

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут фінансів, економіки, управління та права

Кафедра економіки, підприємництва та маркетингу

Кваліфікаційна робота

магістра

(ступінь вищої освіти)

на тему «Прогнозування врожайності зернових культур

(на прикладі ПП «Ланна-Агро»)»

Виконав: студент 6 курсу, групи 601-Е

спеціальності 051 «Економіка»

(код і назва спеціальності)

Сидоренко А.В.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник: к.е.н., доцент Шевченко О.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____

(прізвище та ініціали)

Робота допущена до захисту:

В.о. завідувача кафедри економіки, підприємництва та маркетингу

____.____.2024 р. _____ М.Б. Чижевська

Полтава 2024

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 100 стор., 32 рис., 17 табл., 3 додатки на 26 стор., 73 джерела літератури.

Об'єкт дослідження – процес прогнозування врожайності зернових культур приватного підприємства «Ланна-Агро».

Мета дослідження – прогнозування урожайності зернових культур сільськогосподарського підприємства.

Методи дослідження – системний і абстрактно-логічний аналіз, контент-аналіз, аналіз і синтез, індукція та дедукція, узагальнення та порівняння, графічні методи, економіко-математичне моделювання.

У вступі подано стан проблеми, конкретизоване завдання на кваліфікаційну роботу.

Перший розділ містить теоретичні основи прогнозування урожайності зернових культур. Зокрема, розкрито сутність, показники, чинники та методи визначення рівня урожаю і урожайності, місце і роль прогнозування в сучасній системі управління сільським господарством та проаналізовано підходи до прогнозування врожайності зернових культур.

У другому розділі кваліфікаційної роботи надано організаційно-економічну характеристику ПП «Ланна-Агро», проаналізовано рівень урожайності кукурудзи на зерно на сільськогосподарських підприємствах Полтавського району Полтавської області та зроблено фінансово-економічний аналіз ПП «Ланна-Агро».

У третьому розділі кваліфікаційної роботи здійснено прогнозування урожайності кукурудзи на зерно з урахуванням впливу якості ґрунту за допомогою парної лінійної регресії, урожайності кукурудзи на зерно за допомогою багатofакторної лінійної регресії та врожайності кукурудзи на зерно з урахуванням впливу погодних умов.

УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО, ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО, РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ, ПАРНА ЛІНІЙНА РЕГРЕСІЯ, БАГАТОФАКТОРНА ЛІНІЙНА РЕГРЕСІЯ.

ABSTRACT

Qualification work: 100 pages, 32 figures, 17 tables, 3 appendices on 26 pages, 73 sources of literature.

The object of the research is the process of predicting the yield of grain crops of the private enterprise "Lanna-Agro".

The purpose of the research is to forecast the yield of grain crops of an agricultural enterprise.

Research methods – system and abstract logical analysis, content analysis, analysis and synthesis, induction and deduction, generalization and comparison, graphical methods, economic and mathematical modeling.

The introduction presents the state of the problem, specified the task for the qualification work.

The first section contains the theoretical foundations of forecasting the yield of grain crops. In particular, the essence, indicators, factors and methods of determining the level of harvest and productivity, the place and role of forecasting in the modern agricultural management system are revealed, and the approaches to forecasting the yield of grain crops are analyzed.

In the second section of the qualification work, the organizational and economic characteristics of PE "Lanna-Agro" were provided, the level of corn yield per grain at agricultural enterprises of the Poltava district of the Poltava region was analyzed, and a financial and economic analysis of PE "Lanna-Agro" was made.

In the third section of the qualification work, corn yield per grain was predicted taking into account the influence of soil quality using paired linear regression, corn yield per grain using multivariate linear regression, and corn yield per grain taking into account the influence of weather conditions.

MAIZE YIELD PER GRAIN PREDICTION OF MAIZE YIELD PER GRAIN
REGRESSION ANALYSIS PAIR LINEAR REGRESSION MULTIFACTOR
LINEAR REGRESSION.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	8
1.1. Урожай та урожайність: сутність, показники, чинники та методи визначення рівня	8
1.2. Місце та роль прогнозування в сучасній системі управління сільським господарством	15
1.3. Аналіз підходів до прогнозування врожайності зернових культур	19
Висновки за розділом 1	26
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РІВНЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПП «ЛАННА-АГРО»	29
2.1. Організаційно-економічна характеристика ПП «Ланна-Агро»	29
2.2. Аналіз рівня урожайності кукурудзи на зерно на сільськогосподарських підприємствах Полтавського району Полтавської області	34
2.3. Фінансово-економічний аналіз ПП «Ланна-Агро»	44
Висновок за розділом 2	63
РОЗДІЛ 3. ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПП «ЛАННА-АГРО»	66
3.1. Прогнозування урожайності кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» з урахуванням впливу якості ґрунту за допомогою парної лінійної регресійної моделі	66
3.2. Прогнозування урожайності кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» за допомогою багатофакторної лінійної регресійної моделі	71
3.3. Прогнозування врожайності кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» з урахуванням впливу погодних умов	80
Висновок за розділом 3	87
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	93
ДОДАТКИ	100

ВСТУП

Урожай та урожайність – найважливіші показники рослинництва. Рівень урожайності характеризує дію економічних і організаційних впливів в межах яких виробляється сільськогосподарська продукція.

У сільськогосподарських підприємствах в умовах невизначеності існує потреба в ефективному механізмі прогнозування урожайності. Очікується, що прогнозування урожайності дозволить прийняти ефективне управлінське рішення щодо підвищення обсягів виробництва продукції.

Метою кваліфікаційної роботи є прогнозування урожайності зернових культур сільськогосподарського підприємства.

Основними **завданнями** кваліфікаційної роботи є:

розкрити сутність, показники, чинники та методи визначення урожайності сільськогосподарських культур;

визначити місце і роль прогнозування в сучасній системі управління сільським господарством;

проаналізувати підходи до прогнозування врожайності зернових культур;

надати організаційно-економічну характеристику сільськогосподарського підприємства;

проаналізувати рівень урожайності кукурудзи на зерно на сільськогосподарських підприємствах Полтавського району Полтавської області;

проаналізувати фінансово-економічні показники діяльності сільськогосподарського підприємства;

здійснити прогнозування урожайності кукурудзи на зерно сільськогосподарського підприємства з урахуванням впливу якості ґрунту за допомогою парної лінійної регресії;

здійснити прогнозування урожайності кукурудзи на зерно сільськогосподарського підприємства за допомогою багатофакторної лінійної регресії;

здійснити прогнозування врожайності сільськогосподарського підприємства з урахуванням впливу погодних умов

Предметом дослідження є теоретико-методичні засади та практичні рекомендації щодо прогнозування врожайності зернових культур сільськогосподарського підприємства.

Об'єктом дослідження є процес прогнозування врожайності зернових культур приватного підприємства «Ланна-Агро».

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети у роботі використано такі методи дослідження: системний і абстрактно-логічний аналіз – для аналізу нормативно-правової бази, обґрунтування, уточнення та упорядкування понятійно-категоріального апарату теорії аналізу та прогнозування фінансово-економічних показників діяльності підприємства, для формулювання висновків за результатами дослідження; контент-аналіз – для вивчення понять «урожай» та «урожайність»; аналіз і синтез, індукція та дедукція – для виділення чинників, що впливають на урожайність зернових культур; узагальнення та порівняння – для аналізу методичних підходів до прогнозування врожайності зернових культур; графічні методи – для наочності результатів аналізу та схематичного відтворення теоретичних і практичних положень роботи; економіко-математичне моделювання – для прогнозування врожайності.

Інформаційна база. Інформаційну базу дослідження становлять законодавчі та нормативні акти України, офіційні статистичні матеріали, вітчизняні та зарубіжні наукові публікації, дані фінансової та статистичної звітності підприємства, матеріали Інтернет-ресурсів, а також результати власних досліджень і розробок автора.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати і розроблені в кваліфікаційній роботі підходи та рекомендації являють собою методичну базу для прогнозування врожайності зернових культур сільськогосподарського підприємства.

Апробація результатів дослідження. Одержані результати дослідження, основні висновки та пропозиції оприлюднені на XIII Всеукраїнській науково-практичній Інтернет-конференції з міжнародною участю «Сучасна економічна наука: теорія і практика» (30 листопада 2023 року) у місті Полтава.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

1.1. Урожай та урожайність: сутність, показники, чинники та методи визначення рівня

Урожай та урожайність – головні показники рослинництва. Рівень урожайності характеризує дію економічних і організаційних впливів в межах яких виробляється сільськогосподарська продукція.

Завдання статистики щодо урожаю та урожайності полягають в тому, щоб правильно визначити рівні урожаю та урожайності й їх зміни в порівнянні з минулими періодами та планом; для виявлення та аналізу причини змін в динаміці та чинниках, які зумовили зміни в рівнях урожайності між областями, районами, регіонами; щоб оцінити ефективність різних чинників урожайності; щоб з'ясувати невикористані резерви зростання урожайності.

Під урожаєм розуміють загальний об'єм продукції конкретного виду (конкретної культури). Під урожайністю розуміють середній обсяг збору продукції рослинництва з одиниці площі (зазвичай в центнерах з гектара).

Урожай (валовий збір) – це загальний обсяг сільськогосподарської культури або групи культур, одержаної з усієї площі посіву або угідь у сільськогосподарському господарстві, районі, області, країні [16].

Урожайність – середній обсяг конкретної продукції рослинництва з одиниці площі посіву (гектара, квадратного метра тощо) даної культури (групи однорідних культур) [16].

Урожай характеризує загальне виробництво продукції цього типу культури, а урожайність – продуктивність цієї культури.

Відповідно до специфіки цього явища урожай характеризує ряд показників. Дані показники представлені на малюнку 1.1.

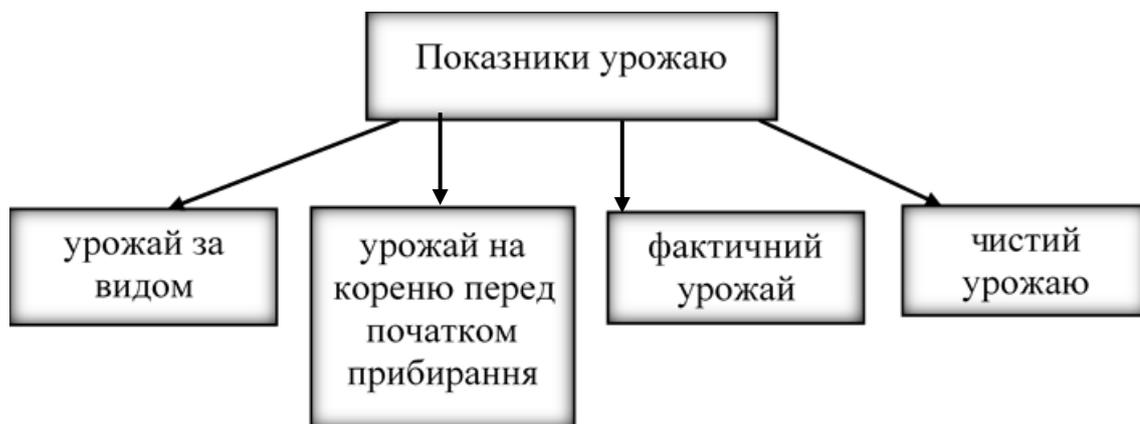


Рисунок 1.1 – Показники урожаю

Фактичний врожай враховується спочатку у вазі під час відправлення, а потім у фактичній вазі зерна після тримання у стандартній вологості.

Урожай за видом – це-прямий показник стану сівби. Урожай, оскільки є реальною категорією, оскільки завершеного результату зборів культури ще немає, ще відбулися тільки певні стадії розвитку, і ще не відомий результат, але відомий факт сіяння, конкретний результат фаз розвитку, можна приводити попередню оцінку урожайності. Якщо припускати, що у наступні фази вирощування рослини не зміниться результат, можна зробити прогноз урожайності по обсягу сівби.

Урожай на кореню перед початком зборів сільськогосподарських культур – реально існуючий факт кількості урожаю. Урожай вирощений, процес дозрівання культури закінчений внаслідок того, що біологічний процес розвитку вже завершений, або тому що продовження цього процесу не надасть подальший економічний ефект. Поки фактично продукція є ще не отриманою, і, щоб завершити її отримання, тобто перетворити урожай на кореню на елемент готової продукції, урожай необхідно зібрати. Але в процесі збирання (у тому числі дії щодо доведення продукції до стадії готовності, тобто доведення до нормальних стандартів) можливі додаткові витрати. Урожай на кореню іноді називається біологічним. Вважаємо, що такий термін є некоректним, тому що: по-перше і на цій стадії виробництва урожай визначається як комбінація можливостей культури з виробничими процесами. По-друге, тому що біологічні можливості культур в одних умовах відрізняються від можливостей в інших умовах.

Оскільки урожай на кореню визначається нерідко «на око» або приблизною оцінкою, його називають також урожаєм за видом. Таке визначення неправильне, тому що це – не урожай за видом, але ще й не фактичний урожай, що вирощений, але й вже усі заходи щодо вирощування були застосовані, тож цей урожай повністю готовий для збору.

Фактичний урожай є завершений результат вирощування продукції рослинництва. За розміром він – менший за урожай на кореню ($W_{нк}$) на розмір втрат P , а саме:

$$W\phi = W_{нк} - P \quad (1.1)$$

Фактичний урожай протягом збирання враховується у фізичній вазі без зниження на наступних втратах. Такий обліковий запис потрібний для елементу управління після подальшого руху продукції. Проте від значних змін вологості і сміття в зерні цей показник повністю не практичний. На практиці більш доцільно використовувати інший показник – вагу зерна після перебирання та відкидання неякісного зерна. Через відхилення вологості зерна, при здійсненні реалізації зерна використовується як додатковий показник для виправлення похибки у вазі – це відсоток вологості зерна. Доцільний перерахунок ваги на стандартну вологість.

Чистий урожай культури – це фактичний врожай (після перебирання та відкидання неякісного зерна) без насіння, що використано на вирощування цього урожаю.

Відповідно до диференціювання показників урожаю показники урожайності теж диференційовані. Дифенційовані показники урожайності представлені на малюнку 1.2.

Фактична середній збір з гектара сільськогосподарських угідь визначається у розрахунку:

- а) на весняну продуктивну площу.
- б) на фактично зібрану площу.



Рисунок 1.2 – Диференційовані показники урожаю

Між цими двома показниками є наступна залежність

$$U_{вп} = U_{ф.п.} * K_u \quad (1.2)$$

де K_u – частка очищеної площі у весняній продуктивній площі.

Загальноприйнята статистика вважає основним показником урожайності урожайність з розрахунку на весняну продуктивну площу, оскільки цей показник характеризує результати господарської діяльності більш повно.

Для ряду сільськогосподарських культур важливе значення має такий показник урожайності, як чистий збір з розрахунку на 1 весняну продуктивну площу гектара. Чистий збір з 1 гектара дає можливість більш коректно оцінити середню урожайність зернових культур, так як, наприклад, з озимими культурами нерідко у осінньо-зимову пору року можливі проблеми, які спричиняють за собою втрату певної кількості зерна.

За групами однорідних культур (зернові, овочеві, плодові та ін.) визначається середня зважена врожайність, так звана врожайність із «строкатого» гектара [16]:

$$\bar{y} = \frac{\sum yS}{\sum S} \quad (1.3)$$

де y і S - відповідно врожайність і посівна площа окремих культур,

а $d = \frac{S}{\sum S}$ – частка посіву конкретних культур у загальній площі посіву.

Рівень врожайності зі «строкатого» гектара залежить не тільки від урожайності кожної культури, а й від співвідношення площ цих культур, тобто від внутрішньої структури посівів тієї або іншої групи однорідних культур [16].

По групах різнорідних культур, продукція яких не піддається прямому додаванню і переведенню в умовно-натуральні показники (кормові одиниці, калорії тощо), визначається середній вихід продукції на 1 га посіву у вартісному виразі за формулою, аналогічною формулі середньозваженої врожайності [16]:

$$w = \frac{\sum Sw}{\sum S} = \sum dw, \quad (1.4)$$

де S і d – відповідно площі й частки посівів окремих культур або їх груп у загальній площі;

w – вихід продукції з 1 га посіву окремих культур або їх груп у грошовому виразі ($w=y \cdot p$, де y - урожайність, p - ціна одиниці продукції) [16].

Урожайність сільськогосподарських культур – один з найважчих показників в системі АПК. У процесі вирощування сільськогосподарської культури, на неї впливає безмежна кількість чинників, яка умовно може бути розбита на дві великі групи [6]:

природні (кліматичні);

економічні.

Природні чинники об'єктивні та не залежать від діяльності людей. До них належать: природний стан (якість) ґрунтів, рельєф території, глибини ґрунтових вод, тривалість вегетаційного періоду, кількість, ритм і інтенсивність опадів, кількість сонячних днів, температурний режим протягом періоду вегетації тощо. Природні (кліматичні) терміни, як об'єктивні чинники, що впливають на

урожайність сільськогосподарських культур, неможливо змінити, але є чинники, які можливо змінити, це економічні чинники. Економічні чинники створює цілеспрямована діяльність людей, що визначена рівнем розвитку продуктивних сил суспільства. Абсолютно зрозуміло, що високий рівень розвитку продуктивних сил дозволяє значною мірою «компенсувати», наприклад, погану природну якість ґрунтів, наприклад, прибрати зайву вологу або усунути недостатність рівня вологості в період активного зростання і розвитку культур.

Економічні чинники урожайності безпосередньо з'являються в суспільстві завдяки розвитку науково-технічного прогресу. У композиції агротехнічних заходів, додаткових природних чинниках, що сприяють зростанню урожаю сільськогосподарських культур, головне дотримання всіх норм щодо зяблевої оранки ґрунтів, внесення органічних і мінеральних добрив, передпосадкової оранки ґрунту, насіння сільськогосподарських культур, передпосадкової обробки насінневого матеріалу, термінів і тривалості сіяння насінневого матеріалу, термінів і інтенсивності іригації, термінів і тривалості прополки і обробки проти шкідників і хвороб, термінів і тривалості збору урожаю, термінів і тривалості первинної обробки урожаю сільськогосподарських культур.

Різноманітність і різнорідність агротехнічних заходів, націлених на збільшення рівня урожайності сільськогосподарських культур, зумовили поділ їх на наступні групи [6, 24]:

матеріальні інвестиції (добрива, зерно, отрутохімікати, стимулятори зростання, вологозабезпечення тощо);

агротехнічні роботи (обробка ґрунту, внесення в ґрунт добрив, отрутохімікатів, обробка насіння, збирання врожаю тощо).

Статистичне вивчення багатьох чинників, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур ускладнюється тим, що точна інформація про їх вплив у звітності сільськогосподарських підприємств не передбачається. Так, якщо наявні дані про якість ґрунтів, що вказана в реєстраційних документах, то температурний режим протягом вегетаційного періоду в документах сільськогосподарських підприємств не реєструється. Для усунення цієї проблеми зазвичай використовують інформаційні послуги організацій, що спеціалізуються на цьому (агrometeorологічні, гідрологічні тощо).

Вплив кожного окремо взятого чинника на урожайність сільськогосподарської культури може бути виявлений за допомогою різних методів [1, 66]:

постановка спеціальних «чистих» дослідів, де елімінується (виключається) вплив усіх інших чинників, окрім того, що вивчається. Цей метод широко поширений в агрономічній науці та практиці; статистика ж таких дослідів зазвичай не використовує [66].

застосування прийому простого аналітичного групування за факторною ознакою, що вивчається. З цією метою необхідно здійснити масову (велику) вибірку сільськогосподарських підприємств зі схожими умовами, але таких що мають істотні відмінності по чиннику, що вивчається. При цьому передбачається, що численність одиниць вибраного об'єкту забезпечує нівелювання (згладжування) відмінностей серед схожих умов, що і наближає результати аналітичної групування до результатів постановки «чистого» дослідів. Крім того, істотність впливу чинника, що вивчається, на врожайність необхідно підтвердити застосуванням дисперсійного прийому [66].

застосування прийому парної кореляції. Умови ті ж, що і при проведенні аналітичною групування. Отримані кореляційні значення, коефіцієнти пропорційності, еластичності скажуть про кількісну міру залежності врожайності від чинника, що вивчається [66].

Кількість урожаю визначають виходячи з обсягу площ посіву та виходячи зі стану рослин в різних періодах їх розвитку. При такому вимірюванні оцінюють близькість сходів, ступінь розвитку рослин, ступінь кущіння, відповідну густину стояння рослин, величину колосу тощо. Оцінку посіву проводить агрономічний персонал, вона виражається в порівняльному високоякісному описі (погано, нижче за середню, середня, вище, ніж середня, добре), та у балах (1, 2, 3, 4, 5), центнерах, у відсотках до середнього рівня.

Урожайність на кореню перед початком зборів врожаю може бути визначена за допомогою таких методів:

вимірювання «на око», обережним оглядом посівів перед початком зборів врожаю (суб'єктивний метод);

інструментальний, вибірковим накладанням вимірювальних лінійок на посіви перед збиранням та обрахуванням урожайності з 1 м² і визначенням добутку урожайності з 1 м² та загальної площі посівів (індуктивний метод);

обчисленням (методом балансового регулювання) на підставі даних про фактичну урожайність і вибіркових даних про втрати.

Урожай на кореню перед початком своєчасного прибирання та урожай фактичний відрізняються розміром фактичних втрат. Отже, знаючи два з цих трьох показників, можливо вичислити розмір третього. Проте урожай на кореню і втрати можуть бути розраховані тільки приблизно. Тому і балансова тотожність між відміченими показниками матиме деяку помилку у визначенні втрат.

Рівень урожайності зернових культур складається з наступних елементів: кількості колосків, кількості зерен у колосі, абсолютної ваги зерна. Отже, маючи ті або інші вибіркові дані про розмір цих елементів, урожайність зернових культур з розрахунку на гектар в центнерах можна визначити за допомогою наступної формули [66]:

$$U_{нк} = K * Z * B / 100000 \quad (1.5)$$

де К – кількість колосів на 1 м²;

З – кількість зерен у колосі;

В – вага 1000 зерен

Протягом тривалого часу оцінка урожайності видів сільськогосподарських культур була включена в програму спеціального статистичного дослідження.

Середню урожайність сільськогосподарських культур (урожай з 1га) визначають діленням валового збору від основного посіву на площу цих культур.

1.2. Місце та роль прогнозування в сучасній системі управління сільським господарством

Сьогодні актуальною проблемою стає розробка нових методологічних підходів до прогнозування в АПК. Глибокий аналіз економічної теорії,

міжнародної практики західних країн дозволяє зробити висновок, що науково обґрунтоване прогнозування це важливий елемент в управлінні підприємством.

Прогнозування – це передусім етап, який дозволяє зменшити невизначеність в процесі прийняття рішень щодо забезпечення ефективного функціонування та розвитку підприємства в майбутньому. Зазвичай ці рішення утворюють складну систему, у рамках якої впливають один на одного, тому потребують взаємної ув'язки, що дозволяє забезпечити їх оптимальне поєднання з точки зору поліпшення кінцевого результату і як найповнішого використання потенціалу підприємства та можливостей, що відкриваються перед ним. Рішення, які прийнято відносити до прогнозних, можуть бути пов'язані з постановкою цілей і завдань, розробленням стратегії, розподілом і перерозподілом ресурсів, визначенням стандартів, відповідно до яких підприємство повинно діяти в майбутньому періоді. Для забезпечення ухвалення таких рішень необхідний процес прогнозування. Методи і способи практичного здійснення прогнозування є організаційно-економічною основою планових розрахунків. Методологічні основи прогнозування складаються із загальнонаукових і аналітико-прогностичних методів.

Держава, вирішуючи завдання стимулювання та розвитку підприємництва в агропромисловому виробництві, потребує принципово нового механізму взаємин держави і бізнесу, у рамках якого держава могла б визначати основні тенденції і пріоритети, використовуючи не директивні методи управління, а рекомендаційну модель взаємодії з бізнесом. Процес сучасного прогнозування має бути спрямований на пошук суспільного консенсусу, розробку механізму партнерства між державою і господарюючими суб'єктами, у тому числі і в аграрному секторі економіки.

Значення прогнозування діяльності сільського господарства в регіоні в першу чергу пов'язане із забезпеченням довгострокової конкурентоспроможності. Це – цільова функція, яка обумовлює стійке положення об'єкту управління на ринку. Прогнозування у сільському господарстві спрямоване на формування процесу виробництва конкурентоздатної аграрної продукції за умови

оптимального використання і поєднання усіх наявних ресурсів, що у свою чергу є запорукою ефективного розвитку сільськогосподарських товаровиробників [4].

Сучасне сільськогосподарське виробництво є надскладною системою, якій доводиться управляти в нестабільних трансформаційних умовах перетворення аграрної економіки. Для успішного управління такою системою потрібно дослідження багатofакторних соціально-економічних процесів, що протікають в АПК, і розвиток на цій основі методології прогнозування.

Базисом для побудови ефективної системи прогнозування в сільськогосподарському виробництві є звернення до ряду методологічних позицій – як загальноприйнятих для процесу прогнозування, так і специфічних, обумовлених використанням сучасного підходу.

Представляється, що методологія прогнозування сільського господарства в регіоні включає мету та завдання.

Мета – системне дослідження процесу формування ефективної системи прогнозування, спрямоване на забезпечення конкурентоспроможності аграрного сектора.

Можна виділити наступні основні завдання прогнозування в сільському господарстві на сучасному етапі:

створення інформаційної бази, що містить дані про ринкову кон'юнктуру, про інвестиційну діяльність, що здійснюється з боку держави або інших суб'єктів;

ознайомлення сільгосп товаровиробників з цільовими показниками, що становлять основу національних проектів, державних програм, які можуть представляти для них інтерес в ході здійснення господарської діяльності;

орієнтація сільгосп товаровиробників в питаннях інноваційного розвитку;

зменшення підприємницького ризику за рахунок збільшення ймовірності настання майбутніх подій і концентрації ресурсів на вибраних пріоритетних напрямках діяльності сільськогосподарських організацій.

Алгоритм прогнозування сільського господарства в регіоні [3] представлений на малюнку 1.3.



Рисунок 1.3 – Алгоритм прогнозування сільського господарства в регіоні

Об'єкти прогнозування сільського господарства в регіоні:

соціально-економічні структури, системи зв'язків між їх частинами, виявлені на підставі вивчення внутрішніх закономірностей їх функціонування;

ієрархічні рівні управління АПК, що включають макро-, мезо-, муніципальний і корпоративний рівні, суб'єкти господарювання аграрного комплексу усіх форм власності;

регіональна і галузева структури аграрної економіки;

бюджети регіонів, основні економічні пропорції в розвитку сільського господарства.

Функції прогнозування сільського господарства в регіоні:

забезпечення стійкого і ефективного розвитку національної економіки і основних народногосподарських комплексів, у тому числі АПК;

розробка обґрунтованої аграрної економічної політики і заходів держпідтримки сільськогосподарських товаровиробників;

забезпечення конкурентоспроможності сільськогосподарської продукції;

підтримка необхідної якості і темпів зростання виробництва продукції АПК;

широке поширення і впровадження в практику методології прогнозування.

В той же час прогнозування дозволяє впливати на ринкову кон'юнктуру в доцільному на даний момент напрямі. Саме у їх суперечливій взаємодії проявляється реальна діалектика прогнозу і ринку. Роль держави в даному випадку полягає у формуванні цілісного економічного механізму, адекватного усім формам господарювання, заснованого на взаємодії планових і ринкових регулювальників, без яких неможливо створити економіку, що динамічно розвивається.

1.3. Аналіз підходів до прогнозування врожайності сільськогосподарських культур

Різноманіття і мінливість природно-кліматичних, ґрунтових, економічних і технологічних чинників зумовлюють сезонні коливання у виробництві сільськогосподарської продукції [70]. Тому розв'язання проблеми стійкості сільськогосподарського виробництва є одним з найважливіших завдань, що стоять перед агропромисловим комплексом. Особливе значення для підвищення стійкості виробництва в АПК мають прогнози врожайності сільськогосподарських культур на рік та на більш тривалий термін. Такі прогнози можуть забезпечити: ефективне маневрування структурою та розміщенням виробництва; істотне поліпшення зовнішньоторговельної діяльності, здешевлення імпорту і збільшення доходів від експорту продукції АПК; оптимізацію об'ємів та структури резервних фондів і запасів.

Характерною особливістю процесу вирощування зернових культур в Україні є різке збільшення дисперсії врожайності в останні роки. Ця тенденція може бути пояснена впливом метеорологічних чинників, які постійно змінюються [53]. Така поведінка системи збільшує невизначеність і ризик інвестиційних рішень. Якщо є ймовірність критично низької врожайності, господар може прийняти рішення про зміну планів посіву. Але для цього необхідно мати таку оцінку в річній перспективі.

Найуспішніші прогнози реалізуються, коли побудована адекватна математична модель об'єкта. Методи, спрямовані на побудову моделі, поділяються на дві великі групи:

1) побудова лінійних стохастичних моделей (найбільш популярний їх вид – моделі авторегресії та ковзного середнього). Цей напрям дістав спеціальну назву «ідентифікації систем». Найбільш завершеного вигляду набув цей підхід у працях Бокса і Дженкінса, які запропонували модель ARIMA [7];

2) побудова нелінійних динамічних моделей (відображень або звичайних диференціальних рівнянь). Ця методика спирається на ідеї та методи нелінійної динаміки. Вона дістала назву «реконструкція динамічних систем».

Проте в багатьох реальних випадках невідомо, чи існує адекватна модель, і як її доцільно будувати. Реконструкція реальної системи вимагає значних зусиль, а її прогнозні можливості можуть бути обмежені в силу ляпуновського розбігання фазових траєкторій [17]. Крім того, моделювання динаміки врожайності ускладнюються сильними неврожайами, які виявляються випадково і зазвичай пов'язані з метеорологічними факторами. Тому більшого поширення здобув перший підхід, основою якого є обробка наявних часових рядів параметрів x_1, x_2, \dots, x_n , які є відображенням поведінки об'єкта у минулі періоди.

Часові ряди зазвичай є основою для аналізу, моделювання та прогнозування подальшого розвитку систем. Якість прогнозування буде залежати від того, наскільки правильно проведено оцінку системи з погляду її детермінованості. Якщо часовий ряд є випадковим процесом типу «випадкового блукання», до його моделювання слід застосовувати стохастичні методи та оцінки [8]. Інші підходи використовують у разі, коли ряд виявляє довготермінову пам'ять, тобто відповідна система є значною мірою детермінованою [42].

Передпрогнозний аналіз, який дозволяє оцінити ступінь стохастичності та період трендостійкості рядів урожайності зернових культур. Дослідження показали, що часові ряди врожайності є персистентними часовими рядами, тобто вони володіють ефектом «тривалої пам'яті». Це означає, що авторегресійні моделі не можуть виступати адекватним інструментом моделювання та прогнозування таких рядів.

Можна виділити такі основні методи прогнозування врожайності зернових культур:

1. Гармонічна модель.

Однією з головних ознак детермінованої поведінки системи є циклічність. Для лінійних консервативних систем характерна чітко періодична циклічність. Більшість природних та економічних систем належать до класів нелінійних дисипативних систем та нелінійних автоколивальних систем. Для таких об'єктів є характерними коливання із змінними значеннями періоду та амплітуди. Часовим рядам врожайності зернових культур притаманні короткі цикли тривалістю 4 роки та середні цикли тривалістю 16–20 років [10].

Короткий цикл швидше за все викликаний циклічністю погодно-кліматичних факторів, середній може бути пояснений у рамках моделі «врожайність – родючість», яка є моделлю типу «хижак – жертва». Найчіткіше виражений ефект циклічності для областей степової зони. Для областей західного регіону України циклічність врожайності є менш помітною, що пояснюється стохастизуючим впливом клімату Атлантики. Ефективним способом моделювання часових рядів з ефектом циклічності є полігармонічна модель врожайності [1].

2. Метод аналізу серій різниць.

Ефективним механізмом прогнозування часового ряду є дослідження і моделювання ряду перших різниць. Перевага такого підходу полягає у коректному відтворенні послідовності приростів і спадів, що є особливо важливим для моделювання динаміки часового ряду. Якщо часовий ряд є рядом з незалежними приростами, ймовірності приростів і спадів однакові. Ефект персистентності відкидає таку можливість. Тому відповідні ймовірності необхідно оцінювати для кожного конкретного часового ряду. Такий підхід реалізується в рамках методу статистичного аналізу різницевої серії (МАРС) [14]. Алгоритм методу є таким:

на основі вихідного ряду будується ряд різниць, і відслідковуються серії, які складаються з одного, двох, трьох чи більше послідовних приростів (спадів). Класифікуються такі серії різниць: одноланковий приріст (спад–приріст–спад);

серія з двох послідовних приростів; серія з трьох послідовних приростів; серія з чотирьох чи більше послідовних приростів. Відповідні серії спадів позначаються d_1, d_2, d_3, d_4 . Проводиться статистичний аналіз ряду різниць для виявлення частоти появи кожної з виділених вище восьми серій. На його основі з урахуванням типу останньої серії і можливих наступних сценаріїв поведінки системи будується прогноз.

$$x_{n+1}^* = x_m + p_i * \Delta_i + p_d * \Delta_d \quad (1.6)$$

де p_i – ймовірність майбутнього приросту, яка визначається типом останньої серії, p_d – ймовірність спаду, Δ_i – середнє значення приросту, Δ_d – середнє значення спаду.

Ймовірність появи майбутнього приросту можна оцінити як:

$$p_i = \frac{p_{i2} + p_{i3} + p_{i4}}{p_{i1} + p_{i2} + p_{i3} + p_{i4}} \quad (1.7)$$

Ймовірність майбутнього спаду

$$p_d = \frac{p_{d1}}{p_{d1} + p_{d2} + p_{d3} + p_{d4}} \quad (1.8)$$

Певним недоліком методу аналізу серій різниць є значна залежність прогнозного значення x_{n+1}^* від бази прогнозування x_n . У зв'язку з цим доцільно як базу прогнозування вибрати усереднене значення m останніх елементів ряду, або ж поточне середнє значення всіх елементів ряду.

3. Метод найближчих сусідів.

Система зерновиробництва належить до класу систем з хаотичною динамікою [71]. Наявність позитивного ляпуновського показника відображає чутливу залежність динамічної системи від початкових даних, що є однією з головних ознак детермінованого хаосу. З ляпуновським показником безпосередньо пов'язаний горизонт передбачуваності хаотичної системи:

протягом часу, обернено пропорційного до показника Ляпунова, система повністю втрачає інформацію про свій початковий стан. Отже, прогноз динаміки хаотичної системи на час, більший від горизонту передбачуваності, є в принципі неможливим. Отримана оцінка старішого показника Ляпунова дозволяє встановити максимальний горизонт прогнозування врожайності – 4 роки. Для систем з хаотичною динамікою використовують підхід, відомий під назвою «метод затримок». Він ґрунтується на побудові фазової траєкторії (атрактора) у реконструйованому фазовому просторі. Для відновлення фазової траєкторії системи за рядом спостережень однієї змінної x необхідно сформулювати послідовність векторів y_i за тим же принципом, що й у задачах авторегресії:

$$y_n = (x_n, x_{n-1}, \dots, x_{n-D+1})^T \quad (1.9)$$

Тут D – мінімальна розмірність вкладення. Теоретичне обґрунтування методу затримок дав Такенс [72]. Згідно з теоремою Такенса, реальний атрактор динамічної системи й атрактор, відновлений у фазовому просторі за часовим рядом одного з параметрів, за адекватного підбору розмірності вкладення є топологічно еквівалентними і володіють однаковими узагальненими фрактальними розмірностями, ляпуновськими показниками та іншими числовими характеристиками. Якщо часовий ряд породжений динамічною системою, тобто значення t_x є певною функцією стану такої системи, існує така глибина занурення D , яка забезпечує однозначне передбачення наступного значення часового ряду. У спеціальній літературі, значення розмірності вкладення для системи зерновиробництва становить $D = 4 \div 5$ [].

Метод найближчих сусідів ґрунтується на уявленні про близькість фазових векторів. Основна ідея полягає в тому, що близькі фазові вектори на короткому відрізку часу еволюціонують однаково. Задача прогнозу у термінах фазових векторів формулюється так: дано послідовність фазових векторів $\{ y_i \}$ ($i = 1 \dots k$), необхідно змодельовати вектор y_{k+1} . Для того, щоб оцінити зміну фазового вектора y_k , необхідно знайти m найближчих до нього векторів (найближчих сусідів). Позначимо ці вектори $y_{n1}, y_{n2}, \dots, y_{nm}$. У процесі еволюції системи ці

вектори переходять у наступні за ними вектори – послідовності сусідніх елементів часового ряду $y_{n1+1}, y_{n2+1}, \dots, y_{nm+1}$. Як найпростішу модель вектору y_{k1+1} можна використати такий вектор:

$$y_{k+1} = \frac{1}{m(y_{n1+1} + y_{n2+1} + \dots + y_{nm+1})} \quad (1.10)$$

Розмірність вкладення підбирається для кожного з рядів у межах $D = 3 \div 7$ за критерієм мінімальної похибки прогнозування. Відстань між векторами i у та j у визначалася за евклідовим значенням:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ni} - x_{nj})^2} \quad (1.11)$$

4. Метод нейронних мереж.

В останні роки одним з найбільш перспективних підходів до побудови систем прогнозування вважається застосування багатошарових нейронних мереж [58]. Між вхідними та вихідними даними таких мереж розташовано кілька прихованих шарів нейронів, які додають більше нелінійних зв'язків у модель. Вихідний сигнал нейрона у визначається шляхом пропускання рівня збудження V через нелінійну функцію y . Можна використати сигмоїдну активаційну функцію виду:

$$y = \frac{e^{\lambda V} - 1}{e^{\lambda V} + 1} \quad (1.12)$$

з вихідними значеннями у проміжку $[-1, 1]$. Коефіцієнт λ визначає крутизну сигмоїду. Згідно з теоремою Такенса, вибравши достатньо велике значення глибини занурення D можна гарантувати однозначну залежність майбутнього значення ряду від його D минулих значень, тобто передбачення часового ряду зводиться до завдання інтерполювання функції багатьох змінних. Нейромережу можна використовувати для відновлення цієї невідомої функції за даними часового ряду. Значення D визначає розмір часового вікна, яке ковзає вздовж

часового ряду, задаючи вхідні набори. Найпопулярніший навчаючий алгоритм – це зворотне поширення помилки, яке складається з двох взаємопов'язаних процесів. У прямому процесі вхідний сигнал проходить через мережу, генеруючи певний вихід. У зворотному процесі помилка (різниця між бажаним та отриманим виходом) передається від вихідних шарів до вхідних з одночасною модифікацією зв'язків нейронів так, щоб у наступному прогоні інформації через мережу помилка на вихідному шарі була зменшена. Нехай навчальна множина складається з P зразків, а класифікація передбачає поділ на Q множин. Згідно з методом найменших квадратів необхідно мінімізувати цільову функцію похибки вигляду

$$E = \frac{1}{2} \sum_{p=1}^P \sum_{j=1}^Q (d_{jp} - y_{jp})^2 \quad (1.13)$$

Тут y_{jp} – реальний вихідний стан нейрона j вихідного шару нейронної мережі при подачі на її входи p -го зразка; d_{jp} – бажаний вихідний стан цього нейрона. Підсумовування ведеться по всіх нейронах вихідного шару і по всіх вхідних образах.

Мінімізація відбувається згідно з алгоритмом градієнтного спуску, а це означає модифікацію вагових коефіцієнтів таким чином:

$$\Delta w_{ij}^n = -\eta * \frac{\partial E}{\partial w_{ij}} \quad (1.14)$$

Тут w_{ij} – ваговий коефіцієнт синаптичного зв'язку, який з'єднує i -ий нейрон шару $n-1$ з j -им нейроном шару n , η – коефіцієнт швидкості навчання, $0 < \eta$

5. Порівняльний аналіз методів прогнозування.

Для порівняльної оцінки точності різних методів прогнозування врожайності використовують середню похибку та такий алгоритм [7].

Початковий ряд врожайності розділяється на дві частини: навчальна вибірка – більша частина ряду (служить для побудови моделі) і контрольна

вибірка – решта всіх елементів ряду (перший елемент контрольної вибірки використовується для оцінки похибки прогнозу моделі).

На базі навчальної вибірки (її довжина мінялася від 43 до 52 років) будується модель і за її допомогою виконується прогноз на один рік вперед. Визначається відносна похибка прогнозу.

Перший елемент контрольної вибірки приєднується до навчальної вибірки. Таким чином, навчальна вибірка збільшується на один елемент, контрольна вибірка зменшується на один елемент.

Повторюється другий і третій пункти алгоритму до тих пір, поки в контрольній вибірці не залишиться жодного елементу.

Визначається середнє значення модуля відносної похибки методу.

Провівши аналіз методів прогнозування врожайності зернових культур, можна сказати, що найефективнішими методами є гармонічна модель та метод статистичного аналізу серій різниць. Гармонічна модель є точнішою для областей степової зони, які роблять найбільший внесок у житницю України. Метод МАРС має кращу точність у тих областях, у яких циклічний характер динаміки врожайності виявляється слабкіше.

Висновки за розділом 1

У першому розділі кваліфікаційної роботи, що називається «Теоретичні основи прогнозування урожайності сільськогосподарських культур» розкрито поняття урожай та урожайність: сутність, показники, чинники та методи визначення рівня. Урожай та урожайність – головні показники рослинництва. Рівень урожайності характеризує дію економічних і організаційних впливів в межах яких виробляється сільськогосподарська продукція.

Урожай (валовий збір) – це загальний обсяг сільськогосподарської культури або групи культур, одержаної з усієї площі посіву або угідь у сільськогосподарському господарстві, районі, області, країні. Урожайність – середній обсяг конкретної продукції рослинництва з одиниці площі посіву (гектара, квадратного метра тощо) даної культури (групи однорідних культур).

Чистий урожай культури – це фактичний врожай (після перебирання та відкидання неякісного зерна) без насіння, що використано на вирощування цього урожаю.

Також розкрито місце та роль прогнозування в сучасній системі управління сільським господарством. актуальною проблемою стає розробка нових методологічних підходів до прогнозування в АПК. Глибокий аналіз економічної теорії, міжнародної практики західних країн дозволяє зробити висновок, що науково обґрунтоване прогнозування це важливий елемент в управлінні підприємством.

Прогнозування – це передусім етап, який дозволяє зменшити невизначеність в процесі прийняття рішень щодо забезпечення ефективного функціонування та розвитку підприємства в майбутньому. Базисом для побудови ефективної системи прогнозування в сільськогосподарському виробництві є звернення до ряду методологічних позицій – як загальноприйнятих для процесу прогнозування, так і специфічних, обумовлених використанням сучасного підходу. прогнозування дозволяє впливати на ринкову кон'юнктуру в доцільному на даний момент напрямі. Саме у їх суперечливій взаємодії проявляється реальна діалектика прогнозу і ринку.

У першому розділі також проаналізовано підходи до прогнозування врожайності сільськогосподарських культур. Різноманіття і мінливість природно-кліматичних, ґрунтових, економічних і технологічних чинників зумовлюють сезонні коливання у виробництві сільськогосподарської продукції. Тому розв'язання проблеми стійкості сільськогосподарського виробництва є одним з найважливіших завдань, що стоять перед агропромисловим комплексом. Особливе значення для підвищення стійкості виробництва в АПК мають прогнози врожайності сільськогосподарських культур на рік та на більш тривалий термін. Такі прогнози можуть забезпечити: ефективне маневрування структурою та розміщенням виробництва; істотне поліпшення зовнішньоторговельної діяльності, здешевлення імпорту і збільшення доходів від експорту продукції АПК; оптимізацію об'ємів та структури резервних фондів і запасів.

Виділяють такі основні методи прогнозування врожайності зернових культур:

1. Гармонічна модель.
2. Метод аналізу серій різниць.
3. Метод найближчих сусідів.
4. Метод нейронних мереж.

Провівши аналіз методів прогнозування врожайності зернових культур, можна сказати, що найефективнішими методами є гармонічна модель та метод статистичного аналізу серій різниць. Гармонічна модель є точнішою для областей степової зони, які роблять найбільший внесок у житницю України. Метод МАРС має кращу точність у тих областях, у яких циклічний характер динаміки врожайності виявляється слабкіше.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ РІВНЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПП «ЛАННА-АГРО»

2.1. Організаційно-економічна характеристика ПП «Ланна-Агро»

ПП «Ланна-Агро» розташована в Полтавській області, Полтавському районі, селищі Ланна, має великий земель фонд, штат висококваліфікованих працівників.

Основні напрями роботи:

1. Рослинництво: вирощування зернових, маслянистих і технічних культур;

Основний КВЕД ПП «Ланна-Агро»

01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

Найважливіші напрями діяльності ПП «Ланна-Агро» це вирощування: ячміння, кукурудзи, овса, соняшника, гречки, гороху, жита, сої; овочів: огірків, помідорів, баклажан, перцю; фруктів: яблук, груш, слив, абрикосів, вишні, черешні; ягід: малини, червоної та жовтої, полуниці, смородини; продукції тваринництва: розведення корів: червоно-степової породи, чорно-рябої, червоно-рябої, вівців асканійської м'ясно-вовної породи.

ПП «Ланна-Агро» – це втілення новітніх технологій в сучасне сільське господарство. Тут успішно розвивається рослинницька галузь. Стратегічно важливими культурами на підприємстві є цукровий буряк і соя, та окрім них вирощується озима пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник. Одним із пріоритетних напрямків роботи господарства є галузь тваринництва, зокрема молочне скотарство. Нові ферми, сучасне обладнання, кваліфікований персонал, застосування нових ефективних технологій. Загалом, у ПП «Ланна-Агро» утримується більше 2 тисяч голів великої рогатої худоби, з них майже тисяча дійних корів. Молоко, яке реалізує підприємство, найвищої якості зі збереженням корисних властивостей.

У власності ПП «ЛАННА-АГРО» знаходиться 1226 ділянок загальною площею 5125 га. За 2022 рік було вирощено продукції рослинництва (табл. 2.1):

Таблиця 2.1. Дані щодо виробництва ПП «Ланна-Агро» продукції рослинництва у 2022 році

Культура	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т
Зернових культур			
Ячмінь ярий	178,7	52,66	941,08
Горох	12	11,02	13,22
Просо	5	32,96	16,48
Гречка	10	5,04	5,04
Кукурудза	558,05	77,71	4336,847
Пшениця озима	829,31	68,51	5681,5
Ячмінь озимий	103,23	66,46	686,08
Технічних культур			
Соняшник	388,2	27,46	1066,14
Буряк цукровий	680,5	411,54	28005,46
Овочів			
Капуста	0,24	234,63	5,63
Перець стручковий солодкий	0,04	153,25	0,61
Огірки	0,12	107,42	1,29
Помідори	0,21	458,57	9,63
Цибуля	0,3	75,33	2,26
Морква	0,28	67,54	1,89
Буряк столовий	0,24	300,25	7,21
Фруктів			
Слива	3,3	43,05	14,21
Персик	0,7	31,03	2,1711
Черешня	4	17,19	6,88
Абрикос	1	1,78	0,18
Груша	2	1,73	0,35
Яблуна	24,76	9,67	23,94
Вишня	1	56,78	5,68

Дані щодо виробництва ПП «Ланна-Агро» продукції тваринництва у 2022 році наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2. Дані щодо виробництва ПП «Ланна-Агро» продукції рослинництва у 2022 році

Вид	Од. вимірювання	Значення показника
Шерсть	ц	740
Виробництво молока	ц	173400
Мед	кг	1945
Віск	кг	30
ВРХ	голів	1231
Свинарство	голів	123
Вівчарство	голів	160
Коні	голів	30
Бджолярство	шт	98

Організаційна структура управління ПП «Ланна-Агро» представлена на рисунку 2.1. Виконавчим органом приватного підприємства є Генеральний директор, який керує поточною діяльністю. Генеральний директор підзвітний Загальним зборам учасників і організує виконання їх рішень. Він несе персональну відповідальність за виконання доручених йому повноважень, розподіляє обов'язки між заступниками і керівниками відокремлених та функціональних структурних підрозділів Підприємства. Генеральний директор очолює адміністрацію Підприємства має право укладати договори та інші угоди від імені Підприємства, організовує і забезпечує виконання поточних та перспективних планів, розпоряджається майном Підприємства, включаючи його грошові кошти, видає накази, інші акти, подає Загальним зборам Підприємства річний звіт про діяльність Підприємства, виконує інші функції, необхідні для забезпечення організації роботи та статутної діяльності Підприємства.

Генеральний директор співпрацює з дорадчим органом – Дирекцією, яка складається з директорів відокремлених та функціональних структурних підрозділів.

На керівника фінансово-економічної служби підприємства покладені такі завдання та обов'язки:

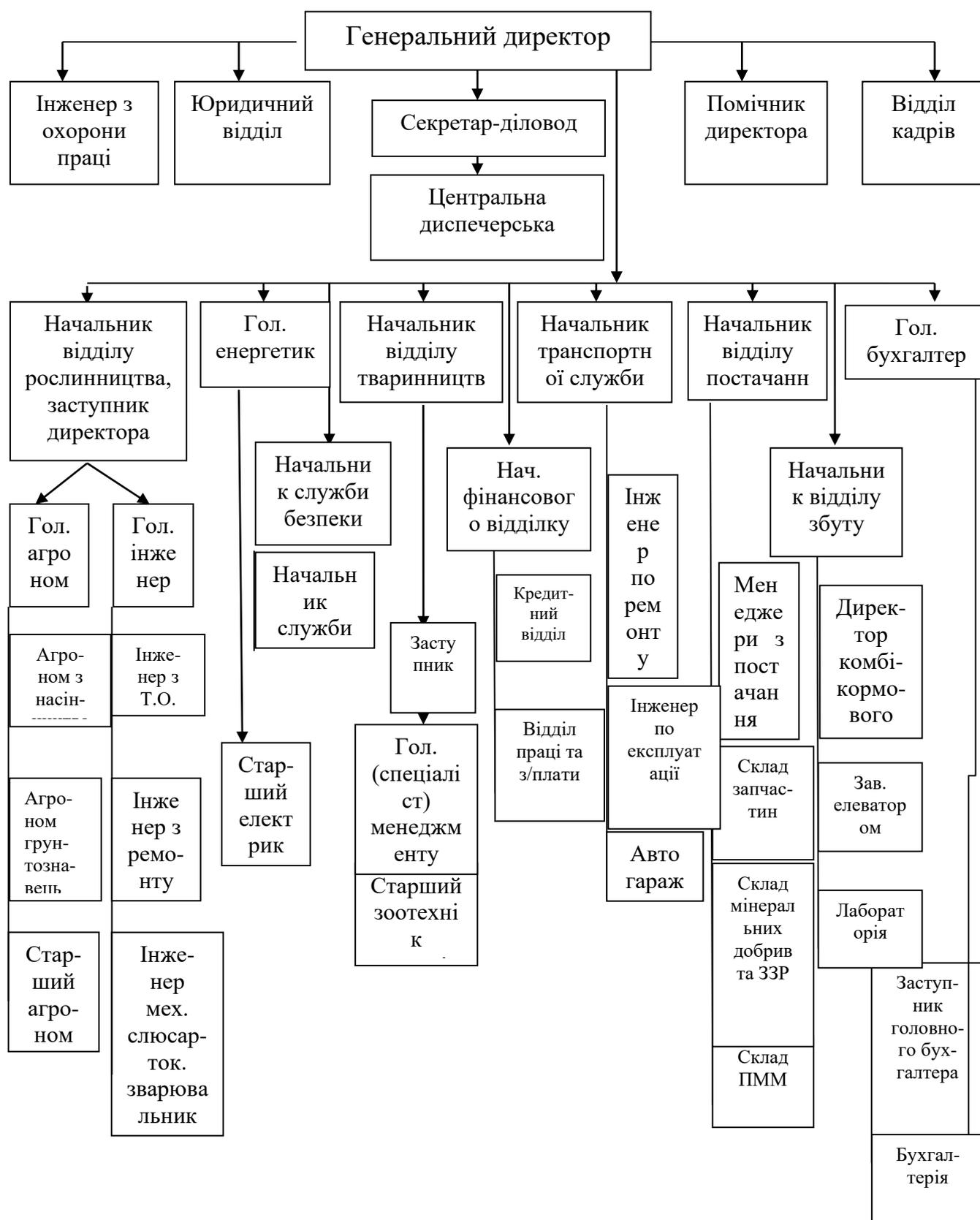


Рисунок 2.1 – Організаційна структура ПП «Ланна-Агро»

1. Проводити економічний аналіз господарської діяльності підприємства на підставі даних управлінського обліку і звітності з метою виявлення внутрішньогосподарських резервів, усунення необґрунтованих затрат, ефективного використання ресурсів підприємства.

2. Формувати бюджет підприємства на підставі показників аналізу фінансово-господарської діяльності підприємства і контролювати виконання бюджету з метою раціонального використання фінансових ресурсів.

3. Приймати заходи по накопиченню фінансових ресурсів підприємства для забезпечення його фінансової стійкості.

4. Контролювати законність списання з бухгалтерських балансів недостач, дебіторської заборгованості і інших витрат.

5. Керувати працівниками фінансового відділу.

Посадові обов'язки працівників економічної служби:

1. Підготовка вихідних даних для складання проектів господарсько-фінансової, виробничої і комерційної діяльності (бізнес-планів) підприємства з метою забезпечення росту обсягів збуту продукції і збільшення прибутку.

2. Виконання розрахунків по матеріальних, трудових і фінансових витратах, необхідних для виробництва і реалізації продукції, що випускається, освоєння нових видів продукції, прогресивної техніки і технології.

3. Проведення економічного аналізу господарської діяльності підприємства і його підрозділів, розробка заходи для забезпечення режиму економії, підвищення рентабельності виробництва, конкурентоздатності продукції, що випускається, продуктивності праці, зниження витрат на виробництво і реалізацію продукції, усунення втрат і непродуктивних витрат, а також виявлення можливостей додаткового випуску продукції.

4. Брати участь у проведенні маркетингових досліджень і прогнозуванні розвитку виробництва.

5. Виконувати необхідну роботу, зв'язану з розрахунками, що не регламентуються і контролем за правильністю здійснення розрахункових операцій.

2.2. Аналіз рівня урожайності кукурудзи на зерно на сільськогосподарських підприємствах Полтавського району Полтавської області

Проведення аналізу урожайності всіх зернових сільськогосподарських культур одночасно передбачає великий обсяг витрат часу та великий обсяг викладення результатів цього аналізу, тому зупинимося на аналізі рівня урожайності другої за обсягами вирощування у ПП «Ланна-Агро» культури – кукурудзи на зерно. Для оцінки досягнутого рівня урожайності кукурудзи на зерно у приватному підприємстві «Ланна-Агро» складемо таблицю 2.3, де порівняємо показники собівартості, урожайності кукурудзи на зерно та витрат з іншими господарствами Полтавського району, Полтавської області.

Таблиця 2.3. Урожайність, собівартість 1 ц продукції, витрати на 1 гектар посіву кукурудзи на зерно (середнє значення по кукурудзі) в господарствах Полтавського району, Полтавської області.

№з/п	Назва господарства	Урожайність ц/га	Собівартість 1 ц., грн.	Витрати на 1 га посіву, тис. грн.
1	2	3	4	5
1	СФГ «Надія»	51,65	619,6	17,550
2	ССТ «Краяни»	85	501,28	12,210
3	ПП «Ланна -Агро»	41,14	654,08	23,400
4	ПП «Імені Калашника»	55,64	551,6	16,470
5	ПСП «ХТЗ»	94,43	500,6	10,710
6	СТОВ «Промінь»	58,83	637,08	15,930
7	СК «Дружба»	101,27	656,9	10,080
8	ТОВ «Агрофірма «Маяк»	38,9	372,88	22,950
9	ТОВ «Тростянецький млин»	71,36	590,48	13,530
10	ТОВ «Околиця»	99,06	439,9	10,320
11	ФГ «Грига»	75,08	422,28	12,870
12	СТОВ «Скіф»	51,98	512,63	17,370
13	ФГ Филенківське	82,84	482,13	11,400

Продовження табл.2.3

1	2	3	4	5
14	ТОВ «Карлівське СГП «ЛОС»	47,94	291,7	19,980
15	СФГ «Якушенко»	52	424,03	18,420
16	СТОВ «Ніка»	92,08	297,18	10,770
17	СТОВ «Василівське»	45,36	310,7	21,570
18	СФГ «Людмила»	50	256,3	18,060
19	ФГ «Краєвид Полтавщини»	31	373,58	31,140
20	ФГ «Ніконія»	74,45	596,6	12,840
21	ТОВ «Промінь»	56,32	308,15	17,070
22	ТОВ «Ланнівська МТС»	99,65	354,73	9,600
23	ТОВ «Агропрогрес плюс»	69,93	410,33	13,860
24	ДП «ДГ «Степне» Інституту свинарства і АПВ НААН»	51,99	281,45	19,140
25	ПП «Зоря»	81,87	480,85	11,820
26	СФГ «Світанок»	55,97	468,08	17,100
27	ТОВ СТОВ «Обрій»	97,9	404,2	9,930
28	СФГ «Колос»	47,2	376,35	12,930
29	СФГ «Мир»	50,84	345,13	19,410
В середньому		65,92	445,54	15,808

З даних таблиці 2.3 можна зробити висновок, що середня урожайність кукурудзи на зерно по господарствах Полтавського району, що досліджувалися дорівнює 65,92 ц/га, собівартість складає 445,54 грн. на 1ц та витрати на 1га посіву кукурудзи на зерно – 29820 грн. Проте, урожайність кукурудзи на зерно не однакова, що зумовлено як ґрунтовими ресурсами, так і забезпеченістю трудовими ресурсами і добривами. Так, урожайність у ФГ «Краєвид Полтавщини» є найнижчою (31,0 ц/га) в районі із собівартістю 373,58 грн. на 1 ц. Найвища урожайність у СК «Дружба», що складає 101,27 ц/га, відповідно собівартість 1ц 656,90 грн. Найвищі витрати у СФГ «Світанок» (31,140 тис. грн. на 1га посіву), а найменші у СФГ «Мир» (9,600 тис. грн. на 1га посіву кукурудзи на зерно).

За таблицею 2.3 побудуємо розподіл господарств за урожайністю кукурудзи на зерно (рис.2.2).

На рис.2.2 можна побачити поле розсіювання господарств Полтавського району за урожайністю кукурудзи на зерно, відносно середнього значення урожайності, можна зробити висновок, що господарства розсіяні нерівномірно.

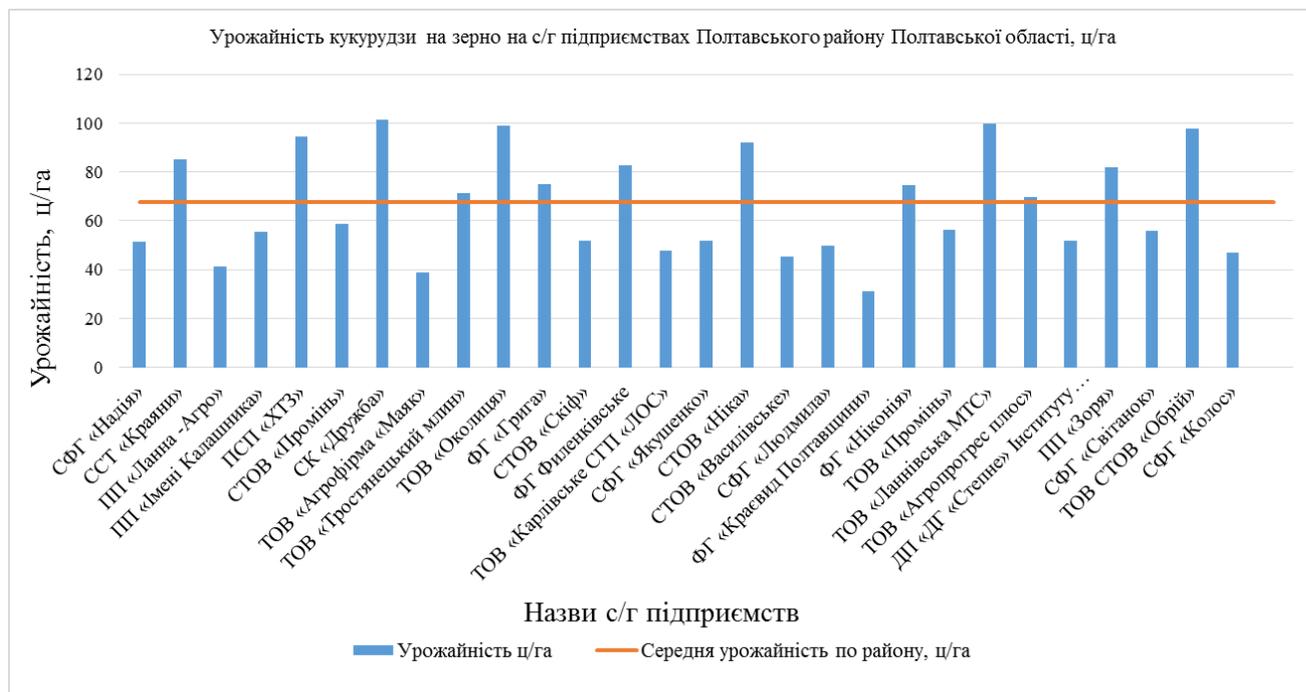


Рисунок 2.2 – Розподіл господарств за урожайністю кукурудзи на зерно

У залежності від значень урожайності кукурудзи на зерно, собівартості 1 ц, та витрат на 1 га посіву розподілимо на кластери підприємства, що було досліджено. Для цього було використано ієрархічний метод кластеризації, тому що даний метод дозволяє отримати наочне графічне уявлення різних варіантів ідентифікації підприємств в залежності від рівня зазначених показників.

Оскільки головні компоненти взаємоортогональні, оцінка показників за комплексом ознак була отримана як Евклідова відстань між відповідними точками в просторі головних компонент.

При виборі алгоритму класифікації сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно використано метод Уорда.

За допомогою пакету прикладних програм «STATISTICA 10.0», була побудована дендрограма ієрархічної агломеративної кластеризації сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно.

Дендрограма ієрархічної агломеративної кластеризації підприємств за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно наведена на рис. 2.3. На останньому етапі, відбувається відбір кількості кластерів підприємств за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно на підставі дендрограми.

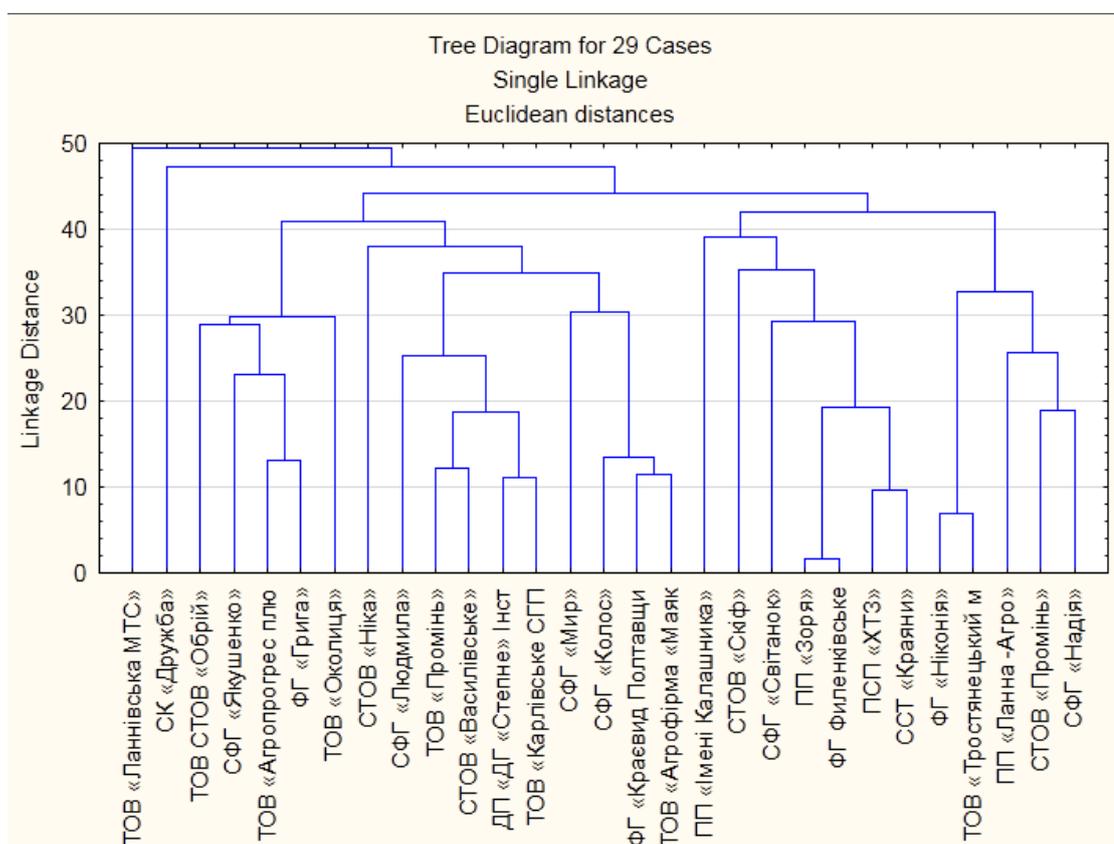


Рисунок 2.3 – Дендрограма ієрархічної агломеративної кластеризації сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно

При виборі кількості кластерів, згідно з представленою на рис. 2.3 дендрограмою ієрархічної агломеративної кластеризації сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та

витрат на вирощування кукурудзи на зерно, автор керувався наступними неформальними вимогами:

усередині групи об'єкти повинні бути тісно зв'язані між собою;

об'єкти різних груп мають бути віддалені один від іншого;

за інших рівних умов розподіл об'єктів за групами повинен бути рівномірним.

Найбільш оптимальним значенням для інтерпретації є розподіл сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області на чотири групи.

Ґрунтуючись на даних дендрограми ієрархічної агломеративної кластеризації сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно (рис. 2.3), прийmemo попередню гіпотезу про наявність чотирьох кластерів, на які розбиті підприємства.

Після попередньої ідентифікації кількості та складу кластерів сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за допомогою використання ієрархічного методу кластеризації необхідно уточнити та остаточно прийняти рішення про склад заданої кількості кластерів. Для цього в даному дослідженні використовуємо ітераційний кластерний аналіз.

На першому етапі ітераційного кластерного аналізу здійснюється вибір методу неієрархічної кластеризації.

У даному дослідженні, виходячи з попередньої гіпотези щодо розподілу сукупності сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно на два кластери, в якості методу неієрархічної кластеризації, використаємо метод k -середніх.

Ітераційна процедура кластеризації здійснювалася автором за допомогою пакета прикладних програм «STATISTICA 10.0».

Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до першого кластеру наведено на рисунку 2.4.

		Members of Cluster Number 1 (Лист1 and Distances from Respective Cluste Cluster contains 8 cases		
		Distance		
ССТ «Краяни»	13,72453			
ПСП «ХТЗ»	16,10394			
ТОВ «Околиця»	25,87819			
СТОВ «Скіф»	24,41481			
ФГ Филенківське	3,95477			
ПП «Зоря»	3,09004			
СФГ «Світанок»	13,88745			

Рисунок 2.4 – Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до першого кластеру

Як бачимо з рисунку 2.4, до першого кластеру увійшло 8 підприємств.

Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до другого кластеру наведено на рисунку 2.5.

		Members of Cluster Number 2 and Distances from Respective Cluster contains 9 cases		
		Distance		
ТОВ «Агрофірма «Маяк»	22,36352			
ТОВ «Околиця»	30,51671			
ФГ «Грига»	14,94868			
СФГ «Якушенко»	17,86699			
ФГ «Краєвид Полтавщини»	26,89948			
ТОВ «Ланнівська МТС»	31,01414			
ТОВ «Агропрогрес плюс»	7,53598			
ТОВ СТОВ «Обрій»	18,07848			
СФГ «Колос»	17,18393			

Рисунок 2.5 – Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до другого кластеру

Як бачимо з рисунку 2.5 до другого кластеру увійшло 9 підприємств.

Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до третього кластеру наведено на рисунку 2.6.

		Members of Cluster Number 3 and Distances from Respective Cluster contains 7 cases	
		Distance	
ТОВ «Карлівське СГП «ЛОС»		6,40996	
СТОВ «Ніка»		21,05766	
СТОВ «Василівське»		9,63972	
СФГ «Людмила»		24,73001	
ТОВ «Промінь»		5,50617	
ДП «ДГ «Степне» Інституту свинарства і АПВ НААН»		10,27203	
СФГ «Мир»		27,03127	

Рисунок 2.6 – Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до третього кластеру

Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до четвертого кластеру наведено на рисунку 2.7.

		Members of Cluster Number 4 and Distances from Respective Cluster contains 6 cases	
		Distance	
СФГ «Надія»		9,33338	
ПП «Ланна -Агро»		22,37904	
СТОВ «Промінь»		7,86700	
СК «Дружба»		27,14308	
ТОВ «Тростянецький млин»		20,61557	
ФГ «Ніконія»		17,54449	

Рисунок 2.7 – Сільськогосподарські підприємства Полтавського району Полтавської області, що увійшли до четвертого кластеру

На рис. 2.8 подано графік середніх рівнів значень показників, що досліджувалися сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області.

Як видно з рис. 2.8 відповідно до постановки задачі ідентифікації та розпізнавання сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно, було здійснене їх групування чотири кластери, при цьому рівень

урожайності кукурудзи на зерно у підприємств, що було досліджено, суттєво не відрізняється, але суттєво відрізняється собівартість вирощування 1 ц. продукції.

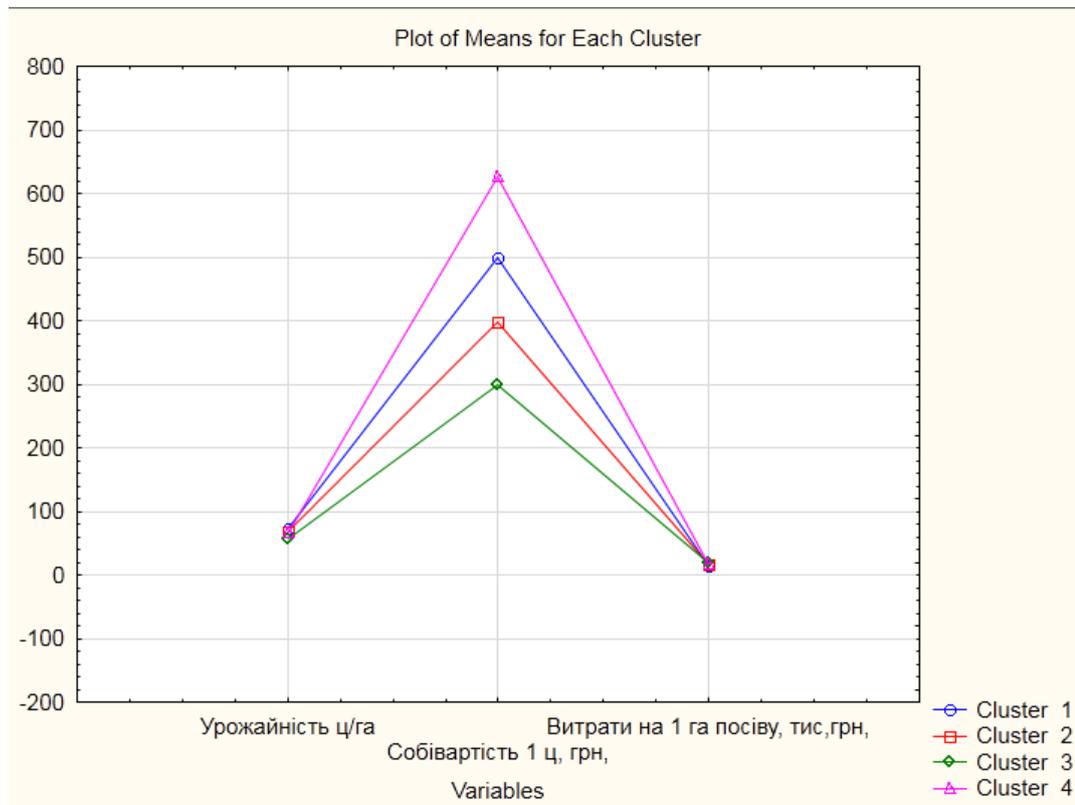


Рисунок 2.8 – Графік середніх рівнів значень показників, що досліджувалися сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області.

Евклідові відстані між 4 кластерами сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області наведено на рис. 2.9. (відстані під діагоналлю, квадрати відстаней над діагоналлю).

Cluster Number	Euclidean Distances between Clusters (Л)			
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
No. 1	0,0000	3477,118	13551,44	5321,61
No. 2	58,9671	0,000	3307,95	17359,60
No. 3	116,4107	57,515	0,00	35707,57
No. 4	72,9494	131,756	188,96	0,00

Рисунок. 2.9 – Матриця евклідових відстаней між 4 кластерами сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області

З рисунку 2.8 бачимо, що відстані між кластерами суттєві. Отже, попередня гіпотеза про наявність чотирьох кластерів сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області, що згруповані за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно, підтвердилася.

На рис. 2.10 наведено середні значення факторів по кластерах.

Variable	Cluster Means (Лист1 in Для рис 2.3)			
	Cluster No. 1	Cluster No. 2	Cluster No. 3	Cluster No. 4
Урожайність ц/га	72,5329	67,8578	56,3614	66,4500
Собівартість 1 ц, грн,	499,5957	397,5867	298,6586	625,7900
Витрати на 1 га посіву, тис.грн,	13,8686	15,7800	18,0000	15,5550

Рисунок 2.10 – Середні значення факторів по кластерах

Згідно з рис. 2.10, у табл. 2.4 наведено інтерпретацію розподілу сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області на кластери за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно.

Таблиця 2.4. Розподіл сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області на кластери за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно

1-й кластер Підприємства з високим рівнем урожайності, та відносно високим рівнем витрат на вирощування кукурудзи на зерно	2-й кластер Підприємства з рівнем вище середнього урожайності, та рівнем витрат нижче середнього на вирощування кукурудзи на зерно	3-й кластер Підприємства з низьким рівнем урожайності, та відносно низьким рівнем витрат на вирощування кукурудзи на зерно	4-й кластер Підприємства з середнім рівнем урожайності, та високим рівнем витрат на вирощування кукурудзи на зерно
1	2	3	4
ССТ «Краяни»	ТОВ «Агрофірма «Маяк»	ТОВ «Карлівське СГП «ЛОС»	СФГ «Надія»
ПП «Імені Калашника»	ТОВ «Околиця»	СТОВ «Ніка»	ПП «Ланна -Агро»
ПСП «ХТЗ»	ФГ «Грига»	СТОВ «Василівське»	СТОВ «Промінь»

Продовження табл.2.4

1	2	3	4
СТОВ «Скіф»	СФГ «Якушенко»	СФГ «Людмила»	СК «Дружба»
ФГ Филенків-ське	ФГ «Красвид Полтавщини»	ТОВ «Промінь»	ТОВ «Тростянець- кий млин»
ПП «Зоря»	ТОВ «Ланнівська МТС»	ДП «ДГ «Степне» Інституту свинарства і АПВ НААН»	ФГ «Ніконія»
СФГ «Світанок»	ТОВ «Агропро- грес плюс»	СФГ «Мир»	
	СТОВ «Обрій»		
	СФГ «Колос»		

У відповідності до табл. 2.4 проведемо розподіл сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області на кластери за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно та побудуємо діаграму розподілу сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області на кластери за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно (рис. 2.11).



Рисунок 2.11 – Діаграма розподілу на кластери сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно

Як видно з табл. 2.4 та рис. 2.11, за допомогою методу неієрархічної ітераційної кластеризації, сільськогосподарські підприємства за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно розподілено на кластери наступним чином: підприємства з високим рівнем урожайності, та відносно високим рівнем витрат на вирощування кукурудзи на зерно – 24 %; підприємства з рівнем вище середнього урожайності, та рівнем витрат нижче середнього на вирощування кукурудзи на зерно – 31 %; підприємства з низьким рівнем урожайності, та відносно низьким рівнем витрат на вирощування кукурудзи на зерно – 24 %; підприємства з середнім рівнем урожайності, та високим рівнем витрат на вирощування кукурудзи на зерно – 21 %.

Як видно з розрахунків, як при ієрархічній агломеративній, так і неієрархічній ітераційній k-середніх методах кластеризації, кількість і склад кластерів не змінюється. Крім того, наведений вище розподіл сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно на кластери дозволяє відносно легко їх інтерпретувати. Виходячи з порівняльного аналізу розподілу підприємств на групи за допомогою різних методів кластеризації, можна зробити висновок про високу якість та надійність кластеризації. Групування сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно у чотири кластери є основою для подальшого проведення дослідження, а саме – побудови регресійних моделей.

2.3. Фінансово-економічний аналіз ПП «Ланна-Агро»

Розрахунок та аналіз показників рентабельності.

Показники рентабельності характеризують ефективність роботи підприємства у цілому. Вони повніше, ніж прибуток характеризують діяльність підприємства, так як їх величина показує співвідношення ефекту із витратами або ресурсами. Розрахуємо показники рентабельності.

Рентабельність активів

$$R_A = \text{Прибуток до оподаткування} * 100 \% / \text{Активи} \quad (2.1)$$

$$R_A (2021) = 601 * 100 \% / 280693 = 0,21\%$$

$$R_A (2022) = 1677 * 100 \% / 253548,5 = 0,66\%$$

Рентабельність виробничих фондів (Рентабельність виробництва)

$$R_{\text{п}} = \text{Прибуток до оподаткування} * 100 \% / (\text{ОЗ} + \text{Запаси}) \quad (2.2)$$

$$R_{\text{п}} (2021) = 601 * 100 \% / (99571 + 140789) = 0,25\%$$

$$R_{\text{п}} (2022) = 1677 * 100 \% / (109156,5 + 123241) = 0,72\%$$

Рентабельність продажів (за прибутком до оподаткування)

$$R = \text{Прибуток до оподаткування} * 100 \% / \text{Дохід від реалізації продукції} \quad (2.3)$$

$$R(2021) = 601 * 100 \% / 195534 = 0,31\%$$

$$R(2022) = 1677 * 100 \% / 212601 = 0,79\%$$

Рентабельність активів із чистого прибутку

$$R_A = \text{Чистий прибуток} * 100 \% / \text{Активи} \quad (2.4)$$

$$R_A (2021) = 124 * 100 \% / 280693 = 0,04\%$$

$$R_A (2022) = 987 * 100 \% / 253548,5 = 0,39\%$$

Рентабельність власного капіталу

$$R_K = \text{Чистий прибуток} * 100 \% / \text{Капітал} \quad (2.5)$$

$$R_K (2021) = 124 * 100 \% / 124077 = 0,1\%$$

$$R_K (2022) = 987 * 100 \% / 124632,5 = 0,79\%$$

Рентабельність продажів з чистого прибутку

$$R = \text{Прибуток від реалізації} * 100 \% / \text{Дохід від реалізації продукції} \quad (2.6)$$

$$R(2021)=29913*100\%/195534=0,06\%$$

$$R(2022)=24046*100\%/212601=0,46\%$$

Рентабельність виробничої діяльності (економічна)

$$R_{ВД} = \text{Чистий прибуток} * 100\% / \text{Собівартість} \quad (2.7)$$

$$R_{ВД} (2021) = 124 * 100\% / 165621 = 0,07\%$$

$$R_{ВД} (2022) = 987 * 100\% / 188555 = 0,52\%$$

Рентабельність витрат (Рентабельність реалізованої продукції)

$$R_{В} = \Pi * 100\% / (\text{Собівартість} + \text{Витрати продаж}) \quad (2.8)$$

$$R_{В} (2021) = 124 * 100\% / (165621 + 3796 + 10791) = 0,07\%$$

$$R_{В} (2022) = 987 * 100\% / (188555 + 3400 + 10533) = 0,49\%$$

У табл. 2.5 наведено вихідні дані та розрахунок показників рентабельності ПП «Ланна-Агро».

Таблиця 2.5. Розрахунок та динаміка показників рентабельності ПП «Ланна-Агро»

Показники	Абсолютні величини, тис. грн.		Зміни	
	2021	2022	тис.грн.	Темп зростання, %
1	2	3	4	5
1. Дохід від реалізації продукції	195534	212601	17067	108,73
2. Собівартість реалізованої продукції	165621	188555	22934	113,85
3. Прибуток (збиток) від продажу (п.1-п.2)	9446	14243	4797	150,78
4. Прибуток до оподаткування	601	1677	1076	279,03
5. Чистий прибуток	124	987	863	795,97
6. Середня вартість виробничих активів	240360	232397,5	-7962,5	96,69
7. Середньорічна вартість власного капіталу	124077	124632,5	555,5	100,45
8. Середньорічна вартість ОВФ	99571	109156,5	9585,5	109,63
9. Середньорічна вартість оборотних виробничих фондів	180960	144230	-36730	79,7

Продовження табл.2.4

1	2	3	4	5
10.1 Рентабельність активів, %	0,04	0,39	0,35	975
10.2 Рентабельність власного капіталу, %	0,1	0,79	0,69	790
10.3 Рентабельність продажів, %	0,06	0,46	0,4	766,67
10.4 Рентабельність виробничої діяльності (економічна), %	0,07	0,52	0,45	742,86
10.5 Рентабельність виробничого капіталу (рентабельність виробництва), %	6,38	4,35	-2,03	68,18
10.6 Рентабельність витрат (Рентабельність реалізованої продукції), %	0,07	0,49	0,42	600,00

Прибуток від продажів у 2022 р. становить 0,46% отриманої доходу від реалізації продукції. За 2022 р. кожна грн. власного капіталу ПП «Ланна-Агро» принесла 0,79 грн. чистого прибутку.

Значення рентабельності активів за чистим прибутком (0,39%) у 2022 р. свідчить про дуже низьку ефективність використання майна.

Виконаємо розрахунок та порівняльну оцінку показників рентабельності, що характеризують ефективність використання ресурсів ПП «Ланна-Агро» (табл. 2.6).

Таблиця 2.6. Показники прибутку ПП «Ланна-Агро»

Показники	Абсолютні величини, тис. грн.		Зміни	
	2021	2022	тис.грн.	Темп зростання, %
1. Дохід від реалізації продукції, Д	195534	212601	17067	108,73
2. Собівартість	180208	202488	22280	112,36
3. Прибуток (збиток) від продажу (п.1-п.2)	15326	10113	-5213	65,99
4. Інші доходи та витрати, крім відсотків до сплати	-825	-377	448	45,7
5. ЕБІТ (прибуток до сплати відсотків та податків) (п.3+п.4)	14501	9736	-4765	67,14
7. Зміна податкових активів та зобов'язань, податок на прибуток та інше	-477	-690	-213	144,65
8. Чистий прибуток (збиток) (п.5-п.6+п.7)	124	987	863	795,97

У 2022 р. ПП «Ланна-Агро» має прибуток від продажів у розмірі 10113 тис.грн.

Дохід від реалізації продукції підприємства за 2022 р. зріс на 12,36%.

Прибуток ПП «Ланна-Агро» знизився на 54,3%, що є негативним фактором. При цьому прибуток до сплати податків знизився на 100%.

Порівнявши темпи зростання доходу від реалізації продукції і собівартості можна будувати висновки про ефективну чи неефективну діяльність підприємства у період.

$112,36 > 65,99$, отже діяльність підприємства можна оцінити як ефективну.

Вважається, що організація працювала у звітному періоді ефективно, якщо

$$\text{ТрА} < \text{ТрД} < \text{ТрЧП} \quad (2.9),$$

де ТрА – темп зростання активів, ТрД – темп зростання доходу від реалізації продукції, ТрЧП – темп зростання чистого прибутку.

Подане співвідношення називається «золотим правилом» економіки.

$$\text{ТрА} (2022) = 85,71\%$$

$$\text{ТрД} (2022) = 112,36\%$$

$$\text{ТрЧП}(2022) = 795,97\%$$

Це означає, що дохід від реалізації продукції випереджає у своєму зростанні активи, що свідчить про прискорення оборотності засобів ПП «Ланна-Агро». Чистий прибуток зріс значно у порівнянні з доходом від реалізації продукції. Таким чином, за 2022 р. співвідношення виконується.

Здійснимо аналіз показників рентабельності продажів ПП «Ланна-Агро».

Рентабельність продажів (валова маржа)

$$R = \text{Прибуток від реалізації} * 100 \% / \text{Дохід від реалізації продукції} \quad (2.10)$$

$$R(2021) = 15326 * 100 \% / 195534 = 7,84\%$$

$$R(2022) = 10113 * 100 \% / 212601 = 4,76\%$$

Рентабельність продажів з ЕВІТ

$$R_{\text{ЕВІТ}} = \text{ЕВІТ} * 100 \% / \text{Дохід від реалізації продукції} \quad (2.11)$$

$$R_{\text{ЕВІТ}} (2021) = 14501 * 100 \% / 195534 = 7,42\%$$

$$R_{\text{ЕВІТ}} (2022) = 9736 * 100 \% / 212601 = 4,58\%$$

Рентабельність продажів з чистого прибутку

$$R = \text{Прибуток від реалізації} * 100 \% / \text{Дохід від реалізації продукції} \quad (2.12)$$

$$R(2021) = 29913 / 195534 = 0,06\%$$

$$R(2022) = 24046 / 212601 = 0,46\%$$

Рентабельність витрат (Рентабельність реалізованої продукції)

$$R_c = \Pi * 100 \% / (\text{Собівартість} + \text{Витрати продажів}) \quad (2.13)$$

$$R_c (2021) = 15326 / (165621 + 3796 + 10791) = 8,5\%$$

$$R_c (2022) = 10113 / (188555 + 3400 + 10533) = 4,99\%$$

У табл. 2.7 наведено аналіз показників рентабельності продажів ПП «Ланна-Агро».

Таблиця 2.7. Аналіз показників рентабельності продажів ПП «Ланна-Агро»

Показники	Абсолютні величини, тис. грн.		Зміни	
	2021	2022	тис.грн.	Темп зростання, %
1. Рентабельність продажів (валова маржа), %	7,84	4,76	-3,08	60,71
2. Рентабельність продажів з ЕВІТ, %	7,42	4,58	-2,84	61,73
3. Рентабельність продажів з чистого прибутку (величина чистого прибутку в кожному грн. доходу від реалізації продукції), %	0,06	0,46	0,4	766,67
4. Прибуток від продажу на грн., вкладену у виробництво та реалізацію продукції (робіт, послуг), %	8,5	4,99	-3,51	58,71

Здійснено аналіз показників, що характеризують рентабельність використання вкладеного у підприємницьку діяльність ПП «Ланна-Агро» капіталу.

Рентабельність активів із чистого прибутку

$$R_{OA} = \text{Чистий прибуток} * 100 \% / \text{Активи} \quad (2.14)$$

$$R_{OA} (2021) = 124 * 100 \% / 280693 = 0,04\%$$

$$R_{OA} (2022) = 987 * 100 \% / 253548,5 = 0,39\%$$

Рентабельність власного капіталу

$$R_{OE} = \text{Чистий прибуток} * 100 \% / \text{ВК} \quad (2.15)$$

$$R_{OE} (2021) = 124 * 100 \% / 124077 = 0,1\%$$

$$R_{OE} (2022) = 987 * 100 \% / 124632,5 = 0,79\%$$

Рентабельність виробничих фондів (Рентабельність виробництва)

$$R_f = \Pi * 100 \% / (\text{ОЗ} + \text{Запаси}) \quad (2.16)$$

$$R_f(2021) = 15326 * 100 \% / (99571 + 140789) = 6,38\%$$

$$R_f(2022) = 10113 * 100 \% / (109156,5 + 123241) = 4,35\%$$

Рентабельність чистого капіталу

$$R_k = \text{ЧК} * 100 \% / \text{ВК} \quad (2.17)$$

$$R_k (2021) = 124015 * 100 \% / 124077 = 99,95\%$$

$$R_k (2022) = 124139 * 100 \% / 124632,5 = 99,6\%$$

У табл. 2.8 наведений аналіз показників, що характеризують рентабельність використання вкладеного у підприємницьку діяльність ПП «Ланна-Агро» капіталу.

Таблиця 2.8. Аналіз показників, що характеризують рентабельність використання вкладеного у підприємницьку діяльність ПП «Ланна-Агро» капіталу

Показники	Формула	Значення		Зміна
		2021	2022	
1. Рентабельність власного капіталу (ROE)	Відношення чистого прибутку до середньої величини власного капіталу	0,10	0,79	0,69
2. Рентабельність чистого капіталу	Відношення чистого прибутку до середньої величини чистого капіталу	99,95	99,6	-0,35
3. Рентабельність активів (ROA)	Відношення чистого прибутку до середньої вартості активів	0,04	0,39	0,35
4. Рентабельність виробничих фондів	Відношення прибутку від продажу до середньої вартості основних засобів та матеріально-виробничих запасів	6,38	4,35	-2,03
5. Фондовіддача, коеф.	Відношення доходу від реалізації продукції до середньої вартості основних засобів	1,75	1,74	-0,01

Значення рентабельності активів із чистого прибутку ROA (0,39%) на кінець 2022 р. свідчить про дуже низьку ефективність використання майна.

Фондовіддача показує ефективність використання основних засобів організації. Фондовіддача зменшилась на 0.01 та становила 1,74 грн., тобто зросла сума амортизаційних відрахувань, що припадають на одну грн. обсягу продажів, і, отже, впала частка прибутку в ціні товару.

Рентабельність активів зросла на 0,35%.

Рентабельність чистого капіталу підприємства знизилася, що свідчить про низьку ефективність залучення інвестиційних вкладень у підприємство.

Здійснено аналіз ефективності використання необоротних активів ПП «Ланна-Агро».

Віддача необоротних активів

$$V_{\text{НА}} = \text{Дохід від реалізації продукції} / \text{Сума необоротних активів} \quad (2.18)$$

$$V_{\text{НА}} (2021) = 195534 / 99733 = 1,96$$

$$V_{\text{НА}} (2022) = 212601 / 109318,5 = 1,94$$

Рентабельність необоротних активів

$$R_{\text{НА}} = \text{Чистий прибуток} * 100\% / \text{Сума необоротних активів} \quad (2.19)$$

$$R_{\text{НА}} (2021) = 124 * 100\% / 99733 = 0,12\%$$

$$R_{\text{ВА}} (2022) = 987 * 100\% / 109318,5 = 0,9\%$$

У табл. 2.9 наведено значення та динаміка показників ефективності використання необоротних активів ПП «Ланна-Агро»

Таблиця 2.9. Значення та динаміка показників ефективності використання необоротних активів ПП «Ланна-Агро»

Показники	Значення		Зміна
	2021	2022	
1. Віддача необоротних активів	1,96	1,94	-0,02
2. Рентабельність активів (через чистий прибуток), %	0,12	0,9	0,78

За 2022 р. кожна грн., що вкладена у необоротні активи ПП «Ланна-Агро», принесла 0,9 грн. чистого прибутку. Віддача необоротних активів показує ефективність використання нерухомого майна організації (на 1 грн. необоротних активів припадає 1,94 грн. доходу від реалізації продукції). Віддача у 2022 р. у порівнянні з 2021 р. зменшилася на 0,02 та становила 1,94 грн.

Рентабельність необоротних активів ПП «Ланна-Агро» зросла, що свідчить про можливість та достатню ефективність залучення інвестиційних вкладень у підприємство.

Здійснимо аналіз показників використання основних засобів ПП «Ланна-Агро».

Фондовіддача

$$F_v = \text{Дохід від реал. пр-ії} / \text{Середньорічн. в-ть осн. засобів} \quad (2.20)$$

$$F_v(2021) = 195534 / 99571 = 1,75$$

$$F_v(2022) = 212601 / 109156,5 = 1,74$$

Фондомісткість

$$F_m = \text{Середньорічн. в-ть осн. засобів} / \text{Дохід від реал. пр-ії} \quad (2.21)$$

$$F_m(2021) = 99571 / 195534 = 0,51$$

$$F_m(2022) = 109156,5 / 212601 = 0,51$$

Рентабельність основних засобів

$$R_{oz} = \text{Чистий прибуток} * 100\% / \text{OC} \quad (2.22)$$

$$R_{oz} (2021) = 124 * 100\% / 99571 = 0,12\%$$

$$R_{oz} (2022) = 987 * 100\% / 109156,5 = 0,9\%$$

У табл. 2.10 наведено значення та динаміка показників ефективності використання основних засобів ПП «Ланна-Агро»

Таблиця 2.10. Значення та динаміка показників ефективності використання основних засобів ПП «Ланна-Агро»

Показники	Значення		Зміна
	2021	2022	
1. Фондовіддача, грн/грн	1,75	1,74	-0,01
2. Фондомісткість, грн./грн.	0,51	0,51	0
3. Рентабельність основних засобів (через чистий прибуток), %	0,12	0,9	0,78

За 2022 р. кожна грн., що вкладена в основні засоби організації, принесла 0,9 грн. чистого прибутку.

Фондовіддача показує ефективність використання основних засобів організації (на 1 грн. основних засобів припадає 1,74 грн. доходу від реалізації продукції). Фондовіддача зменшилася у 2022 р. в порівнянні з 2022 р. на 0,01 та становила 1,74 грн.

Рентабельність основних засобів підприємства зросла, що свідчить про можливість та достатню ефективність залучення інвестиційних вкладень у підприємство.

Здійснимо аналіз фінансової стійкості ПП «Ланна-Агро». Фінансова стійкість підприємства – це такий стан його фінансових ресурсів, їх розподіл та використання, який забезпечує розвиток підприємства на основі зростання прибутку та капіталу за умови збереження платоспроможності та кредитоспроможності в умовах допустимого ризику.

Проведемо аналіз забезпеченості запасів джерелами їх формування. Здійснимо його у наступній послідовності:

1) Визначимо наявність власних оборотних коштів (ВОК) як різницю між власним капіталом (ВК) та іммобілізованими активами (FIMM):

$$\text{ВОК} = \text{ВК} - \text{FIMM} \quad (2.23)$$

2) При недостатності власних оборотних коштів ПП «Ланна-агро» може отримати довгострокові позики та кредити. Наявність власних та довгострокових позикових джерел (ЕМ) визначається за розрахунком:

$$\text{ЕМ} = (\text{ВК} + \text{КТ}) - \text{FIMM} \quad (2.24)$$

3) Загальна величина основних джерел формування визначається з урахуванням короткострокових позик і кредитів:

$$\text{Еа} = (\text{ВК} + \text{КТ} + \text{Кt}) - \text{FIMM} \quad (2.25)$$

У табл. 2.11 наведено значення та динаміка показників фінансової стійкості ПП «Ланна-Агро»

Таблиця 2.11. Значення та динаміка показників фінансової стійкості
ПП «Ланна-Агро»

Показники	Абсолютне значення			Абсолютна зміна	
	2020	2021	2022	2021	2022
1. Власний капітал, ВК	124015	124139	125126	124	987
2. Необоротні активи, НА	90111	109355	109282	19244	-73
3. Наявність власних оборотних коштів (ВОК1), ВОК (п.1-п.2)	33904	14784	15844	-19120	1060
4. Довгострокові зобов'язання, КТ	0	0	0	0	0
5. Наявність власних та довгострокових позикових джерел формування запасів (ВОК2), ЕМ, (п.3+п.4)	33904	14784	15844	-19120	1060
6. Короткострокові позики та кредити, Кт	130000	84200	35700	-45800	-48500
7. Загальна величина основних джерел формування запасів (ВОК3), Еа, (п.5+п.6)	163904	98984	51544	-64920	-47440
8. Загальна величина запасів, Z	141831	139747	106735	-2084	-33012
9. Надлишок (+)/ нестача (-) власних джерел формування запасів, ±ВД, (п.3-п.8)	- 107927	- 124963	-90891	-17036	34072
10. Надлишок (+)/ нестача (-) власних та довгострокових позикових джерел формування запасів, ±ЕМ, (п.5-п.8)	- 107927	- 124963	-90891	-17036	34072
Надлишок (+)/ нестача (-) загальної величини основних джерел формування запасів, ± Еа, (п.7-п.8)	22073	-40763	-55191	-62836	-14428
12. Трикомпонентний показник типу фінансової ситуації, S	(0; 0; 1)	(0; 0; 0)	(0; 0; 0)	-	-

Фінансовий стан підприємства на кінець 2022 р. є кризовим (на межі банкрутства $Z > E_a + K_T + K_t$), оскільки в ході аналізу встановлена нестача власних оборотних коштів 90891 тис.грн., власних та довгострокових позикових джерел формування запасів 90891 тис.грн. та загальної величини основних джерел формування запасів 55191 тис.грн.

Здійснимо розрахунок коефіцієнтів фінансової стійкості ПП «Ланна-Агро».

Коефіцієнт автономії (фінансової незалежності):

$$K_a = BK / \text{Баланс} \quad (2.26)$$

$$K_a (2021) = 124139/273055 = 0,46$$

$$K_a (2022) = 125126/234042 = 0,53$$

Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами:

$$K_{oz} = BO3/OA \quad (2.27)$$

$$K_{oz} (2021) = 14784/163700 = 0,09$$

$$K_{oz} (2022) = 15844/124760 = 0,13$$

Коефіцієнт постійного активу:

$$K_{п} = FIMM / BK \quad (2.28)$$

$$K_{п} (2021) = 109355/124139 = 0,88$$

$$K_{п} (2022) = 109282 / 125126 = 0,87$$

Коефіцієнт маневреності:

$$K_{м} = BOK / B3 \quad (2.29)$$

$$K_{м} (2021) = (124015-90111) / 124015 = 0,27$$

$$K_{м} (2022) = (124139-109355) / 124139 = 0,12$$

Коефіцієнт співвідношення позикових та власних коштів (коефіцієнт фінансового леввериджу):

$$K_{п/в} = 3K/B3 \quad (2.30)$$

$$K_{п/в} (2021) = 164316/124015 = 1,33$$

$$K_{п/в} (2022) = 148916/124139 = 1,20$$

Коефіцієнт співвідношення мобільних та іммобілізованих засобів:

$$K_{M/i} = M/F \quad (2.31)$$

$$K_{M/i} (2021) = 163700/109355 = 1,50$$

$$K_{M/i} (2022) = 124760/109282 = 1,14$$

Коефіцієнт фінансової стійкості:

$$K_{ст} = (BK + KT) / B \quad (2.32)$$

$$K_{ст} (2021) = (124139 + 0) / 273055 = 0,45$$

$$K_{ст} (2022) = (125126 + 0) / 234042 = 0,53$$

Коефіцієнт концентрації позикового капіталу (Коефіцієнт фінансової напруженості):

$$K_k = 3K / B \quad (2.33)$$

$$K_k (2021) = 148916/273055 = 0,57$$

$$K_k (2022) = 108916/234042 = 0,46$$

Коефіцієнти ринкової фінансової стійкості ПП «Ланна-Агро» наведено у табл. 2.12.

Таблиця 2.12. Коефіцієнти ринкової фінансової стійкості ПП «Ланна-Агро»

Показники	Формула	Значення			Зміна		Нормативне обмеження
		2020	2021	2022	2021р.- 2020 р.	2022 р.- 2021 р.	
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Коефіцієнт співвідношення позикових та власних коштів (коефіцієнт фінансового левериджу), До З/С	ЗК/ВК	1,33	1,20	0,87	-0,13	-0,33	менше 1; негативна динаміка
2. Коефіцієнт автономії (фінансової незалежності), КА	ВК/В	0,43	0,45	0,53	0,02	0,08	0,5 і більше (оптимальне 0,6-0,7)

Продовження табл.2.12

1	2	3	4	5	6	7	8
3. Коефіцієнт співвідношення мобільних та іммобілізованих коштів, КМ/І	M/F	2,20	1,50	1,14	-0,71	-0,35	1 і більше
4. Коефіцієнт маневреності, КМ	ВOK/ВК	0,27	0,12	0,13	-0,15	0,01	Оптимальне значення 0,2-0,5; позитивна динаміка
5. Індекс постійного активу, КП	FIMM/ВК	0,73	0,88	0,87	0,15	-0,01	менше 1
6. Коефіцієнт фінансової стійкості	$K_{ст} = (IC + KT) / B$	0,43	0,45	0,53	0,02	0,08	0,8-0,9
7. Коефіцієнт концентрації позикового капіталу (Коефіцієнт фінансової напруженості), Кк	$K_k = ЗК / B$	0,57	0,55	0,47	-0,02	-0,08	0,5 і менше
Узагальнюючий коефіцієнт фінансової стійкості	$\Phi_{ст} = 1 + 2K_d + K_a + 1/K_{п/в} + K_p + K_{п}$	3,22	3,57	4,02	0,35	0,45	

Отримані результати дозволяють побачити що ПП «Ланна-Агро» характеризується достатньо високою незалежністю від зовнішніх джерел фінансування, коефіцієнт автономії підприємства станом на кінець 2022 р. становив 0,53 (частка власних коштів у загальній величині джерел фінансування на кінець звітного періоду складає 53%). Отримане значення свідчить про оптимальний баланс власного та позикового капіталу. Тобто цей показник свідчить про хороше фінансовому положенні. Коефіцієнт вище за нормативне значення 0,5, при якому позиковий капітал може бути компенсовано власністю підприємства.

Коефіцієнт фінансового левериджу дорівнює 0,87. Це означає, що у кожному грн. власних коштів, що вкладені в активи підприємства, доводиться 0,87 грн. позикових коштів. Спад показника у динаміці на 0,33 свідчить про послаблення

залежності підприємства від зовнішніх інвесторів та кредиторів, тобто про посилення фінансової стійкості.

Коефіцієнт маневреності підвищився з 0,12 до 0,13, що говорить про підвищення мобільності власних коштів підприємства та підвищення свободи у маневруванні цими засобами.

Перевищення верхньої межі коефіцієнта фінансової напруженості (0,47) свідчить про велику залежність підприємства від зовнішніх фінансових джерел. Зниження значення за 2022 р. можна віднести до позитивної тенденції.

Оборотні активи перевищують необоротні на 14,16%. Чим вище це значення, тим більше коштів авансується в оборотні (мобільні) активи.

Для комплексної оцінки фінансової стійкості доцільно використовувати узагальнені показники, розрахункові формули яких виводяться на основі узагальнення показників фінансової стійкості, наведених раніше. Зокрема, рекомендується застосування узагальнюючого коефіцієнта фінансової стійкості (Фст): $Фст = 1 + 2Кд + Ка + 1/К п/в + Кр + Кп$

$$\Delta = 0,454 / 4,023 = 0,1129$$

Рівень фінансової стійкості підприємства підвищено на 11,29%.

Проаналізуємо рівень фінансової стійкості ПП «Ланна-Агро». Аналіз фінансової стійкості підприємства показує, наскільки сильну залежність воно відчуває від позикових коштів, наскільки вільно воно може маневрувати власним капіталом, без ризику виплати зайвих відсотків та пені за несплату, або неповну виплату кредиторський заборгованості вчасно.

Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами:

$$K_{oz} = BOZ / OA \quad (2.34)$$

$$K_{oz} (2020) = 33904 / 198220 = 0,17$$

$$K_{oz} (2021) = 14784 / 163700 = 0,09$$

$$K_{oz} (2022) = 15844 / 124760 = 0,13$$

Коефіцієнт покриття інвестицій:

$$K_i = (B3 + КТ) / В \quad (2.35)$$

$$K_i (2020) = (124015 + 0) / 288331 = 0,43$$

$$K_i (2021) = (124139 + 0) / 273055 = 0,45$$

$$K_i (2022) = (125126 + 0) / 234042 = 0,53$$

Коефіцієнт мобільності майна:

$$K_{MM} = OЗ / \text{Активи} \quad (2.36)$$

$$K_{MM} (2020) = 198220/288331 = 0,69$$

$$K_{MM} (2021) = 163700/273055 = 0,60$$

$$K_{MM} (2022) = 124760/234042 = 0,50$$

Коефіцієнт мобільності оборотних коштів:

$$K_{MOK} = \text{Найбільш ліквідні активи} / \text{ОК} \quad (2.37)$$

$$K_{MOK} (2020) = 7972/198220 = 0,04$$

$$K_{MOK} (2021) = 5302/163700 = 0,0324$$

$$K_{MOK} (2022) = 10605/124760 = 0,085$$

Коефіцієнт забезпеченості запасів власними оборотними засобами:

$$K_{ZZ} = \text{ВОК} / З \quad (2.38)$$

$$K_{ZZ} (2020) = (198220 - 164316) / 141831 = 0,24$$

$$K_{ZZ} (2021) = (163700 - 148916) / 139747 = 0,11$$

$$K_{ZZ} (2022) = 0,15$$

Коефіцієнт капіталізації (плече фінансового важеля):

$$\text{ПФВ} = \text{Короткострокові позики та кредити} / \text{Капітал та резерви} \quad (2.39)$$

$$\text{ПФВ}(2020) = (0 + 130000) / (124015 + 0) = 1,05$$

$$\text{ПФВ}(2021) = (0 + 84200) / (124139 + 0) = 0,68$$

$$\text{ПФВ}(2022) = (0 + 35700) / (125126 + 0) = 0,29$$

Коефіцієнт фінансування:

$$Кф = \text{Капітал та резерви} / \text{Короткострокові позики та кредити} \quad (2.40)$$

$$Кф (2020) = 124015 / (0 + 130000) = 0,95$$

$$Кф (2021) = 124139 / (0 + 84200) = 1,47$$

$$Кф (2022) = 3,51$$

Значення показників, що розраховані вище занесемо в табл. 2.13.

Таблиця 2.13. Аналіз фінансової стійкості підприємства

Показники	Формула	Значення			Зміна		Нормативне обмеження
		2020	2021	2022	2021р.- 2020 р.	2022 р.- 2021 р.	
1. Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами	Відношення власних оборотних коштів до оборотних активів	0,17	0,09	0,13	-0,08	0,04	0,1 і більше
2. Коефіцієнт покриття інвестицій	Відношення власного капіталу та довгострокових зобов'язань до загальної суми капіталу	0,43	0,45	0,53	0,02	0,08	0,75 і більше
3. Коефіцієнт мобільності майна	Відношення оборотних коштів до вартості всього майна	0,69	0,60	0,53	-0,09	-0,07	
4. Коефіцієнт мобільності оборотних коштів	A1/M	0,04	0,03	0,09	-0,01	0,06	0,17-0,4
5. Коефіцієнт забезпеченості запасів	Відношення власних оборотних коштів до вартості запасів : E_m / Z	0,24	0,11	0,15	-0,13	0,04	0,5 і більше
6. Коефіцієнт капіталізації (плече фінансового важеля)	Позикові кошти / ВК	1,05	0,68	0,29	-0,37	-0,39	менше 1,5
7. Коефіцієнт фінансування	Капітал та резерви / Позикові засоби	0,95	1,47	3,51	0,52	2,04	більше 0,7

Про достатньо стійкий фінансовий стан свідчить той факт, що на кінець періоду коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами становив 0,13, тобто 13 % власних коштів підприємства спрямовано поповнення оборотних активів. Зростання коефіцієнта становило 0,04.

Коефіцієнт покриття інвестицій дорівнює 0,53 і відповідає нормативному значенню (при нормі 0,75). За поточний період значення коефіцієнта збільшилось на 0,08.

Значення показника коефіцієнта мобільності оборотних коштів дозволяє віднести підприємство до групи високого ризику втрати платоспроможності, тобто рівень його платоспроможності низький.

Коефіцієнт забезпеченості запасів джерелами власних оборотних коштів нижче нормативного значення, тобто ПП «Ланна-Агро» залежить від позикових джерел коштів для формування своїх оборотних активів. За 2022 р. значення коефіцієнта зросло на 0,04. Необхідно простежити динаміку складових коефіцієнта це дозволить визначити, за рахунок чого зростає коефіцієнт – за рахунок зміни стану джерел покриття або самих запасів. Вартість матеріальних оборотних коштів зменшилася у 0,8 разів (106735/139747). Важливо, що ПП «ЛАННА-АГРО» зуміла покрити такий об'єм запасів власними оборотними засобами слабо, оскільки вони збільшилися за цей період всього лише 1,1 рази (15844 / 14784).

Коефіцієнт короткострокової заборгованості показує переважання короткострокових джерел у структурі позикових коштів, що є негативним фактом, що характеризує погіршення структури балансу та підвищення ризику втрати фінансової стійкості.

Коефіцієнт фінансування знаходиться в рамках рекомендованих значень і говорить про можливість покриття власним капіталом позикових коштів. Можна спостерігати збільшення показника у 2022 р. на 2,03.

Отже, частка власних коштів у оборотних активах понад 10%, що відповідає нормативам мінімального рівня стійкого фінансового стану. Фінансовий стан з точки зору стану запасів та забезпеченості їх джерелами формування є кризовим (на межі банкрутства). Більшість коефіцієнтів фінансової стійкості вище

нормативних значень, отже, за 2022 р. ПП «Ланна-Агро» має підвищену ринкову фінансову стійкість. Негативна динаміка майже всіх отриманих коефіцієнтів свідчить про зниження ринкової фінансової стійкості.

Оскільки коефіцієнт забезпеченості власними оборотними коштами за 2022 рік виявився нижче норми ($0,09 < 0,1$), то необхідно розраховувати коефіцієнт відновлення платоспроможності. Показник відновлення платоспроможності говорить про те, чи зможе чи підприємство у разі втрати платоспроможності в найближчі шість місяців її відновити за існуючої динаміки зміни показника поточної ліквідності.

$$\text{Квідн. платоспр.} = (\text{КТЛкп} + 6/\text{T} * (\text{КТЛкп} - \text{КТЛнп})) / 2 = (1,0993 + 6/12 * (1,0993 - 1,2063)) / 2 = 0,5$$

На кінець 2022 р. значення показника менше 1, що говорить про те, що ПП «Ланна-Агро» не зможе відновити свою платоспроможність.

Розрахуємо показник втрати платоспроможності за 2022.

$$\text{Квтр.} = (\text{КТЛкп} + 3/\text{T} * (\text{КТЛкп} - \text{КТЛнп})) / 2 = (1,1455 + 3/12 * (1,1455 - 1,0993)) / 2 = 0,6$$

На кінець 2022 р. значення показника менше 1, що говорить про те, що підприємство не зможе зберегти свою платоспроможність.

Висновки за розділом 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи, що має назву «Аналіз рівня урожайності зернових культур ПП «ЛАННА-АГРО»» розкрито організаційно-економічну характеристику ПП «Ланна-Агро». ПП «Ланна-Агро» – це втілення новітніх технологій в сучасне сільське господарство, яке розташоване в Полтавській області, Полтавському районі, селищі Ланна. Має великий земельний фонд, штат висококваліфікованих працівників. Основним напрямом роботи є рослинництво: вирощування зернових, маслянистих і технічних культур.

Виконавчим органом приватного підприємства є Генеральний директор, який керує поточною діяльністю. Генеральний директор підзвітний Загальним зборам учасників і організує виконання їх рішень. Генеральний директор

співпрацює з дорадчим органом – Дирекцією, яка складається з директорів відокремлених та функціональних структурних підрозділів.

Також у другому розділі проведено аналіз рівня урожайності кукурудзи на зерно на сільськогосподарських підприємствах Полтавського району Полтавської області. Проведення аналізу урожайності всіх зернових сільськогосподарських культур одночасно передбачає великий обсяг витрат часу та великий обсяг викладення результатів цього аналізу, тому зупинимося на аналізі рівня урожайності другої за обсягами вирощування у ПП «Ланна-Агро» культури – кукурудзи на зерно. Для оцінки досягнутого рівня урожайності кукурудзи на зерно у приватному підприємстві «Ланна-Агро» порівняно показники собівартості, урожайності кукурудзи на зерно та витрат з іншими господарствами Полтавського району, Полтавської області.

За допомогою пакету прикладних програм «STATISTICA 10.0», була побудована дендрограма ієрархічної агломеративної кластеризації сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно.

Найбільш оптимальним значенням для інтерпретації є розподіл сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області на чотири групи. Після попередньої ідентифікації кількості та складу кластерів сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за допомогою використання ієрархічного методу кластеризації необхідно уточнити та остаточно прийняти рішення про склад заданої кількості кластерів. Для цього в даному дослідженні використовуємо ітераційний кластерний аналіз.

Як при ієрархічній агломеративній, так і неієрархічній ітераційній k -середніх методах кластеризації, кількість і склад кластерів не змінюється. Крім того, наведений розподіл сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно на кластери дозволяє відносно легко їх інтерпретувати. Виходячи з порівняльного аналізу розподілу підприємств на групи за допомогою різних методів кластеризації, можна зробити висновок про високу якість та надійність кластеризації. Групування сільськогосподарських підприємств

Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно у чотири кластери є основою для подальшого проведення дослідження, а саме – побудови регресійних моделей.

У другому розділі кваліфікаційної роботи проведено фінансово-економічний аналіз ПП «Ланна-Агро». Зроблено розрахунок та аналіз показників рентабельності, фондівіддачі, фондомісткості, здійснено розрахунок коефіцієнтів фінансової стійкості.

РОЗДІЛ 3. ПРОГНОЗУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ПП «ЛАННА-АГРО»

3.1. Прогнозування урожайності кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» з урахуванням впливу якості ґрунту за допомогою парної лінійної регресійної моделі

У першому розділі кваліфікаційної роботи було проаналізовано один з найефективніших методів прогнозування урожайності – кореляційно-регресійний. Адже, рівень урожайності сільськогосподарських культур залежить від множини природних і економічних факторів, тісно пов'язаних між собою.

Досліджуючи зв'язки між ознаками, треба виділити насамперед два види зв'язків [45]:

- 1) функціональний (повний);
- 2) кореляційний (статистичний) зв'язок.

Функціональним називають такий зв'язок між ознаками, при якому кожному значенню однієї змінної (аргументу) відповідає строго визначене значення другої змінної (функції) [45].

Кореляційний зв'язок – це такий зв'язок між змінними величинами, при яких числовому значенню однієї з них відповідає кілька значень інших. Кореляційний зв'язок є неповним, він проявляється при великій кількості спостережень, при порівнянні середніх величин результативної і факторної ознак. Кореляційний зв'язок виражається відповідними математичними рівняннями. Розрізняють лінійний і нелінійний, прямий і зворотний, простий (визначення взаємозв'язків між двома ознаками) і множинний (визначення взаємозв'язків між трьома і більшою кількістю ознак) кореляційні зв'язки [45].

За допомогою кореляційного аналізу вирішують два основних завдання:

- 1) визначення форми і параметрів рівняння зв'язку;
- 2) вимірювання тісноти зв'язку.

Перше завдання вирішують, знаходячи рівняння зв'язку і визначаючи його параметри; друге – обчислюючи різні показники тісноти зв'язку (коефіцієнт

кореляції, кореляційне відношення, індекс кореляцій). По 20 полях ПП «Ланна-Агро», на яких вирощують (вирощували) кукурудзу на зерно є дані про її урожайність і якість ґрунту (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Дані для розрахунку показників кореляційного зв'язку для вивчення залежності рівня врожайності кукурудзи на зерно від чинників виробництва

№ _{п/п}	Розрахункові величини				Розрахункове значення урожайності $Y_p = b + ax$
	Урожайність, ц/га (y)	Якість ґрунту, балів (x)	$y * x$	x^2	
1	2	3	4	5	6
1	75,00	35,00	2625,00	1225,00	74,56
2	58,00	31,00	1798,00	961,00	68,67
3	71,00	31,00	2201,00	961,00	68,67
4	80,00	34,00	2720,00	1156,00	73,09
5	72,00	31,00	2232,00	961,00	68,67
6	95,00	42,00	3990,00	1764,00	84,87
7	73,00	41,00	2993,00	1681,00	83,40
8	82,00	40,00	3280,00	1600,00	81,93
9	72,00	35,00	2520,00	1225,00	74,56
10	82,00	38,00	3116,00	1444,00	78,98
11	78,00	37,00	2886,00	1369,00	77,51
12	66,00	31,00	2046,00	961,00	68,67
13	78,00	40,00	3120,00	1600,00	81,93
14	68,00	35,00	2380,00	1225,00	74,56
15	85,00	40,00	3400,00	1600,00	81,93
16	75,00	38,00	2850,00	1444,00	78,98
17	69,00	31,00	2139,00	961,00	68,67
18	74,00	32,00	2368,00	1024,00	70,14
19	80,00	33,00	2640,00	1089,00	71,61
20	70,00	33,00	2310,00	1089,00	71,61
Σ	1503,00	708,00	53614,00	25340,00	1503,00

Потрібно провести кореляційно-регресійний аналіз зв'язку між двома ознаками – урожайністю кукурудзи на зерно (Y) та якістю ґрунту на полях (визначеного в балах від 0 до 50) (X).

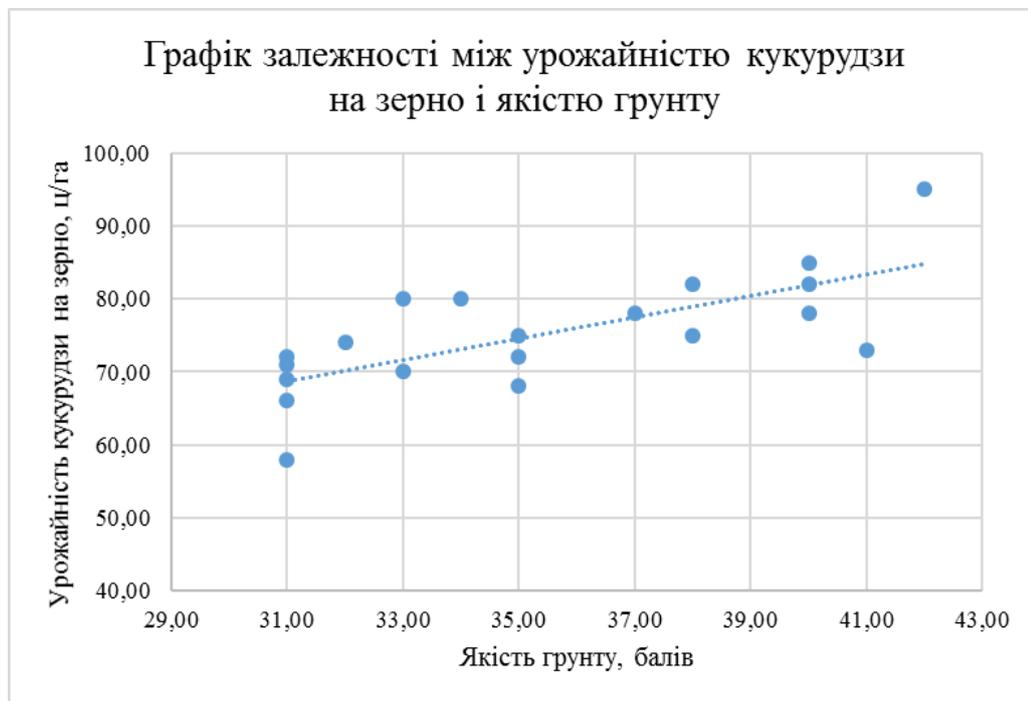


Рисунок 3.1 – Кореляційне поле залежності урожайності кукурудзи на зерно від якості ґрунту

Для того, щоб визначити форму зв'язку між урожайністю кукурудзи на зерно (Y) і якістю ґрунту (X) будується графік – кореляційне поле. На осі абсцис відкладаємо значення якості ґрунту (X), а на осі ординат – урожайності кукурудзи на зерно (Y). Графік показує, що зв'язок близький до лінійного і можна використати парну лінійну регресію: $Y_p = b + ax$

Розв'язання цього рівняння регресії покаже зміну урожайності за рахунок якості ґрунту при виключенні випадкових коливань ознаки.

Параметри рівняння прямої лінії a і b знайдемо із системи нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} \sum y = an + b \sum x \\ \sum yx = a \sum x + b \sum x^2 \end{cases} \quad (3.1)$$

Усі необхідні для розв'язання системи рівнянь дані визначені в табл. 3.1.

Знайдені дані підставляємо до системи рівнянь:

$$\begin{cases} 1503 = 20a + 708b; \\ 53614 = 708a + 25340b \end{cases}$$

Розділимо рівняння на коефіцієнти при a , тобто перше на 20, а друге – 708:

$$\begin{cases} 75,15 = a + 35,40b; \\ 75,73 = a + 35,79b. \end{cases}$$

Віднімемо перше рівняння від другого:

$$\text{Звідси: } a = 1,47$$

Підставивши значення $a=0,66$ в перше рівняння, знайдемо b :

$$b = 23,06$$

Коефіцієнт регресії (кореляційне рівняння), яке виражає зв'язок між урожайністю і якістю ґрунту, матиме вигляд:

$$y_x = 23,06 + 1,47x$$

Коефіцієнт регресії $a=1,47$ показує, що з підвищенням якості ґрунту на 1 бал урожайність кукурудзи на зерно у середньому для даного господарства зростає на 1,47 ц/га.

За рівнянням регресії можна визначити очікувані (розрахункові або теоретичні) значення урожайності при різних значеннях якості ґрунту (x). Для цього замість x підставляються його конкретні значення, так, наприклад:

$$X(30) = 67,96 \text{ ц/га};$$

$$x(40) = 81,99 \text{ ц/га тощо}$$

Усі обчислені дані впишемо в останню графу таблиці 3.1., за цими даними побудуємо теоретичну лінію регресії.

Перевіримо правильність усіх розрахунків, зіставивши суми фактичної і розрахункової урожайності:

$$\sum Y = \sum Y_p \quad (3.2)$$

$$1503 = 1503$$

Визначимо тісноту зв'язку між ознаками, що досліджуються (урожайністю та якістю ґрунту). Лінійний коефіцієнт кореляції:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}, \quad (3.3)$$

$$\text{де } \overline{xy} = \frac{\sum xy}{n} = \frac{53614}{20} = 2680,7$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{708}{20} = 35,4 \text{ бала};$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{1503}{20} = 75,15 \text{ ц/Га}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - (\bar{x})^2} = \sqrt{\frac{25340}{20} - (35,4)^2} = 3,82;$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - (\bar{y})^2} = \sqrt{\frac{114135}{20} - 75,15^2} = 7,90$$

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{2680,70 - 75,15 \cdot 35,4}{3,82 \cdot 7,90} = 0,712$$

Коефіцієнт кореляції показує, що між урожайністю та якістю ґрунту спостерігається тісний зв'язок.

Коефіцієнт детермінації $r^2 = 0,712^2 = 0,507$ показує, що 50,7% загального варіювання урожайності зумовлено відмінностями в якості ґрунту, а решта 49,3% (100% - 50,7%) – іншими факторами, які в даному випадку не було враховано.

Розрахуємо Розрахункове значення критерію Фішера $F_{роз}$

$$F_{роз} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m}, \quad (3.4)$$

$$F_{роз} = \frac{0,507}{1 - 0,507} \cdot \frac{20 - 1 - 1}{1} = 18,53$$

Критичне (табличне) значення критерію Фішера з імовірністю 0,05 та степенями вільності $k_1=m$ та $k_2=n-m-1$ становить 4,414. Оскільки $F_{роз} (18,530) > F_{крит} (4,414)$, то з надійнішою ймовірністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним, і на основі неї можна здійснювати економічний аналіз та знаходити значення прогнозу.

На рисунку 3.2 наведено зображення з розрахунками параметрів моделі за допомогою MS Excel та побудований графік залежності врожайності кукурудзи на зерно від якості ґрунту.

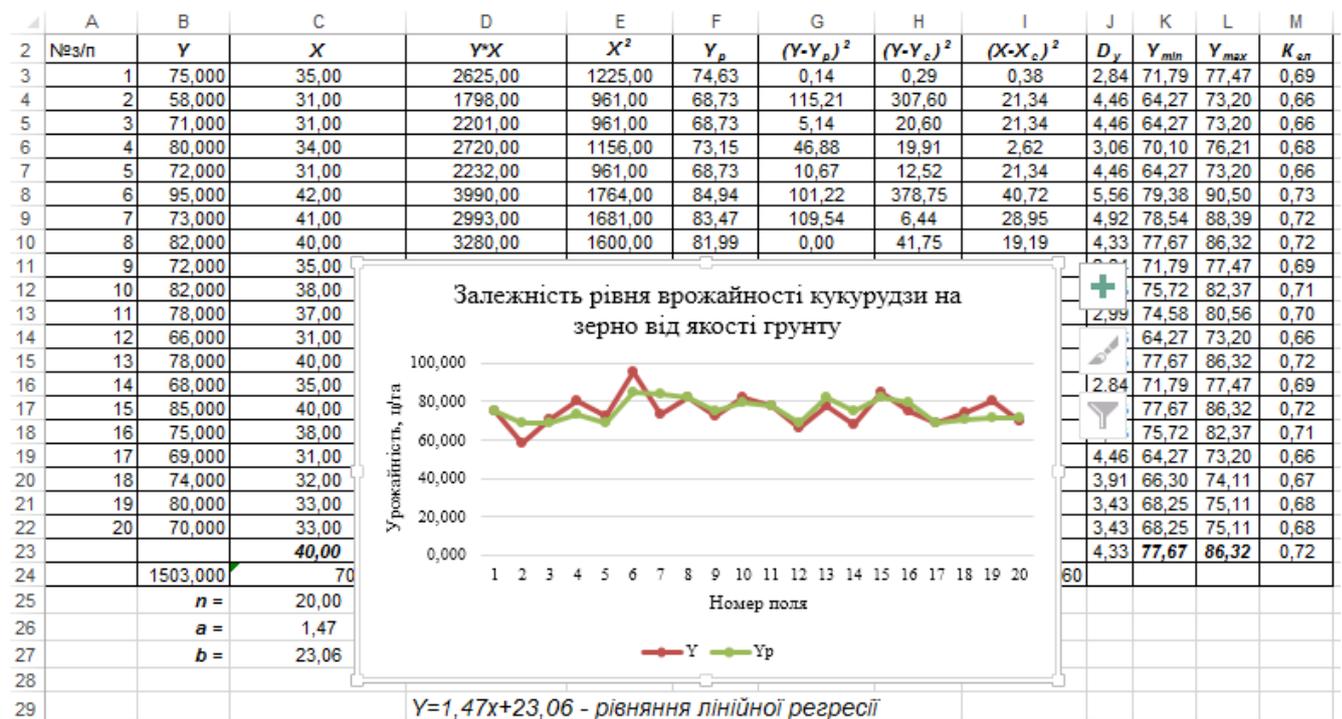


Рисунок 3.2 – Розрахунки параметрів моделі та графік залежності врожайності кукурудзи на зерно від якості ґрунту

3.2. Прогнозування урожайності кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» за допомогою багатofакторної лінійної регресійної моделі

Як видно з п.3.1, лише 50,7% загального варіювання урожайності кукурудзи на зерно зумовлено відмінностями в якості ґрунту, а решта 49,3% (100% - 50,7%) – іншими факторами, які в даному випадку не було враховано. В цьому пункті використаємо багатofакторну регресію для аналізу та прогнозування

урожайності кукурудзи на зерно. Багатофакторний аналіз передбачає встановлення залежності результативної ознаки від кількох факторів.

Відбір найістотніших факторів до кореляційної моделі є одним з найбільш важливих завдань багатофакторного аналізу. Зрозуміло, що всіх факторів, які впливають на урожайність кукурудзи на зерно до рівняння регресії включити не можна. Для побудови кореляційної моделі на основі додаткових досліджень нами враховано такі фактори:

Y – урожайність кукурудзи на зерно, ц/га;

x_1 – якість ґрунту, балів;

x_2 – кількість внесених мінеральних добрив на 1га посівів кукурудзи на зерно, ц. діючої речовини;

x_3 – кількість середньорічних працівників на 100 га сільськогосподарських угідь, чол.

Початкові дані подані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Матриця початкових даних для побудови багатофакторної регресійної моделі

№ п/п	Урожайність кукурудзи на зерно, ц/га	Факторні показники		
		Якість ґрунту, балів	Кількість внесених мінеральних добрив на 1га, ц діючої речовини	Працевзабезпеченість на 100га с/г угідь, люд-год
1	2	3	4	5
	Y	x_1	x_2	x_3
1	75,00	35,00	0,92	4,48
2	58,00	31,00	0,58	16,47
3	71,00	31,00	0,71	5,58
4	80,00	34,00	1,83	9,22
5	72,00	31,00	1,33	3,28
6	95,00	42,00	1,91	9,88
7	73,00	41,00	1,03	5,89
8	82,00	40,00	1,96	6,46
9	72,00	35,00	1,24	10,99

Продовження табл. 3.2

1	2	3	4	5
10	82,00	38,00	2,02	11,62
11	78,00	37,00	1,13	10,55
12	66,00	31,00	1,45	7,44
13	78,00	40,00	1,46	7,61
14	68,00	35,00	0,92	11,85
15	85,00	40,00	2,04	13,72
16	75,00	38,00	1,54	5,41
17	69,00	31,00	1,76	9,21
18	74,00	32,00	1,81	11,78
19	80,00	33,00	2,05	4,56
20	70,00	33,00	1,85	10,35

Часто на практиці фактори, які включені в економіко-математичну модель часто мають високий рівень кореляції між собою і це негативно впливає на якість регресійної моделі. Таке явище називається «мультиколінеарність».

Основні наслідки мультиколінеарності [67]:

1. Падає точність оцінок параметрів, яка виявляється в зростанні помилок деяких оцінок, в значному збільшені дисперсії оцінок параметрів.
2. Оцінки деяких параметрів стають незначущими.
3. Оцінки деяких параметрів стають чутливими до обсягів сукупності спостережень [67].

Тому при побудові регресійної моделі необхідно визначити наявність мультиколінеарності та усунути її.

Для визначення мультиколінеарності застосуємо алгоритм Фаррара – Глобера [34]. Цей алгоритм використовує три види статистичних критеріїв [34]:

За критерієм χ^2 перевіряється мультиколінеарність усього масиву факторів.

За F -критерієм перевіряється незалежність кожного фактору від інших факторів.

За критерієм Ст'юдента t перевіряється кожна пара незалежних факторів [34].

Алгоритм Фаррара – Глобера поділяється на декілька кроків.[34]:

Крок 1. Стандартизація (нормалізація) змінних факторів.

Матриця змінних факторів X замінюється стандартизованою матрицею X^* , елементи якої обчислюють за формулами:

$$a). x_{ik}^* = \frac{x_{ik} - \bar{X}_k}{\delta_{xk}} \quad \text{або} \quad b). x_{ik}^* = \frac{x_{ik} - \bar{X}_k}{\sqrt{\delta_{xk}^2 n}} \quad (3.5)$$

де n – кількість спостережень;

m – кількість пояснювальних змінних, ($k=1,2,\dots,m$);

\bar{X}_k – середнє арифметичне значень фактору X_k ;

δ_{xk}^2 – дисперсія (середнє квадратичне відхилення) k -ї пояснювальної змінної X_k .

При нормалізації статистичних даних використаємо статистичні функції *AVERAGE* та *STDEVP* [34]. Нормалізовані значення x_{1n} , x_{2n} та x_{3n} наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Нормалізовані значення x_{1n} , x_{2n} та x_{3n}

x_1	x_2	x_3	y	x_{1n}	x_{2n}	x_{3n}
1	2	3	4	5	6	7
35	0,92	4,48	75	-0,0240	-0,2708	-0,2878
31	0,58	16,47	58	-0,2645	-0,4360	0,5078
31	0,71	5,58	71	-0,2645	-0,3728	-0,2148
34	1,83	9,22	80	-0,0841	0,1716	0,0267
31	1,33	3,28	72	-0,2645	-0,0715	-0,3674
42	1,91	9,88	95	0,3967	0,2105	0,0705
41	1,03	5,89	73	0,3366	-0,2173	-0,1943
40	1,96	6,46	82	0,2765	0,2348	-0,1564
35	1,24	10,99	72	-0,0240	-0,1152	0,1442
38	2,02	11,62	82	0,1563	0,2640	0,1860
37	1,13	10,55	78	0,0962	-0,1687	0,1150
31	1,45	7,44	66	-0,2645	-0,0131	-0,0914
40	1,46	7,61	78	0,2765	-0,0083	-0,0801
35	0,92	11,85	68	-0,0240	-0,2708	0,2012
40	2,04	13,72	85	0,2765	0,2737	0,3253
38	1,54	5,41	75	0,1563	0,0306	-0,2261

Продовження табл.3.3

1	2	3	4	5	6	7
31	1,76	9,21	69	-0,2645	0,1376	0,0260
32	1,81	11,78	74	-0,2044	0,1619	0,1966
33	2,05	4,56	80	-0,1443	0,2785	-0,2825
33	1,85	10,35	70	-0,1443	0,1813	0,1017

Крок 2. Знаходження кореляційної матриці стандартизованих факторів.

Кореляційна матриця R знаходиться відповідно до двох методів стандартизації факторів за формулами:

$$a). R = \frac{1}{n} (X^*)^T X^* \quad \text{або} \quad b). R = (X^*)^T X^* \quad (3.6)$$

де X^* – матриця стандартизованих незалежних змінних,

$(X^*)^T$ – матриця, транспонована до матриці X^* [34].

Вибираємо математичну функцію *МУМНОЖ* та діапазони знаходження транспонованої матриці $(X^*)^T$ та матриці стандартизованих незалежних змінних X^* . Ця функція повертає добуток матриць, які містяться в масивах. Результат – це масив з таким самим числом рядків, як і масив 1, та таким самим числом стовпців, як і масив 2. Для завершення операції використовуємо комбінацією клавіш *Ctrl+Shift+Enter* [34]. Кореляційна матриця наведена на рисунку 3.3.

<i>R=Kor</i>		
1	0,2803127	0,011167
0,28031	1	0,005495
0,01117	0,0054947	1

Рисунок 3.3 – Кореляційна матриця

Крок 3. Виявлення мультиколінеарності в масиві факторів.

Знаходимо детермінант (визначник) кореляційної матриці R за допомогою функції *МОПРЕД* (рис.3.4).

<i>det[Kor]</i>
0,9213

Рисунок 3.4 – Значення детермінанта (визначника) кореляційної матриці $/R/$

Для перевірки наявності мультиколінеарності між змінними x_1, x_2, x_3 визначаємо розрахункове та табличне значення критерію χ^2 . Розрахункове значення визначаємо за формулою [34]:

$$\chi^2_{роз} = \left[n - 1 - \frac{1}{6}(2m + 5) \right] \ln(\det[Kor]) \quad (3.7)$$

Знаходимо табличне значення χ^2_i при заданому рівні значущості $\alpha=0,05$ і ступені вільності $k = \frac{1}{2} m(m - 1) = 3$.

Розрахунок виконаємо за формулою $\chi^2_{табл}(0,05;3)$, яка у *MS Excel* має вигляд *CHIINV(0,05;3)*.

<i>Критерій χ^2</i>	
<i>$\chi^2_{роз}$</i>	<i>$\chi^2_{табл}$</i>
-1,407065	7,814728

Рисунок 3.5 – Значення $\chi^2_{роз}$ та $\chi^2_{табл}$

Якщо $|\chi^2_{роз}| > \chi^2_{табл}$, то в масиві факторів існує мультиколінеарність. У нашому випадку розрахункове значення за абсолютною величиною менше табличного, тому в масиві факторів немає мультиколінеарності.

Крок 4. Знаходження оберненої матриці до кореляційної матриці.

Обернену матрицю позначимо K . Тоді:

$$K = R^{-1} = \left[(X^*)^T X^* \right]^{-1} \quad (3.8)$$

<i>K</i>		
1,085385	-0,304189802	-0,01044945
-0,30419	1,085282374	-0,002566301
-0,010449	-0,002566301	1,000130794

Рисунок 3.6 – Матриця *K*

Крок 5. Перевірка мультиколінеарності фактору X_k з іншими факторами.

Застосуємо критерії Фішера. Для цього знайдемо значення F -статистики (F -критерій Фішера) для кожного фактору за формулою:

$$F_k = (k_{kk} - 1) \cdot \frac{n - m}{m - 1} \quad (3.9)$$

де k_{kk} – діагональний елемент матриці K .

У таблиці критичних значень знаходимо значення $F_{табл}$ при значущості $\alpha = 0,05$ і ступенях вільності $V_1 = m - 1$ та $V_2 = n - m$. Це значення становить 3,63.

Якщо $F_{факт} > F_{табл}$, то фактор X_k – мультиколінеарний з іншими факторами [34]. У нашому випадку можна сказати, що мультиколінеарність між факторами відсутня:

$F_{факт_1}$	0,726	<	3,63
$F_{факт_2}$	0,725	<	3,63
$F_{факт_3}$	0,001	<	3,63

Крок 6. Знаходження частинних коефіцієнтів кореляції

Використовуючи матрицю Z обчислюються частинні коефіцієнти кореляції за формулою

$$q_{ij} = \frac{-k_{ij}}{\sqrt{k_{ii}k_{jj}}} \quad (3.10)$$

де k_{ij} – елемент оберненої матриці K , що міститься в i -ому рядку і в j -ому стовпчику,

z_{ii} та z_{jj} – діагональні елементи матриці K [34].

На рисунку 3.7 наведена матриця Q , для її побудови введено в комірці даного діапазону формули згідно з (рис. 3.7):

Q		
-1	0,28027307	0,01002936
0,28027	-1	0,00246325
0,01003	0,00246325	-1

Рисунок 3.7 – Матриця Q

Частинні коефіцієнти кореляції характеризують тісноту зв'язку між двома змінними за умови, що третя не впливає на цей зв'язок.

Крок 7. Перевірка мультиколінеарності пари факторів.

Застосуємо критерій Ст'юдента. Для перевірки мультиколінеарності між факторами X_k та X_j обчислюють t -статистику за формулою

$$t_{ij} = \frac{q_{ij} \sqrt{n-m-1}}{\sqrt{1-q_{ij}^2}} \quad (3.11)$$

Значення критерію Ст'юдента, що відповідає імовірності 0,95 і кількості ступенів вільності $k_I=n-m-1$ знайдемо за допомогою формули $TINV()$ [34], воно становить 2,12.

t_{12}	1,168	<	2,120
t_{13}	0,040	<	2,120
t_{23}	0,010	<	2,120

В матриці T елементи не перевищують табличне значення критерію Ст'юдента. Отже, між факторами немає мультиколінеарності.

Результати виконаних розрахунків можна побачити на рисунках 3.8 та 3.9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	X_0	X_1	X_2	X_3	Y	X_{2n}	X_{2n}	X_{2n}	Y_r	$L=Y-Y_r$	L^2
3	1	35	0,92	4,48	75	-0,0240	-0,2708	-0,2878	71,5467	3,4533	11,9253
4	1	31	0,58	16,47	58	-0,2645	-0,4360	0,5078	60,2107	-2,2107	4,8874
5	1	31	0,71	5,58	71	-0,2645	-0,3728	-0,2148	64,7153	6,2847	39,4972
6	1	34	1,83	9,22	80	-0,0841	0,1716	0,0267	76,1996	3,8004	14,4432
7	1	31	1,33	3,28	72	-0,2645	-0,0715	-0,3674	70,4544	1,5456	2,3888
8	1	42	1,91	9,88	95	0,3967	0,2105	0,0705	86,2080	8,7920	77,2996
9	1	41	1,03	5,89	73	0,3366	-0,2173	-0,1943	79,1668	-6,1668	38,0291
10	1	40	1,96	6,46	82	0,2765	0,2348	-0,1564	85,3039	-3,3039	10,9159
11	1	35	1,24	10,99	72	-0,0240	-0,1152	0,1442	72,0674	-0,0674	0,0045
12	1	38	2,02	11,62	82	0,1563	0,2640	0,1860	81,7592	0,2408	0,0580
13	1	37	1,13	10,55	78	0,0962	-0,1687	0,1150	73,7110	4,2890	18,3956
14	1	31	1,45	7,44	66	-0,2645	-0,0131	-0,0914	70,1045	-4,1045	16,8471
15	1	40	1,46	7,61	78	0,2765	-0,0083	-0,0801	80,8992	-2,8992	8,4052
16	1	35	0,92	11,85	68	-0,0240	-0,2708	0,2012	69,2090	-1,2090	1,4617
17	1	40	2,04	13,72	85	0,2765	0,2737	0,3253	83,6475	1,3525	1,8292
18	1	38	1,54	5,41	75	0,1563	0,0306	-0,2261	79,8505	-4,8505	23,5278
19	1	31	1,76	9,21	69	-0,2645	0,1376	0,0260	72,0479	-3,0479	9,2896
20	1	32	1,81	11,78	74	-0,2044	0,1619	0,1966	72,8331	1,1669	1,3616
21	1	33	2,05	4,56	80	-0,1443	0,2785	-0,2825	78,2588	1,7412	3,0316
22	1	33	1,85	10,35	70	-0,1443	0,1813	0,1017	74,8063	-4,8063	23,1008
23	1	9	30								
24	20,00	708,00	29,54	176,35	1503,00	0,00	0,00	0,00	1503,00	0,00	306,70
25	$SQ(N)$	X_{1s}	X_{2s}	X_{3s}	Y_s	S^2	$D(Y)$	Fr	SX_1	SX_2	SX_3
26	4,47	35,40	1,48	8,82	75,15	25,56	62,34	2,44	3,72	0,46	3,37

Рисунок 3.8 – Результати виконаних розрахунків на виявлення мультиколінеарності між факторами

X^T																			
-0,0240	-0,2645	-0,2645	-0,0841	-0,2645	0,3967	0,3366	0,2765	-0,0240	0,1563	0,0962	-0,2645	0,2765	-0,0240	0,2765	0,156275	-0,264466	-0,20436	-0,14425	-0,1442
-0,2708	-0,4360	-0,3728	0,1716	-0,0715	0,2105	-0,2173	0,2348	-0,1152	0,2640	-0,1687	-0,0131	-0,0083	-0,2708	0,2737	0,030624	0,1375665	0,161871	0,278536	0,18131
-0,2878	0,5078	-0,2148	0,0267	-0,3674	0,0705	-0,1943	-0,1564	0,1442	0,1860	0,1150	-0,0914	-0,0801	0,2012	0,3253	-0,226106	0,0260444	0,196377	-0,28251	0,10168
$R=Kor$			Z			Q			Γ										
1	0,2803127	0,011167	1,083385	-0,304189802	-0,01044945	-1	0,28027307	0,01002936	#ДЕЛ(0)	1,16790142	0,04011945								
0,28031	1	0,005495	-0,30419	1,085282374	-0,002566301	0,28027	-1	0,00246325	1,1679014	#ДЕЛ(0)	0,00985301								
0,01117	0,0054947	1	-0,01045	-0,002566301	1,000130794	0,01003	0,00246325	-1	0,0401195	0,00985301	#ДЕЛ(0)								
$det[Kor]$			Критерій χ^2			Критерій Фішера			Критерій Ст'юдента										
0,9213	$\chi^2_{роз}$	$\chi^2_{табл}$	$F_{факт_1}$	$F_{факт_2}$	$F_{факт_3}$	$F_{табл}$	$t(0,05;11)$	2,1199053											
	-1,40706	7,814728	0,726	0,725	0,001	3,63													

Рисунок 3.9 – Результати виконаних розрахунків на виявлення мультиколінеарності між факторами

Отже, порівнявши за абсолютною величиною значення $\chi^2_{роз}=-1,407$ та $\chi^2_{табл}=7,815$, виявили, що між факторами мультиколінеарності відсутня.

Оскільки показник F -критерій розрахунковий менше ніж його табличне значення, то мультиколінеарність відсутня.

t_{12}, t_{13}, t_{23} менші за табличне значення критерію Ст'юдента, що підтверджує відсутність мультиколінеарності між факторами.

Зважаючи на те, що між незалежними змінними (факторами) моделі, що досліджується мультиколінеарність відсутня, доцільно включити у модель всі три фактори, а саме: Якість ґрунту, кількість внесених мінеральних добрив на 1га та працезабезпеченість на 100га с/г угідь

Попереднє вивчення форми залежності між вказаними факторами та результативним показником показує, що наявна лінійна залежність. Отже використаємо лінійну багатофакторну регресійну модель:

$$x = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3. \quad (3.12)$$

Для знаходження параметрів регресії використаємо функцію *LINEST* [34].

a_3	a_2	a_1	a_0
-0,3172	8,0800	1,1964	23,6594
0,2905	2,2171	0,2742	9,6996
0,7411	4,3782		
15,2653	16,0000		
877,8507	306,6993		

Рисунок 3.10 – Визначення параметрів регресії з використанням функції *LINEST*

Кореляційна залежність урожайності від включених до моделі факторів:

$$Y = 23,6594 + 1,1964x_1 + 8,0800x_2 - 0,3172x_3.$$

Коефіцієнти регресії показують, на скільки зміниться урожайність кукурудзи на зерно у разі зміни кожного фактору на одиницю його вимірювання при фіксованих значеннях інших факторів, включених до рівняння.

Так, поліпшення якості ґрунту на 1 бал збільшує урожайність на 1,1964 ц/га; збільшення внесених мінеральних добрив на 1ц діючої речовини на 8,0800 ц/га; збільшення працезабезпеченості працівниками на 100га сільськогосподарських угідь на 1чол. - 0,3172 ц/га.

3.3. Прогнозування врожайності кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» з урахуванням впливу погодних умов

Нами використана методика моделювання та прогнозування урожайності

кукурудзи на зерно, що ґрунтується на регресійному аналізі, яка випробувана авторами роботи [35] на прикладі озимої пшениці.

Взяті дані про урожайність у ПП «Ланна-Агро» починаючи з 2012 року та дані за відповідні роки по гідрометеорологічним умовам у Полтавському районі Полтавської області, що отриманні з сайтів <http://meteo.gov.ua> та <https://www.gismeteo.ua>.

Гідрометеорологічними факторами, що мають найбільший вплив на врожайність кукурудзи на зерно, згідно з дослідженням академіка Сапегіна Андрія Опанасовича, є кількість сонячних днів, температура повітря та кількість опадів [65]. Навіть графічний аналіз представлених на рисунках 3.11 та 3.12 даних свідчить про існування певних зв'язків між врожайністю та гідрометеорологічними факторами.

Для визначення тісноти зв'язку та загального впливу всіх незалежних змінних (середньомісячна температура, кількість сонячних днів, кількість опадів) на залежну (врожайність кукурудзи на зерно) знаходяться парні коефіцієнти кореляції. Найбільші абсолютні значення коефіцієнта виділяють фактори, що мають значний вплив на врожайність і тому використовуються при побудові моделі.

Дані для розрахунку показників кореляційного зв'язку для вивчення залежності рівня врожайності кукурудзи на зерно від гідрометеорологічних умов наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4. Дані для розрахунку показників кореляційного зв'язку для вивчення залежності рівня врожайності кукурудзи на зерно від гідрометеорологічних умов

Роки	Урожайність, ц/га	Середньомісячна кількість опадів у травні, мм	Середньомісячна кількість опадів у червні, мм	Середньомісячна температура повітря у червні, С	Середньомісячна температура повітря у травні, С	Середньомісячна температура повітря у липні, С
1	2	3	4	5	6	7
2014	75	45	62	24	23	27
2015	58	67	68	23	18	25

Продовження табл.3.4

1	2	3	4	5	6	7
2016	71	42	54	26	19	25
2017	80	47	57	29	21	30
2018	72	53	60	20	22	27
2019	95	53	63	26	23	30
2020	73	57	69	27	25	25
2021	82	61	68	21	24	26
2022	72	63	66	22	20	25
2023	82	56	69	24	19	27

На рис. 3.11 наведено графік урожайності кукурудзи на зерно у ПП «Ланна-Агро» за 2014–2023 рр.



Рисунок 3.11 – Урожайність кукурудзи на зерно у ПП «Ланна-Агро» за 2014–2023 рр.

На рис. 3.12 наведено гідрометеорологічні умови у Полтавському Полтавської області за 2014–2023 рр.

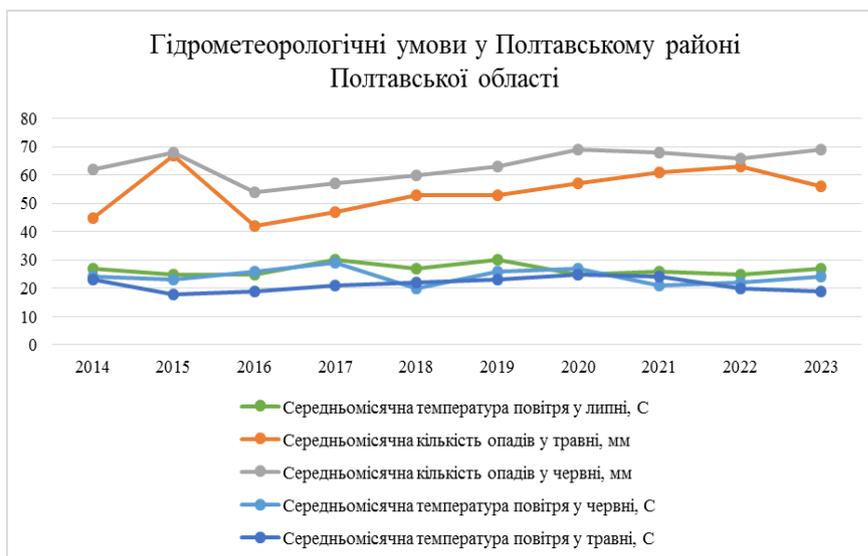


Рисунок 3.12 – Гідрометеорологічні умови у Полтавському районі
Полтавської області

Отже, найтісніший зв'язок мають такі фактори:

середньомісячна кількість опадів у травні;

середньомісячна кількість опадів у червні;

середньомісячна температура повітря у червні;

середньомісячна температура повітря у травні;

середньомісячна температура повітря у липні;

Позначимо ці фактори відповідно O_m , O_c , T_c , T_t , T_m , T_l .

Полтавщина, знаходиться у такій природній зоні, де мало буває надлишків опадів, надмірної кількості сонячних днів та дуже високої температури повітря, тому обґрунтованою вважається гіпотеза, що модель буде мати лінійний характер.

Параметри моделі оцінені за допомогою програми Statistica 10.

		Regression Summary for Dependent Variable: Урожайність, ц/га					
		R= ,82870368 R ² = ,68674980 Adjusted R ² = ,29518704					
		F(5,4)=1,7539 p<,30309 Std.Error of estimate: 8,1106					
N=10		b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(4)	p-value
	Intercept			56,2006	64,03862	0,877604	0,429710
	Середньомісячна кількість опадів у травні, мм	0,412733	0,589218	0,4940	0,70521	0,700475	0,522233
	Середньомісячна кількість опадів у червні, мм	0,470198	0,561496	0,8544	1,02030	0,837404	0,449483
	Середньомісячна температура повітря у червні, C	-0,101344	0,341444	-0,3471	1,16951	-0,296810	0,781386
	Середньомісячна температура повітря у травні, C	0,195194	0,324839	0,7969	1,32615	0,600895	0,580300
	Середньомісячна температура повітря у липні, C	-0,725039	0,326725	-3,5985	1,62160	-2,219109	0,090702

Рисунок 3.13 – Результати регресійного аналізу за допомогою програми
Statistica 10

З рисунка 3.13 бачимо, що аналітична форма моделі має вигляд:

$$Y=56,201+0,494O_m+0,854O_v-0,347T_v+0,797T_m-3,599T_l$$

Параметри моделі мають досить просте економічне тлумачення, так перший коефіцієнт дає значення урожайності біля 56 ц/га при середніх погодних умовах, коефіцієнт при T_m означає збільшення урожайності приблизно на 0,80 ц/га при збільшенні середньомісячної температури повітря у квітні на 1°C, коефіцієнт при O_m означає збільшення урожайності приблизно на 0,49 ц/га при збільшенні середньомісячної кількості опадів у травні на 1 мм, коефіцієнт при T_l означає зменшення урожайності на 3,6 ц/га при збільшенні середньомісячної температури повітря у липні на 1°C тощо.

Statistic	Summary Sta
	Value
Multiple R	0,828703684
Multiple R?	0,686749796
Adjusted R?	0,295187041
F(5,4)	1,75386905
p	0,303087473
Std.Err. of Estimate	8,1106438

Рисунок 3.14 – Показники адекватності моделі

Ретроспективний розрахунок розрахункового значення коефіцієнту Фішера і значення абсолютної похибки в 8,1%, що для варіації цього показника в межах від 50 до 100 ц/га можна вважати досить непоганим, тим більше, що для покращення результату можна провести додаткове дослідження щодо поліпшення моделі.

Variable	Means and Standard Dev		
	Means	Std.Dev.	N
Середньомісячна кількість опадів у травні, мм	54,40000	8,071899	10
Середньомісячна кількість опадів у червні, мм	63,60000	5,316641	10
Середньомісячна температура повітря у червні, С	24,20000	2,820559	10
Середньомісячна температура повітря у травні, С	21,40000	2,366432	10
Середньомісячна температура повітря у липні, С	26,70000	1,946507	10
Урожайність, ц/га	76,00000	9,660918	10

Рисунок 3.15 – Середні значення чинників та стандартне відхилення

Використовуючи прогностні данні гідрометеослужб можна за допомогою отриманої моделі прогнозувати значення урожайності на майбутній рік. Зробимо прогноз за допомогою спеціального модуля програми Statistica 10 на 2024 рік, використовуючи прогностні гідрометеорологічні данні з сайту <https://www.gismeteo.ua>.

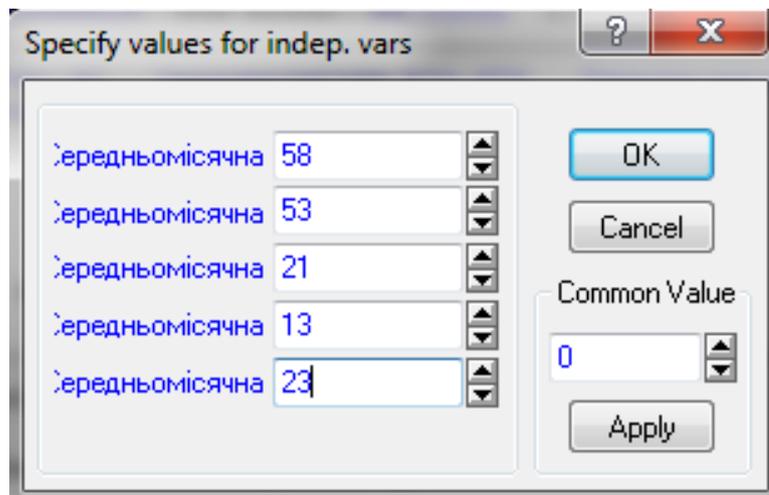


Рисунок 3.16 – Прогностні гідрометеорологічні данні

Variable	Predicting Values for (Лист1 in П variable: Урожайність, ц/га		
	b-Weight	Value	b-Weight * Value
Середньомісячна кількість опадів у травні, мм	0,493982	58,00000	28,6510
Середньомісячна кількість опадів у червні, мм	0,854402	53,00000	45,2833
Середньомісячна температура повітря у червні, С	-0,347122	21,00000	-7,2896
Середньомісячна температура повітря у травні, С	0,796877	13,00000	10,3594
Середньомісячна температура повітря у липні, С	-3,598518	23,00000	-52,7659
Intercept			56,2006
Predicted			80,4388

Рисунок 3.17 – Прогностне значення урожайності кукурудзи на зерно у
ПП «Ланна-Агро»

З рис. 3.17 видно, що прогнозна врожайність кукурудзи на зерно у ПП «Ланна-Агро» у 2024 році становитиме 80,44 ц/га.

Використаємо модуль гребеневої регресії, що реалізований в програмі Statistica 10. Він дозволить відібрати чинники з запропонованих нами, що мають найбільший вплив на рівень урожайності кукурудзи на зерно .

		Regression Summary for Dependent Variable: Урожайність, ц/га R= ,79384869 R ² = ,63019574 Adjusted R ² = ,52453737 F(2,7)=5,9645 p<,03075 Std.Error of estimate: 6,6616					
N=10		b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(7)	p-value
Intercept				40,2346	33,73098	1,19281	0,271803
Середньомісячна температура повітря у липні, С		-0,662304	0,234479	-3,2872	1,16377	-2,82458	0,025604
Середньомісячна температура повітря у травні, С		0,325847	0,234479	1,3303	0,95725	1,38967	0,207224

Рисунок 3.18 – Визначення значень параметрів моделі за допомогою гребеневої регресії

З рис. 3.18. видно, що на рівень врожайності кукурудзи на зерно найбільший вплив мають:

середньомісячна температура повітря у липні;

середньомісячна температура повітря у травні;

Модель має вигляд:

$$Y=40,235-3,287T_{л}+1,330T_{т}$$

Серед переваг запропонованого методу моделювання врожайності кукурудзи на зерно потрібно відмітити [35]:

1. Доступність та поширеність статистичних даних, що використовуються для побудови моделі.
 2. Відносно невеликий набір факторів.
 3. Можливість аналізу великої кількості спостережень. Чим більша кількість спостережень, тим більш точною буде модель.
 4. Наглядне виявлення взаємозв'язків між факторами та залежною змінною.
 5. Легкість розрахунку при використанні комп'ютерної техніки.
- Використання комп'ютерної техніки дає можливість також у будь-який момент нарощувати або звужувати кількість незалежних факторів при розрахунку та поступово вдосконалювати модель.
6. Достатню точність отримуваних результатів [35].

Серед недоліків можна виділити залежність прогнозу від точності передбачення гідрометеорологічних факторів.

Висновки за розділом 3

Рівень урожайності кукурудзи залежить від багатьох факторів, тісно пов'язаних між собою. Нами проведено кореляційно-регресійний аналіз зв'язку між двома ознаками - урожайністю і якістю ґрунту. Коефіцієнт регресії (кореляційне рівняння), яке виражає цей зв'язок має вигляд:

$$y_x = 23,00 + 1,47x$$

Коефіцієнт регресії $b = 5,63$ показує, що з підвищенням якості ґрунту на 1 бал урожайність кукурудзи на зерно у середньому для даної сукупності господарств зростає на 5,63 ц/га.

Оскільки $F_{роз} = 18,530 > F_{крит} = 4,414$, то з надійною ймовірністю $P = 0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним, і на основі неї можна здійснювати економічний аналіз та знаходити значення прогнозу.

Особливе значення у вивченні взаємозв'язків між ознаками має багатофакторний аналіз під час якого визначають залежність результативної ознаки від кількох факторів.

Для побудови кореляційної моделі на основі додаткових досліджень нами враховано такі фактори: y – урожайність кукурудзи на зерно, ц/га; x_1 – якість ґрунту, балів; x_2 – кількість внесених мінеральних добрив на 1га кукурудзи на зерно, ц діючої речовини; x_3 – кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь, чол.

Кореляційна залежність урожайності від включених до моделі факторів:

$$Y = 23,6594 + 1,1964x_1 + 8,0800x_2 - 0,3172x_3.$$

У моделі відсутня мультиколінеарність, модель адекватна та може бути використана для прогнозування.

Нами запропонована методика моделювання та прогнозування урожайності кукурудзи на зерно, що ґрунтується на регресійному аналізі. Взяті дані про урожайність у ПП «Ланна-Агро» починаючи з 2014 року та дані за відповідні роки по гідрометеорологічним умовам у Полтавському районі Полтавської

області, що отриманні з сайтів <http://meteo.годохід від реалізації продукції.ua> та <https://www.gismeteo.ua>.

Аналітична форма моделі залежності урожайності від погодних умов має вигляд:

$$Y=56,201+0,494O_m+0,854O_q-0,347T_q+0,797T_m-3,599T_l$$

де O_m – середньомісячна кількість опадів у травні; O_q – середньомісячна кількість опадів у червні; T_k – середньомісячна температура повітря у квітні; T_q – середньомісячна температура повітря у червні; T_m – середньомісячна температура повітря у травні; T_l – середньомісячна температура повітря у липні.

Параметри моделі мають досить просте економічне тлумачення, так перший коефіцієнт дає значення урожайності біля 56 ц/га при середніх погодних умовах, коефіцієнт при T_m означає збільшення урожайності приблизно на 0,80 ц/га при збільшенні середньомісячної температури повітря у квітні на 1°C, коефіцієнт при O_t означає збільшення урожайності приблизно на 0,49 ц/га при збільшенні середньомісячної кількості опадів у травні на 1 мм, коефіцієнт при T_l означає зменшення урожайності на 3,6 ц/га при збільшенні середньомісячної температури повітря у липні на 1°C тощо.

Ретроспективний розрахунок розрахункового значення коефіцієнту Фішера і значення абсолютної похибки в 8,1%, що для варіації цього показника в межах від 50 до 100 ц/га можна вважати досить непоганим, тим більше, що для покращення результату можна провести додаткове дослідження по поліпшенню моделі.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розглянуто теоретичні основи прогнозування урожайності зернових культур, проведено аналіз рівня урожайності зернових культур та здійснено прогнозування урожайності кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро».

У першому розділі кваліфікаційної роботи, який має назву «Теоретичні основи прогнозування урожайності кукурудзи на зерно» розкрито сутність, показники, чинники та методи визначення урожаю і урожайності, місце і роль прогнозування в сучасній системі управління сільським господарством та аналіз підходів до прогнозування врожайності сільськогосподарських культур.

Основними результативними показниками розвитку продуктивних сил сільського господарства, виробничої діяльності сільськогосподарських підприємств і використання головного засобу виробництва в сільському господарстві – землі – є урожайність та валовий збір. Урожайність – це середній вихід конкретної продукції з одиниці площі посіву (гектара, квадратного метра, дерева тощо) даної культури (групи однорідних культур) або з одиниці площі сільськогосподарських угідь.

Основними джерелами статистичних даних про урожай і урожайність сільськогосподарських культур є:

спеціальна статистична звітність і річні звіти сільськогосподарських підприємств,

матеріали бюджетних обстежень сімей сільського населення,

дані обстеження сільськогосподарської діяльності домогосподарств у сільській місцевості та ін.

Найуспішніші прогнози реалізуються, коли побудована адекватна математична модель об'єкта. Методи, спрямовані на побудову моделі, поділяються на дві великі групи: 1) побудова лінійних стохастичних моделей та 2) побудова нелінійних динамічних моделей.

У другому розділі кваліфікаційної роботи, який має назву «Аналіз рівня урожайності зернових культур ПП «ЛАННА-АГРО»» розкрито організаційно-економічну характеристику ПП «Ланна-Агро», проаналізовано рівень урожайності кукурудзи на зерно на сільськогосподарських підприємствах Полтавського району Полтавської області та зроблено фінансово-економічний аналіз ПП «Ланна-Агро».

ПП «Ланна-Агро» – це втілення новітніх технологій в сучасне сільське господарство, яке розташоване в Полтавській області, Полтавському районі, селищі Ланна. Має великий земель фонд, штат висококваліфікованих працівників. Основним напрямом роботи є рослинництво: вирощування зернових, маслянистих і технічних культур. Виконавчим органом приватного підприємства є Генеральний директор, який керує поточною діяльністю. Генеральний директор підзвітний Загальним зборам учасників і організує виконання їх рішень. Генеральний директор співпрацює з дорадчим органом – Дирекцією, яка складається з директорів відокремлених та функціональних структурних підрозділів.

Середня урожайність кукурудзи на зерно по господарствах Полтавського району, що досліджувалися дорівнює 65,92 ц/га, собівартість складає 445,54 грн. на 1ц та витрати на 1га посіву кукурудзи на зерно – 29820 грн. Проте, урожайність кукурудзи на зерно не однакова, що зумовлено як ґрунтовими ресурсами, так і забезпеченістю трудовими ресурсами і добривами. Так, урожайність у ФГ «Краєвид Полтавщини» є найнижчою (31,0 ц/га) в районі із собівартістю 373,58 грн. на 1 ц. Найвища урожайність у СК «Дружба», що складає 101,27 ц/га, відповідно собівартість 1ц 656,90 грн. Найвищі витрати у СФГ «Світанок» (31,140 тис. грн. на 1га посіву), а найменші у СФГ «Мир» (9,600 тис. грн. на 1га посіву кукурудзи на зерно).

За допомогою пакету прикладних програм «STATISTICA 10.0», була побудована дендрограма ієрархічної агломеративної кластеризації сільськогосподарських підприємств Полтавського району Полтавської області за рівнем урожайності, та витрат на вирощування кукурудзи на зерно. Найбільш оптимальним значенням для інтерпретації є розподіл сільськогосподарських

підприємств Полтавського району Полтавської області на дві групи. До першого кластеру увійшло 14 підприємств, а до другого – 15 підприємств.

Аналіз ефективності діяльності ПП «Ланна-Агро» показав, що підприємство має задовільний рівень прибутковості, хоча окремі показники знаходяться нижче рекомендованих значень. Слід зазначити, що ПП «Ланна-Агро» недостатньо стійке до коливань ринкового попиту на продукцію (послуги) і інших чинників фінансово-господарської діяльності. Робота з підприємством вимагає зваженого підходу.

У третьому розділі кваліфікаційної роботи, який має назву «Прогнозування урожайності кукурудзи на зерно фермерського господарства «Ланна-Агро»» спрогнозовано урожайність кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» з урахуванням впливу якості ґрунту за допомогою парної лінійної регресії, урожайність кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» за допомогою багатofакторної лінійної регресії та врожайність кукурудзи на зерно ПП «Ланна-Агро» з урахуванням впливу погодних умов.

Проведений кореляційно-регресійний аналіз зв'язку між урожайністю і якістю ґрунту дозволив отримати таку залежність: $y_x = 23,00 + 1,47x$.

Коефіцієнт регресії $b = 5,63$ показує, що з підвищенням якості ґрунту на 1 бал урожайність кукурудзи на зерно у середньому для даної сукупності господарств зростає на 5,63 ц/га.

Оскільки $F_{роз} = 18,530 > F_{крит} = 4,414$, то з надійною ймовірністю $P = 0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним, і на основі неї можна здійснювати економічний аналіз та знаходити значення прогнозу.

Особливе значення у вивченні взаємозв'язків між ознаками має багатofакторний аналіз під час якого визначають залежність результативної ознаки від кількох факторів.

Для побудови кореляційної моделі на основі додаткових досліджень нами враховано такі фактори: y - урожайність кукурудзи на зерно, ц/га; x_1 - якість ґрунту, балів; x_2 - кількість внесених мінеральних добрив на 1 га кукурудзи на

зерно, ц діючої речовини; x_3 - кількість середньорічних працівників на 100га сільськогосподарських угідь, чол.

Кореляційна залежність урожайності від включених до моделі факторів:

$$Y=23,6594+1,1964x_1+8,0800x_2-0,3172x_3.$$

У моделі відсутня мультиколінеарність, модель адекватна та може бути використана для прогнозування.

Нами запропонована методика моделювання та прогнозування урожайності кукурудзи на зерно, що ґрунтується на регресійному аналізі. Взяті дані про урожайність у ПП «Ланна-Агро» починаючи з 2010 року та дані за відповідні роки по гідрометеорологічним умовам у Полтавському районі Полтавської області, що отриманні з сайтів <http://meteo.годохід від реалізації продукції.ua> та <https://www.gismeteo.ua>.

Аналітична форма моделі залежності урожайності від погодних умов має вигляд: $Y=56,201+0,494O_T+0,854O_C-0,347T_K+0,797T_T-3,599T_L$

де O_T - середньомісячна кількість опадів у травні; O_C - середньомісячна кількість опадів у червні; T_K - середньомісячна температура повітря у квітні; T_C - середньомісячна температура повітря у червні; T_T - середньомісячна температура повітря у травні; T_L - середньомісячна температура повітря у липні.

Параметри моделі мають досить просте економічне тлумачення, так перший коефіцієнт дає значення урожайності біля 56 ц/га при середніх погодних умовах, коефіцієнт при T_T означає збільшення урожайності приблизно на 0,80 ц/га при збільшенні середньомісячної температури повітря у квітні на 1°C, коефіцієнт при O_T означає збільшення урожайності приблизно на 0,49 ц/га при збільшенні середньомісячної кількості опадів у травні на 1 мм, коефіцієнт при T_L означає зменшення урожайності на 3,6 ц/га при збільшенні середньомісячної температури повітря у липні на 1°C і т.д.

Ретроспективний розрахунок розрахункового значення коефіцієнту Фішера і значення абсолютної похибки в 8,1%, що для варіації цього показника в межах від 50 до 100 ц/га можна вважати досить непоганим, тим більше, що для покращення результату можна провести додаткове дослідження по поліпшенню моделі.