

Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка

Навчально-науковий інститут фінансів, економіки,
управління та права

Кафедра економіки, підприємництва та маркетингу

Кваліфікаційна робота

бакалавр

(освітній ступінь)

на тему «Математичне моделювання економічних показників ТОВ «ТЗК
Інгулецька»

Виконала: студентка 4 курсу, групи 401 – Е
спеціальності

051 «Економіка»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Тіхонова О. А.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.е.н., доцент Кобець С. П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент Босько Д. М.

(прізвище та ініціали)

Полтава – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА.....	6
1.1. Сутність, мета та завдання математичного моделювання.....	6
1.2. Класифікація та характеристика основних економічних показників підприємства.....	12
1.3. Особливості математичного моделювання економічних показників підприємства.....	21
Висновки за розділом 1.....	29
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ТЗК ІНГУЛЕЦЬКА».....	31
2.1. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «ТЗК Інгулецька».....	31
2.2. Аналіз показників ефективності роботи ТОВ «ТЗК Інгулецька».....	34
2.3. Аналіз фінансового стану та фінансової стійкості ТОВ «ТЗК Інгулецька».....	43
Висновки за розділом 2.....	57
РОЗДІЛ 3. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТОВ «ТЗК ІНГУЛЕЦЬКА»	60
3.1. Математичне моделювання чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» за допомогою методу найменших квадратів часового ряду.....	60
3.2. Математичне моделювання чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» за допомогою багатofакторної регресійної моделі.....	65
3.3. Перевірка багатofакторної регресійної моделі чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» на адекватність.....	72
Висновки за розділом 3.....	78
ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83
ДОДАТКИ.....	88

ВСТУП

Економіко-математичне моделювання є ключовим інструментом аналізу економічних процесів через побудову математичних структур, що дозволяють прогнозувати і вивчати взаємозв'язки між різними економічними змінними. Воно використовується для розв'язання практичних завдань у сфері управління виробництвом, фінансового планування, оцінки ефективності проектів та ризиків, а також для формулювання економічної політики та прогнозування макроекономічних показників.

Метою кваліфікаційної роботи є математичне моделювання економічних показників підприємства.

Відповідно до поставленої мети були визначені наступні **завдання**:

розкрити сутність, мету та завдання математичного моделювання;

розкрити класифікацію та надати характеристику основних економічних показників підприємства;

розкрити особливості математичного моделювання економічних показників підприємства;

надати організаційно-економічну характеристику підприємства;

проаналізувати ефективності роботи підприємства;

проаналізувати показники фінансового стану та фінансової стійкості підприємства;

здійснити математичне моделювання чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства за допомогою парної лінійної регресійної моделі;

здійснити математичне моделювання чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства за допомогою багатofакторної регресійної моделі;

здійснити перевірку багатofакторної регресійної моделі чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства на адекватність.

Об'єктом кваліфікаційної роботи є процес математичного моделювання економічних показників товариства з обмеженою відповідальністю «Транспортно-зернова компанія Інгулецька».

Предметом кваліфікаційної роботи є сукупність теоретичних, методичних та практичних аспектів щодо математичного моделювання економічних показників підприємства.

Теоретичною та методологічною базою кваліфікаційної роботи стали загальні методи наукового дослідження економічних процесів, зокрема системний аналіз, діалектичний підхід, основні засади економічної теорії та економіки підприємства, а також дослідження зарубіжних та вітчизняних науковців щодо теорії і практики математичного моделювання функціонування економічних систем.

У ході дослідження застосовувались такі **методи**: абстрактно-логічний аналіз, статистико-економічний аналіз, монографічний аналіз, графічні та інші.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні теоретичні положення та практичні результати кваліфікаційної роботи пройшли апробацію на 76-ї науковій конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (м. Полтава, 14 травня – 23 травня 2024 року).

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Сутність, мета та завдання математичного моделювання

Математичне моделювання є однією з найпотужніших та найуніверсальніших методологій для дослідження реальних систем і процесів. Воно дозволяє вивчати складні явища, прогнозувати їх розвиток та оптимізувати процеси, використовуючи математичні методи. Математична модель – це абстрактне представлення системи у вигляді рівнянь, нерівностей, функцій або інших математичних об'єктів, яке дозволяє описати ключові характеристики системи та її поведінку.

Процес математичного моделювання починається з формулювання проблеми. На цьому етапі дослідник визначає об'єкт дослідження, ставить перед собою конкретну мету і вибирає ключові параметри та змінні, які будуть описувати систему. Це важливий етап, оскільки правильне визначення параметрів і змінних забезпечує адекватність моделі та її відповідність реальним умовам.

Після цього слідує створення математичної моделі. Цей етап включає побудову рівнянь або інших математичних об'єктів, що описують поведінку системи. Модель може бути аналітичною, що дозволяє отримати точний розв'язок, або числовою, яка потребує використання комп'ютерних алгоритмів для наближеного розв'язання. Часто для спрощення моделі використовуються наближення і спрощення, що дозволяє зосередитися на ключових аспектах системи, не втрачаючи при цьому точності.

Наступним етапом є аналіз моделі. Він включає визначення методів розв'язання рівнянь, отримання перших результатів і їх первинний аналіз. Цей етап може бути досить складним, оскільки іноді доводиться використовувати

спеціалізовані математичні методи та алгоритми, такі як методи числового інтегрування, оптимізаційні алгоритми або статистичні методи.

Після отримання перших результатів модель перевіряється та верифікується. Це включає порівняння результатів моделювання з реальними даними або результатами експериментів. Верифікація дозволяє визначити, наскільки адекватно модель описує реальну систему, і чи можна довіряти отриманим результатам. У випадку виявлення невідповідностей модель може бути скоригована або уточнена [2].

Коли модель пройшла перевірку, результати інтерпретуються. Це важливий етап, оскільки правильна інтерпретація результатів дозволяє зробити корисні висновки і рекомендації. Результати моделювання можуть бути використані для прогнозування майбутніх станів системи, оцінки впливу різних факторів на систему, а також для оптимізації параметрів системи з метою досягнення найкращих результатів. Схема процесу математичного моделювання зображена на рис. 1.1.

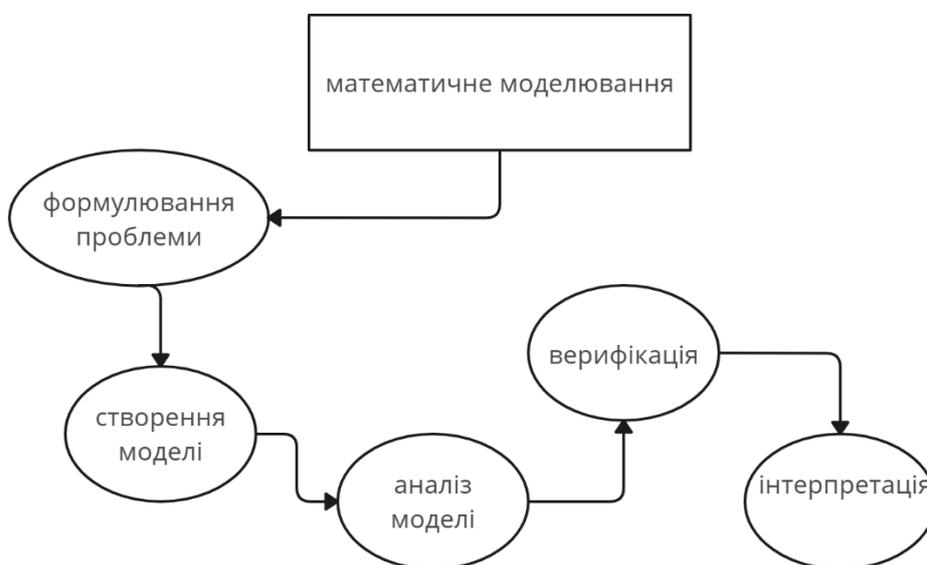


Рисунок 1.1 – Схема процесу математичного моделювання

Математичне моделювання знаходить широке застосування у різних галузях. У фізиці та інженерії воно використовується для моделювання механічних систем, термодинамічних процесів, електричних схем та інших

фізичних явищ. У хімії моделі використовуються для вивчення хімічних реакцій, дифузії речовин та інших процесів. В біології моделі допомагають досліджувати популяційні динаміки, взаємодії між видами та екологічні системи [4].

В економіці математичні моделі використовуються для аналізу ринкових процесів, прогнозування економічних показників, оцінки ризиків та оптимізації інвестицій. Економетричні моделі, які використовуються для аналізу економічних даних, дозволяють робити прогнози та оцінювати вплив різних економічних політик. Фінансові моделі допомагають у розробці стратегій управління портфелями, оцінці вартості фінансових інструментів та управлінні ризиками [9].

В екології математичне моделювання використовується для дослідження екосистем, оцінки впливу антропогенних факторів на навколишнє середовище, прогнозування змін клімату та розробки стратегій збереження біорізноманіття. Моделі кліматичних змін дозволяють оцінювати вплив викидів парникових газів на глобальну температуру, рівень моря та інші кліматичні параметри [5].

У медицині математичне моделювання допомагає вивчати поширення інфекційних захворювань, розробляти ефективні стратегії вакцинації, оптимізувати лікувальні процеси та планувати медичні ресурси. Моделі біологічних процесів використовуються для розуміння механізмів дії лікарських препаратів, розвитку хвороб та прогнозування результатів лікування [8].

Соціальні науки також активно використовують математичне моделювання для вивчення поведінки людей, аналізу соціальних мереж, моделювання демографічних процесів та вивчення соціальних взаємодій. Соціальні моделі дозволяють прогнозувати демографічні зміни, вивчати вплив соціальних політик та розробляти стратегії управління соціальними процесами [6].

Математичне моделювання є незамінним інструментом для дослідників і практиків, оскільки воно дозволяє отримувати глибше розуміння складних

систем і процесів, експериментувати з різними сценаріями без ризику для реальних об'єктів та приймати обґрунтовані рішення на основі кількісних даних. Це робить математичне моделювання надзвичайно цінним у науці, інженерії, економіці, медицині та багатьох інших галузях.

Мета математичного моделювання полягає у створенні абстрактних, але реалістичних моделей, які можуть бути використані для опису, аналізу, прогнозування і оптимізації поведінки реальних систем. Основні аспекти, які визначають мету математичного моделювання:

1) опис та розуміння системи;

Однією з основних цілей математичного моделювання є опис та розуміння системи. Моделі дозволяють абстрагувати реальні системи, зменшуючи їх складність до керованого рівня. Це допомагає дослідникам зрозуміти основні механізми і взаємозв'язки, які визначають поведінку системи. Наприклад, у фізиці моделі використовуються для опису динаміки рідин, руху планет і електромагнітних полів.

2) прогнозування;

Математичні моделі часто використовуються для прогнозування майбутніх станів системи. Вони дозволяють передбачати, як система поводитиметься під впливом різних факторів. Це важливо у багатьох галузях, таких як метеорологія, економіка і медицина. Наприклад, кліматичні моделі використовуються для прогнозування змін клімату і їхнього впливу на навколишнє середовище.

3) оптимізація;

Математичні моделі допомагають знаходити оптимальні рішення для різних задач. Це включає максимізацію ефективності, мінімізацію витрат або досягнення найкращих результатів при заданих обмеженнях. Наприклад, у виробництві моделі використовуються для оптимізації процесів, щоб мінімізувати витрати на матеріали і енергію.

4) аналіз і контроль;

Моделі дозволяють аналізувати поведінку системи і розробляти стратегії для її контролю. Це важливо в інженерії, де необхідно забезпечити надійну і безпечну роботу технічних систем. Наприклад, моделі керування використовуються для розробки систем автоматичного регулювання в автомобілях і літаках.

5) підтримка прийняття рішень;

Математичні моделі служать інструментом для підтримки прийняття рішень у бізнесі, економіці, політиці і управлінні. Вони дозволяють оцінювати наслідки різних варіантів рішень і вибрати найкращий з них. Наприклад, у фінансах моделі використовуються для оцінки інвестиційних ризиків і планування портфелів.

6) освіта і навчання;

Математичні моделі використовуються у навчанні для ілюстрації складних концепцій і розвитку аналітичних навичок. Вони допомагають студентам зрозуміти принципи роботи різних систем і розвивають їхні здібності до критичного мислення. Наприклад, у інженерній освіті моделі використовуються для навчання студентів методам проектування і аналізу технічних систем.

7) інтеграція міждисциплінарних досліджень;

Математичні моделі об'єднують знання з різних наукових дисциплін, створюючи інтегровані підходи до вирішення складних проблем. Це особливо важливо для вивчення систем, які мають комплексний характер і включають елементи з різних галузей знань. Наприклад, у дослідженні змін клімату використовуються моделі, що включають елементи метеорології, океанографії, біології, хімії і економіки [11].

8) підтримка інновацій;

Математичне моделювання сприяє інноваціям, дозволяючи швидко тестувати нові ідеї і концепції. Це знижує витрати на розробку і впровадження нових технологій і продуктів. Наприклад, у фармацевтичній промисловості

моделі використовуються для прогнозування ефективності і безпеки нових ліків до проведення клінічних випробувань.

9) експлуатація інформації;

Математичне моделювання допомагає в експлуатації інформації, яка може бути складною або неоднорідною. Використовуючи моделі, можна виявити корисні відносини, тренди або закономірності, які важко або неможливо виявити іншими методами.

10) передбачення поведінки;

Математичні моделі дозволяють передбачати поведінку систем в різних умовах. Це може бути корисним для розробки стратегій управління системою або для прогнозування реакції на зміни в середовищі.

11) вивчення системних взаємодій;

Математичні моделі дозволяють досліджувати складні взаємодії між різними складовими системи і виявляти емерджентні властивості, які можуть виникати внаслідок цих взаємодій [12].

Отже, мета математичного моделювання полягає в описі, аналізі, прогнозуванні, оптимізації і контролі систем та процесів, а також у підтримці прийняття рішень, верифікації гіпотез, інтерпретації даних і сприянні інноваціям у різних галузях.

Визначення мети дослідження при математичному моделюванні вимагає уточнення конкретних цілей, які треба досягти.

Розуміння проблеми або ситуації: ретельно аналізується проблема або ситуація, яка досліджується. Визначаються ключові аспекти цієї проблеми та області, які потребують уваги.

Встановлення цілей: формуються конкретні цілі, які треба досягти за допомогою математичного моделювання. Ці цілі повинні бути ясними, вимірюваними та досяжними.

Визначення задач: треба визначити, які конкретні завдання або питання потрібно вирішити для досягнення цих цілей. Визначаються ключові параметри, які вивчаються або змінюються в рамках дослідження.

Врахування обмежень: розглядаються обмеження, які можуть впливати на здатність досягти цілей. Це можуть бути обмеження ресурсів, доступ до даних або технічні обмеження.

Аналіз можливостей: розглядаються різні можливості для вирішення проблеми або досягнення цілей за допомогою математичного моделювання. Розглядаються різні методи, підходи та техніки, які можуть бути застосовані.

Формулювання мети: на основі вищезазначених кроків формулюється чітка та конкретна мету дослідження, яка відображає цілі та завдання, а також враховує обмеження та можливості [13].

Визначення мети дослідження є важливим етапом у процесі математичного моделювання, оскільки воно надає напрямок та основу для роботи. Чітко сформульована мета допомагає уникнути зайвих витрат часу та ресурсів, а також забезпечує ефективність та досягнення очікуваних результатів.

1.2. Класифікація та характеристика основних економічних показників підприємства

Економічні показники є важливою складовою аналізу та оцінки економічної діяльності підприємств, галузей та національних економік загалом. Вони надають ключову інформацію про стан і динаміку економіки, дозволяють виявляти тенденції, прогнозувати розвиток, приймати управлінські рішення та визначати стратегії розвитку.

Класифікація та характеристика основних економічних показників є важливою темою для розуміння принципів функціонування економіки та її ключових параметрів. Це область, що охоплює різноманітні показники, відображаючи різні аспекти економічної діяльності, такі як виробництво, споживання, інвестиції, зайнятість, торгівля та багато інших.

Розглянемо детально кожен з категорій економічних показників:

1. Фінансові показники. Аспекти фінансових показників та їх складові зазначені на рис. 1.2.

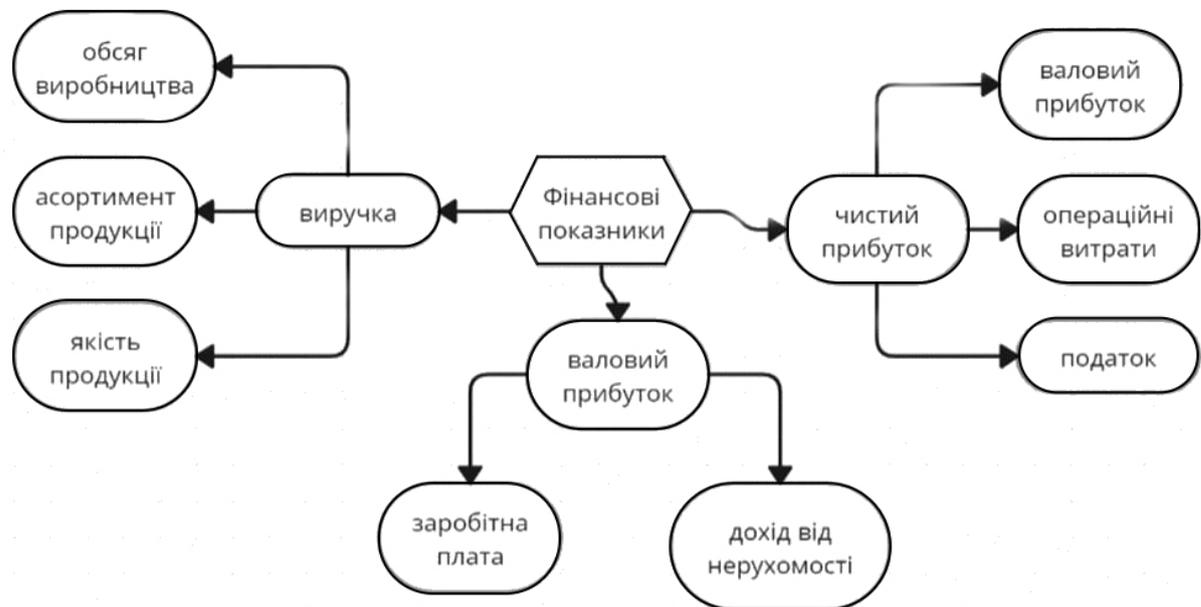


Рисунок 1.2 – Класифікація аспектів фінансових показників та їх складові

а) виручка від продажу: виручка від продажу є основним джерелом доходу для більшості підприємств. Цей показник включає всі суми грошей, які отримані від клієнтів у зв'язку з продажем товарів або послуг. Вона може бути розподілена за різними категоріями, такими як регіон, канал продажу, тип товару або послуги тощо. Підприємства зазвичай стежать за динамікою виручки з часом, щоб визначити тенденції у продажах та виявити можливі області для зростання [16,19].

Важливі аспекти, пов'язані з цим показником:

структура виручки;

По джерелам: виручка може бути отримана з різних джерел, таких як продаж продукції, надання послуг, комісійні від угод тощо. Важливо аналізувати, які джерела приносять найбільшу частку виручки, щоб керувати стратегією розвитку підприємства.

По категоріях товарів або послуг: підприємства можуть мати різноманітні товари або послуги, які приносять виручку. Аналіз категорій виручки допомагає визначити найбільш прибуткові напрямки та ризики, пов'язані з певними продуктами або послугами.

динаміка виручки;

Темпи зростання або зменшення: аналіз темпів зростання або зменшення виручки допомагає виявити тенденції у продажах та визначити фактори, які впливають на обсяги продажів. Це може бути корисно при прийнятті рішень щодо розвитку бізнесу та корекції стратегії продажів [14,6,19].

фактори впливу на виручку:

цінова політика: цінова стратегія впливає на обсяги продажів та загальну виручку;

конкуренція на ринку: рівень конкуренції на ринку також визначає обсяги продажів та виручку підприємства;

попит та пропозиція: зміни в попиті та пропозиції на ринку можуть значно впливати на обсяги продажів та виручку. Важливо враховувати такі фактори, як зміна потреб споживачів, нові тренди на ринку та інші економічні чинники [11,15,19].

Аналіз виручки з продажу допомагає підприємствам зрозуміти їхню фінансову діяльність, визначити напрямки розвитку та прийняти ефективні управлінські рішення.

б) валовий прибуток: показник вказує на загальну ефективність виробництва та продажу товарів або послуг. Він обчислюється як відмінка між виручкою від продажу та витратами на виробництво, включаючи витрати на сировину, працю, енергію та інші виробничі витрати.

Складові валового прибутку:

виручка від продажу: це сума грошей, яка отримується від продажу товарів або послуг;

витрати на виробництво: вони включають в себе витрати на сировину, працю, енергію, амортизацію обладнання та інші витрати, пов'язані з виробництвом товарів або послуг [14].

Валовий прибуток відображає ефективність виробництва підприємства. Він показує, скільки грошей залишається після врахування виробничих витрат, але до врахування операційних витрат та податків.

Аналіз тенденцій валового прибутку допомагає виявити зміни в ефективності виробництва та визначити фактори, які впливають на рентабельність бізнесу. Важливо порівнювати валовий прибуток з іншими показниками, такими як виручка від продажу, чистий прибуток та інші, для отримання повного образу фінансового стану підприємства [10].

в) чистий прибуток: це прибуток, який залишається після відрахування всіх витрат, включаючи операційні витрати, податки та інші витрати. Він відображає реальний прибуток, який залишається у підприємства після врахування всіх затрат на виробництво та управління. Чистий прибуток є ключовим показником ефективності управління підприємством та його прибутковості, оскільки він відображає реальну прибутковість бізнесу.

Складові чистого прибутку:

валовий прибуток: це відмінка між загальною виручкою від продажу та витратами на виробництво товарів або послуг;

операційні витрати: вони включають в себе витрати на операційну діяльність, такі як зарплата працівників, оренда приміщень, комунальні послуги, маркетинг та реклама тощо [13];

податки та інші витрати: це включає в себе корпоративний податок, податок на прибуток, інші обов'язкові платежі та витрати, що не пов'язані з операційною діяльністю.

Чистий прибуток вказує на реальну прибутковість підприємства після врахування всіх затрат на виробництво та управління. Він є ключовим показником ефективності управління підприємством та його прибутковості. Чистий прибуток дозволяє керівництву та інвесторам оцінити, наскільки

прибутковим є бізнес підприємства та які фактори впливають на його прибутковість.

Аналіз тенденцій чистого прибутку допомагає виявити зміни в прибутковості бізнесу та визначити фактори, які впливають на прибутковість.

Порівняння чистого прибутку з іншими фінансовими показниками, такими як виручка від продажу, валовий прибуток та інші, допомагає зрозуміти повний фінансовий стан підприємства та виявити можливість для покращення [12,16].

2. Виробничі показники.

а) обсяг виробництва: це кількість товарів або послуг, які підприємство виробляє протягом певного періоду часу. Цей показник може бути виміряний в одиницях товару або послуги, вагових одиницях, грошових одиницях тощо.

Розглянемо детальніше поняття обсягу виробництва:

обсяг виробництва може вимірюватися у фізичних одиницях, таких як кількість товарів, виготовлених за день або кількість послуг, наданих протягом місяця. Також він може бути виміряний у вартісних одиницях, таких як обсяг виробництва, виміряний у грошовому еквіваленті [16,17];

фактори, що впливають на обсяг виробництва:

попит на ринку: зміна попиту на товари або послуги може впливати на обсяг їхнього виробництва;

стан ринку: зовнішні економічні умови, конкуренція, зміни у законодавстві та інші фактори також можуть впливати на обсяг виробництва;

внутрішні фактори підприємства: ефективність виробничих процесів, наявність ресурсів, якість управління, рівень технологічного розвитку тощо [19].

обсяг виробництва відображає масштаби діяльності підприємства та його потенціал для генерації прибутку. Він є важливим показником ефективності використання ресурсів та здатності підприємства задовольняти попит на ринку;

порівняння обсягу виробництва з іншими показниками, такими як витрати на виробництво та виручка від продажу, дозволяє оцінити ефективність

виробничої діяльності та визначити можливості для оптимізації бізнес-процесів;

розуміння обсягу виробництва дозволяє підприємствам адаптуватися до змін на ринку, оптимізувати виробничі процеси та розвивати конкурентні переваги [19].

б) використання потужностей: це відношення фактичного обсягу виробництва до максимально можливого обсягу виробництва. Воно вказує на ефективне використання виробничих ресурсів, таких як обладнання, робоча сила та інші ресурси.

Розглянемо детальніше поняття використання потужностей у контексті обсягу виробництва.

щоб розрахувати використання потужностей, потрібно порівняти фактичний обсяг виробництва з максимально можливим обсягом виробництва. Це може бути виміряно у відсотках або у відношенні одиниць виробництва;

високе використання потужностей свідчить про ефективне використання виробничих ресурсів, що може призводити до зниження витрат на одиницю виробленого товару та збільшення загального прибутку [21];

низьке використання потужностей може вказувати на економне використання ресурсів та може бути причиною недосягнення максимального потенціалу прибутковості підприємства;

аналіз використання потужностей допомагає виявити можливості для покращення виробничого процесу, оптимізації використання ресурсів та збільшення ефективності виробництва [12].

На основі аналізу використання потужностей можна розробляти стратегії управління виробничим процесом, такі як розподіл ресурсів, удосконалення технологічних процесів, планування виробничих обсягів тощо.

в) витрати на одиницю виробництва: цей показник вказує на середні витрати, які припадають на виготовлення одиниці товару або послуги. Він може бути використаний для оцінки ефективності виробничих процесів та визначення можливих шляхів зниження виробничих витрат.

Розглянемо детальніше поняття витрат на одиницю виробництва:

для розрахунку витрат на одиницю виробництва необхідно зібрати всі витрати, пов'язані з виробництвом товару або послуги (включаючи витрати на сировину, працю, енергію, амортизацію, витрати на управління та інші) і поділити їх на кількість виготовлених одиниць [18];

витрати на одиницю виробництва є важливим показником ефективності виробничих процесів. Низькі витрати на одиницю виробництва свідчать про ефективне використання ресурсів та можуть підвищити конкурентоспроможність підприємства на ринку;

аналіз витрат на одиницю виробництва допомагає визначити ефективність виробничих процесів та виявити можливості для їх покращення [16];

Розуміння та аналіз витрат на одиницю виробництва дозволяє підприємствам оптимізувати свої виробничі процеси та збільшити ефективність виробництва, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності та прибутковості бізнесу.

3. Ринкові показники:

а) частка ринку: це відсоток загального обсягу ринку, який контролюється підприємством. Вона може бути виміряна за обсягом продажів, вартістю продажів або іншими метриками. Частка ринку вказує на позицію підприємства на ринку та його вплив на нього.

Для розрахунку частки ринку необхідно визначити обсяг продажів або виробництва підприємства і обсяг загального ринку в даному сегменті або галузі, а потім поділити обсяг продажів або виробництва підприємства на загальний обсяг ринку і помножити на 100% для вираження у відсотках [13].

Частка ринку вказує на те, наскільки підприємство контролює ринок і який вплив воно має в даному сегменті або галузі. Вона є важливим показником конкурентоспроможності підприємства та його позиції на ринку.

Аналіз частки ринку дозволяє визначити стратегії розвитку підприємства на ринку, такі як збільшення чи збереження існуючої частки ринку, залучення нових клієнтів або розширення асортименту товарів або послуг [12].

Розуміння та аналіз частки ринку є важливими для розробки ефективних стратегій маркетингу та розвитку бізнесу, що допомагає підприємствам збільшити їхню конкурентоспроможність і стабільність на ринку.

б) рівень конкурентоспроможності: Це здатність підприємства конкурувати на ринку у порівнянні з іншими учасниками. Він може бути визначений на основі таких показників, як якість продукції, ціни, обслуговування та інші фактори, які впливають на здатність підприємства задовольнити потреби клієнтів.

Розглянемо детальніше поняття рівня конкурентоспроможності:

Рівень конкурентоспроможності визначається здатністю підприємства конкурувати на ринку і вигравати у змаганні з іншими учасниками. Це важливий показник успішності, який враховує ефективність стратегій, які використовуються для привернення та утримання клієнтів.

Фактори, які впливають на рівень конкурентоспроможності:

якість продукції та послуг: висока якість продукції або послуг є важливою складовою конкурентоспроможності;

цінова політика: конкурентоспроможність також залежить від цін на продукцію чи послуги. Оптимальна цінова стратегія дозволяє залучити клієнтів і забезпечити прибутковість підприємства [15];

обслуговування клієнтів: якість обслуговування, швидкість реакції на запити та претензії, а також загальне задоволення клієнтів грають важливу роль у підвищенні рівня конкурентоспроможності;

маркетинг та брендинг: ефективні маркетингові стратегії та сильний бренд допомагають підприємствам залучати нових клієнтів та утримувати існуючих.

Аналіз рівня конкурентоспроможності дозволяє виявити сильні та слабкі сторони підприємства порівняно з конкурентами на ринку. Визначення

чинників, що впливають на конкурентоспроможність, дозволяє розробляти ефективні стратегії для збільшення конкурентоспроможності і підвищення успішності на ринку [16].

Розуміння та аналіз рівня конкурентоспроможності є важливими для розвитку та утримання успішного бізнесу, оскільки вони дозволяють підприємствам адаптуватися до змін на ринку та збільшити їхню ефективність.

в) ринковий шар. Це розмір ринку, який займає підприємство в порівнянні з іншими учасниками. Він може бути виміряний в грошовому обсязі, кількості клієнтів або інших метриках. Ринковий шар вказує на рівень впливу та конкурентоспроможність підприємства на ринку.

Ринковий шар визначає, скільки відсотків загального ринку займає підприємство з урахуванням його обсягу продажів, обсягу виробництва або інших метрик, що визначають його присутність на ринку.

Для розрахунку ринкового шару необхідно визначити обсяг продажів або виробництва підприємства та загальний обсяг ринку у відповідному сегменті, а потім поділити обсяг підприємства на загальний обсяг ринку та помножити на 100% для вираження результату у відсотках [21].

Ринковий шар вказує на величину впливу підприємства на ринку та його конкурентоспроможність. Він є важливим показником для оцінки потенційного росту та розвитку підприємства, а також для планування маркетингових стратегій та бізнес-розвитку [22].

Розуміння та аналіз ринкового шару є важливими для успішного управління підприємством і розвитку його бізнес-стратегій.

Отже, розуміння класифікації та характеристики економічних показників дозволяє глибше проникнути в суть економічних процесів та здійснювати більш об'єктивний аналіз ситуації на ринку. Правильне використання цих показників допомагає підприємствам та урядам в прийнятті важливих рішень, плануванні стратегій та реагуванні на зміни у суспільно-економічному середовищі.

Характеристика ж основних економічних показників дозволяє зрозуміти суть та методи їх вимірювання, що робить можливим більш об'єктивне та

зрозуміле порівняння між різними економічними суб'єктами чи періодами часу. Наприклад, аналіз виробничих показників, таких як ВВП чи обсяг виробництва, допомагає в оцінці ефективності виробничої діяльності та розвитку економіки в цілому.

Таким чином, подальше дослідження та використання класифікації та характеристик економічних показників є ключовим для досягнення ефективного управління економікою та підвищення її конкурентоспроможності.

1.3. Особливості математичного моделювання економічних показників підприємства

Математичне моделювання економічних показників підприємства - це складний і цікавий процес, що вимагає не лише знання економічних принципів, але й вміння використовувати математичні методи для аналізу і прогнозування діяльності підприємства. Існує декілька загальних принципів моделювання. Дані принципи зображено на рис. 1.3.

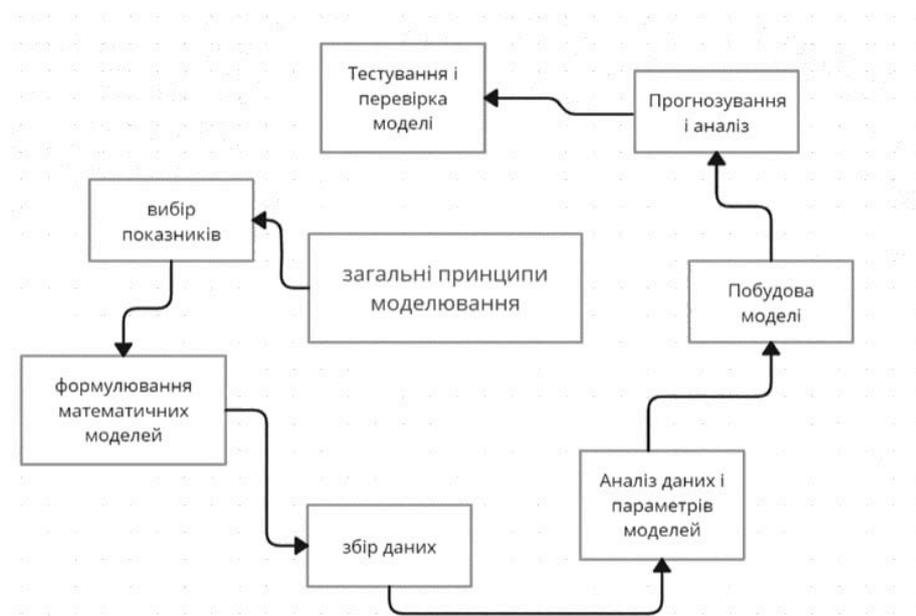


Рисунок 1.3 – Загальні принципи математичного моделювання.

Розпочнемо з опису загальних принципів і підходів до такого моделювання.

1. Вибір показників для моделювання: Це можуть бути прибуток, витрати, оборотні кошти, виробничий обсяг тощо [22].

Розглянемо більш детально процес вибору показників для математичного моделювання економічних показників підприємства:

а) стратегічні цілі підприємства. Ці цілі можуть включати збільшення прибутку, оптимізацію витрат, підвищення ринкової частки, покращення якості продукції або послуг, розширення ринків тощо;

б) важливо вибрати ключові показники ефективності, які відображають досягнення стратегічних цілей підприємства. Це можуть бути такі показники, як чистий прибуток, рентабельність активів, оборотність запасів, обсяг продажів, витрати на маркетинг, рівень задоволеності клієнтів тощо [24,19,26];

в) аналіз індустрії та конкурентів. Наприклад, якщо конкуренти активно використовують інтернет-маркетинг, це може вказувати на важливість включення показників витрат на цифрову рекламу та онлайн-продажі;

г) потреби стейкхолдерів. Стейкхолдери, такі як акціонери, клієнти, співробітники, урядові органи тощо, можуть мати свої власні вимоги до діяльності підприємства. Важливо враховувати їхні інтереси та вимоги при виборі показників для моделювання [29];

д) доступність даних. Вибрані показники повинні базуватися на доступних даних, які можна зібрати та аналізувати. Важливо враховувати те, що дані мають бути достатньо точними та повними для моделювання;

е) короткострокові та довгострокові показники. Наприклад, короткострокові показники можуть відображати фінансовий стан підприємства протягом кварталу, а довгострокові - стратегічні плани на наступні роки [22].

Вибір показників для моделювання є ключовим кроком у розробці математичних моделей економічних показників підприємства. Це вимагає ретельного аналізу стратегічних цілей, стейкхолдерських потреб, доступності

даних та інших факторів, щоб забезпечити, що обрані показники відображають ключові аспекти діяльності підприємства.

2. Формулювання математичних моделей: для моделювання прибутку підприємства можна використовувати різні економічні теорії, такі як модель витрат, модель доходів, модель цін на продукцію тощо.

Розробка математичних моделей для аналізу економічних показників підприємства - це складний, але цікавий процес. Він розпочинається з ретельного аналізу стратегічних цілей компанії. Наприклад, якщо основна мета - збільшення прибутку, то показники, які відображають ефективність витрат та доходи, будуть ключовими [25].

Важливим кроком є визначення змінних та параметрів моделі. Змінні - це ті показники, які змінюються в часі або від одного експерименту до іншого, наприклад, обсяг виробництва чи ціна товару. Параметри - це постійні величини, які впливають на систему, але не змінюються самі по собі.

Після цього формуються рівняння та співвідношення, що відображають взаємозв'язки між змінними та параметрами. Це може бути система лінійних або нелінійних рівнянь, яка описує взаємодію різних факторів у системі [22].

Після побудови моделі необхідно провести її валідацію та перевірку на нових даних або на реальних експериментальних даних. Це допомагає переконатися в точності та достовірності моделі та внести необхідні корективи.

У всьому цьому процесі важливо зберігати баланс між простотою моделі та її точністю. Модель повинна бути досить простою, щоб бути зрозумілою та ефективною у використанні, але водночас достатньо точною, щоб давати корисні прогнози та рекомендації для управління підприємством.

3. Збір даних: це можуть бути фінансові звіти підприємства, дані про виробництво, продажі, витрати, ціни тощо.

Розробка математичної моделі для аналізу економічних показників підприємства - це захоплюючий, але водночас складний процес, що починається зі збору даних. Спочатку необхідно визначити, з яких джерел будуть зібрані дані: це можуть бути внутрішні дані підприємства, такі як

фінансові звіти, дані з обліку витрат, або зовнішні джерела, наприклад, економічна статистика чи демографічні дані [23].

Після цього настає етап формування бази даних, коли зібрані дані організовуються у відповідні таблиці та бази даних, що допомагає легко маніпулювати та аналізувати інформацію.

Після підготовки даних можуть потребувати перетворення для подальшого аналізу. Наприклад, категоріальні дані можуть бути перетворені у числові, а дані можуть бути нормалізовані для однорідності у порівнянні. Візуалізація даних є також важливим кроком, оскільки допомагає виявити закономірності та зв'язки між показниками [24,25].

Надалі, після підготовки даних, розробляється сама математична модель. Це включає вибір математичних методів та формулювання рівнянь або співвідношень, які відображають взаємозв'язки між змінними та параметрами. Після цього модель валідується та перевіряється на нових даних для підтвердження її точності та достовірності.

Вся ця робота вимагає великої уваги до деталей, терпіння та глибокого розуміння як економічних процесів, так і математичних методів. Але вона допомагає підприємствам отримати глибше розуміння їхньої діяльності та приймати кращі та більш обґрунтовані рішення.

4. Аналіз даних і параметрів моделей: це може включати в себе застосування різних методів статистичного аналізу та оптимізації.

Розробка математичної моделі для аналізу економічних показників підприємства - це процес, який починається зі збору різноманітних даних, які стосуються фінансових показників, продажів, витрат, ресурсів та багатьох інших факторів, що впливають на діяльність підприємства [27].

Після того, як дані зібрані, їх необхідно аналізувати. Даний аналіз допомагає визначити, які фактори найбільше впливають на результативність підприємства та як їх можна оптимізувати для досягнення кращих результатів.

Далі відбувається розробка математичних моделей, які відображають взаємозв'язки між різними показниками. Ці моделі можуть бути складними або

простими, залежно від характеру даних та завдань аналізу. Вони дозволяють прогнозувати розвиток ситуації та робити стратегічні рішення на основі наукових даних [26].

Однак розробка математичної моделі - це лише перший крок. Важливо також перевірити її точність та достовірність. Це може включати порівняння прогнозів моделі з реальними даними, а також проведення експериментів для перевірки її працездатності в різних умовах.

5. Побудова моделі: На цьому етапі є можливість використовувати математичні інструменти, такі як лінійна алгебра, диференціальні рівняння, оптимізація, теорія ймовірностей тощо, для побудови самої моделі.

Розробка математичної моделі для аналізу економічних показників підприємства - це подібно до розгадування загадкової гри. На початку є безліч даних, незрозумілий мікс цифр, таблиць і діаграм, який здається безладним. Але з кожним новим кроком, як під чарівним заклинанням, ця хаотична маса починає набувати змісту [29].

Тоді настав час ретельного аналізу. Шукаючи логіку в цьому потоці даних, намагаєшся розкрити таємниці за допомогою статистичних методів. Кожна цифра, кожне значення, кожен показник - це краплина великої карти, яка розкриває фінансові відносини підприємства.

І ось, коли зв'язки починають простелятися, відкривається можливість побудувати модель. Це наче створення складного пазлу, де кожен елемент - це шматочок реальності, що впливає на економічні процеси. Вибираючи правильні інструменти та методи, ти намагаєшся відтворити складні взаємозв'язки між різними аспектами діяльності підприємства.

І нарешті, коли останній камінь у цій моделі вкладено на своє місце, вона стає не лише набором рівнянь і параметрів, але і магічним кришталем, що відображає сутність фінансових процесів. Вона дає можливість розуміти, прогнозувати та приймати обґрунтовані рішення, які впливають на майбутнє підприємства [27].

Отже, розробка математичної моделі економічних показників - це подорож у світ аналізу та відкриття, де кожен шматочок інформації стає ключем до розуміння і успіху.

6. Тестування і перевірка моделі: після того, як модель набула своєї форми, приходить час піддати її випробуванню на реальних даних. Це як перевірка під час випробування нового автомобіля - ти хочеш переконатися, що вона працює так, як очікувалося, і відповідає усім своїм специфікаціям [23].

Тестування моделі – це як випробування її на міцність. Ти вводиш реальні дані і дивишся, як вона працює: чи правильно передбачає результати, чи відображає вона реальність, чи можна на неї покласти у реальних умовах.

Цей етап ключовий, бо від його результатів залежить, наскільки точно та ефективно модель може прогнозувати майбутні події та допомагати приймати рішення. Якщо вона проходить це випробування, то вона готова використовуватися для аналізу та прогнозування різних сценаріїв в реальних умовах. Але якщо виявляються нечастки то це означає, що потрібно повернутися до початку та ввести корективи.

Таким чином, тестування моделі – це останній, але дуже важливий крок у процесі її розробки. Воно дає відповідь на питання: "Чи вона готова до використання у реальних умовах?" І від цього відповіді залежить подальша частка моделі та її використання у практиці [21].

7. Прогнозування і аналіз: За допомогою побудованих моделей можна проводити прогнози економічних показників підприємства на майбутнє і аналізувати різні стратегії управління для досягнення бажаних результатів.

Розробка математичної моделі для аналізу економічних показників підприємства – це як відкриття дверей до світу можливостей. Після випробування моделі на реальних даних відкривається цілий арсенал можливостей для аналізу та стратегічного планування. Модель дає можливість експериментувати з різними сценаріями та шукати оптимальні стратегії для подальшого розвитку підприємства.

Такий аналіз дозволяє зрозуміти, які можливі наслідки можуть мати різні рішення та як вони вплинуть на фінансові результати компанії. Аналізуючи прогнози та визначаючи найкращі шляхи дії, можна приймати обґрунтовані рішення, спрямовані на підвищення ефективності та прибутковості бізнесу [15].

Отже, особливості математичного моделювання економічних показників підприємства включають в себе вибір правильних показників, розробку математичних моделей, збір та аналіз даних, побудову моделей, їх перевірку і прогнозування майбутніх тенденцій. Важливим є також вміння використовувати математичні інструменти і методи для аналізу та управління економічною діяльністю підприємства.

Детальніше розглянемо деякі аспекти математичного моделювання економічних показників підприємства:

1. Типи моделей:

детерміновані моделі: Ці моделі базуються на чітко визначених залежностей між показниками. Наприклад, лінійні моделі, де змінні відносяться одна до одної за допомогою лінійної функції;

стохастичні моделі: Вони враховують випадкові фактори, такі як зміни цін, попиту, валютних курсів тощо, і можуть використовувати теорію ймовірностей для аналізу [9].

2. Часові ряди та прогнозування: такі моделі можуть бути корисними для прогнозування майбутніх тенденцій. Такі моделі можуть використовувати диференціальні рівняння, аналіз часових рядів або методи авторегресії та ковзних середніх [11].

3. Дискретно-подібні моделі: Деякі економічні процеси можуть бути краще моделювати за допомогою дискретних структур, таких як дискретні часові шкали або події. Наприклад, моделювання потоку клієнтів у роздрібних магазинах за допомогою теорії черг або моделювання стохастичних подій.

4. Моделі взаємодії зовнішніх факторів: Підприємство може бути чутливим до зовнішніх факторів, таких як зміни в економічному середовищі,

законодавстві, політиці, технологіях тощо. Математичні моделі можуть враховувати ці зовнішні впливи для більш точного аналізу [17].

5. Комп'ютерне моделювання та симуляція: Застосування комп'ютерних програм для побудови та аналізу моделей може значно полегшити процес моделювання. Сучасні програмні засоби дозволяють виконувати складні обчислення, симулювати різні сценарії та візуалізувати результати.

6. Валідація та верифікація моделей: Перед використанням моделі для прийняття управлінських рішень важливо перевірити її на валідність та достовірність. Це включає в себе порівняння результатів моделі з реальними даними, а також перевірку на наявність помилок та нечасткиків [21].

7. Побудова сценаріїв та аналіз ризиків: Математичні моделі можуть бути використані для побудови різних сценаріїв розвитку подій та оцінки ризиків. Це дозволяє підприємствам приймати обґрунтовані рішення в умовах невизначеності.

8. Використання імітаційного моделювання: Імітаційне моделювання полягає в створенні віртуальної моделі економічних процесів, яка дозволяє відтворити реальні умови та взаємодію різних чинників. Це може бути корисним для аналізу складних систем та експериментування з різними стратегіями.

9. Комбінація кількох моделей: У складних економічних системах може бути корисним використання кількох різних математичних моделей, які взаємодіють між собою. Наприклад, модель попиту може взаємодіяти з моделлю виробництва та моделлю ціноутворення [28].

Ці аспекти варіюють в залежності від конкретного завдання та контексту дослідження. Однак математичне моделювання є потужним інструментом для аналізу та прогнозування економічних показників підприємства, що дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Отже, математичне моделювання економічних показників підприємства є складним і багатогранним процесом, який вимагає глибокого розуміння як економічних, так і математичних принципів. Використання математичних

моделей може допомогти підприємствам приймати кращі рішення, прогнозувати результати та вдосконалювати свою діяльність.

Висновки за розділом 1

Теоретичні засади математичного моделювання економічних показників підприємства є важливим елементом для розуміння та прогнозування його функціонування. Вони дозволяють аналізувати взаємозв'язки між різними аспектами бізнесу та розробляти стратегії управління, спрямовані на досягнення поставлених цілей.

Математичні моделі дозволяють підприємствам враховувати різноманітні фактори, які впливають на їх діяльність, такі як витрати, прибуток, ціни на ринку, конкуренція та інші. Вони допомагають управлінцям отримувати об'єктивні дані для прийняття управлінських рішень та розробки стратегій розвитку.

Такі моделі можуть бути використані для прогнозування рівня продажів, аналізу вартості виробництва, оцінки ризиків та прийняття рішень про інвестування. Вони дозволяють проводити різноманітні економічні симуляції та аналізувати наслідки різних стратегій управління.

Засновані на математичних принципах та економічних теоріях, ці моделі допомагають управлінцям краще розуміти складність економічних процесів та приймати обґрунтовані рішення для підтримки успішної діяльності підприємства. Їх застосування стає ключовим фактором в управлінні сучасними бізнес-структурами в умовах постійних змін на ринку та економічному середовищі.

Одним із ключових аспектів математичного моделювання є його спроможність враховувати складні взаємозв'язки між різними економічними факторами. Це дозволяє зрозуміти, як зміни в одній сфері діяльності підприємства можуть впливати на інші аспекти бізнесу та як ці зміни можуть вплинути на загальний фінансовий результат.

Крім того, математичні моделі дозволяють проводити аналіз різних сценаріїв розвитку подій та оцінювати їхні наслідки. Це допомагає управлінцям приймати обдумані рішення в умовах невизначеності та змінного економічного середовища.

Усе це робить математичне моделювання невід'ємною складовою сучасного управління підприємством. Воно допомагає зробити процес прийняття рішень більш обґрунтованим, ефективним та відповідальним, що в свою чергу сприяє стабільності та успішності підприємства в умовах конкурентного ринкового середовища.

Важливі аспекти теоретичних засад включають в себе:

теорію оптимізації, яка дозволяє знаходити оптимальні рішення для підприємства з урахуванням обмежень та цілей;

системи диференціальних рівнянь, які використовуються для моделювання динаміки економічних процесів в часі;

теорію ігор, яка досліджує стратегічні взаємодії між різними гравцями на ринку та дозволяє аналізувати результати таких взаємодій з використанням математичних моделей.

Усі ці аспекти допомагають розуміти складні взаємозв'язки в економічних процесах та приймати обґрунтовані управлінські рішення для досягнення успіху підприємства.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ТЗК ІНГУЛЕЦЬКА»

2.1. Організаційно-економічна характеристика ТОВ «ТЗК Інгулецька»

ТОВ «ТЗК Інгулецька» є провідним українським приватним підприємством, що спеціалізується на комплексному обслуговуванні аграрного сектору. Від після урожайної діяльності до міжнародного експорту, підприємство забезпечує високоякісні послуги та продукцію, завойовуючи довіру клієнтів як в Україні, так і за її межами.

Підприємство приділяє особливу увагу після урожайній обробці зернових культур. Використовуючи найсучасніше обладнання, ТОВ «ТЗК Інгулецька» здійснює процеси очищення, сушіння та сортування зерна, що гарантує збереження його якості на найвищому рівні. Крім того, підприємство має сертифіковану лабораторію, де проводяться аналізи на вологість, сорт і наявність ГМО. Це дозволяє забезпечити відповідність продукції всім необхідним стандартам та вимогам.

Зберігання зерна є одним з ключових аспектів діяльності ТОВ «ТЗК Інгулецька». Завдяки інноваційним технологіям та високоякісній інфраструктурі, підприємство забезпечує оптимальні умови для довготривалого зберігання зернових культур, зберігаючи їхню якість та безпеку.

Одним із головних елементів інфраструктури для зберігання зерна є сучасні силоси. Силоси ТОВ «ТЗК Інгулецька» оснащені передовими системами контролю температури та вологості, що дозволяє забезпечити оптимальні умови зберігання зернових культур. Використання таких систем

мінімізує ризик втрати якості зерна через небажані зміни кліматичних умов усередині сховища.

Окрім силосів, підприємство використовує ангари та напольні склади для зберігання зерна. Ці приміщення обладнані сучасними вентиляційними системами, що забезпечують рівномірне розподілення повітря та запобігають утворенню конденсату. Регулярний контроль стану зерна та підтримка оптимальної температури та вологості гарантують довготривале зберігання продукції без втрати її якості.

Для ефективного управління процесом зберігання зерна підприємство використовує автоматизовані системи управління, які дозволяють контролювати всі параметри зберігання в режимі реального часу. Це забезпечує високий рівень оперативності та точності у прийнятті рішень, що є критично важливим для підтримання стабільної якості зерна.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» постійно впроваджує нові технології та методи зберігання зерна. Серед таких методів – використання спеціальних покриттів та добавок, що запобігають утворенню плісняви та розвитку шкідників. Це дозволяє значно продовжити термін зберігання продукції та зберегти її високу якість.

Завдяки багаторічному досвіду та налагодженим партнерським зв'язкам, ТОВ «ТЗК Інгулецька» здійснює оптову торгівлю зерном та насінням соняшника. Підприємство забезпечує стабільні поставки високоякісної продукції, що підтверджується численними позитивними відгуками від партнерів як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках.

Дане підприємство є одним із провідних постачальників зернових культур та насіння соняшника в Україні. Завдяки багаторічному досвіду та надійним партнерським зв'язкам, підприємство займає вагоме місце на ринку оптової торгівлі, забезпечуючи стабільні та високоякісні поставки продукції.

У сфері оптової торгівлі ТОВ «ТЗК Інгулецька» пропонує широкий асортимент продукції, який включає:

- 1) зернові культури: пшениця, ячмінь, кукурудза, жито, овес;
- 2) олійні культури: соняшник, соя;
- 3) продукти переробки сої: соєвий шрот, соєва олія.

Вся продукція, що реалізується підприємством, проходить ретельний контроль якості. Сертифікована лабораторія проводить аналізи, що дозволяє гарантувати відповідність продукції найвищим стандартам. Це важливо як для внутрішнього ринку, так і для міжнародних партнерів.

Для забезпечення ефективної торгівлі та своєчасної доставки продукції, ТОВ «ТЗК Інгулецька» володіє власним парком вантажних автомобілів, які дозволяють оперативно транспортувати зернові культури до місця призначення. Наявність власного паливо-заправного пункту, мийки та гаражів для обслуговування автопарку забезпечує високу ефективність логістичних операцій.

Підприємство активно розвиває маркетингову діяльність, просуваючи свою продукцію як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках. Підприємство бере участь у спеціалізованих виставках, конференціях та форумах, що дозволяє налагоджувати нові контакти та розширювати географію поставок.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» має досвід експорту зернових культур до країн Африки та Європи. Висока якість продукції, відповідність міжнародним стандартам та налагоджені логістичні ланцюги дозволяють ТОВ «ТЗК Інгулецька» успішно конкурувати на глобальному ринку. Професійний підхід до кожного етапу експорту забезпечує своєчасні та надійні поставки продукції закордонним партнерам.

Отже, саме оптова торгівля є одним із ключових напрямків діяльності ТОВ «ТЗК Інгулецька». Підприємство продовжує впроваджувати нові технології, розширювати свої можливості та підвищувати рівень обслуговування, задовольняючи потреби своїх клієнтів та партнерів на найвищому рівні.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» володіє розвиненою інфраструктурою, що включає:

- 1) силоси для зберігання зерна;
- 2) ангари та напольні склади;
- 3) сільськогосподарська техніка (трактори, спеціалізовані навантажувачі);
- 4) паливо-заправний пункт;
- 5) мийка та гаражі для автомобілів;
- 6) соєвий завод для переробки сої.

Підприємство особливо дбає про своїх працівників, створюючи комфортні умови для роботи та відпочинку. На території підприємства обладнаний гуртожиток для позмінної роботи з окремими кімнатами, роздягальнями, кухнею, вбиральнями та душовими. Це забезпечує працівникам зручність та комфорт, сприяючи їхньому професійному та особистому благополуччю.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» є успішним приватним підприємством, що об'єднує традиції та сучасні технології для досягнення високих результатів. Завдяки професіоналізму команди, високій якості продукції та комплексному підходу до бізнесу, підприємство займає провідні позиції в агропромисловому секторі України та активно розвивається на міжнародній арені. ТОВ «ТЗК Інгулецька» продовжує впроваджувати нові технології, розширювати свої можливості та підвищувати рівень обслуговування, задовольняючи потреби своїх клієнтів та партнерів на найвищому рівні.

2.2. Аналіз показників ефективності роботи ТОВ «ТЗК Інгулецька»

Проведемо аналіз ефективності показників ділової активності підприємства. Результати наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Показники ділової активності ТОВ «ТЗК Інгuleцька»
(показники оборотності) за період 2022 – 2023рр.

Показники	Рік		Абсолютний приріст (відхилення), +,–
	2022	2023	2023 / 2022
1	2	3	4
Оборотність власного капіталу, обороти	11,4	9,06	-2,34
Оборотність активів, коефіцієнт трансформації, обороти	4,32	3,87	-0,45
Фондовіддача, обороти	13,37	11,75	-1,62
Коефіцієнт оборотності оборотних активів, обороти	7,44	5,9	-1,54
Період одного обороту оборотних активів, днів	48,41	61,07	12,66
Коефіцієнт оборотності запасів, обороти	21,9	19,03	-2,87
Період одного обороту запасів, днів	16,44	18,92	2,48
Коефіцієнт оборотності готової продукції, обороти	33,52	32,94	-0,58
Період одного обороту готової продукції, дні	10,74	10,93	0,19
Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості, обороти	10,56	8,17	-2,39
Період погашення дебіторської заборгованості, днів	34,1	44,05	9,95
Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості, обороти	10,1	8,78	-1,32
Період погашення кредиторської заборгованості, днів	35,64	41,01	5,37

Індикатор оборотності власного капіталу характеризує наскільки інтенсивно використовується власний капітал для генерування виручки

підприємства. На кожен залучену гривню цього джерела фінансування активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» отримало 9,06 гривень чистого доходу в 2023 р.

Фактором зниження оборотності капіталу власників є скорочення чистого доходу підприємства, а також збільшення середньої вартості власного капіталу, що мало негативний вплив на результативний показник в 2021 – 2023 рр.

Кожна гривня ТОВ «ТЗК Інгулецька» забезпечила отримання 3,87 гривень припливу коштів від продажу товарів і послуг протягом 2023 р.

Залучені основні засоби ТОВ «ТЗК Інгулецька» використовуються в операційному процесі менш інтенсивно, про що свідчить зниження фондівіддачі (поточне значення становить 11,75 проти базового 13,37). В 2023 р. кожна вкладена в основні засоби гривня дозволила виготовити та реалізувати 11,75 гривень товарів і послуг.

Дебіторська заборгованість ТОВ «ТЗК Інгулецька» здійснила 8,17 оборотів в рік, а період інкасації заборгованості дорівнює 44,05 днів.

Клієнти при отриманні товарів і послуг підприємства, постачальники при отриманні авансів, інші дебітори відволікають у компанії пропорційно більші суми коштів на кінець періоду дослідження, що призвело до зниження оборотності цього елементу активу на 2,39.

Клієнти та інші дебітори використовували в 2023 р. кошти компанії протягом більш тривалого періоду (44,05 днів) в порівнянні з тим терміном, протягом якого підприємство відволікало частину оборотного капіталу постачальників та інших партнерів в рамках фінансово-господарських відносин при формуванні кредиторської заборгованості (41,01 днів). Якщо такий механізм товарного кредитування клієнтів дозволяє забезпечувати підвищення рівня продажів, то доцільно і надалі дотримуватися такої політики за умови контролю якості заборгованості.

Для того, щоб краще розуміти динаміку доходів підприємства, проведемо аналіз за період 2021 – 2023рр. Результати аналізу наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 Динаміка доходів ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023 рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,–		Відносний приріст (відхилення), %		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	258675,8	185671,1	198786	-73004,7	13114,9	-28,22	7,06	-23,15
Інші операційні доходи	78	17,2	13831,4	-60,8	13814,2	-77,95	80315,12	17632,56
Інші доходи	17,8	2,2	186,8	-15,6	184,6	-87,64	8390,91	949,44
Всього доходів	258771,6	185690,5	212804,2	-73081,1	27113,7	-28,24	14,6	-17,76

Як показано в табл. 2.2, сукупна сума доходів ТОВ «ТЗК Інгулецька» дорівнювала 212 804,2 тис. грн. в 2023 р., що менше значення 2021 р. на 17,76%.

Така динаміка показника пов'язана з впливом наступних факторів:
інші операційні доходи (+17 632,56%);
інші доходи (+949,44%).

Скорочення показника відбувається в зв'язку з наступними причинами:
чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) (-23,15%).

Розрахунок та результат структурних зрушень в сфері формування доходів підприємства за період 2021 – 2023 рр. наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 Структурні зрушення в сфері формування доходів ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023 рр., %

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,–		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
1	2	3	4	5	6	7
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	99,96	99,99	93,41	0,03	-6,58	-6,55

Продовження табл. 2.3

1	2	3	4	5	6	7
Інші операційні доходи	0,03	0,01	6,5	-0,02	6,49	6,47
Інші доходи	0,01	0	0,09	-0,01	0,09	0,08
Всього доходів	100	100	100	0	0	0

Важливими елементами доходів ТОВ «ТЗК Інгулецька» були:

чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) (частка дорівнює 93,41%);

інші операційні доходи (частка дорівнює 6,5%).

Аналіз структури доходів ТОВ «ТЗК Інгулецька» показує, що питома вага чистого доходу знизилася на 6,55%.

Суттєве коливання частки виручки в доході ТОВ «ТЗК Інгулецька» говорить про те, що підприємство отримує значну частину додатного грошового потоку і від випадкових операцій.

Щоб краще розуміти результати фінансової діяльності підприємства, проведемо аналіз динаміки фінансового результату підприємства за видами діяльності за період 2021 – 2023 рр. Результати аналізу наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 Динаміка фінансового результату за видами діяльності ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023 рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
	2	3	4	5	6	7	8	9
Результат основної діяльності	3074	6399,1	6964,5	3325,1	565,4	108,17	8,84	126,56

Продовження табл. 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Результат від іншої звичайної діяльності	-120,6	-261,7	79,9	-141,1	341,6	117	-130,53	-166,25
Фінансовий результат до оподаткування	2953,4	6137,4	7044,4	3 184	907	107,81	14,78	138,52

Спостерігається підвищення кінцевого фінансового результату ТОВ «ТЗК Інгулецька» на 4 091 тис. грн. протягом 2021 – 2023 рр. Основними факторами є результати основної діяльності (на 3 890,5 тис. грн.), від іншої звичайної діяльності (на 200,5 тис. грн.).

Проведемо аналіз динаміки об'єму витрат підприємства за період 2021-2023рр. Результати аналізу наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 Динаміка об'єму витрат ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023 рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
	2	3	4	5	6	7	8	9
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	229566,3	146142,3	145206,7	-83424	-935,6	-36,34	-0,64	-36,75
Інші операційні витрати	26113,5	33146,9	60446,2	7033,4	27299,3	26,93	82,36	131,47
Інші витрати	138,4	263,9	106,9	125,5	-157	90,68	-59,49	-22,76
Витрати (дохід) з податку на прибуток	9,9	647,4	1 243	637,5	595,6	6439,39	92	12455,56

Продовження табл. 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Всього витрат	255828,1	180200,5	207002,8	-75627,6	26802,3	-29,56	14,87	-19,09

Обсяг витрат підприємства скорочувався.

До зростання стимулювали наступні фактори:

інші операційні витрати (+131,47%);

витрати (дохід) з податку на прибуток (+12 455,56%).

Скорочення показника відбувається в зв'язку з наступними причинами:

собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг) (-36,75%);

інші витрати (-22,76%).

Для того, щоб краще розуміти рентабельність активів, власного капіталу, виробничих фондів, продажів за операційним та чистим прибутком, проведемо аналіз динаміки показників рентабельності підприємства. Результати аналізу наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 Динаміка показників рентабельності (збитковості) ТОВ «ТЗК Інгулецька»

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
1	2	3	4	5	6	7
Рентабельність (пасивів) активів (чистий прибуток в чисельнику), %	-	12,76	11,3	-	-1,46	-
Рентабельність (пасивів) активів (ЕВІТ в чисельнику), %	-	14,27	13,72	-	-0,55	-
Рентабельність (пасивів) активів (ЕВІТДА в чисельнику), %	-	14,27	13,72	-	-0,55	-
Рентабельність власного капіталу, %	-	33,72	26,45	-	-7,27	-
Рентабельність виробничих фондів, %	-	28,26	25,28	-	-2,98	-

Продовження табл. 2.6

1	2	3	4	5	6	7
Рентабельність продажів за валовим прибутком (валова маржа), %	11,25	21,29	26,95	10,04	5,66	15,7
Рентабельність продажів за операційним прибутком (операційна маржа), %	1,19	3,45	3,5	2,26	0,05	2,31
Рентабельність продажів за чистим прибутком (чиста маржа), %	1,14	2,96	2,92	1,82	-0,04	1,78
Операційна рентабельність витрат, %	1,2	3,57	3,39	2,37	-0,18	2,19
Коефіцієнт реінвестування, %	-	100	100,24	-	0,24	-
Коефіцієнт стійкості економічного зростання, %	-	28,85	23,41	-	-5,44	-
Період окупності активів	-	7,84	8,85	-	1,01	-
Період окупності власного капіталу	-	2,97	3,78	-	0,81	-

Індикатор рентабельності активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» показує, що на кожную гривню, котра використовується для фінансування активів ТОВ «ТЗК Інгулецька», було сформовано чистого прибутку в розмірі 11,3 копійок в 2023 р.

Рівень прибутковості активів знаходиться вище, ніж інфляція в країні, тому можна стверджувати, що відбувається підвищення реальної вартості залучених в господарський процес активів підприємства. Таким чином, менеджмент здатен ефективно використовувати обмежені фінансові ресурси для досягнення цілей зростання і розвитку підприємства.

Динаміку показників рентабельності зазначено на рис. 2.1.

Відповідно, в 2023 р. рівень окупності активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» дорівнює 8,85 років.

Важливим показником є рентабельність власного капіталу, який відображає ефективність роботи компанії з точки зору власників або потенційних інвесторів. Кожна гривня капіталу власників в 2023 р. забезпечила їм 26,45 копійок чистого прибутку.

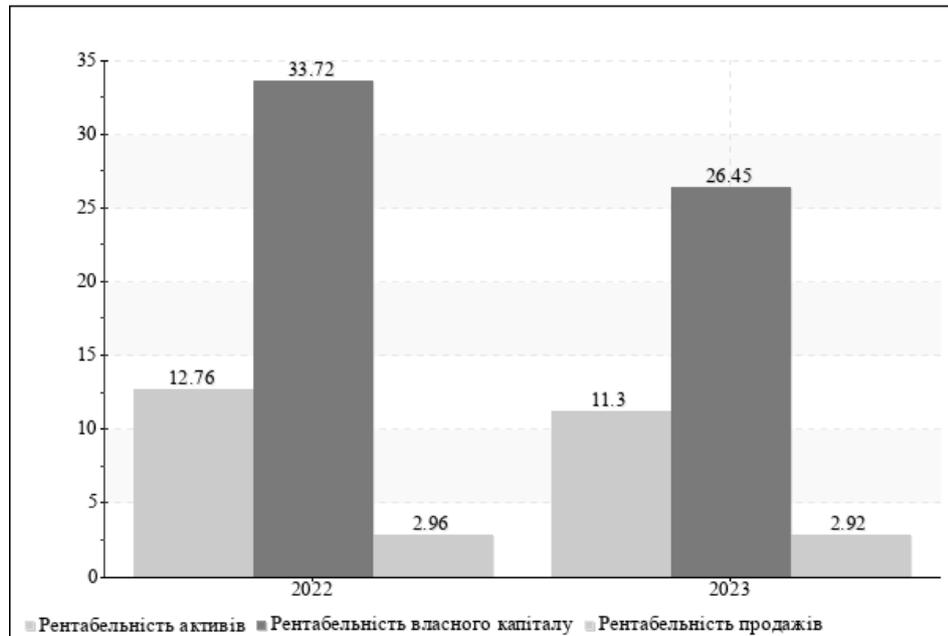


Рисунок 2.1 – Показники рентабельності ТОВ «ТЗК Інгулецька», %

Підприємство забезпечувало підвищення добробуту і поліпшення матеріального становища власників, про що свідчить високе значення індикатора рентабельності власного капіталу.

Як результат, термін, протягом якого капітал власників при збереженні поточної рентабельності власного капіталу окупиться, становить 3,78 років.

Операційна маржа підприємства є індикатором конкурентоспроможності, тому високе значення такого показника говорить про якісні товари та послуги підприємства, що забезпечує стійке положення на конкурентному ринку. В 2023 р. ТОВ «ТЗК Інгулецька» на кожну гривню продажів заробило 3,5 копійок операційного прибутку. Управлінці виконують свою роботу, а саме - шукають можливості забезпечення більш високої ефективності операційних процесів підприємства, про що свідчить підвищення показника на - в 2021 – 2023 рр.

Власники розглядають підприємство як перспективний актив, здатний в майбутньому генерувати їм прибуток, тому вони вважають за краще реінвестувати істотну частину заробленого протягом 2023 р. назад в діяльність компанії, тим самим забезпечуючи її додатковими фондами для подальшого розширення. Однак значення індикатора вище одиниці, а значить діють і інші чинники на таку динаміку.

2.3. Аналіз фінансового стану та фінансової стійкості ТОВ «ТЗК Інгулецька»

У процесі формування звіту використовуємо баланс (звіт про фінансовий стан), звіт про фінансові результати (звіт про прибутки і збитки), інші елементи звітності ТОВ «ТЗК Інгулецька». Економічні дані, фінансові індикатори та інша інформація, що надається Державною службою статистики України, використовуємо для забезпечення зважених висновків про поточний фінансовий стан і ефективність роботи підприємства. В якості періоду дослідження використовуємо: 2021 – 2023 рр.

Проведемо аналіз ліквідності балансу підприємства. Результат аналізу наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 Оцінка ліквідності балансу ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023рр.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення)	
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022
1	2	3	4	5	6
A1 (грошові кошти і поточні фінансові інвестиції)	-1306,6	1274,4	1662,3	2581	387,9
A2 (короткострокова дебіторська заборгованість)	4573,6	30604,9	18046,4	26031,3	-12558,5
A3 (запаси, поточні біологічні активи, інші оборотні активи, витрати майбутніх періодів)	10193,3	4599,2	11251,1	-5594,1	6651,9
A4 (необоротні активи)	18192	17913,3	17368,2	-278,7	-545,1

Продовження табл. 2.7

1	2	3	4	5	6
П1 (поточна кредиторська заборгованість)	7018,2	21920,9	11160,6	14902,7	-10760,3
П2 (короткострокові кредити банків, доходи майбутніх періодів, інші поточні зобов'язання)	11096,5	13443,4	12324,7	2346,9	-1118,7
П3 (довгострокові зобов'язання і забезпечення)	0	0	0	0	0
П4 (власний капітал та інше)	13537,6	19027,5	24842,7	5489,9	5815,2
A1-П1	-8324,8	-20 646,5	-9 498,3	-12 321,7	11 148,2
A2-П2	-6522,9	17 161,5	5 721,7	23 684,4	-11 439,8
A3-П3	10193,3	4 599,2	11 251,1	-5 594,1	6 651,9
A4-П4	4654,4	-1114,2	-7474,5	-5768,6	-6360,3
$\Delta AП1 = A1-П1$	-8324,8	-20646,5	-9498,3	-12321,7	11148,2
$\Delta AП2 = A2-П2 + \Delta AП1$	-14847,7	-3485	-3776,6	11362,7	-291,6
$\Delta AП3 = A3-П3 + \Delta AП2$	-4654,4	1114,2	7474,5	5768,6	6360,3
$\Delta AП4 = A4-П4 + \Delta AП3$	0	0	0	0	0

Підвищений ризик втрати платоспроможності ТОВ «ТЗК Інгулецька» спостерігається в перспективі до 1 місяця, адже активи і пасиви першої групи не є збалансованими. У компанії на 9 498,3 тис. менше найбільш ліквідних активів, ніж найбільш термінових зобов'язань. Для вирішення такої ситуації необхідно залучати банківське короткострокове фінансування, використовувати інші інструменти заповнення нестачі фінансових ресурсів. Крім цього, спостерігається дисбаланс по другій групі, що також може чинити негативний вплив на стійкість підприємства. Важливо проводити більш

виважену політику в сфері формування активів і зобов'язань, що дозволить мінімізувати ризик погіршення відносин з контрагентами через несвоєчасне погашення зобов'язань.

Щоб краще розуміти здатність компанії своєчасно відповідати за зобов'язаннями перед постачальниками і кредиторами, співробітниками, іншими сторонами, більш детально проведемо аналіз показників ліквідності. Результат аналізу наведено в табл. 2.8

Таблиця 2.8 Динаміка показників ліквідності ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023 рр.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення)		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
1	2	3	4	5	6	7
Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття)	00,74	10,03	10,32	0,29	0,29	0,58
Коефіцієнт швидкої ліквідності	00,23	00,91	00,84	0,68	-0,07	0,61
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	-0,07	00,04	00,07	0,11	0,03	0,14
Співвідношення короткострокової дебіторської та кредиторської заборгованості	00,65	10,4	10,62	0,75	0,22	0,97

Розрахунки динаміки показників ліквідності:

Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття) 2021 = $13\ 460,3 / 18\ 114,7 = 0,74$.

Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття) 2022 = $36\ 478,5 / 35\ 364,3 = 1,03$.

Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття) 2023 = $30\ 959,8 / 23\ 485,3 = 1,32$.

Коефіцієнт швидкої ліквідності 2021 = $(13\,460,3 - 9\,220,8) / 18\,114,7 = 0,23$.

Коефіцієнт швидкої ліквідності 2022 = $(36\,478,5 - 4\,123,6) / 35\,364,3 = 0,91$.

Коефіцієнт швидкої ліквідності 2023 = $(30\,959,8 - 11\,139,1) / 23\,485,3 = 0,84$.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності 2021 = $-1\,306,6 / 18\,114,7 = -0,07$.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності 2022 = $1\,274,4 / 35\,364,3 = 0,04$.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності 2023 = $1\,662,3 / 23\,485,3 = 0,07$.

Співвідношення короткострокової дебіторської та кредиторської заборгованості 2021 = $(3\,890,3 + 0 + 80,1 + 0 + 0 + 603,2) / (0 + 6\,969,9 + 48,4 + 0 + -0,1 + 0 + 0 + 0) = 0,65$.

Співвідношення короткострокової дебіторської та кредиторської заборгованості 2022 = $(28\,768,2 + 0 + 1\,569,7 + 0 + 0 + 267) / (0 + 21\,370,6 + 451,8 + 20,8 + 77,7 + 0 + 0 + 0) = 1,4$.

Співвідношення короткострокової дебіторської та кредиторської заборгованості 2023 = $(12\,880,3 + 0 + 1\,770,8 + 0 + 0 + 3\,395,3) / (0 + 10\,227,1 + 718,7 + 45,5 + 169,3 + 0 + 0 + 0) = 1,62$.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» працює в напрямку зниження короткострокових ризиків протягом 2021 – 2023 рр., тому управлінці вживають заходів щодо забезпечення збалансованості короткострокових джерел фінансування і оборотних активів. Про це свідчить збільшення індикатора поточної ліквідності з 0,74 гривень до 1,32.

Якщо зіставити його з нормативним (≥ 2), то можна зробити висновок, що у підприємства можуть виникнути проблеми з погашенням зобов'язань перед постачальниками матеріальних ресурсів, послуг, фінансових ресурсів і так далі.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» мало можливість погасити 23% своїх поточних зобов'язань протягом трьох-шести місяців з моменту першої звітної дати (2021р.).

Що стосується значення показника на останню звітну дату (2023р.), то воно не знаходиться в нормативних межах, адже на кожен одиницю короткострокових зобов'язань у підприємства було лише 0,84 гривень оборотних активів, які можна було б швидко реалізувати на ринку і перетворити в грошову форму.

Ризик несвоєчасного виконання зобов'язань ТОВ «ТЗК Інгулецька» протягом найближчого місяця відчутний, адже у підприємства було грошових коштів в розмірі 7% від загальної суми поточних зобов'язань в 2023р. Таке значення є низьким по відношенню до нормативного.

Динаміку показників ліквідності зазначено на рис. 2.2.

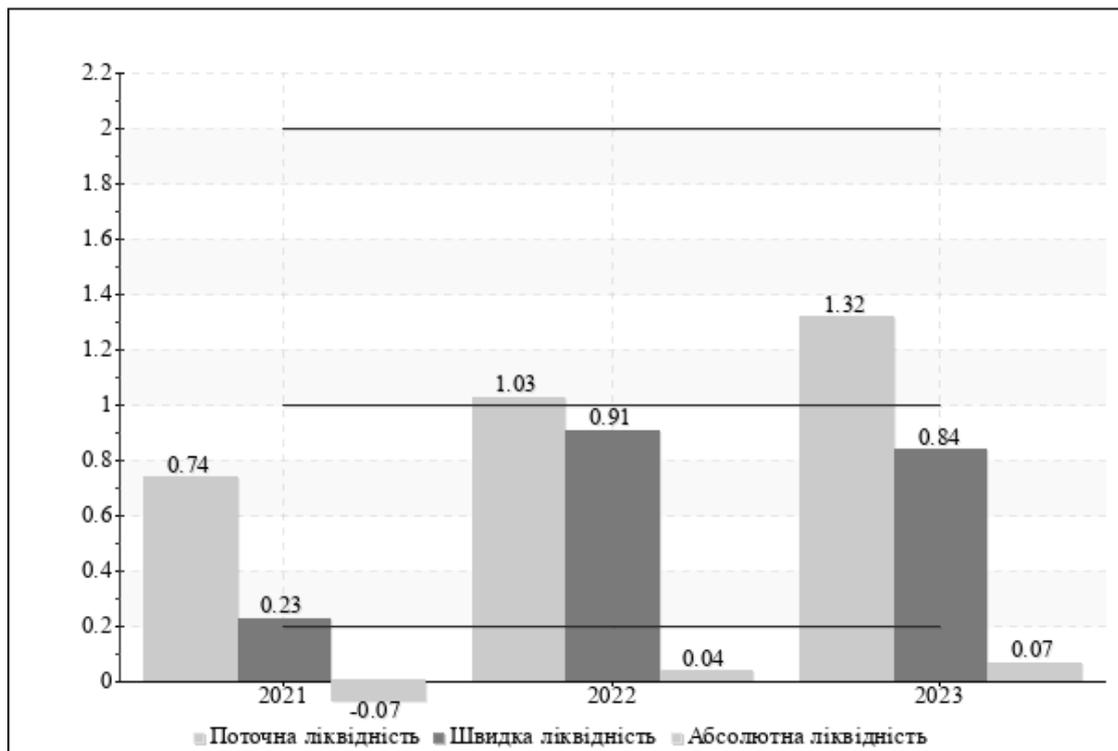


Рисунок 2.2 – Показники ліквідності ТОВ «ТЗК Інгулецька»

Зіставляючи значення поточної дебіторської і кредиторської заборгованості, можна відзначити, що ТОВ «ТЗК Інгулецька» фінансує своїх дебіторів за рахунок постачальників в 2023 р., крім цього, відволікається частина обігового капіталу підприємства. На кожен одиницю кредиторської

заборгованості припадає 1,62 гривень дебіторської. Однак така ситуація не є однозначно поганою, тому що якщо така політика дозволяє нарощувати обсяг виручки, то доцільно і далі використовувати власний капітал для надання права відстрочки платежу клієнтам. Часто це є більш важливим, ніж знижка на товар.

Проведемо аналіз динаміки активів підприємства. Результат дослідження наведено в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 Динаміка активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Нематеріальні активи	64,3	34,3	21,2	-30	-13,1	-46,66	-38,19	-67,03
Незавершені капітальні інвестиції	7178,6	1060,6	337,1	-6118	-723,5	-85,23	-68,22	-95,3
Основні засоби:	10949,1	16818,4	17009,9	5869,3	191,5	53,61	1,14	55,35
Необоротні активи	18192	17913,3	17368,2	-278,7	-545,1	-1,53	-3,04	-4,53
Готова продукція	8571,4	2508,3	9561,4	-6063,1	7053,1	-70,74	281,19	11,55
Запаси	9220,8	4123,6	11139,1	-5097,2	7015,5	-55,28	170,13	20,8
Дебіторська заборгованість за продукцію, роботи, послуги, товари,	3890,3	28768,2	12880,3	24877,9	-15887,9	639,49	-55,23	231,09
Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	80,1	1569,7	1770,8	1489,6	201,1	1859,68	12,81	2110,74
Інша поточна дебіторська заборгованість	603,2	267	3395,3	-336,2	3128,3	-55,74	1171,65	462,88

Продовження табл. 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Гроші та їх еквіваленти	-1306,6	1274,4	1662,3	2581	387,9	-197,54	30,44	-227,22
Інші оборотні активи	972,5	475,6	80,9	-496,9	-394,7	-51,1	-82,99	-91,68
Оборотні активи	13460,3	36478,5	30959,8	23018,2	-5518,7	171,01	-15,13	130,01
БАЛАНС	31652,3	54391,8	48328	22739,5	-6063,8	71,84	-11,15	52,68

Зростаюча сума активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» становила в 2023 р. 48 328 тис. грн. проти 31 652,3 тис. грн. в 2021 р.

Оборотні активи призвели до такого приросту активів на 52,68%. Вони збільшилися на 130,01% в 2021 – 2023 рр.

Наступні елементи активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» здійснювали стимулюючий вплив на розмір загальної суми:

готова продукція (+11,55%);

запаси (+20,8%);

дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги (+231,09%);

дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом (+2 110,74%);

інша поточна дебіторська заборгованість (+462,88%);

витрати майбутніх періодів (+31,1 тис. грн.);

основні засоби: (+55,35%).

Негативно впливали на суму такі елементи активів ТОВ «ТЗК Інгулецька»:

інші оборотні активи (-91,68%);

нематеріальні активи (-67,03%);

незавершені капітальні інвестиції (-95,3%).

Динаміку активів підприємства показано на рис. 2.3.

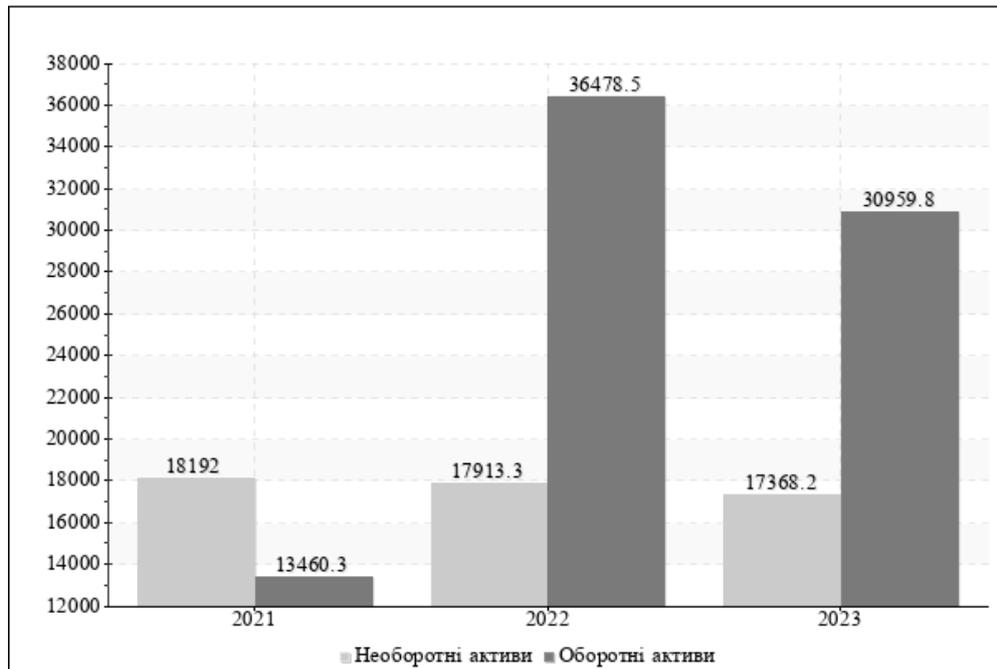


Рисунок 2.3 – Динаміка активів ТОВ «ТЗК Інгулецька»

Основні засоби ТОВ «ТЗК Інгулецька» активно використовуються у щоденній діяльності компанії. Їх вартість збільшилася з 10 949,1 тис. грн. в 2021 р. до 17 009,9 тис. грн. в 2023 р.

Це пов'язано з активною політикою управління основними засобами, що передбачає їх ремонт, оновлення, тобто здійснення як простого, так і розширеного відтворення. Як результат, господарський потенціал підприємства зростає.

Однотимчасне зниження обсягу чистого доходу ТОВ «ТЗК Інгулецька» і збільшення рівня запасів говорять про те, що підприємство використовує неефективні методики, не шукає можливостей вивільнення частини фінансових ресурсів, які загрузли в запасах. Як результат, такі фонди не можна використовувати за альтернативними напрямками. В цілому ефективність управління запасами знижується в 2021 – 2023 рр.

Хоча спостерігається підвищення обсягу дебіторської заборгованості в умовах зниження чистого доходу, все ж складно сформулювати однозначне ставлення до таких процесів. Дебіторська заборгованість за наданими товарами і послугами призводить до скорочення обсягу доступного оборотного капіталу

підприємства, адже залишається менше ресурсів для покупки запасів, проведення активної маркетингової діяльності і так далі. З іншого боку, дебіторська заборгованість за наданими товарами і послугами може виступати інструментом стимулювання збуту. Якщо підприємство сформуло чіткий зв'язок, тобто надання додаткових товарних кредитів і права відстрочки платежів по послугах призводить до збільшення доходу, при цьому якість дебіторської заборгованості залишається високою, то доцільно і далі дотримуватися такої політики. В іншому випадку необхідно надавати право відстрочки лише надійним клієнтам з бездоганною історією співпраці.

Розглянемо детальніше динаміку фінансових результатів підприємства. Результати дослідження наведено в табл. 2.9.

Таблиця 2.9 Динаміка фінансових результатів ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023 рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,–		Відносний приріст (відхилення), %		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	258675,8	185671,1	198786	-73004,7	13114,9	-28,22	7,06	-23,15
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	229566,3	146142,3	145206,7	-83424	-935,6	-36,34	-0,64	-36,75
Валовий прибуток (збиток)	29109,5	39528,8	53579,3	10419,3	14050,5	35,79	35,54	84,06
Інші операційні доходи	78	17,2	13831,4	-60,8	13814,2	-77,95	80315,12	17632,56

Продовження табл. 2.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Інші операційні витрати	26113,5	33146,9	60446,2	7033,4	27299,3	26,93	82,36	131,47
Фінансовий результат від операційної діяльності: прибуток (збиток)	3074	6399,1	6964,5	3325,1	565,4	108,17	8,84	126,56
Інші доходи	17,8	2,2	186,8	-15,6	184,6	-87,64	8390,91	949,44
Інші витрати	138,4	263,9	106,9	125,5	-157	90,68	-59,49	-22,76
Фінансовий результат до оподаткування: прибуток (збиток)	2953,4	6137,4	7044,4	3184	907	107,81	14,78	138,52
Витрати (дохід) з податку на прибуток	9,9	647,4	1243	637,5	595,6	6439,39	92	12455,56
Чистий фінансовий результат: прибуток (збиток)	2943,5	5490	5801,4	2546,5	311,4	86,51	5,67	97,09
Разом доходи	258771,6	185690,5	212804,2	-73081,1	27113,7	-28,24	14,6	-17,76
Разом витрати	255818,2	179553,1	205759,8	-76265,1	26206,7	-29,81	14,6	-19,57

В 2021 р. ТОВ «ТЗК Інгулецька» сформувало обсяг виручки в розмірі 258 675,8 тис. грн.

На кінець періоду дослідження (2023 р.) виручка становить 198 786 тис. грн., що на 23,15% менше показника на початок періоду аналізу. Це вказує на нездатність підприємства діяти в складних економічних умовах, використовувати наявні конкурентні переваги, задовольняти потреби свого

цільового сегмента ринку. Це призводить до того, що у підприємства залишається менше фінансових ресурсів для того, щоб покрити постійні і змінні витрати, заохочувати ефективних співробітників, погашати фінансові зобов'язання, вирішувати інші оперативні та стратегічні завдання.

Валовий прибуток ТОВ «ТЗК Інгулецька» був додатнім на кінець 2023 р. і становив 53 579,3 тис. грн. проти 29 109,5 в 2021 р., що вказує на ефективні операційні процеси, які дозволяють створювати додану вартість в рамках щоденної діяльності трудового колективу. Як результат, залишаються додаткові фонди, які можуть використовуватися для здійснення управлінських витрат, витрат на збут, фінансових витрат.

Рішення менеджменту в сфері управління операційною діяльністю ТОВ «ТЗК Інгулецька» були ефективними, так як спостерігається зростаюча на 126,56% сума прибутку від операційної діяльності, що вказує на наявність коштів для погашення фінансових зобов'язань і формування чистого прибутку.

Кінцевий фінансовий результат діяльності підприємства є найбільш важливим індикатором, що свідчить про здатність підприємства створювати додану вартість, займати стійке ринкове становище за рахунок реалізації якісних бізнес-процесів. Чистий прибуток формується під впливом усіх управлінських рішень, які були зроблені протягом періоду аналізу, а також об'єктивних зовнішніх і внутрішніх процесів. Чистий прибуток ТОВ «ТЗК Інгулецька» становить 2 943,5 тис. грн. в 2021 р.

Позитивна динаміка показника ТОВ «ТЗК Інгулецька» (приріст 97,09%) говорить про здатність нарощувати обсяг залученого капіталу власників і стійко функціонувати протягом тривалого періоду часу на ринку.

Щоб краще розуміти структуру фінансових результатів, проведемо аналіз динаміки показників фінансової стійкості підприємства. Результати дослідження наведено в табл. 2.10.

Таблиця 2.10 Динаміка показників фінансової стійкості ТОВ «ТЗК Інгулецька» за період 2021 – 2023 рр.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,–		
	2021	2022	2023	2022 / 2021	2023 / 2022	2023 / 2021
1	2	3	4	5	6	7
Власні обігові кошти, тис. грн.	-4654,4	1114,2	7474,5	5768,6	6360,3	12128,9
Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами	-0,35	0,03	0,24	0,38	0,21	0,59
Маневреність власних оборотних коштів	0,28	1,14	0,22	0,86	-0,92	-0,06
Коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами запасів	-0,5	0,27	0,67	0,77	0,4	1,17
Коефіцієнт фінансової автономії	0,43	0,35	0,51	-0,08	0,16	0,08
Коефіцієнт фінансової залежності	2,34	2,86	1,95	0,52	-0,91	-0,39
Коефіцієнт фінансового левериджу	1,34	1,86	0,95	0,52	-0,91	-0,39
Коефіцієнт маневреності власного капіталу	-0,34	0,06	0,3	0,4	0,24	0,64
Коефіцієнт короткострокової заборгованості	1	1	1	0	0	0
Коефіцієнт фінансової стійкості (покриття інвестицій)	0,43	0,35	0,51	-0,08	0,16	0,08
Коефіцієнт мобільності активів	0,74	2,04	1,78	1,3	-0,26	1,04

ТОВ «ТЗК Інгулецька» сформувало власні оборотні кошти (7 474,5 тис. грн.), які можна використовувати для фінансування частини запасів, необхідних в операційному процесі; дебіторської заборгованості, яка виникає в процесі виробництва і збуту; інших оборотних активів. Обсяг цих коштів збільшився на 12 128,9 тис. грн. за 2021 – 2023 рр.

Управлінці ТОВ «ТЗК Інгулецька» забезпечили високу фінансову гнучкість підприємства, так як відчутна частина оборотного капіталу створена

за рахунок коштів власників. Як результат, підприємство менше залежить від зовнішніх постачальників фінансових ресурсів. 24% оборотних активів припадає на власні оборотні кошти в 2023 р.

Власні обігові кошти характеризуються прийнятним рівнем маневреності, що відображає відповідний коефіцієнт (0,22).

Для підприємства вкрай важливо мати можливість формувати необхідні запаси матеріальних ресурсів, які потім використовуються у виробничому процесі і процесі надання послуг. Якщо виникають перебої з поставками, то це загрожує як виконанню виробничої програми, так і іміджу ТОВ «ТЗК Інгулецька». Високе значення показника забезпечення запасів власними обіговими коштами (67% в 2023 р.) говорить про те, що ризик виникнення таких перебоїв є мінімальним. Крім цього, спостерігається зниження ризику формування недостатнього запасу матеріалів, сировини та інших ресурсів протягом періоду 2021 – 2023 рр., що призвело б до тимчасової зупинки операційної діяльності ТОВ «ТЗК Інгулецька». Про це говорить зростання частки власних обігових коштів в запасах на 1,17 процентних пунктів.

Вчені та практики виділяють дві основні групи показників фінансової стійкості. Перша, яка розглядалася вище, враховує обсяг власних обігових коштів. Друга ж група показників відображає співвідношення між зобов'язаннями та власним капіталом компанії.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» здатне самостійно фінансувати істотну частку необхідних активів, а саме 51%. Той факт, що відповідний показник підвищується на 0,08, говорить про зростання довіри до підприємства з боку учасників фінансового ринку, постачальників матеріальних ресурсів і послуг. Адже навіть якщо підприємство втратить платоспроможність і збанкрутує, то висока частка власного капіталу дозволить погасити більшу частину зобов'язань.

Виходячи з такої логіки, показник фінансового левериджу і фінансової залежності ТОВ «ТЗК Інгулецька» також знаходиться в нормативних межах і фіксує низьку залежність від зовнішніх постачальників фінансових ресурсів.

Доцільно і надалі стежити за дотриманням прийняттого співвідношення між власним капіталом і позиковими засобами, що дозволяє отримати кращу оцінку кредитоспроможності, а значить і скоротити витрати, пов'язані із залученням додаткових фінансових ресурсів на платній основі. На кожну гривню власного капіталу ТОВ «ТЗК Інгулецька» припадає 1,95 гривень пасивів. У ТОВ «ТЗК Інгулецька» було на момент складання звітності 0,95 гривень зобов'язань на кожну гривню власного.

Індикатор маневреності власного капіталу свідчить про високий рівень фінансової гнучкості цього джерела фінансування активів підприємства. На кінець 2023 р. значення дорівнює 30%.

У своїй політиці залучення зобов'язань в якості джерел фінансування, як можна судити із показника короткострокової заборгованості, підприємство робить акцент на короткострокових боргах, що дозволяє залишатися більш маневреним, залучати і платити за кошти лише в разі потреби. З іншого боку, якщо підприємству буде обмежено доступ до такої короткострокової заборгованості, то воно не зможе забезпечити стійкість господарських процесів. Поточні зобов'язання формували 100% зобов'язань в 2023 р. У ТОВ «ТЗК Інгулецька» було на момент складання звітності 0,95 гривень зобов'язань на кожну гривню власного.

Якщо індикатор автономії враховує вартість власного капіталу, то загальний коефіцієнт фінансової стійкості розраховується з додатковим елементом у вигляді довгострокових зобов'язань ТОВ «ТЗК Інгулецька». Значення цього показника в 2023 р. в розмірі 51% говорить про те, що ризик зупинки діяльності через недостатній обсяг короткострокових зобов'язань є високим протягом найближчого року.

Структура активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» в 2023 р. вказує на високий рівень адаптивності, так як в разі необхідності підприємство зможе швидко перебудувати свої бізнес-процеси, вивільнити фінансові ресурси з тих активів, які не є перспективними і недостатньо продуктивними в мінливих умовах, з

іншого боку, направити їх згідно з оновленою політикою формування активів. На кожну гривню необоротних активів було 1,78 гривень оборотних активів.

Висновки за розділом 2

Основною метою будь-якого комерційного підприємства є досягнення цілей, визначених власниками. Зазвичай вони полягають у генеруванні прибутку. Збільшення власного капіталу (на 83,51%) в 2021 – 2023 рр. свідчить як про досягнення цієї мети, так і про зміцнення фінансового потенціалу ТОВ «ТЗК Інгулецька». Обсяг власного капіталу ТОВ «ТЗК Інгулецька» дорівнює 24 842,7 тис. грн. на кінець 2023 р. проти 13 537,6 тис. грн. в 2021 р.

Фінансове становище власників ТОВ «ТЗК Інгулецька» в 2021 – 2023 рр. посилюється, так як після вирахування зобов'язань обсяг наявних чистих активів зростає на 83,51%. Таким чином, підприємство характеризується ефективною бізнес-моделлю.

В 2021 р. ТОВ «ТЗК Інгулецька» сформувало обсяг виручки в розмірі 258 675,8 тис. грн.

На кінець періоду дослідження (2023 р.) виручка становить 198 786 тис. грн., що на 23,15% менше показника на початок періоду аналізу. Це вказує на нездатність підприємства діяти в складних економічних умовах, використовувати наявні конкурентні переваги, задовольняти потреби свого цільового сегмента ринку. Це призводить до того, що у підприємства залишається менше фінансових ресурсів для того, щоб покрити постійні і змінні витрати, заохочувати ефективних співробітників, погашати фінансові зобов'язання, вирішувати інші оперативні та стратегічні завдання.

Кінцевий фінансовий результат діяльності підприємства є найбільш важливим індикатором, що свідчить про здатність підприємства створювати додану вартість, займати стійке ринкове становище за рахунок реалізації якісних бізнес-процесів. Чистий прибуток формується під впливом усіх управлінських рішень, які були зроблені протягом періоду аналізу, а також

об'єктивних зовнішніх і внутрішніх процесів. Чистий прибуток ТОВ «ТЗК Інгулецька» становить 2 943,5 тис. грн. в 2021 р.

Одночасне зниження обсягу чистого доходу ТОВ «ТЗК Інгулецька» і збільшення рівня запасів говорять про те, що підприємство використовує неефективні методики, не шукає можливостей вивільнення частини фінансових ресурсів, які загрузли в запасах. Як результат, такі фонди не можна використовувати за альтернативними напрямками. В цілому ефективність управління запасами знижується в 2021 – 2023 рр.

Індикатор рентабельності активів ТОВ «ТЗК Інгулецька» показує, що на кожную гривню, котра використовується для фінансування активів ТОВ «ТЗК Інгулецька», було сформовано чистого прибутку в розмірі 11,3 копійок в 2023р.

Рівень прибутковості активів знаходиться вище, ніж інфляція в країні, тому можна стверджувати, що відбувається підвищення реальної вартості залучених в господарський процес активів підприємства. Таким чином, менеджмент здатен ефективно використовувати обмежені фінансові ресурси для досягнення цілей зростання і розвитку підприємства

Важливим показником є рентабельність власного капіталу, який відображає ефективність роботи компанії з точки зору власників або потенційних інвесторів. Кожна гривня капіталу власників в 2023 р. забезпечила їм 26,45 копійок чистого прибутку.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» здатне самостійно фінансувати істотну частку необхідних активів, а саме 51%. Той факт, що відповідний показник підвищується на 0,08, говорить про зростання довіри до підприємства з боку учасників фінансового ринку, постачальників матеріальних ресурсів і послуг.

Для підприємства вкрай важливо мати можливість формувати необхідні запаси матеріальних ресурсів, які потім використовуються у виробничому процесі і процесі надання послуг. Якщо виникають перебої з поставками, то це загрожує як виконанню виробничої програми, так і іміджу ТОВ «ТЗК Інгулецька». Високе значення показника забезпечення запасів власними

обіговими коштами (67% в 2023 р.) говорить про те, що ризик виникнення таких перебоїв є мінімальним.

ТОВ «ТЗК Інгулецька» є успішним і динамічно розвиваючим приватним підприємством, яке займає провідні позиції в агропромисловому секторі України. Завдяки комплексному підходу до обслуговування клієнтів, використанню сучасних технологій та високій якості продукції, компанія створює міцну репутацію як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках.

Загалом, ТОВ «ТЗК Інгулецька» демонструє високий рівень професіоналізму та інновацій, впроваджуючи нові технології та розширюючи свої можливості. Завдяки цьому, підприємство задовольняє потреби своїх клієнтів та партнерів на найвищому рівні, зміцнюючи свою позицію на агропромисловому ринку України та за її межами.

РОЗДІЛ 3 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТОВ «ТЗК ІНГУЛЕЦЬКА»

3.1. Математичне моделювання чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» за допомогою методу найменших квадратів часового ряду

Даний метод найбільш точно прогнозує чистий дохід та використовується для визначення форми трендової моделі (рівняння). Суть його полягає у тому, щоб сума квадратів відхилень емпіричних даних ряду від відповідних теоретичних значень, вирівняних по кривій зростання, була найменшою (3.1).

$$\sum_{t=1}^n (y_t - f(t))^2 \rightarrow \min \quad (3.1)$$

Цей метод приводить до системи нормальних рівнянь для визначення невідомих параметрів. Для прикладу поліном першого степеня для ряду динаміки y_t (3.2).

$$f(t) = a_0 + a_1 t \quad (3.2)$$

Згідно з методом найменших квадратів отримали наступний вид формули (3.3):

$$\sum_{i=1}^n (y_t - a_0 - a_1 t)^2 \rightarrow \min \quad (3.3)$$

Дана сума являє собою функцію 2-х змінних a_0, a_1 . Отже, щоб указана функція набувала *min* значення, потрібно, щоб її частинні похідні по змінних a_0, a_1 дорівнювали нулю (3.4, 3.5).

$$\frac{\partial W}{\partial a_0} = -2 \sum_{i=1}^n (y_t - a_0 - a_1 t) = -2(\sum_{i=1}^n y_t - a_0 n - a_1 \sum_{i=1}^n t), \quad (3.4)$$

$$\frac{\partial W}{\partial a_1} = -2 \sum_{i=1}^n (y_t - a_0 - a_1 t) t = -2(\sum_{i=1}^n y_t t - a_0 \sum_{i=1}^n t - a_1 t^2) \quad (3.5)$$

При частинній похідній, що прямує до 0, одержуємо систему рівнянь (3.6).

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n t = \sum_{i=1}^n y_t; \\ a_0 \sum_{i=1}^n t + a_1 t^2 = \sum_{i=1}^n y_t t. \end{cases} \quad (3.6)$$

Розв'язавши систему, знаходимо a_0, a_1 .

Виконуємо розрахунки для прогнозування чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» за допомогою методу найменших квадратів з використанням MS Excel.

Розглядаємо загалом 9 періодів. 7 періодів це 2017 – 2023 роки та 2 майбутніх періоди на 2024 та 2025 рр.

Дані для прогнозування беру із фінансової звітності підприємства. За змінні позначаю:

Y – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг).

Використовуємо для визначення теоретичних значень лінійну функцію(3.7):

$$f(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 \quad (3.7)$$

Наведені дані та результат обчислення теоретичних значень $f(t)$, можна переглянути на рис. 3.1.

Періоди t	Ряд динаміки y_t	$f(t)$
1	30713,3	37095,154
2	117253,2	98442,666
3	155257,9	173716,796
4	222749,4	224120,141
5	258675,8	232428,282
6	185671,1	213036,707
7	198786,0	189742,958
8		180555,625
9		201826,825

Рисунок 3.1 – Емпіричні та теоретичні дані ряду динаміки для прогнозування чистого доходу від реалізації продукції на два роки

Наступним кроком визначимо квадрат різниць $(y_t - f(t))^2$ та знайдемо суму $\sum(y_t - f(t))^2$. Результат обчислень продемонстровано на рис. 3.2.

$f(t)$	$(f(t)-y_t)^2$
24186,576	42598130,905
117626,406	139282,393
182347,070	733823146,911
218348,570	19367306,354
225630,904	1091965142,969
204194,073	343100538,017
154038,077	2002376597,917
75162,916	5649463923,739
-32431,411	1051796393,920
	10934630463,124

Рисунок 3.2 – Результат обчислень квадрату різниць та суми $(y_t - f(t))^2$

Далі, за допомогою вбудованої функції «РОЗВ'ЯЗУВАЧ», визначаємо коефіцієнти полінома, а саме a_0 , a_1 та a_2 .

Вікно функції «РОЗВ'ЯЗУВАЧ» має вигляд зображений на рис. 3.3.

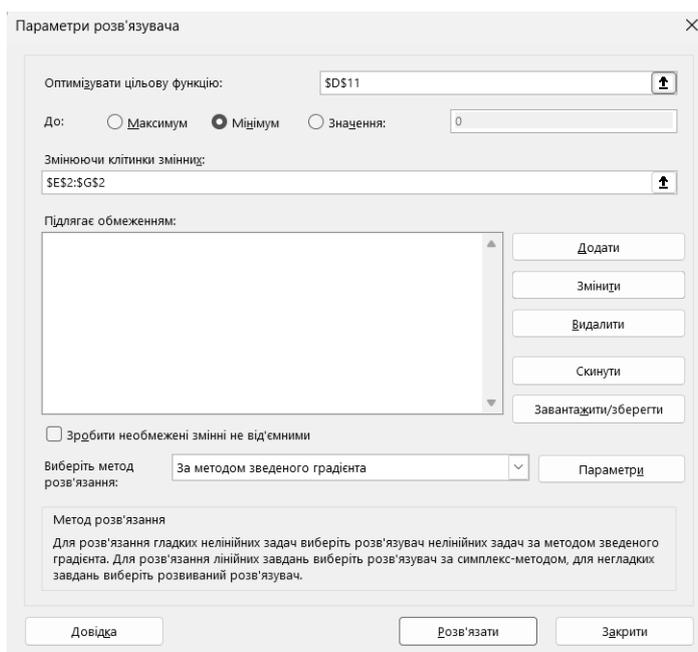


Рисунок 3.3 – Налаштування вікна функції «РОЗВ'ЯЗУВАЧ»

Отримано поліноми:

$$a_0 = -97972,419;$$

$$a_1 = 136518,578;$$

$$a_2 = -14359,583.$$

Отримано функцію $f(t) = -97972,42 + 136518,58t - 14359,58t^2$, при цьому $\sum(y_t - f(t))^2 = 10934630463,124$.

Побудований відповідний графік поліноміальної функції 2-го порядку зображено на рис. 3.4.



Рисунок 3.4 – Графік поліноміальної функції 2-го порядку

Наступним кроком використовуємо для визначення теоретичних значень лінійну функцію (3.8):

$$f(t) = a_0 + a_1t + a_2t^2 + a_3t^3 \quad (3.8)$$

та визначаємо коефіцієнти поліном a_0, a_1, a_2, a_3 .

Обчисливши поліноми за допомогою вбудованої функції «РОЗВ'ЯЗУВАЧ» отримано:

$$a_0 = 9,042;$$

$$a_1 = 1,762;$$

$$a_2 = -0,299;$$

$$a_3 = 0,016.$$

Далі визначимо теоретичні значення $f(t)$, квадрат різниць $(y_t - f(t))^2$ та знайдемо суму $\sum(y_t - f(t))^2$. Результат обчислень продемонстровано на рис. 3.5.

Періоди t	Ряд динаміки y_t	$f(t)$	$(f(t)-y_t)^2$
1	30713,3	37095,154	40728061,163
2	117253,2	98442,666	353836203,384
3	155257,9	173716,796	340730823,696
4	222749,4	224120,141	1878931,159
5	258675,8	232428,282	688932182,594
6	185671,1	213036,707	748876459,604
7	198786,0	189742,958	81776612,697
8		180555,625	32600333796,820
9		201826,825	40734067093,968
			2256759274,297

Рисунок 3.5 – Результат обчислень теоретичних значень $f(t)$, квадрату різниці та суми $(y_t - f(t))^2$

Відповідний графік експотенціальної функції 3-го порядку зображено на рис. 3.6.



Рисунок 3.6 – Графік експотенціальної функції 3-го порядку

Отримано функцію $f(t) = 9,04 + 1,76t - 0,29t^2 + 0,02t^3$, при цьому $\Sigma(y_t - f(t))^2 = 2256759274,297$.

Отже, найменшу суму квадратів відхилень ми маємо у другому випадку з експотенціальною функцією 3-го порядку. З рис. 3.6 видно, що прогнозне значення чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» на 2024 рік становить 180556 тис. грн., на 2025 рік – 201827 тис. грн. Розрахунки показують тенденцію до збільшення чистого доходу від реалізації продукції підприємства.

Підсумовуючи дослідження, можна зазначити, що розроблена і запропонована модель дозволяє виявити закономірності зміни чистого доходу ТОВ «ТЗК Інгулецька» залежно від наявності ресурсів для формування відповідного обсягу чистого доходу. Крім того, ця модель дозволяє адекватно прогнозувати чистий дохід від реалізації продукції підприємства в коротко- та середньостроковій перспективі.

3.2. Математичне моделювання чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» за допомогою багатфакторної регресійної моделі

На практиці економічні фактори часто взаємопов'язані, що суттєво впливає на якість економетричного моделювання.

Основні наслідки мультиколінеарності:

1. Знижується точність оцінок параметрів, що проявляється у збільшенні помилок деяких оцінок та значному зростанні дисперсії оцінок параметрів;
2. Оцінки деяких параметрів стають незначущими;
3. Оцінки деяких параметрів стають чутливими до розмірів вибірки спостережень.

Отже, при створенні економетричної моделі необхідно визначити наявність мультиколінеарності та усунути її.

На основі аналізу спеціалізованої літератури, пропоную попередню систему показників для економіко-математичної моделі формування чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства, яка має наступний вигляд.

X_1 – вартість основних засобів;

X_2 – власний капітал;

X_3 – сума оборотних активів;

Y – теоретичне значення чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства.

Дослідження принципів та закономірностей формування чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства дозволяє стверджувати про лінійну залежність чистого доходу від фінансових показників. Тому для побудови моделі доцільно використовувати лінійну регресію, яка має наступний математичний вираз (3.9):

$$Y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n + \varepsilon \quad (3.9)$$

де Y – теоретичне значення чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства;

a_0, a_1, a_2 – параметри регресійної моделі;

ε – похибка моделі;

x_i – значення змінного фактору.

Наступним етапом побудови економіко-математичної моделі є збір статистичної інформації. Початковими даними для моделі є інформація з фінансової звітності ТОВ «ТЗК Інгулецька». Результати проведення цього етапу зведено в аналітичну таблицю (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 Вхідні дані для побудови регресійної моделі формування чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька»

Роки	X_1	X_2	X_3	Y
1	2	3	4	5
2017	310,3	15061,6	13743,60	30713,3
2018	16993,9	14709,9	16502,00	117253,2
2019	13279,9	15115,6	18444,00	155257,9
2020	12128,4	10595,1	14037,00	222749,4
2021	10949,1	13537,6	13460,30	258675,8
2022	16818,4	19027,5	36478,50	185671,1
2023	17009,9	24842,7	30959,80	198786,0

Основним кроком у побудові будь-якої моделі є етап ідентифікації, оскільки на цьому етапі визначаються її параметри, а також вплив і значущість кожного фактору на результуючий показник.

Визначення параметрів регресійної моделі здійснюється за формулою(3.10):

$$\begin{pmatrix} a_1 \\ \dots \\ a_n \end{pmatrix} = R^{-1} \begin{pmatrix} r_{ix_1} \\ \dots \\ r_{ix_n} \end{pmatrix}, \quad (3.10)$$

де r_{ix_n} – парні коефіцієнти кореляції;

R^{-1} – визначник оберненої кореляційної матриці.

Для розрахунку коефіцієнтів кореляції використаємо формулу (3.11):

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \times \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2}}, \quad (3.11)$$

де x_i, y_i – значення відповідних показників;

n – кількість спостережень.

Для того, щоб провести тестування на мультиколінеарність за методом Фаррара-Глобера побудуємо кореляційну змінних показників (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 Таблиця кореляційних змінних показників

R=Kor		
1	0,3911849	0,579537
0,39118	1	0,605492
0,57954	0,6054917	1

Для того, щоб виконати перевірку показників на мультиколінеарність будемо обчислювати критерій Пірсона за допомогою формули (3.12):

$$\chi_{роз}^2 = \left[n - 1 - \frac{1}{6} (2m + 5) \right] \ln(\det[Kor]) \quad (3.12)$$

де n – кількість спостережень;

m – кількість змінних;

$\det [Kor]$. – визначник кореляційної матриці нормалізованих змінних.

Результат обчислень наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 Матриця нормалізованих змінних

X_{1n}	X_{2n}	X_{3n}
-0,8392	-0,0950	-0,2965
0,3095	-0,1263	-0,1758
0,0538	-0,0902	-0,0908
-0,0255	-0,4931	-0,2837
-0,1067	-0,2308	-0,3089
0,2974	0,2585	0,6986
0,3106	0,7769	0,4571

$$\det [\text{Kor}] = 0,2275.$$

Табличне значення $\chi^2_{\text{табл}}$ розраховуємо за допомогою вбудованої математичної функції «ХИ2ОБР» з ймовірністю похибки 0,05 та степенями вільності $k = \frac{1}{2} m(m - 1)$. Результат обчислень вищенаведених показників зображено на рис. 3.7.

Критерій χ^2	
$\chi^2_{\text{розр}}$	$\chi^2_{\text{табл}}$
-6,16893	7,814727903

Рисунок 3.7 – Розрахункове та табличне значення χ^2

Порівняємо розрахункове значення критерію Пірсона – з критичним з рівнем імовірності 0,95 та ступенем свободи k :

$$\chi^2_{\text{розр}} = |-6,17| < \chi^2_{\text{табл}}(0,05;3) = 7,81.$$

Тобто, можемо зробити висновок, що в системі факторів не існує мультиколінеарності.

Аналіз цієї моделі свідчить про те, що чистий фінансовий результат підприємства значною мірою залежить від таких факторів, як сума оборотних активів, власний капітал та вартість основних засобів.

Оскільки мультиколінеарність відсутня, на основі даних фінансової звітності приватного підприємства ТОВ «ТЗК Інгулецька» знайдемо параметри моделі.

Визначимо вектор оцінок коефіцієнтів регресії. Згідно з методом найменших квадратів, вектор S отримується за формулою (3.13):

$$S = (X^T X)^{-1} X^T Y \quad (3.13)$$

До матриці з показниками X_j додаємо одиничний стовбець. Результат наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 Матриця X_j

1	310,3	15061,6	13743,6
1	16993,9	14709,9	16502
1	13279,9	15115,6	18444
1	12128,4	10595,1	14037
1	10949,1	13537,6	13460,3
1	16818,4	19027,5	36478,5
1	17009,9	24842,7	30959,8

Обчислимо транспоновану матрицю X^T . Результат обчислень наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 Матриця X^T

1	1	1	1	1	1	1
310,3	16993,9	13279,9	12128,4	10949,1	16818,4	17009,9
15061,6	14709,9	15115,6	10595,1	13537,6	19027,5	24842,7
13743,6	16502	18444	14037	13460,3	36478,5	30959,8

Далі перемножуємо матрицю звичайну та транспортовану ($X^T X$). (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 Результат обчислення множення двох матриць $X^T X$.

7	87489,9	112890	143625,2
87489,9	1304420821,25	1474695936,26	1987390080,43
112890	1474695936,26	1946442573,24	2522698760,15
143625,2	1987390080,43	2522698760,15	3468790904,34

В даній матриці ($X^T X$) число 7, що лежить на перетині 1-го рядка та 1-го стовпця, отримано, як сума елементів 1-го рядка матриці X^T та 1-го стовпця матриці X .

Далі перемножуємо матриці, ($X^T * Y$). (табл.3.7).

Таблиця 3.7 Результат обчислення множення двох матриць $X^T * Y$

1169106,7
16101810713,06
18867330094,67
24756565546,57

Наступним кроком знаходимо обернену матрицю $(X^T X)^{-1}$. (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 Обернена матриця $(X^T X)^{-1}$

	2,7783	-5,2E-5	-0,000196	5,8E-5
$(X^T X)^{-1} =$	-5,2E-5	0	0	0
	-0,000196	0	0	0
	5,8E-5	0	0	0

Вектор оцінок коефіцієнтів регресії дорівнює значенням наведеним на рис. 3.8.

$Y(X) =$	2,7783	-5,2E-5	-0,000196	5,8E-5	1169106,7	=	130504,084
	-5,2E-5	0	0	0	16101810713,06		8,2342
	-0,000196	0	0	0	18867330094,67		-4,2927
	5,8E-5	0	0	0	24756565546,57		0,1376

Рисунок 3.8 – Вектор оцінок коефіцієнтів регресії

Отже, модель залежності чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства (Y) від таких факторів, як X_1 – вартість основних засобів, X_2 – власний капітал та X_3 – сума оборотних активів має наступний вигляд:

$$Y = 130504.084 + 8.2342X_1 - 4.2927X_2 + 0.1376X_3.$$

3.3. Перевірка багатфакторної регресійної моделі чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» на адекватність.

Оскільки модель має узагальнюючий характер, її слід перевірити на гетероскедастичність. Це необхідно через те, що наявність гетероскедастичності може призвести до неефективних оцінок параметрів, некоректних статистичних тестів і неправильних стандартних похибок. Це також допомагає виявити проблеми в моделі, такі як відсутні змінні або неправильна функціональна форма. Перевірку на гетероскедастичність рекомендується проводити за допомогою F-критерію μ , оскільки цей підхід є найбільш простим і точним [27].

За змінні позначаю:

Y – чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг);

X – оборотні активи підприємства.

Метод F-критерію μ застосовується у випадках, коли початкова сукупність спостережень є досить великою. Розглянемо алгоритм послідовності дій:

Етап 1. Сортування змінної Y та величини X за допомогою вбудованої функції «СОРТУВАННЯ». У результаті утворюються два нових ряди $Y_{\text{сорт}}$ та $X_{\text{сорт}}$.

Етап 2. Вихідні дані залежної змінної $Y_{\text{сорт}}$ розбиваються на k груп ($r=\overline{1, k}$) згідно із зміною рівня величини $X_{\text{сорт}}$, яку потрібно упорядкувати на групи. Групи поділяють на три рівні: низька, середня та висока група показників. Кількість спостережень у середній групі визначається відношенням (3.14):

$$C = \frac{4 \times n}{15} \quad (3.14)$$

де n – кількість елементів вектору X .

Дві останні групи складаються з решти елементів поділених на дві частини.

Етап 3. По кожній групі даних розраховується сума квадратів відхилень за допомогою формули (3.15):

$$S_r = \sum_{i=1}^{n_r} (y_{ir} - \bar{y}_r)^2. \quad (3.15)$$

Етап 4. Розраховується сума квадратів відхилень у цілому по всій сукупності спостережень використовуючи формулу (3.16):

$$\sum_{r=1}^k S_r = \sum_{i=1}^{n_r} \sum_{r=1}^k (y_{ir} - \bar{y}_r)^2 \quad (3.16)$$

Етап 5. Обчислюється параметр λ за допомогою формули (3.17):

$$\lambda = \frac{\prod_{r=1}^k \left(\frac{S_r}{n_r}\right)^{\frac{n_r}{2}}}{\left(\frac{\sum_{r=1}^k S_r}{n}\right)^{\frac{n}{2}}}, \quad (3.17)$$

де n – загальна сукупність спостережень;

n_r – кількість спостережень r -ї групи.

Етап 6. Розраховується критерій μ використовуючи формулу (3.18):

$$\mu = -2\ln\lambda, \quad (3.18)$$

який наближено буде відповідати розподілу χ^2 при ступенях свободи $k - 1$, коли дисперсія всіх спостережень однорідна. Тобто, якщо значення μ менше табличного значення χ^2 при вибраному рівні довіри і ступені свободи $k-1$, то явище гетероскедастичності відсутнє.

Виконаємо розрахунки для виявлення гетероскедастичності з використанням MS Excel. Результати обчислень зображені на рис. 3.9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
1	μ критерій															
2	Rik	Y	X	Y_{сорт}	X_{сорт}			Y-Усер.гр	(Y-Усер.гр)²							
3	2017	30713,3	13743,60	30713,3	13743,60	Група	Y_{1,сер} =	167015,2	30711,3000	943183947,6900	S₁ =	14691027849,1300	(S₁/n₁)²	7345513925		
4	2018	117253,2	16502,00	117253,2	13460,30	низьки	n₁ =	2	117251,2000	13747843901,4400	S₁/n₁ =	7345513925				
5	2019	155257,9	18444,00	155257,9	14037,00	Група	Y_{2,сер} =	170464,5	155255,9000	24104394484,8100	S₂ =	58577409179,6200	(S₂/n₂)²	29288704590		
6	2020	222749,4	14037,00	185671,1	16502,00	середні	n₂ =	2	185669,1000	34473014694,8100	S₂/n₂ =	29288704590				
7	2021	258675,8	13460,30	198786,0	18444,00	Група високі	Y_{3,сер} =	226737,1	198783,0000	39514681089,0000	S₃ =	156042257261,8000				
8	2022	185671,1	36478,50	222749,4	30959,80		n₃ =	3	222746,4000	49615958712,9600	S₃/n₃ =	52014085754				
9	2023	198786,0	30959,80	258675,8	36478,50				258672,8000	66911617459,8400	(S₃/n₃)²	1,18626E+16				
10																
11																
12	Кількість спостережень			n =	7	Відкинуті спостереження C =			1,866666667	Сума S груп =					229310694290,5500	
13	Рівень значущості			Alpha =	0,05	Кількість елементів в групі			2,5	Чисельник =					2,55214E+36	
14	Кількість ступенів вільності			m =	2						Знаменник =					6,36271E+36
15				χ^2 =	5,99146455						λ =					0,401108497
16				Мю < X_{кр} - Явище гетероскедастичності відсутнє. Можна застосовувати метод найменших квадратів										μ =	1,827046646	
17																
18																
19																
20																

Рисунок 3.9 – Розрахунки для виявлення гетероскедастичності з використанням MS Excel

Розглянувши рис. 3.10, можемо порівняти розрахункове значення критерію μ з табличним значенням χ^2 , з $k-1$ та n ступенями свободи та рівнем значимості 0,05, яке дорівнює 5,994, та можемо зробити висновок, що $\mu < \chi^2$ ($1,827 < 5,994$), що гетероскедастичність відсутня.

Послідовність коефіцієнтів автокореляції 1-го, 2-го порядків називають автокореляційною функцією часового ряду. Графік залежності значень

коефіцієнтів автокореляції від величини лага (порядку коефіцієнта автокореляції) називають корелограмою.

Щоб знайти коефіцієнт кореляції 1-го порядку, потрібно знайти кореляцію між рядами (розрахунок проводять не за 7, а за 6 парами спостережень):

Дві важливі властивості коефіцієнта автокореляції:

1) він будується за аналогією з лінійним коефіцієнтом кореляції і таким чином характеризує тісноту тільки лінійного зв'язку поточного і попереднього рівнів ряду. Тому за коефіцієнтом автокореляції можна судити про наявність лінійної (або близької до лінійної) тенденції. Для деяких часових рядів, що мають сильну нелінійну тенденцію (наприклад, параболу другого порядку або експоненту), коефіцієнт автокореляції рівнів вихідного ряду може наближатися до нуля;

2) за знаком коефіцієнта автокореляції не можна робити висновок про зростаючу або спадаючу тенденцію в рівнях ряду. Більшість часових рядів економічних даних містить позитивну автокореляцію рівнів, однак при цьому можуть мати спадну тенденцію.

Зсуваємо вихідний ряд на 1 рівень. Отримуємо наступну таблицю (табл.3.9):

Таблиця 3.9 Вихідний ряд для визначення автокореляції зсунутий на 1 рівень

Y_t	Y_{t-1}
30713,3	117253,2
117253,2	155257,9
155257,9	222749,4
222749,4	258675,8
258675,8	185671,1
185671,1	198786

Проведемо розрахунок коефіцієнта автокореляції 1-го порядку.

Першим кроком обчислюємо параметри рівняння авторегресії.

Розрахуємо вибіркові середні:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{970320,7}{6} = 161720,12$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{1138393,4}{6} = 189732,23$$

$$\overline{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n} = \frac{198946637236,6}{6} = 33157772872,77$$

Далі обчислюємо вибіркові дисперсії:

$$S(x)^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{189800857300,75}{6} - 161720,12^2 = 5480080082,11$$

$$S(y)^2 = \frac{\sum y_i^2}{n} - \bar{y}^2 = \frac{228373424299,86}{6} - 189732,23^2 = 2063917017,66$$

Наступним обчислюємо середньоквадратичне відхилення:

$$S(x) = \sqrt{S^2(x)} = \sqrt{5480080082,11} = 74027,56$$

$$S(y) = \sqrt{S^2(y)} = \sqrt{2063917017,66} = 45430,35$$

Другим кроком обчислюємо коефіцієнт автокореляції.

Лінійний коефіцієнт автокореляції $r_{t,t-1}$ обчислюємо за допомогою формули (3.19):

$$r_{t,t-1} = \frac{\overline{x_t \times x_{t-1}} - \bar{x}_t \times \bar{x}_{t-1}}{S(x_t) \times S(x_{t-1})} \quad (3.19)$$

Лінійний коефіцієнт кореляції набуває значень від -1 до +1. Зв'язки між ознаками можуть бути слабкими і сильними (тісними). Їх критерії оцінюють за шкалою Чеддока:

0,1 < $r_{t,t-1}$ < 0,3: слабкий;

0,3 < $r_{t,t-1}$ < 0,5: помірний;

0,5 < $r_{t,t-1}$ < 0,7: помітний;

0,7 < $r_{t,t-1}$ < 0,9: високий;

0,9 < $r_{t,t-1}$ < 1: дуже високий,

У нашому випадку зв'язок між рядами - високий і прямий.

Таблиця 3.10 Таблиця результатів обчислень показників для визначення автокореляції 1-го порядку

x	y	x ²	y ²	x*y
30713,3	117253,2	943306796,89	13748312910,24	3601232707,56
117253,2	155257,9	13748312910,24	24105015512,41	18204485600,28
155257,9	222749,4	24105015512,41	49617295200,36	34583604070,26
222749,4	258675,8	49617295200,36	66913169505,64	57619879244,52
258675,8	185671,1	66913169505,64	34473757375,21	48028620329,38
185671,1	198786	34473757375,21	39515873796	36908815284,6
970320,7	1138393,4	189800857300,75	228373424299,86	198946637236,6

Третім кроком обчислюємо значимість коефіцієнта автокореляції.

$$t_{nabl} = r_t \times \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_t^2}} = 2,86$$

За таблицею Стьюдента з рівнем значущості $\alpha=0,05$ і ступенями свободи $k=4$ знаходимо $t_{крит}$:

$$t_{крит} (n-m-1; \alpha/2) = (4; 0,025) = 3,495,$$

де $m = 1$ - кількість пояснювальних змінних,

Якщо $t_{табл} > t_{крит}$, то отримане значення коефіцієнта автокореляції визнають значущим (нульова гіпотеза, що стверджує рівність нулю коефіцієнта автокореляції, відкидається).

Але, оскільки $t_{табл} < t_{крит}$, то приймаємо гіпотезу про рівність 0 коефіцієнта автокореляції. Іншими словами, коефіцієнт автокореляції статистично не значущий,

Далі обчислюємо інтервальну оцінку для коефіцієнта автокореляції (довірчий інтервал) за допомогою формули (3.20):

$$\left(r - t_{krit} \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}; r + t_{krit} \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}\right) \quad (3.20)$$

Підставивши певні значення, отримано наступний довірчий інтервал для коефіцієнта кореляції: $r(0,0812;1)$.

Таблиця 3.11 Корелограма

Лаг (порядок)	$r_{t,t-1}$
1	0,7357

Висновок: у даному ряду динаміки є тенденція ($r_{t,t-1} = 0,736 \rightarrow 1$). Коефіцієнт автокореляції статистично не значущий.

Висновки за розділом 3

Прогнозовано чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) ТОВ «ТЗК Інгулецька» на два роки вперед за допомогою методу найменших квадратів. Найменшу суму квадратів відхилень ми отримали у випадку з експоненціальною функцією третього порядку. Згідно з рисунком 3.6, прогнозне значення чистого доходу на 2024 рік становить 180 556 тис. грн., а на 2025 рік – 201 827 тис. грн., що свідчить про тенденцію до збільшення чистого доходу підприємства.

Підсумовуючи дослідження, можна зазначити, що розроблена та запропонована модель дозволяє виявити закономірності зміни чистого доходу ТОВ «ТЗК Інгулецька» залежно від наявності ресурсів для формування відповідного обсягу чистого доходу Крім того, ця модель забезпечує адекватне

прогнозування чистого доходу від реалізації продукції в коротко- та середньостроковій перспективі.

Також, здійснено математичне моделювання чистого доходу підприємства ТОВ «ГЗК Інгулецька» за допомогою багатофакторної лінійної моделі. Модель залежності чистого доходу від таких факторів, як вартість основних засобів (X_1), власний капітал (X_2) та сума оборотних активів (X_3), має наступний вигляд:

$$Y = 130504,084 + 8,2342X_1 - 4,2927X_2 + 0,1376X_3$$

Проведено перевірку багатофакторної регресійної моделі на адекватність. Порівняння розрахункового значення критерію μ з табличним значенням χ^2 (з $k-1$ та n ступенями свободи і рівнем значимості 0,05, яке дорівнює 5,994) показало, що $\mu < \chi^2$ ($1,827 < 5,994$), що вказує на відсутність гетероскедастичності. У даному ряду динаміки спостерігається тенденція ($r_{t,t-1} = 0,736 \rightarrow 1$). Коефіцієнт автокореляції статистично не значущий.

ВИСНОВКИ

У першому розділі кваліфікаційної роботи розкрито питання теоретичних засад математичного моделювання економічних показників підприємства. Це є важливим елементом для розуміння та прогнозування його функціонування, дозволяючи аналізувати взаємозв'язки між різними аспектами бізнесу та розробляти стратегії управління, спрямовані на досягнення поставлених цілей. Математичні моделі допомагають підприємствам враховувати різноманітні фактори, які впливають на їх діяльність, такі як витрати, прибуток, ринкові ціни, конкуренція тощо. Вони надають управлінцям об'єктивні дані для прийняття рішень та розробки стратегій розвитку. Такі моделі можуть використовуватись для прогнозування рівня продажів, аналізу вартості виробництва, оцінки ризиків та прийняття інвестиційних рішень. Вони дозволяють проводити різні економічні симуляції та аналізувати наслідки різних управлінських стратегій.

У другому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто основні завдання комерційного підприємства, зокрема досягнення визначених власниками цілей, таких як генерування прибутку. Збільшення власного капіталу ТОВ «ТЗК Інгулецька» на 83,51% у 2021-2023 рр., свідчить про досягнення цієї мети та зміцнення фінансового потенціалу підприємства. Обсяг власного капіталу зріс до 24 842,7 тис. грн на кінець 2023 р., проти 13 537,6 тис. грн у 2021 р. Це свідчить про ефективність бізнес-моделі підприємства. Фінансове становище підприємства посилюється, адже обсяг чистих активів зріс на 83,51% після вирахування зобов'язань.

Показники виручки ТОВ «ТЗК Інгулецька» показують, що у 2021 р, обсяг виручки становив 258 675,8 тис. грн, а на кінець 2023 р., він знизився до 198786 тис. грн, що на 23,15% менше порівняно з початком періоду аналізу. Це вказує на труднощі підприємства у складних економічних умовах та нездатність використовувати конкурентні переваги, що призводить до

зменшення фінансових ресурсів для покриття витрат, заохочення співробітників, погашення фінансових зобов'язань та вирішення інших завдань. Кінцевий фінансовий результат діяльності підприємства, зокрема чистий прибуток, є ключовим індикатором його здатності створювати додану вартість і займати стійке ринкове становище. У 2021 р., чистий прибуток ТОВ «ТЗК Інгулецька» становив 2 943,5 тис. грн.

У ході виконання третього розділу кваліфікаційної роботи було досягнуто поставленої мети та виконано низку завдань, спрямованих на дослідження економіко-математичного моделювання чистого доходу від реалізації продукції ТОВ «ТЗК Інгулецька».

Було здійснено прогнозування чистого доходу від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) підприємства на основі методу найменших квадратів на два роки вперед. За результатами аналізу, найменшу суму квадратів відхилень отримано з експоненціальною функцією третього порядку. Прогнозне значення чистого доходу на 2024 рік становить 180 556 тис. грн, а на 2025 рік – 201 827 тис. грн. Ці результати свідчать про тенденцію до зростання чистого доходу від реалізації продукції.

Розроблена економіко-математична модель дозволяє виявити закономірності зміни чистого доходу підприємства залежно від наявності ресурсів для формування відповідного обсягу чистого доходу. Модель забезпечує адекватне прогнозування чистого доходу в коротко- та середньостроковій перспективі, що має важливе практичне значення для стратегічного планування діяльності підприємства.

Було побудовано багатофакторну лінійну модель чистого доходу підприємства, яка враховує такі фактори, як вартість основних засобів (X_1), власний капітал (X_2) та сума оборотних активів (X_3). Модель має вигляд:

$$Y=130504,084+8,2342X_1-4,2927X_2+0,1376X_3$$

Також було здійснено перевірку адекватності багатофакторної регресійної моделі. Порівняння розрахункового значення критерію μ з табличним значенням χ^2 показало, що $\mu < \chi^2$ ($1,827 < 5,994$), що свідчить про

відсутність гетероскедастичності. Динамічний ряд показників виявив наявність тенденції до зростання, а коефіцієнт автокореляції виявився статистично незначущим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Honore A.M. Ownership. Oxford. 1961, p. 274
2. Kornai J. Transformational Recession: the Main Causes. *Journal of Comparative Economics*. 2010. Vol. 19. № 1. P. 39–63.
3. Masum. F., Groenendijk E., Mansberger R., Martin A. Enhancing the role of surveyors: bridging the gap between demand for and supply of professional education. In Proceedings of FIG working week 2017: *Surveying the world of tomorrow: from digitalization to augmented reality*. 2017. Helsinki. P. 28-75.
4. McConnell C.R., Brue S.L. Economics: principles, problems, and policies. Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2008. 828 p.
5. Zachman J.A. A Framework for Information System Architecture. *IBM System Journal*. 1987. Vol. 26. № 3.
6. Адаптивна система управління підприємством. URL : <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2011/04/189.pdf> (дата звернення: 18.05.2024).
7. Андрєєва Г.І. Система формування економічних показників як база аналізу господарської діяльності підприємства. *Ефективна економіка*. 2014. № 3. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2872> (дата звернення: 20.05.2024)
8. Базилінська О.Я. Фінансовий аналіз: теорія та практика: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2009. 318 с.
9. Бєляєв О.О., Бебело А.С. Політична економія: Навч посібник. К.: КНЕУ, 2001. 380с.
10. Білогурова Г.В., Самойленко М.І. Математичне програмування: Конспект лекцій (для студентів денної і заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр у галузі знань 0306 «Менеджмент і адміністрування» за напрямом підготовки 6.030601 «Менеджмент»). Х.: ХНАМГ, 2009. 82 с.

11. Білоусова С.В. Ковальчук Т.В. Економіко-математичне моделювання: компендіум і практикум: навч. посіб. Київ : КНТЕУ, 2018. 514 с.
12. Білоцерківський О.Б. Ширяєва Н.В., Замула О.О. Економіко-математичне моделювання. Х.: НТУ «ХП», 2010. 138 с.
13. Брайсон Дж. Стратегічне планування для державних і неприбуткових організацій. Львів : Літопис, 2004. 315 с.
14. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 408 с.
15. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. 402 с.
16. Вовк В.М. Драгомирецька З. Б. Основи системного аналізу : навч. посіб. Львів : Видав. центр ЛНУ, 2002. 218 с.
17. Геєць В.М., Клебанова Т.С., Черняк О.І. та ін. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник. Х.: ІНЖЕК, 2005. 316 с.
18. Глівенко С.В., Соколов М.О., Теліженко О.М. Економічне прогнозування : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 107 с.
19. Глівенко С.В., Соколов М.О., Теліженко О.М. Економічне прогнозування: навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2011. 207 с.
20. Гончарова А.І. Фактори підвищення рентабельності сільськогосподарської продукції України. *Економіка АПК*. 2008. №2. С.80-89.
21. Грабовецький Б.Є. Планування та економічне прогнозування: навч.посіб. Вінниця: ВНТУ. Вінниця, 2013. 86 с.
22. Економічна наука та теорія систем: міждисциплінарні зв'язки. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/19651.pdf> (дата звернення: 19.05.2024).
23. Качинський А.Б. Індикатори національної безпеки: визначення та застосування їх граничних значень. *Стратегічні пріоритети*. 2013. № 4.

С. 200-201. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/spa_2013_4_30 (дата звернення: 19.05.2024).

24. Климко О.Г., Щербініна С.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі: економетрика» (Модуль 1). Полтава: ПолтНТУ, 2012. 35 с.

25. Климко О.Г., Щербініна С.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі: економетрика» (Модуль 2). Полтава: ПолтНТУ, 2012. 33 с.

26. Ключі до успішного адаптивного управління підприємством. URL: http://www.ej.kherson.ua/journal/economic_17/1/15.pdf (дата звернення: 23.05.2024).

27. Кобець С.П., Лузіна А.О. Застосування адаптивних моделей для прогнозування чистого доходу від реалізації продукції. Ефективна економіка. 2019. №4. С. 11-29 URL: <http://www.economy.nauka.com.ua>. (дата звернення: 25.05.2024).

28. Мамонов К.А. Конспект лекцій з дисципліни “Економіко-математичне моделювання” (для студентів 3 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0501 (6.030509) «Облік і аудит»). Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х,: ХНАМГ, 2009. 96 с.

29. Мармоза А.Т. Теорія статистики: підручник. К.: «Центр учбової літератури», 2013. 492 с.

30. Механізм функціонування і розвитку соціально-економічної системи суспільства. URL: http://specrada.chnu.edu.ua/res/specrada/12/moiseenko_dis.pdf (дата звернення: 18.05.2024).

31. Моделювання. Основні поняття. Види моделей, їх класифікація. Вимоги до моделей. URL: https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293321/mod_resource/content/2/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0%2016.pdf (дата звернення: 21.05.2024).

32. Моделювання. Основні поняття. Види моделей, їх класифікація. Вимоги до моделей. URL: <https://pns.hneu.edu.ua/pluginfile.php/293321/>

mod_resource/content/2/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0%2016.pdf (дата звернення: 21.05.2024).

33. Основи економічної теорії: політекономічний аспект: Підручник. / Відп. ред. Т.Н. Юлимко. 5-те вид., випр. К.: Знання Прес, 2004, 78 с.

34. Присенко Г.В. Равікович Є.І. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч. посібник. К.: КНЕУ, 2005. 380 с.

35. Присенко Г.В., Равіков Є.І. Прогнозування соціально-економічних процесів: навч. посіб. К.: КНЕУ, 2010. 308 с.

36. Проблеми адаптивного управління бізнес-системами в умовах впливу дестабілізаційних факторів в Україні. URL: <https://er.dduvs.in.ua/bitstream/123456789/5412/1/14.pdf> (дата звернення: 18.05.2024).

37. Редченко К. І. Стратегічний аналіз в бізнесі. Львів : «Новий світ 2000», 2009. С. 142-148.

38. Росохата А.С. Аналіз теоретичних основ наукового прогнозування на засадах маркетингу. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, 2012, № 2. С. 45-67.

39. Савчук В.К. Аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств. К.: Урожай, 1995. 328 с.

40. Салига, С.Я., Дацій Н.В., Корецька С.О. Фінансовий аналіз: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2013. 210 с.

41. Скрильник І.І. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із дисципліни «Адаптивні моделі в економіці» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.030502 – економічна кібернетика. Полтава: ПолтНТУ, 2012. 49 с.

42. Скрильник І.І., Власенко Н.С. Побудова прогнозної моделі чистого доходу підприємства сфери обслуговування в Україні. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. *Економіка і менеджмент*. №15. Одеса, 2016 С. 157-161.

43. Скрильник І.І., Окань Р.М. Прогнозування чистого доходу агрофірми "Урожай" на основі адаптивних моделей. Економіка і регіон. 2013. № 4. С. 154-160.
44. Ступень М.Г., Нестеренко Г.Б., Зінченко Т.Є., Ступень Н.М. Організація і управління землевпорядним виробництвом: підручник. Львів, 2011. 307 с.
45. Теоретико-методичні аспекти адаптивних моделей управління. URL : http://www.agrosvit.info/pdf/1-2_2017/9.pdf (дата звернення: 22.05.2024).
46. Трегобчук В. Інноваційно-інвестиційний розвиток національного АПК: проблеми, напрями і механізми. К.: Інститут економіки НАН України, 2003. 230 с.
47. Харченко Ю.А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Економіко-математичні методи та моделі: оптимізаційні методи та моделі» для студентів галузі знань 0305 «Економіка і підприємництво». Полтава: ПолтНТУ, 2012. 29 с.
48. Харченко Ю.А. Оптимізаційні методи та моделі: навч. посіб. Полтава: ПолтНТУ, 2014. 142 с.
49. Цал-Цалко Ю.С. Бухгалтерський звіт підприємства та його аналіз. Житомир.: Вид-во ЖІТІ, 2008. 210 с.
50. Чижевська М.Б. Шевченко О.М. Методичні вказівки до підготовки кваліфікаційної роботи зі спеціальності 051 "Економіка" освітньої програми «Економічна кібернетика та аналітична економіка» освітнього ступеня «бакалавр». Полтава: Національний університет ім. Юрія Кондратюка», 2022. 39 с.
51. Чухно А.А. Постіндустріальна економіка: теорія, практика та їх значення для України. Київ.: Вид-во Логос, 2003. 516 с.
52. Ширягіна О.Є. Автоматизація моделей прогнозування прибутку. Актуальні проблеми економіки. 2009. № 11. С. 271-273.