насамперед вона проводить розрахунок ризиків інвесторів. Система підтримки прийняття рішень для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур дозволяє ввести вхідні дані, такі як математичне сподівання, середньоквадратичне відхилення прогнозованої та ринкової вартості сільськогосподарської продукції, мінімальне очікуване значення прибутку інвесторів. На основі цих даних система розраховує імовірність отримання прибутку та збитку, а також рівень прогнозованого ризику. Це дозволяє інвесторам оцінити можливі ризики, пов'язані з проектами виробництва сільськогосподарських культур.

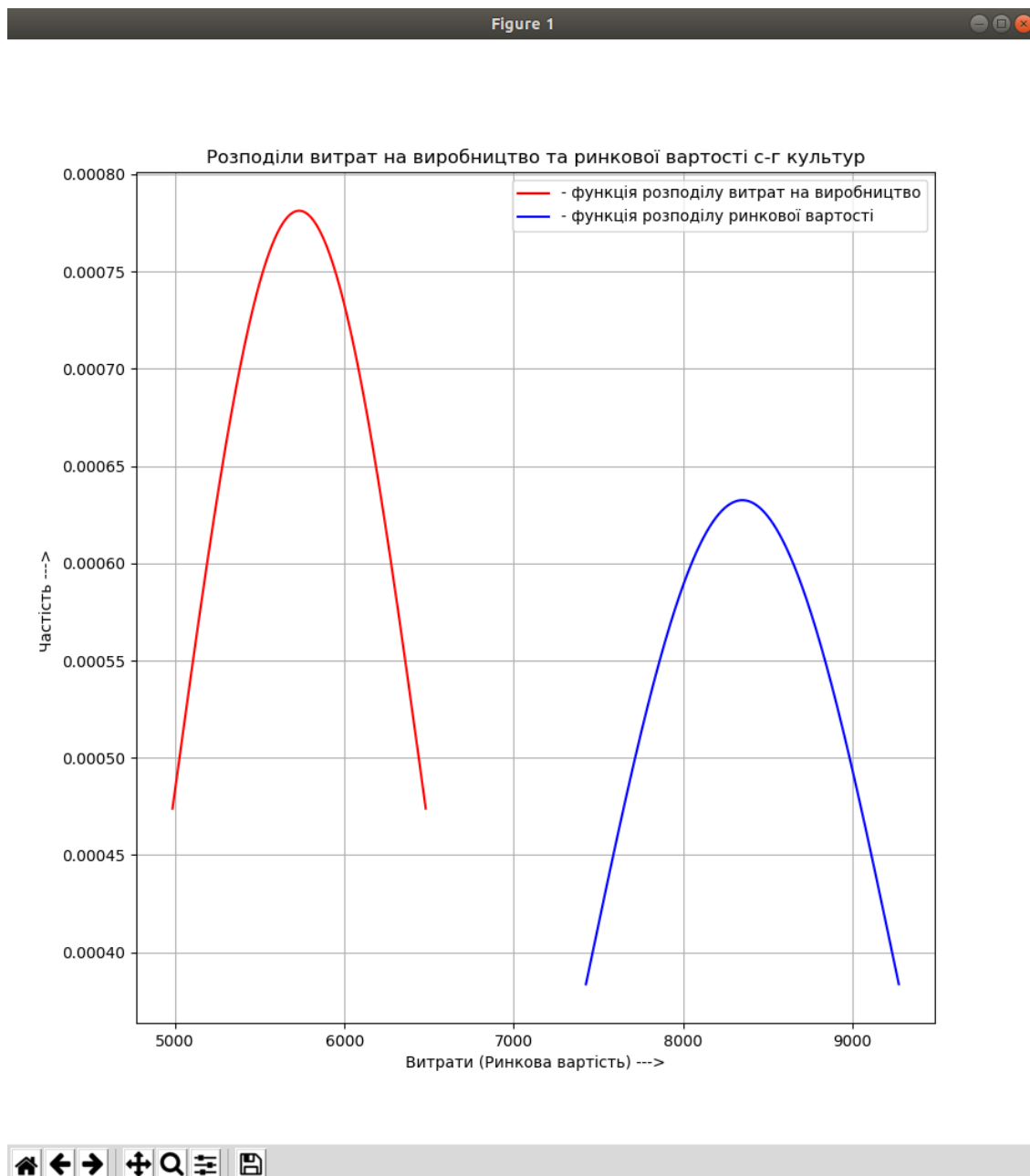


Рис. 4.9 – Графіки розподілу витрат на виробництво та ринкової вартості озимої пшениці

Окрім того виконується візуалізація даних. Система автоматично відображає графіки розподілу витрат на виробництво та ринкової вартості сільськогосподарської культури (рис. 4.9), розподіл прибутку інвесторів (рис 4.10) та графіки ризиків інвесторів (рис. 4.11).

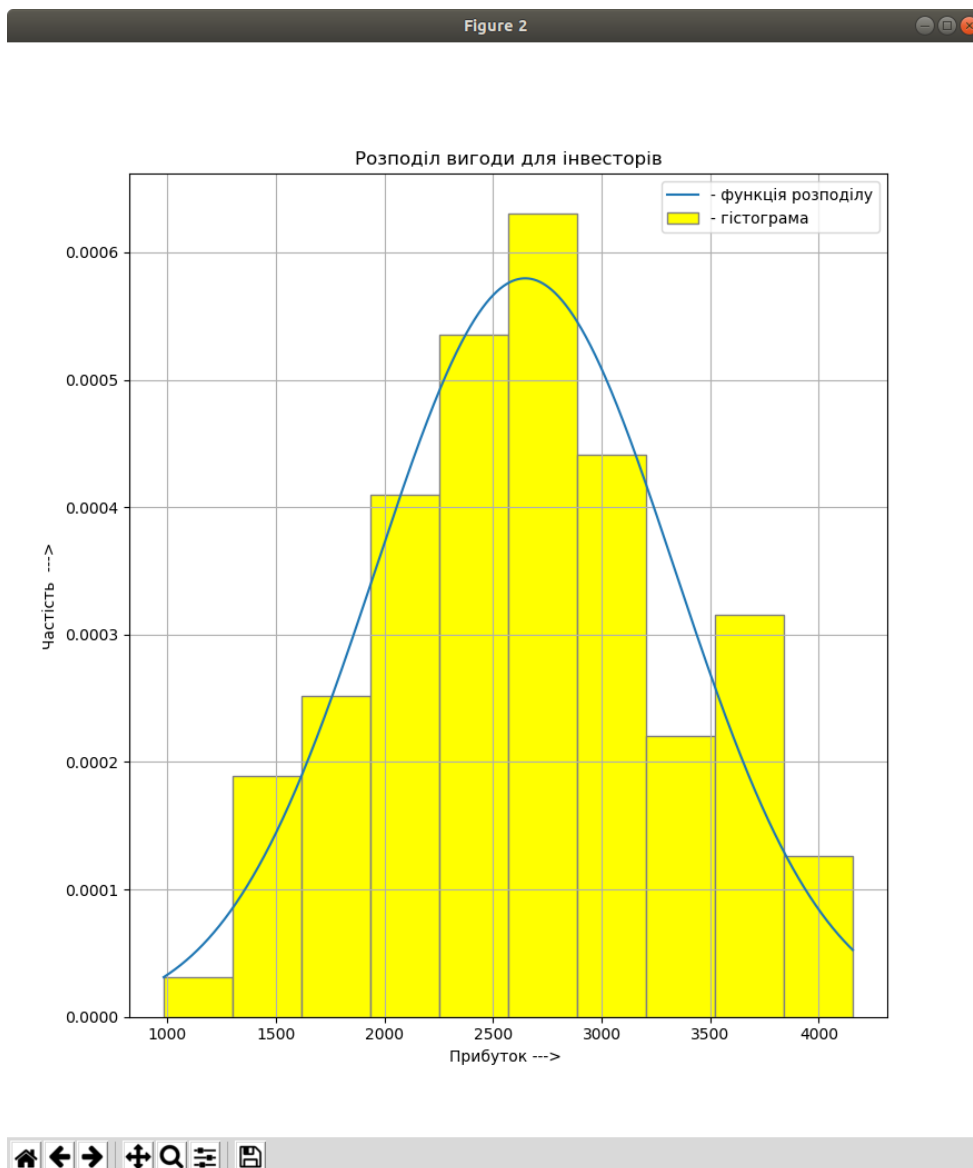


Рис 4.10 – Розподіл прибутку інвесторів проектів виробництва озимої пшениці

Це дозволяє інвесторам легко візуалізувати дані і отримати уявлення про потенційні ризики та можливість отримання прибутку. На основі розрахунків та візуалізації даних, система допомагає інвесторам приймати обґрунтовані рішення щодо інвестування в проекти виробництва сільськогосподарських культур. Інвестори можуть враховувати рівень ризику, потенційний прибуток та інші фактори для вибору найбільш перспективних проектів.

Система може бути використана для стратегічного планування виробництва сільськогосподарських культур з огляду на оцінку ризиків. Інвестори можуть використовувати систему для аналізу різних сценаріїв та стратегій, таких як вибір певних культур, застосування нових технологій,

управління ризиками забруднення та інших екологічних аспектів. Це дозволяє знайти оптимальні стратегії для максимізації прибутку та зниження ризиків інвестицій.

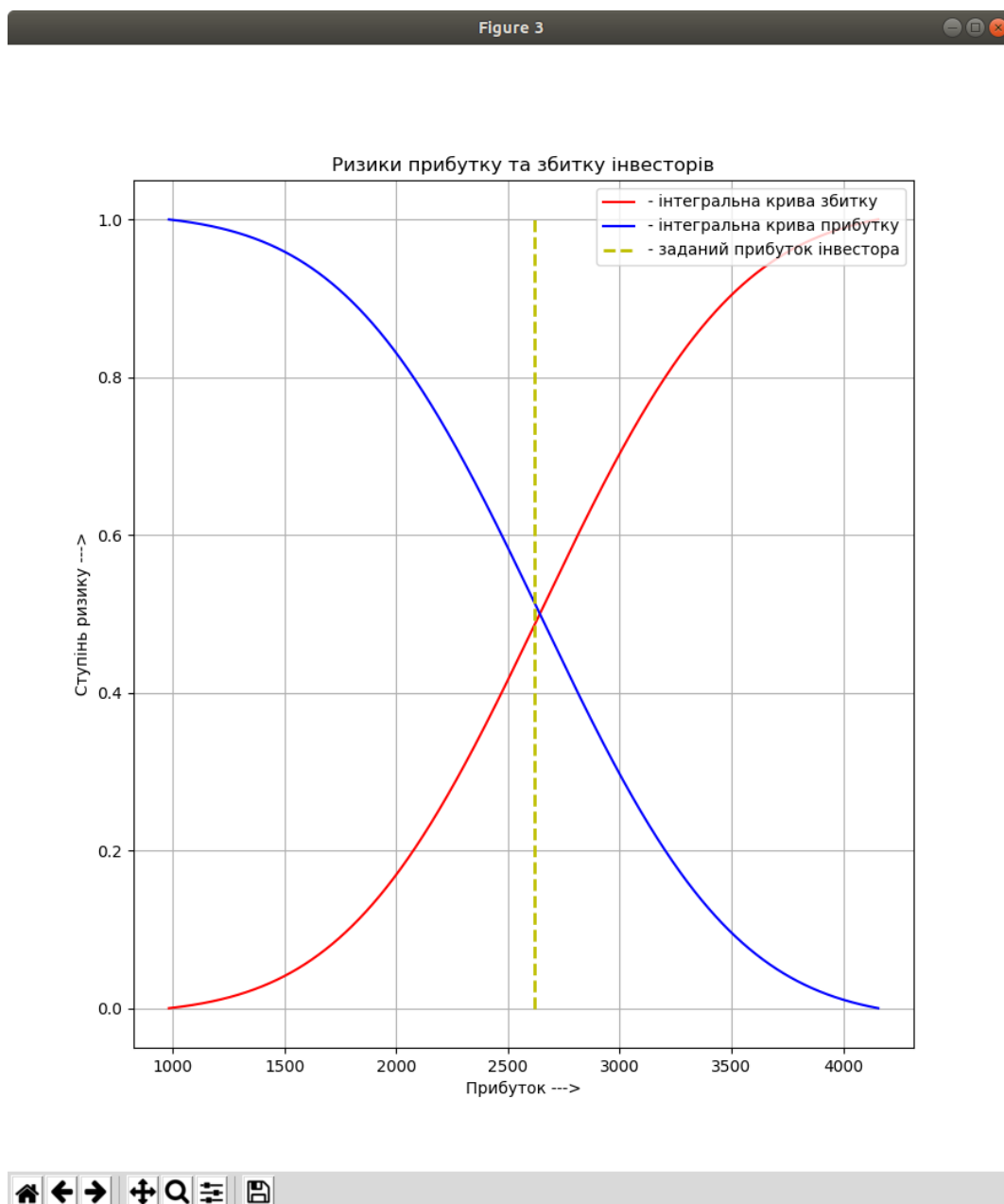


Рис. 4.11 – Графіки ризиків інвесторів проектів виробництва озимої пшениці

Система може забезпечити можливість документування результатів оцінки ризиків та прийняття рішень. Це дозволяє зберігати записи про ризики, проведені аналізи та прийняті рішення для подальшого використання і оцінки ефективності. Аналіз даних може також надати інформацію про ефективність

стратегій, успішність попередніх проектів та виявлення ключових факторів, що впливають на ризики та прибутковість.

Загалом, практичне використання розробленої системи підтримки прийняття рішень оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур полягає в тому, що вона дозволяє інвесторам отримати комплексну інформацію про потенційні ризики та можливості проектів. За допомогою системи інвестори можуть зробити обґрунтовані рішення щодо розміщення своїх інвестицій у проекти виробництва сільськогосподарських культур, зважаючи на фактори ризику, потенційний прибуток та стратегічні цілі.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Значення охорони праці під час роботи із ПК

Однією із характерних особливостей сучасного розвитку суспільства є зростання сфер діяльності людини, в яких використовуються інформаційні технології. Широке розповсюдження отримали комп'ютери. Однак їх використання загострило проблеми збереження власного та суспільного здоров'я, вимагає удосконалення існуючих та розробки нових підходів до організації робочих місць, проведення профілактичних заходів для запобігання розвитку негативних наслідків впливу ПК на здоров'я користувачів. Заходи з охорони праці користувачів комп'ютерів необхідно розглядати в трьох основних аспектах: соціальному, психологічному та медичному.

У соціальному плані розв'язання цих проблем пов'язане з оптимізацією умов життя, праці, відпочинку, харчування, побуту, розвитком культури, транспорту.

Значне місце у профілактиці розладів здоров'я належить психології праці. Тому заходи, пов'язані з формуванням раціональних колективів, у яких відсутня психологічна несумісність, сприяють зменшенню нервово-психічного перенапруження, підвищенню працездатності та ефективності праці.

Досить важлими є шляхи запобігання медико-соціальним наслідкам емоційного стресу. Оскільки цю проблему відразу вирішити неможливо, доцільно на рівні підприємства, організації послідовно усувати такі виробничі умови, які є сприятливими для розвитку емоційного стресу.

Значна роль у профілактиці захворювань користувачів комп'ютерів відводиться медицині. Існує перелік профілактичних заходів для користувачів комп'ютерів, що включає як складові первинної профілактики здоров'я (професійний відбір), так і вторинної, яка направлена на зниження ймовірності

розвитку перевагою та перенапруження. Ці комплексні заходи спрямовані на відновлення функціонального стану зорового та опорно-рухового апарату.

5.2. Аналіз небезпек під час роботи із ПК

Відомо, що під час роботи з комп'ютером найбільшому ризику піддаються зорова, опорно-рухова, нервово-психічна системи і репродуктивна функція у жінок (достовірно невідомо, що саме порушує її – випромінювання або постійна статична поза, але те, що вагітним жінкам слід уникати комп'ютера – безсумнівно).

Дисплей – головне джерело небезпеки. Він випускає випромінювання декількох видів: рентгенівське, ультрафіолетове, інфрачервоне, електромагнітне. Для кожного з цих випромінювань розроблені гранично допустимі норми, проте вони досить умовні й різняться в кожній країні. Норми передбачають, що опромінюється весь організм людини, тоді як на ділі впливу піддається лише верхня частина тулуба. Згадані норми встановлені з розрахунку на кожен вид опромінення в окремо, хоча реально всі поля діють одночасно, а їх комплексний вплив досі не досліджено.

Крім того, відео-дисплейний термінал порушує рівновагу між позитивно і негативно зарядженими іонами в повітрі. Електростатичне поле дисплея притягає негативні іони, порушуючи тим самим загальний баланс атмосфери. Це також шкодить здоров'ю. Вже через годину роботи біля монітора спостерігається майже повне зникнення негативних іонів. Ось чому необхідно, щоб до робочого місця за комп'ютером проникало свіже повітря. У зв'язку з усіма цими небезпеками досить чітко регламентовані розміри столу і стільця для роботи з комп'ютером. Адаптація постава шкідливо впливає на скелетно-м'язову систему. Стіл повинен бути просторим, зі спеціальною підставкою для ніг, а робочий стілець повинен мати відрегульовану висоту, певний кут нахилу сидіння і спинки.

Медики рекомендують строго регламентувати час, проведений перед монітором. У комп'ютерних класах на одне робоче місце може припадати не менше шести квадратних метрів загальної площі. У такому приміщенні обов'язково щодня робити вологе прибирання і провітрювати його після кожного заняття -тоді повітря не буде надмірно електризуватися. Такі ж вимоги і по роботі за домашніми комп'ютерами – дитина повинна мати окрему кімнату для занять з комп'ютером, а не спати в тому ж приміщенні, де працює машина.

За правилами, світло при роботі з комп'ютером повинне падати зліва, а відстань від очей до екрана має бути близько 50 сантиметрів. Крім того, крісло слід відрегулювати так, щоб очі були на одному рівні з центром монітору. Фахівці говорять, що саме очі найбільш страждають при роботі з комп'ютером. Виявляється, коли довго дивишся на екран, перестаєш моргати. Тому очі червоніють, сльозяться, а значить, знижується зір.

Невелику відстань до екрану, дрібний шрифт, мерехтіння, різне освітлення призводять, у кінцевому рахунку, до короткозорості. Якщо очі червоніють, сльозяться, з'являється печіння, починає боліти голова – це вже ознаки того, що очі втомилися, і треба відпочити. Але краще, звичайно, до такого стану себе не доводити. А ось що стосується кактусів. Їх, безумовно, з радістю ставлять біля моніторів, так як вважається, що кактуси володіють здатністю поглинати шкідливі промені.

Джерел випромінювання є два. Системний блок і монітор.

1. Системний блок створює тільки електромагнітне поле (випромінювання). Правда є ще й шум від вентиляторів, але ця тема всім зрозуміла і не вимагає пізнань електроніки. Шкода від електромагнітного поля однозначно є при високому рівні поля. Однак поле комп'ютер створює набагато менше, ніж мобільний телефон. Тобто йому далеченько до мікрохвильової печі по- потужності.

2. Монітор має два основних шкідливих фактори. Бета-випромінювання (а простіше, потік електронів), яке власне кажучи і створює картинку на екрані, і висока напруга (як і в будь-якому телевізорі, воно досягає 16-20 кіловольт),

викликає іонізацію повітря. Бета-випромінювання поширюється монітором в двох напрямках – вперед і назад. У старих телевизорах і моніторах випромінювання досягало одного або двох метрів від екрану (всі пам'ятають рекомендаційне сидіти ближче двох, а то й трьох метрів від телевизора). Тобто виходив отакий потужний прожектор, що стріляє в нас шквалом електронів. По дорозі вибиваючи електрони з молекул повітря, перетворюючи їх на позитивні іони, так шкідливі для людини.

На даний момент монітори мають дуже низький рівень бета-випромінювання, тобто електрони вилітають за межі екрану на пару сантиметрів. Основне випромінювання монітора направлено назад. Тому «зона ураження» поширюється на метр-півтора. Ось її і слід уникати. Висока напруга примудряється відхоплювати у молекул повітря електрони, також перетворюючи молекули під шкідливі позитивні іони. До виробників моніторів і телевизорів пред'являються все більш жорсткі вимоги щодо використання високих напруг, і це не може не радувати.

5.3. Особливості освітлення та вентиляції

Приміщення для роботи з персональними комп'ютерами мають бути обладнані системами опалення, кондиціонування повітря, або припливно-втяжною вентиляцією. У приміщеннях на робочих місцях мають забезпечуватись оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості та рухливості повітря відповідно до норм та правил, а також ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування», затверджених наказом Мінрегіону від 25.01.2013 р. № 24.

Відповідно до санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 в офісних приміщеннях температура повітря повинна становити 22–25°C, відносна вологість повітря – 40...60%, швидкість руху повітря – не більше 0,1 м/с.

Під час перевищення припустимих значень робочий день співробітників повинен бути скорочений мінімум на 10%.

Для підтримки допустимих значень мікроклімату та концентрації позитивних і негативних іонів необхідно передбачати установки або прилади зволоження та/або штучної іонізації, кондиціонування повітря. В Україні відсутні затверджені на законодавчому рівні гранично допустимі норми вмісту вуглекислого газу в повітрі для житлових, офісних та громадських споруд. Проте, враховуючи його вплив на працівників, а саме суттєве зниження їх працездатності, роботодавцям варто приділяти цьому питанню увагу та вживати заходи профілактики.

Окрім цього, наслідком сучасного технічного прогресу є зростання з кожним роком енергоспоживання та збільшення навантаження на кабелі, що в свою чергу призводить до збільшення напруги електромагнітних полів, несприятлива дія яких може призвести до погіршення стану здоров'я працівників. Таким чином, роботодавцям варто пам'ятати, що причиною зниження працездатності офісних працівників дуже часто є саме незадовільні параметри мікроклімату.

5.4. Інструкція з охорони праці під час роботи з ПК

Персонал, що працює на комп'ютері зобов'язаний дотримуватися вимог інструкції, розробленої на підставі Санітарних норм і правил СніП 2. 2. 2. 542-96 «Гігієнічні вимоги до відео дисплеїв, персональних електро-обчислюваних машин і організації робіт», а також нести особисту відповідальність за дотримання вимог безпеки своєї праці та за створення небезпечного або шкідливого виробничого фактору для інших працюючих і поломку комп'ютера.

При роботі з комп'ютером шкідливими і небезпечними факторами є:

- ✓ електростатичні поля;
- ✓ електромагнітне випромінювання;

- ✓ наявність потужних іонізуючих випромінювань;
- ✓ локальне стомлення, загальне стомлення;
- ✓ стомлюваність очей;
- ✓ небезпека ураження електричним струмом;
- ✓ пожежонебезпека.

Режими праці та відпочинку при роботі з комп'ютером повинні організовуватися в залежності від виду та категорії трудової діяльності. Види трудової діяльності поділяються на 3 групи:

- ✓ Група А – робота з зчитування інформації з екрана комп'ютера з попереднім запитом;
- ✓ Група Б – робота з введення інформації;
- ✓ Група В – творча робота в режимі діалогу.

За основну роботу з комп'ютером слід приймати таку, що займає не менше 50% часу протягом часу роботи комп'ютера. Для видів трудової діяльності встановлюється 3 категорії тяжкості і напруженості роботи з комп'ютером, які визначаються:

- ✓ для групи А – по сумарному числу прочитуються знаків за час роботи з комп'ютером, але не більше 60 000 знаків;
- ✓ для групи Б – по сумарному числу зчитуються або вводяться знаків за час роботи з комп'ютером, але не більше 40000 знаків;
- ✓ для групи В – по сумарному часу безпосередньої роботи з комп'ютером, але не більше 6 годин за час роботи з комп'ютером. Для забезпечення оптимальної працездатності і збереження здоров'я протягом часу роботи з комп'ютером повинні встановлюватися регламентовані перерви.

Перед початком роботи необхідно переконатися, що монітори комп'ютера мають антиблікове покриття (крім групи А) з коефіцієнтом відображення не більше 0,5. Покриття повинне також забезпечувати зняття електростатичного заряду з поверхні екрана, іскріння і накопичення пилу. Корпус монітора повинен забезпечувати захист від іонізуючих та неіонізуючих випромінювань.

Необхідно перевірити робоче положення комп'ютера відстань між стіною з віконними прорізами і столом повинно бути не менше 0,8 м. Відстань між робочими столами повинна бути не менше 1,2 м. Не допускається знаходження другого робочого місця з боку задньої сторони.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Прогнозування ризиків є однією з ключових складових успішного інвестування. Це стає особливо корисним у сфері виробництва сільськогосподарських культур, де особливі природні умови, ринкові коливання та інші невизначені фактори можуть зумовити значні ризики для інвесторів.

Прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур має свої особливості, які проаналізовано у нашій роботі. Вони залежать від галузевих особливостей сільськогосподарського виробництва (рис. 1.1). Використання передових технологій для прогнозування ризиків може допомогти інвесторам у прийнятті обґрунтованих рішень та зменшенні небажаних втрат.

На сьогоднішній день існує кілька відомих інформаційних систем підтримки прийняття рішень, які використовуються для прогнозування ризиків інвесторів у різних галузях, у тому числі в сільському господарстві. Нами виконано аналіз декількох із них. SAS Enterprise Miner використовує різноманітні алгоритми машинного навчання для моделювання та прогнозування ризиків. IBM Watson Analytics надає користувачам можливість використовувати природну мову для пошуку, аналізу та візуалізації даних. Oracle Crystal Ball базується на методології Монте-Карло, яка дозволяє моделювати різні сценарії та оцінювати їх вплив на фінансові показники проекту. Palisade @RISK використовує методику Монте-Карло для аналізу випадкових змінних та прогнозування ризиків. Усі вони мають свої переваги на недоліки. Зокрема вони не враховують особливості формування ризиків інвесторів.

Ідея нашого проекту «Інформаційна система підтримки рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» полягає в розробці та впровадження комплексної системи, яка надає інвесторам потужні інструменти та аналітичні моделі для ефективного

управління ризиками в сільському господарстві. Ця інформаційна система буде включати окремі компоненти.

Проект «Система підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» буде написаний на мові програмування Python. При цьому використовується ряд бібліотек для створення графічного інтерфейсу користувача та збору даних для проекту. Основні використані бібліотеки – PyQt5 – це бібліотека для створення графічного інтерфейсу користувача, NumPy (Numerical Python) – це популярна бібліотека для обчислення на мові програмування Python, SciPy – надає розширений функціонал для статистичного аналізу та роботи з розподілом ймовірностей, Matplotlib – це бібліотека для візуалізації даних та побудови графіків у мові програмування Python.

Нами виконано збір даних для прогнозування ризиків інвесторів проектів сільськогосподарського виробництва. Для нашої роботи було зібрано та аналізовано статистичні дані для умов Червоноградського району Львівської області на прикладі озимої пшениці (табл. 2.1). Використання сучасних технологій обробки даних може допомогти в оцінці цих зв'язків та прогнозуванні ризиків для інвесторів у сільськогосподарському виробництві.

Нами виконано функціональне моделювання методом IDEF0, яке використовується для представлення різних функцій системи та їх взаємозв'язку. Верхній рівень IDEF0 моделі може бути представлений як основна функція системи DSS «Підтримка прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур» (рис. 3.1). На другому рівні цю функцію можна розділити на підфункції: збір та обробка даних; аналіз даних; прогнозування ризиків; підтримка прийняття рішень.

Розроблена діаграма варіантів використання системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур. Нею передбачається, що кожен із описаних

варіантів використання DSS вимагає використання різних вхідних даних, процесів та алгоритмів для аналізу, моделювання та прогнозування.

Нами вибрано модель прогнозування ризиків для інвесторів у сільськогосподарське виробництво. Вона забезпечує врахування імовірнісного характеру багатьох змінних витрат на виробництво сільськогосподарських культур, а також випадкові зміни їх ринкової вартості. Це надає інвесторам більш точний прогноз змінних показників ризику вартості, враховуючи задане кількісно визначене значення їх прибутку.

Створення вікна користувача для системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур є важливим етапом розробки системи. Нами запропоновано прототип ділового вікна користувача системи підтримки прийняття рішень для прогнозування ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

На його підставі прототипу ділового вікна користувача розроблено вікно користувача з полями, кнопками та початковим введенням даних для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

З метою створення модуля діалогового вікна користувача для системи підтримки рішень з оцінки ризиків інвесторів у проектах виробництва сільськогосподарських культур використано PyQt5, що являє собою оболонку Python для бібліотеки Qt. Насамперед нами було створено головне вікно програми – MainWindow (рис. 4.3). У наданому фрагменті коду видно, що він є частиною головного вікна програми, яка використовує HTML для форматування тексту та відображення даних.

Деякі компоненти, такі як `textEdit_8`, `textEdit_9`, `textEdit_10` і так далі, використовуються для відображення або введення даних (рис. 4.4). Повний код запропонованого програмного забезпечення подано у додатках цієї роботи.

Створення модуля для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур здійснюється на основі скрипту, який реалізує основні етапи заданої моделі.

Написаний код, що представлено у додатках цієї роботи, виконує складне завдання зі створення, оцінки та підтримки моделі оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур.

Розроблена система підтримки прийняття рішень для оцінки ризиків інвесторів проектів виробництва сільськогосподарських культур (рис. 4.8) має практичне застосування у наступних сценаріях. На основі цих даних система розраховує імовірність отримання прибутку та збитку, а також рівень прогнозованого ризику. Це дозволяє інвесторам оцінити можливі ризики, пов'язані з проектами виробництва сільськогосподарських культур. Окрім того виконується візуалізація даних. Система автоматично відображає графіки розподілу витрат на виробництво та ринкової вартості сільськогосподарської культури (рис. 4.9), розподіл прибутку інвесторів (рис. 4.10) та графіки ризиків інвесторів (рис. 4.11).

Запропоновані заходи із охорони праці дають можливість покращити умов праці під час використання комп'ютерів та розробленої системи підтримки прийняття рішень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств : підручник / В. Г. Андрійчук. К. : КНЕУ, 2002. 624 с.
2. Бортник, Л. І. Інформаційні системи підтримки прийняття рішень. Київ: Видавництво «Нова Книга», 2018. 365.
3. Василенко В.О., Вишневський В.П., Євстигнєєва І.П. Інформаційні системи та технології в економіці: навч. посібник. К.: ЦУЛ, 2013. 347с.
4. Войтенко В. П. Агроінформатика: навчальний посібник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 263с.
5. Головач І. В. Моделювання та оптимізація процесів в агропромисловому виробництві: монографія. К.: «Компринт», 2012. 456с.
6. Григоренко, О. І. Математичне моделювання ризиків в сільському господарстві. Київ: ННЦ Інституту аграрної економіки, 2015. 264с.
7. Ільчук М. М. Розвиток ефективної виробничої діяльності сільськогосподарських підприємств. Біоресурси и природокористування. 2013. 5, № 1-2. С. 111–119.
8. Кобилянська О. М. Виробничі ризики сільськогосподарських підприємств : автореф. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)» / О. М. Кобилянська. К., 2011. 20 с.
9. Коренівський, Є. О. Моделювання ризиків в аграрному секторі. Київ: Аграрна наука, 2016. 452с.
10. Малярець Л. М. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник. Харків : Вид. ХНЕУ. 2010. 404 с.
11. Організація виробництва в сільськогосподарських підприємствах : навч. посіб. / О. Ю. Єрмаков, М. М. Жибак, І. С. Гурська, Г. М. Христенко. – Тернопіль : Крок, 2014. 322 с.
12. Поліщук В. І., Резніченко В. І. Методи оптимізації в прикладних задачах: Навч. посібник. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2007. 423с.

13. Програмування числових методів мовою Python : підруч. / А. В. Анісімов, А. Ю. Дорошенко, С. Д. Погорілий, Я. Ю. Дорогий ; за ред. А. В. Анісімова. К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. 640 с.
14. Сидорчук О.В. Тригуба А.М., Сидорчук Л.Л. Інженерія кооперованого виробництва молочної продукції : системно-проектні основи. Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2016. 352 с.
15. Best Benefits of Gantt Charts for Project Management [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://bitly су/3nRn 7>
16. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
17. Chen, J., & Lin, B. (2012). A decision support system for assessing crop risks under climate change. *Decision Support Systems*, 53(1), 232-241.
18. Fuentes, A. V., Sanchez-Monedero, M. A., Roig, A., & Cegarra, J. (2014). Risk assessment of composted agro-industrial wastes: a decision-support system. *Journal of Cleaner Production*, 65, 322-331.
19. IBM Watson Analytics [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ibm.com/watson>
20. Khushbu, K. (2020). Decision Support System for Risk Assessment in Agriculture. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 11(2), 86-89.
21. Mehta, M., & Gupta, D. (2015). Decision Support System for Agricultural Crop Selection using Fuzzy Logic. *International Journal of Engineering Research and General Science*, 3(1), 517-523.
22. Microsoft Power BI [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.microsoft.com/uk-UA/download/details.aspx?id=58494>
23. Mishra, P., & Das, R. K. (2018). A Decision Support System for Risk Assessment in Agriculture using Fuzzy Expert System. *International Journal of Engineering Science and Computing*, 8(5), 19367-19370.

24. Oracle Crystal Ball [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oracle.com/applications/crystalball/>
25. Palisade @RISK [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.moonsoft.net/products/000810.aspx>
26. Pandas [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/overview.html#license>. (дата звернения: 16.01.2020)
27. Park, S. Y., & Lee, J. S. (2016). Development of Decision Support System for Risk Management in Agriculture. Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers, 58(1), 79-87.
28. Project Risk Management: How not to Fail Your Idea [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://bitly su/Dhu7XnV 10>
29. Python (programming language) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bitly su/паНJe>. (дата звернения: 28.12.2022)
30. SAS Enterprise Miner [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.sas.com/en_us/software/enterprise-miner.html
31. The IDEF Process Modeling Methodology [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://bitly su/RzJlXk 12>
32. Tutorialspoint / Python [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tutorialspoint.com/python/>
33. Wu, M., & Xie, J. (2018). Agricultural Risk Assessment and Decision Support System based on Ontology and Data Mining. Procedia Computer Science, 143, 479-486.

Додатки

Додаток А

Фрагмент програмного коду системи підтримки прийняття рішень

```

import sys
# Імпорт наш інтерфейс
from pylab import *
from program import *
from PyQt5 import QtCore, QtGui, QtWidgets

from PyQt5.QtCore import QObject, pyqtSlot

import re

class MyWin(QtWidgets.QMainWindow):
    def __init__(self, parent=None):
        QtWidgets.QWidget.__init__(self, parent)
        self.ui = Ui_MainWindow()
        self.ui.setupUi(self)

        # Тут прописуються дії натиснення на кнопку
        self.ui.pushButton.clicked.connect(self.DomainCheck)
        self.ui.pushButton_2.clicked.connect(self.DomainCheck_1)

        # Пока пуста функція котра виконується
        # при натисненні на кнопку

    def DomainCheck(self):

        a=self.ui.textEdit_2.toPlainText( )

        np =100
        ti = [[0 for x in range ( np )] for y in
range ( 2 )] # створення масиву
        # print ( ti )

        #
        .....

        # Plot both
        plt.plot(x0,y0,'r-', label = u'- функція розподілу витрат на
виробництво')
        plt.plot(x01,y01,'b-', label = u'- функція розподілу ринкової вартості')

        plt.grid(True)
        plt.xlabel(u'Витрати (Ринкова вартість) --->')
        plt.ylabel(u'Частість ---> ')
        plt.title(u'Розподіли витрат на виробництво та ринкової вартості с-г
культур')
        plt.legend() # легенда для всього рисунку

        # диференціальні функції розподілу прибутку інвесторів
        fig = plt.figure ()
        #subplot 2
        #plt.subplot(312)
        xs = np.arange(v, math.ceil(o), 0.05) # Сетка значень по осі абсцисс.
        p2, = plt.plot(xs, [gaussian(c, m, s) for c in xs], label = u'- функція
розподілу')

```

```

plt.hist(c,normed=True,fc="yellow", ec="grey", label="- гістограма")
#побудова гісторгами
plt.grid(True)
plt.xlabel(u'Прибуток ---> ')
plt.ylabel(u'Частість --->')
plt.title(u'Розподіл вигоди для інвесторів')
plt.legend() # легенда для всього рисунку

# ризики прибутку та збитку інвесторів
fig = plt.figure ()

dx = 0.05
xs = np.arange(v, math.ceil(o), dx) # Сітка значень по осі абсцис.
ys = ((1 / (np.sqrt(2 * np.pi) * s)) * np.exp(-0.5 * (1 / s * (xs -
m))**2))

# Normalize the data to a proper PDF
ys /= (dx*ys).sum()

# Compute the CDF
ys1 = np.cumsum(ys*dx)

# Plot both
plot(xs,ys1,'r-', label = u'- інтегральна крива збитку')
plot(xs,1-ys1,'b-', label = u'- інтегральна крива прибутку')
plot([float(j),float(j)], [0,1], 'y--', linewidth=2, label = u'- заданий
прибуток інвестора')
plt.grid(True)
plt.xlabel(u'Прибуток --->')
plt.ylabel(u'Ступінь ризику --->')
plt.title(u'Ризики прибутку та збитку інвесторів')
plt.legend(bbox_to_anchor=(1,1), loc="upper right") # легенда для
всього рисунку
plt.show()
def DomainCheck_1(self):
self.ui.textEdit_11.append(None)
self.ui.textEdit_12.append(None)
self.ui.textEdit_13.append(None)
self.ui.textEdit_14.append(None)
self.ui.textEdit_15.append(None)
self.ui.textEdit_17.append(None)
self.ui.textEdit_18.append(None)
self.ui.textEdit_19.setText(" ")

if __name__=="__main__":
app = QtWidgets.QApplication(sys.argv)
myapp = MyWin()
myapp.show()
sys.exit(app.exec_())

```