

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Навчально-науковий інститут фінансів, економіки, управління та права
Кафедра економіки, підприємництва та маркетингу

Кваліфікаційна робота

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему

Моделювання та прогнозування показників економічної діяльності
підприємства (на прикладі акціонерне товариство "Полтавський завод
медичного скла")

Виконав: студент 6 курсу, групи 601-Е
спеціальності 051 «Економіка»
(код і назва спеціальності)

Семененко Р.Д.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник: к.е.н., доц. Чижевська М.Б.
(прізвище та ініціали)

Рецензент: _____
(прізвище та ініціали)

Робота допущена до захисту:

Завідувач кафедри економіки, підприємництва та маркетингу

_____ 2024 р. _____ М.Б. Чижевська

Полтава 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	7
1.1 Економічна діяльність підприємства : сутність та основні показники	7
1.2 Класифікація методів прогнозування та моделювання.....	16
1.3 Особливості прогнозування в економіко-математичному моделюванні.....	22
Висновки за розділом 1.....	29
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА “ПОЛТАВСЬКИЙ ЗАВОД МЕДИЧНОГО СКЛА”	31
2.1 Загальна характеристика економічної діяльності підприємства.....	31
2.2 Аналіз складу та структури фінансових ресурсів підприємства	38
2.3 Аналіз фінансової стійкості підприємства	52
Висновки за розділом 2.....	56
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АКЦІОНЕРНОГО ТОВАРИСТВА "ПОЛТАВСЬКИЙ ЗАВОД МЕДИЧНОГО СКЛА"	58
3.1 Моделювання економічних показників підприємства	58
3.2 Прогнозування чистого доходу на основі багатофакторної регресії	80
3.3 Прогнозування економічних показників за допомогою методу ковзної середньої	87
Висновки за розділом 3.....	92
ВИСНОВКИ	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	96
ДОДАТКИ.....	102

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах глобалізації та стрімкого розвитку технологій, економічна діяльність підприємств стає не лише предметом уваги, але й основою для систематичного аналізу та моделювання. Нестабільність економічного середовища та постійне зростання конкуренції змушують підприємства шукати нові, більш ефективні методи адаптації та розвитку.

В цьому контексті моделювання та прогнозування показників економічної діяльності підприємства стає ключовим інструментом для прийняття обґрунтованих та стратегічно обдуманих управлінських рішень.

Прогнозування в економіці дозволяє отримати інформацію про можливий розвиток подій та їх наслідки в різних умовах. Ефективне прогнозування є важливим для уникнення можливих ризиків та запобігання фінансовим труднощам, з якими можуть зіткнутися підприємства в умовах економічної нестабільності.

Науковці в Україні досліджують основи прогнозування та його теоретичну сутність протягом тривалого періоду. В. І. Мельников, О. П. Мельников, Т. В. Сідлярчук, І. Ю. Тур, Г. М. Шведов, О. В. Лозова, Г. В. Присенко, Є. І. Равікович та ін. У соціально-економічній сфері ця тематика широко досліджується в працях А. М. Стельмашука, О. Ю. Древаль; С. М. Чистова, А. Є. Никифорова і Т. Ф. Куценко, Т. О. Стеценко і О. П. Тищенко, Б. Є. Грабовецького, Л. А. Швайки, М. О. Кизима та ін.

Незважаючи на значну увагу, яку вчені приділяють прогнозуванню та моделюванню показників економічної діяльності підприємства у ситуаціях, коли немає чіткості, існуючих наукових доробок та наявне програмне забезпечення, зазначені проблематичні аспекти вимагають подальших досліджень у науково-методичному плані.

Об'єктивна потреба у глибшому теоретичному аналізі та розробках,

спрямованих на визначення сучасного стану та прогнозування проблем економічної діяльності підприємства, стало важливою передумовою для вибору теми дослідження, його мети та поставлених завдань.

Дослідження економічної діяльності підприємства, як об'єкта вивчення, включає в себе створення спеціалізованих економіко-математичних моделей. Мета цих моделей полягає в наданні максимально повного та точного відображення процесів функціонування як загального суб'єкта господарювання, так і його окремих структурних підрозділів. Однак наріжним елементом такого дослідження є також аспект прогнозування.

Прогнозування економічних процесів на підприємстві важливо для ефективного управління та прийняття стратегічних рішень. Використання економіко-математичних моделей дозволяє аналізувати минулі тенденції та враховувати різноманітні фактори, щоб розробити прогнози щодо майбутнього розвитку підприємства. Це стає важливим інструментом для управління ризиками та вдосконалення стратегій, спрямованих на досягнення успіху в змінних умовах економічного середовища.

Зв'язок роботи з науковими темами. Дипломна робота проводилася в рамках теми кафедри економіки, підприємництва та маркетингу Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

Метою дипломної роботи є розробка моделей та прогнозування показників економічної діяльності підприємства як засобу підвищення ефективності управління та досягнення стратегічних цілей.

Для досягнення поставленої мети передбачено вирішення таких завдань:

- з'ясувати сутність та розглянути основні показники економічної діяльності підприємства;
- представити класифікацію методів прогнозування та моделювання економічної діяльності підприємства;

- визначити особливості прогнозування в економіко-математичному моделюванні і прогнозуванні;
- надати загальну характеристику економічної діяльності Акціонерного товариства “Полтавський завод медичного скла”;
- проаналізувати склад та структуру фінансових ресурсів підприємства;
- представити аналіз фінансової стійкості підприємства;
- побудувати модель економічних показників підприємства;
- провести прогнозування чистого доходу підприємства на основі багатофакторної регресії;
- спрогнозувати економічні показники підприємства за допомогою методу ковзної середньої.

Об’єкт дослідження – розгляд економічної діяльності підприємства, моделювання та прогнозування показників економічної діяльності підприємства.

Предметом дослідження є розробка та застосування моделей для прогнозування показників економічної діяльності підприємства.

Теоретичною і методологічною основою дипломної роботи є проведення дослідження, залежно від конкретних цілей та завдань, використано різноманітні методи економічного аналізу та вивчення економічних процесів. Серед них варто відзначити нормативно-розрахунковий, індексний, групувань, експертних оцінок, графічний, системно-структурний, економіко-математичного моделювання та інші підходи. Методи наукового абстрагування та узагальнення були використані для обґрунтування апарату показників економічної діяльності підприємства. Характеристика механізму проведення процесу прогнозування показників економічної діяльності підприємства проводилася з використанням методів систематизації й узагальнення.

Інформаційну базу дослідження становили наукова та спеціальна література, дисертаційні дослідження, монографії, статті вітчизняних

економістів у фахових економічних виданнях, статистична звітність Акціонерного товариства «Полтавський завод медичного скла».

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Економічна діяльність підприємства : сутність та основні показники

Прогнозування та моделювання - це взаємопов'язані концепти, які спільно використовуються для вивчення та розуміння реальних систем. Моделювання включає в себе створення абстракцій або математичних репрезентацій системи, які можна використовувати для аналізу її поведінки та взаємодії компонентів. Це дозволяє проводити експерименти, тестувати гіпотези і досліджувати вплив різних факторів. З іншого боку, прогнозування використовує наявні дані та моделі для передбачення майбутніх станів або подій. Це може бути важливим у прийнятті рішень, плануванні та стратегічному управлінні. Обидва підходи взаємодіють, допомагаючи в розв'язанні складних завдань та зрозумінні динаміки систем. Усі ці процеси є важливими в контексті наукових досліджень, бізнесу та інших галузей, де необхідно розуміти, передбачати та управляти складними системами. Моделі допомагають в створенні узагальнених уявлень, а прогнози дозволяють адаптуватися до змін та планувати майбутні кроки.

Модель кількісного аналізу попиту та пропозиції (AD-AS): Ця модель вивчає взаємозв'язки між рівнем цін, рівнем виробництва та загальним попитом. Її приверженість класичним економічним принципам надає можливість аналізувати ефекти змін у факторах виробництва на економічний ріст.

В історії економічної науки класичні економічні моделі відіграли значущу роль у формуванні та розвитку економічних теорій. Ці моделі, які спрямовані на розуміння та пояснення фундаментальних аспектів функціонування ринків та загальних закономірностей економічних взаємодій, відзначаються чітким логічним підходом та великою впливовістю. Класичні економічні моделі

базуються на концепціях та ідеях великих економістів. Ці моделі виокремлюють кілька ключових аспектів, серед яких важливість ринкового механізму, індивідуального раціоналізму та логічного підходу до аналізу економічних явищ. Однією з фундаментальних концепцій класичних моделей є переконання у визначальній ролі ринкового механізму у визначенні цін, обсягів виробництва та розподілі ресурсів. Відповідно до класичної економічної теорії, ринок саморегулюється за допомогою механізмів попиту та пропозиції. Це означає, що вільні ринки, необмежені зовнішніми втручаннями, приводять до оптимального розподілу ресурсів і досягнення економічної ефективності.

Ключовою частиною цього аспекту є концепція "невидимої руки ринку", запропонована Адамом Смітом. Вона передбачає, за невидимою рукою непереборну неперсоніфіковану силу, яка сприяє досягненню гармонії інтересів між особою і суспільством. Через це він вважав будь-яке втручання держави у вільну конкуренцію шкідливим [1]. Ще однією ключовою рисою класичних економічних моделей є підкреслення індивідуального раціоналізму. Вони оперують з припущенням, що учасники економіки приймають розумні та обдумані рішення з метою досягнення максимальної вигоди. Це передбачення визначає різноманітні аспекти моделей, включаючи раціональні очікування, раціональне споживання та раціональне виробництво. Класичні моделі відрізняються логічним підходом до аналізу економічних явищ. Вони базуються на принципах дедукції та формалізованого логічного мислення. Всі припущення та висновки в цих моделях мають бути логічно зв'язаними та взаємодоповнюваними. Класичні економічні моделі застосовуються в широкому спектрі економічних досліджень та областей, зокрема в макроекономіці, мікроекономіці, історії економічних теорій та при аналізі економічних політик. У макроекономіці, класичні моделі використовуються для аналізу загальних економічних показників, таких як валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень

безробіття та загальний рівень цін. У мікроекономіці, класичні моделі розглядають взаємодію окремих агентів, фірм та споживачів на різних ринках.

Модель ринку споживчих товарів та модель Кобба-Дугласа відображають різні аспекти функціонування мікроекономічних процесів. Класичні моделі є важливим елементом історії економічних теорій. Вони визначили перші етапи розвитку економічної думки і послужили основою для подальших розробок економічних концепцій та теорій. Класичні економічні моделі мають свої вагомі переваги, які визначають їхню актуальність та значущість у сучасному економічному дослідженні. Однією з головних переваг класичних моделей є їхня прозорість та логічність. Вони ґрунтуються на чіткому логічному розумінні взаємодій між різними частинами економічної системи, що полегшує їх розуміння та використання. Класичні моделі визначають основні принципи економіки, які є фундаментальними для розуміння різних аспектів економічної дійсності. Їх універсальність дозволяє застосовувати їх у різних галузях та ситуаціях. Класичні моделі визначають ключові економічні закони, такі як закон попиту та пропозиції, які є важливими для формулювання та розуміння економічних політик. Хоча класичні економічні моделі мають свої переваги, вони також стикаються з критикою та викликами, особливо в контексті сучасних реалій економічного життя. Однією з головних проблем класичних моделей є сумніви в їхніх базових значеннях, таких як індивідуальний раціоналізм та невідомість. Сучасні дослідження психології економічного прийняття рішень, наприклад, вказують на те, що люди не завжди поведуться раціонально в умовах невизначеності. Більшість класичних моделей не враховують вплив господарської діяльності на природне середовище та не враховують аспекти сталого розвитку. У сучасному світі, де зростає увага до екологічних питань, це стає серйозним обмеженням цих моделей.

Макроекономічні моделі відіграють важливу роль у розумінні та аналізі економіки на рівні національного виробництва та загального рівня цін. Ці моделі

дозволяють враховувати різні аспекти господарювання, від зайнятості та інфляції до фіскальної політики та зовнішньоекономічних відносин. У даному тексті ми докладно розглянемо основні макроекономічні моделі, розкриваючи їхні принципи, застосування та вплив на сучасну економічну теорію та практику.

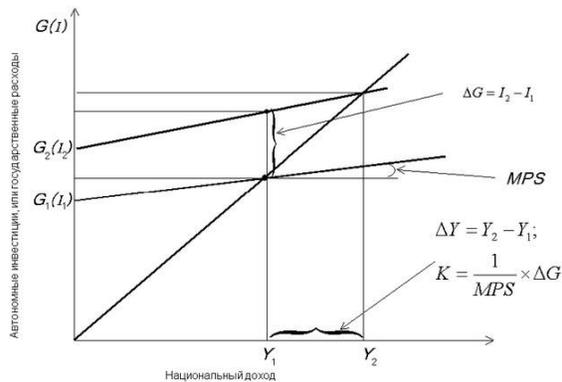


Рис. 1.1 - Модель Кейнсіанської кривої попиту

Модель Кейнсіанської кривої попиту виникла як реакція на дефіцити у класичній економічній теорії. Джон Мейнард Кейнс розробив концепцію, яка визнавала можливість безробіття та нестабільність ринкового саморегулювання. Модель визначає взаємозв'язок між агрегатним попитом та рівнем виробництва в економіці. Вона враховує, що економіка може перебувати у стані недостатнього попиту, де державна інтервенція може стати ефективним інструментом стимулювання економічного зростання.

Модель Соловйова є однією з розширених макроекономічних моделей, яка враховує взаємозв'язок між різними секторами економіки та роллю держави в регулюванні. У цій моделі досліджуються фактори виробництва, розподіл доходів та споживання. Розширені макроекономічні моделі дозволяють більш детально аналізувати складні взаємодії у сучасних економічних системах. Модель Діаманда-Моріса вводить аспекти сталого розвитку в макроекономічний аналіз.

Такі науковці, Ед Секйота, Адам Сміт, Джозеф Аддісон, Роберт Луї Стівенсон, Петроніо та інші вивчали сутність економічної діяльності підприємства. На сьогодні поняття «сутність економічної діяльності підприємства» науковцями трактується по-різному, тому розглянемо варіанти визначення цього процесу в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Визначення сутності поняття «сутність економічної діяльності підприємства» різними науковцями

Автор	Визначення
Ед Секйота	Елементами хорошої торгівлі є: по-перше, скорочення втрат, по-друге, зменшення втрат, і, по-третє, скорочення втрат. Якщо ви можете дотримуватися цих трьох правил, то у вас буде можливість.
Адам Сміт	Єдиний хороший бюджет - збалансований бюджет
Джозеф Аддісон	Ніщо так важливо в бізнесі, як оперативність
Роберт Луї Стівенсон	Краще забезпечити інтерес, ніж заробляти тисячу фунтів стерлінгів.
Петроніо	Рідкість фіксує ціну речей

Джерело: [побудовано автором]

Розглянувши різні визначення дослідниками сутності поняття «економічної діяльності підприємства» правочинно стверджувати, що досягнення максимального прибутку підприємством є основною метою для досягнення цілей.

Розглядаючи вплив господарської діяльності на природні ресурси та екологічний стан, ця модель розширює уявлення про макроекономіку. Аналіз сутності сталого розвитку та його взаємозв'язок із макроекономічними змінами є ключовим для розуміння довгострокових викликів, які стоять перед економіками сучасного світу.

Використання економетричних моделей в макроекономіці стало стандартною практикою для аналізу економічних даних та прогнозування майбутніх тенденцій. Моделі VAR (векторної авторегресії) дозволяють досліджувати взаємодію різних економічних змінних та їхні взаємовпливи у часі. Врахування регіональних особливостей у макроекономічних моделях є важливим аспектом для розуміння внутрішньоекономічних відмінностей. Статистичні моделі, аналізуючи регіональні дані, дозволяють більш точно оцінювати ефективність регіональних стратегій та розвитку.

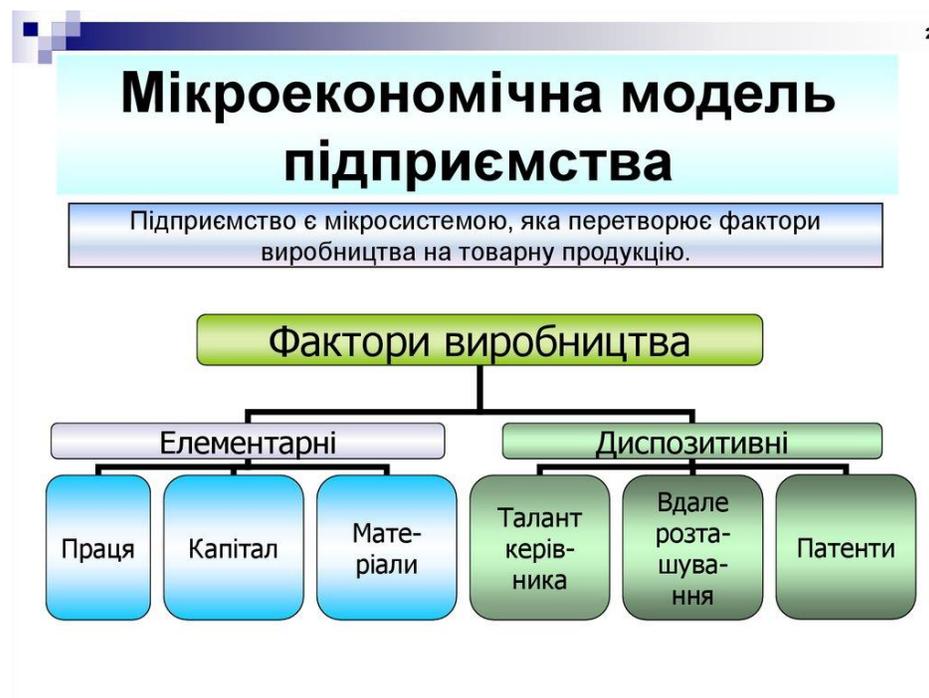


Рис. 1.2 – Мікроекономічна модель підприємства

Мікроекономічні моделі відіграють ключову роль у розумінні рівня окремих господарюючих суб'єктів, їхньої взаємодії на ринках і принципів функціонування підприємств та споживачів. У цьому тексті ми розглянемо основні мікроекономічні моделі, їхні принципи та застосування, а також вивчимо, як вони сприяють розвитку сучасної економічної теорії та практики. Модель поведінки споживача базується на принципах корисності та обмежених ресурсів. Корисність визначається вибором між різними товарними наборами, а

бюджетна лінія відображає усі можливі комбінації, доступні споживачеві при обмеженому бюджеті. Ця модель допомагає зрозуміти, як споживачі раціонально розподіляють свої ресурси між різними товарами та послугами. Закон заміщення стверджує, що споживачі готові заміщувати один товар іншим за умови зміни цін. Еластичність попиту визначає, наскільки зміниться кількість товару, відповідаючи на зміну ціни. Ці концепції є важливими для прогнозування реакції споживачів на ринкові зміни та розробки стратегій ціноутворення.

Модель поведінки підприємства фокусується на функції витрат, яка описує залежність між виробництвом і витратами. Аналізуючи цю модель, ми можемо визначити оптимальний рівень виробництва, який максимізує прибуток підприємства. Мікроекономічні моделі дозволяють визначити оптимальний рівень виробництва, при якому витрати підприємства є мінімальними, а прибуток - максимальним. Крім того, аналіз ціноутворення допомагає визначити оптимальну ціну, яка забезпечить підприємству конкурентоспроможність на ринку. Модель конкуренції на ринку дозволяє вивчати вплив різних ринкових структур на поведінку підприємств. В олігополії, наприклад, невелика кількість великих підприємств визначає умови конкуренції, які відрізняються від інших форм ринкової конкуренції.

Аналіз конкуренції на ринку допомагає зрозуміти, як підприємства взаємодіють, борючись за споживачів та конкуруючи за ресурси. Моделі ціноутворення враховують такі аспекти, як цінова еластичність та стратегії формування цін на ринку. Мікроекономічні моделі допомагають зрозуміти, як асиметрична інформація впливає на прийняття рішень у господарській системі. Умови невизначеності та ризику стають об'єктом аналізу для розробки стратегій ризик-менеджменту. З розвитком сучасного суспільства, ґрунтованого на знаннях, моделі мікроекономіки враховують аспекти інновацій та розробки. Вони дозволяють зрозуміти, які чинники сприяють розвитку нових технологій та як це впливає на ринкову конкуренцію.

Граничний аналіз — це метод управління, що використовується для прийняття рішень в умовах невизначеності та зміни. Цей підхід дозволяє досліджувати взаємодію системи з її оточенням і визначати кращі стратегії дій для досягнення поставлених цілей.

Моделі граничного аналізу включають в себе ряд підходів та концепцій, які дозволяють аналізувати та розуміти різні аспекти прийняття рішень. Розглянемо деякі з них більш детально.

1. Модель оптимального вибору: Цей підхід передбачає вибір того варіанту, який максимізує чи мінімізує певні критерії. Наприклад, в бізнесі це може бути вибір оптимальної стратегії для максимізації прибутку або мінімізації витрат.

2. Модель максимізації корисності: Цей підхід базується на ідеї максимізації корисності чи задоволення потреб споживачів. Тут важливо враховувати індивідуальні вподобання та цінності, які впливають на прийняття рішень.

3. Модель прогнозування та взаємодії з оточенням: Граничний аналіз враховує змінність оточення та невизначеність. Моделі взаємодії дозволяють прогнозувати можливі сценарії розвитку подій та визначати вплив зовнішніх факторів на прийняття рішень.

4. Модель ризику та невизначеності: Граничний аналіз приділяє особливу увагу ризикам та невизначеності. Моделі ризику дозволяють враховувати ймовірність виникнення різних подій та їх вплив на результати прийнятих рішень.

Застосування граничного аналізу в різних сферах, таких як бізнес, економіка, соціальні науки та інші, дозволяє ефективно вирішувати проблеми та використовувати обмежені ресурси для досягнення оптимальних результатів. Розуміння та використання цих моделей може стати ключовим елементом успішного прийняття рішень в умовах невизначеності та зміни.

Статистичні та емпіричні моделі є важливими знаряддями в науковому та прикладному дослідженні. Вони дозволяють вченим та дослідникам аналізувати та інтерпретувати дані, визначати зв'язки між різними явищами і навіть робити прогнози на основі наявних даних.

Статистичні моделі

1. **Основні поняття статистики:** Одним із ключових елементів використання статистики є розуміння базових понять, таких як середнє значення, медіана, дисперсія та кореляція. Ці концепції формують основу для багатьох статистичних моделей.

2. **Лінійна регресія:** Цей тип моделі дозволяє встановлювати лінійні залежності між змінними. Розглядатимемо приклади застосування лінійної регресії в економіці, медицині та інших галузях.

3. **Часові ряди та ARIMA модель:** В аналізі економічних та фінансових даних використовуються часові ряди та ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) модель для прогнозування тенденцій та виявлення циклів.

Статистичні та емпіричні моделі відіграють важливу роль у наукових дослідженнях та практичних застосуваннях. Розуміння цих моделей дозволяє ефективно аналізувати дані, робити висновки та приймати обґрунтовані рішення в різних галузях життя.

Методи прогнозування зазвичай використовують різні підходи до аналізу та подання результатів. Ці підходи передають інформацію зрозуміло, використовуючи моделювання. Різні методи прогнозування використовують різні гіпотези та підходи. Порівнюючи їх, можна легко помітити різницю в обробці тих самих факторів. Деякі методи акцентують увагу на моделюванні гіпотез та висловленні бачення, особливо в тих техніках, де важлива відкритість думок, наприклад, при написанні сценаріїв. Ці сценарії вирізняються формулюванням ключових причинно-наслідкових факторів сучасності та їхнім проектуванням на майбутнє.

Багато методів прогнозування базуються на визначених гіпотезах, проте основний акцент зазвичай робиться на індивідуальних вигодах, які виникають з потреб, наявних ресурсів та методологій. Сильний метод прогнозування використовує історичні дані, фокусуючись на їх аналізі та виявленні тенденцій. У випадках, коли великі обсяги даних відсутні, основна мета певних методів прогнозування, таких як бібліометричний або наукометричний аналіз, полягає в асиміляції даних для їх синтезу та аналізу. Ці методи можуть взаємодіяти з іншими аналітичними методами для отримання результатів, які можна ефективно імітувати.

1.2 Класифікація методів прогнозування та моделювання

Економічні моделі грають ключову роль у прийнятті рішень на різних рівнях, від індивідуальних підприємств до національних економік. Ці моделі використовуються для аналізу, прогнозування та оптимізації різних аспектів економічної діяльності.

Моделювання може розглядатися як процес створення економіко-математичної моделі, яка відповідає об'єкту дослідження. Само моделювання не включає в себе проведення розрахунків за отриманою моделлю і може мати лише теоретичний характер. У той же час використання методів моделювання для дослідження передбачає не лише конструювання моделі, але й використання її для проведення "модельних" розрахунків. Цей процес включає послідовне виконання ряду взаємопов'язаних робіт, які можна об'єднати в певні етапи. Однак для кожної досліджуваної проблеми ці етапи можуть мати своє конкретне втілення. Використання вірної методики значно підвищує ймовірність уникнення неправильно сформульованої задачі та невірною розв'язання правильно поставленої задачі. Це, в свою чергу, гарантує адекватність моделі відносно мети дослідження і очікувану ефективність при впровадженні результатів.

Прогнозування економічного розвитку – це складний та важливий процес, що вимагає використання теоретичних основ, практичних методів та сучасних технологій. Економічні теорії, такі як класична економіка, кейнсіанство та інші, служать фундаментом для побудови моделей, що дозволяють аналізувати та передбачати економічні процеси. Ключовим елементом є використання різноманітних індикаторів, таких як ВВП, індекси споживчих цін, ставки та зовнішньоекономічні показники. Часові ряди використовуються для аналізу динаміки економічних явищ, вивчення трендів та циклів. Макроекономічні моделі та сценарійний аналіз дозволяють враховувати різноманітні варіанти розвитку. Практичне прогнозування базується на використанні інформаційних технологій та аналітичних інструментів, включаючи методи штучного інтелекту та машинного навчання. Глобальні та регіональні аспекти враховують вплив глобальних та місцевих факторів.

Однак, незважаючи на технологічний прогрес, прогнозування економічного розвитку пов'язане з невизначеністю та ризиками. Фактори невизначеності включають політичні, соціальні та екологічні зміни. Управління ризиками та врахування їх в прогнозах стає важливою складовою. Майбутнє прогнозування економічного розвитку визначається технологічними та методологічними тенденціями. Штучний інтелект, аналіз великих даних та інші інновації розширюють можливості економічного прогнозування. Усе це підкреслює важливість прогнозування економічного розвитку в сучасному світі. Цей процес допомагає різним учасникам, від урядових органів до бізнесу, приймати обґрунтовані рішення та розробляти стратегії в умовах постійних змін і невизначеності.

Управління монетарною та фіскальною політикою є невід'ємною частиною економічного управління, спрямованою на досягнення стабільності та розвитку економіки. Монетарна політика визначає стратегії регулювання грошового обігу з метою контролю інфляції, стабілізації валютного курсу та підтримки

економічного зростання. Інструменти монетарної політики, такі як ставки рефінансування, обов'язкові резерви та відкритий ринок, використовуються центральними банками для досягнення поставлених цілей. Центральні банки відіграють ключову роль у використанні інструментів монетарної політики та забезпеченні макроекономічної стабільності. Незалежність цих банків від владних втручань є важливою для їхньої ефективності. Вплив монетарної політики на фінансовий сектор, зокрема банківську систему та фінансовий ринок, вимагає уважного аналізу та ефективного взаємодії.

Фіскальна політика, у свою чергу, орієнтована на управління фінансовими ресурсами держави та бюджетними витратами. Засоби фіскальної регуляції, такі як податки, гранти та державні витрати, визначаються з метою досягнення фіскальних цілей та взаємодії з монетарною політикою. Центральні банки та державні органи відповідальні за управління фіскальною політикою, тобто складанням бюджетів, управлінням державними витратами та встановленням податкової політики. Практичне управління державним бюджетом та фіскальними інструментами визначає економічні можливості країни та її здатність підтримувати економічний розвиток. Ділова політика та заходи фіскального стимулювання важливі для підтримки підприємств та стимулювання інвестицій. Взаємодія між монетарною та фіскальною політикою визначає ефективність економічного управління та здатність країни адаптуватися до змін у глобальному економічному середовищі. Узагальнюючи, управління монетарною та фіскальною політикою є складним завданням, що вимагає балансування різноманітних інтересів та ефективної координації між різними гілками влади та фінансовими інституціями. Компетентне управління цими політиками є ключовим фактором для забезпечення стійкості та зростання економіки країни.

Оцінка ефективності бізнесу – це важливий аспект стратегічного управління підприємством, що визначає його конкурентоспроможність та

довгостроковий успіх. Поняття ефективності включає якісні та кількісні аспекти діяльності підприємства, що оцінюються різними методами. Фінансові показники визначають фінансову стійкість підприємства. Рентабельність та ліквідність є ключовими фінансовими показниками, вплив яких визначається здатність компанії генерувати прибуток та оптимально управляти грошовими потоками. Витрати та фінансове управління грають важливу роль у загальній ефективності. Оптимізація витрат та ефективне фінансове управління дозволяють підприємству зберігати ресурси та оптимізувати фінансові процеси.

Оцінка операційної ефективності включає в себе аналіз продуктивності праці, якісної роботи та управління ланцюгом постачання. Використання технологічних інновацій та оптимізація логістичних процесів є ключовими для підвищення операційної ефективності. Стратегічне управління визначає довгострокову ефективність підприємства. Адаптивність стратегій у змінюваному бізнес-середовищі стає важливою для успішності. Інновації, як чинник конкурентоспроможності, відіграють значущу роль у розвитку підприємства та його здатності пристосовуватися до ринкових змін. Узагальнюючи, оцінка ефективності бізнесу – це складний та багатогранний процес, що враховує фінансові, операційні та стратегічні аспекти діяльності. Використання різноманітних методів та показників є важливим для отримання повної карти ефективності підприємства, що дозволяє виявляти його сильні та слабкі сторони та приймати обґрунтовані управлінські рішення.

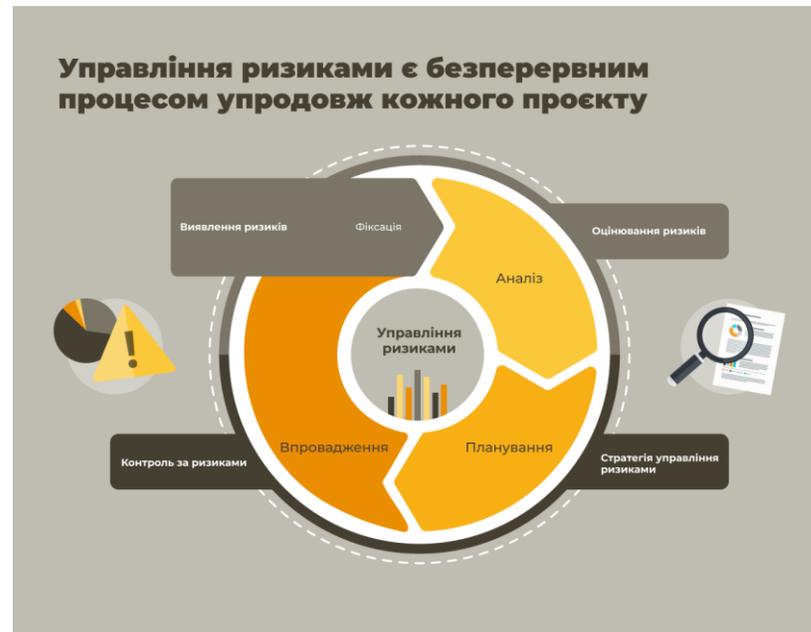


Рис. 1.3 – Управління ризиками

Управління ризиками – це стратегічний аспект, необхідний для корпоративного управління в умовах невизначеності та загроз. Поняття ризиків охоплює різноманітні аспекти, і класифікується за джерелами та природою. Цикл управління ризиками включає етапи ідентифікації, оцінки, розробки стратегій та моніторингу. Для аналізу внутрішнього та зовнішнього середовища використовують SWOT-аналіз та PESTLE-аналіз. Методи квантифікації ризиків, такі як аналіз монтекарло, використовуються для оцінки ймовірності та впливу ризиків. Стратегії управління ризиками включають мінімізацію ризиків, використання страхування та резервування фінансових ресурсів. Крім того, кризове управління та плани бізнес-контингенту грають важливу роль у нейтралізації загроз та забезпеченні неперервності діяльності.

Практичні аспекти управління ризиками включають управління людськими ризиками, де враховуються чинники, пов'язані з персоналом, та інші важливі аспекти, спрямовані на забезпечення стійкості та успішності підприємства. Взагалі, управління ризиками вимагає комплексного підходу та

постійного аналізу, щоб забезпечити ефективність та конкурентоспроможність підприємства в змінюваному бізнес-середовищі.

Мікроекономічне прийняття рішень є критичним елементом сучасної економічної теорії та практики, деталізуючи взаємодії індивідів, підприємств та ринків. Ми розглянемо основні аспекти цього процесу, включаючи методи аналізу, ринкову споживчу поведінку, роль підприємництва та прийняття рішень споживачами. Починаючи з теоретичних основ, мікроекономіка фокусується на індивідуальних агентах та їхньому впливі на економічні відносини. Різні методи мікроекономічного аналізу, такі як метод опору та експериментальна економіка, грають ключову роль у розумінні та прогнозуванні економічних явищ. На рівні ринкової споживчої поведінки, вивчаються закони попиту та пропозиції, а також вплив ціноутворення та конкуренції. Ці аспекти визначають рішення як індивідів, так і підприємств на ринку, формуючи основи ринкової економіки. Прийняття рішень підприємствами включає аналіз моделей поведінки, таких як конкуренція, монополія та олігополія. Оптимізація виробництва та планування стають ключовими елементами для досягнення ефективності та максимізації прибутку.

На трудовому ринку розглядається взаємодія пропозиції та попиту, а також вплив інвестицій у освіту на людський капітал та економічний розвиток. Розуміння та використання цих принципів мікроекономіки дозволяє раціонально керувати ресурсами, формуючи стійке економічне середовище. Усе це підкреслює важливість мікроекономічного прийняття рішень у сучасній економіці, де комплексність взаємодій визначає ефективність та сталість.

Розробка економічних політик є важливою складовою стратегічного управління економікою країни або регіону. У цьому контексті розглянемо ключові аспекти розробки економічних політик, включаючи визначення цілей, вибір інструментів та вплив на різні сегменти суспільства. Економічні політики орієнтовані на досягнення конкретних економічних цілей. Визначення цих цілей включає в себе врахування рівня інфляції, безробіття, зростання ВВП, а також

соціально-економічних аспектів, таких як бідність та рівень освіти. Інструменти економічної політики розділяються на монетарні та фіскальні. Монетарна політика визначає стратегії центрального банку щодо управління грошовим обігом, ставками та резервами. Фіскальна політика, з іншого боку, визначає способи управління бюджетом, податками та громадськими витратами.

Важливим елементом є також торговельна політика, яка регулює зовнішню торгівлю та міжнародні економічні відносини. Вона включає у себе рішення про тарифи, квоти та інші обмежувальні заходи, спрямовані на захист внутрішнього ринку та підтримку експорту. Спрямування економічних політик також пов'язане з реакцією на зовнішні виклики, такі як економічні кризи, пандемії, зміни в глобальних ринкових умовах тощо. Гнучкість та адаптивність є ключовими властивостями успішної економічної політики. Необхідно також враховувати соціальні аспекти. Економічні рішення повинні бути справедливими та враховувати потреби різних соціальних груп. Інклюзивний розвиток та забезпечення доступу до економічних можливостей для всіх є важливими аспектами економічної політики.

1.3 Особливості прогнозування в економіко-математичному моделюванні

Методи прогнозування, орієнтовані на технології, зосереджені на передбаченні різних технологічних процесів за допомогою різних методів, таких як збір даних з поточних досліджень, виявлення та аналіз тенденцій, формування концепцій на основі причинно-наслідкових зв'язків, експертна оцінка та моделювання процесів. Однак існують обмеження, такі як залежність від даних і можливість застарілості чи актуальності інформації, що використовується для прогнозування, особливо в довгостроковій перспективі.

Методи прогнозування, спрямовані на соціум, акцентують увагу на еволюції потреб людини на індивідуальному та соціальному рівнях. Вони використовують дані минулого для виявлення прихованих тенденцій у майбутньому, часто залучаючи експертів для точніших результатів. Проте, обмеження включають неточності через зміну думок зацікавлених осіб та залежність від великої кількості експертів.

Методи прогнозування, пов'язані з навколишнім середовищем, стикаються з високим рівнем складності через багатofакторність та змінність. Оцінка життєвого циклу (LCA) та інші методи допомагають врахувати сталий розвиток, тип середовища та ресурсів у майбутньому.

Основні підходи до прогнозування економічної діяльності підприємства включають кілька ключових аспектів такі як експертні оцінки - це метод прогнозування, що базується на думці та аналізі кваліфікованих фахівців у конкретній галузі чи предметі. Використовується в різних сферах, таких як бізнес, наука, технології та урядове управління. Цей метод може бути як квалітативним, заснованим на суб'єктивному досвіді, так і кількісним, коли суб'єктивні думки перетворюються на числові значення.

Процес експертних оцінок включає визначення завдання, вибір кваліфікованих експертів, та збір даних та інформації від них. Цей метод має переваги у швидкості та гнучкості, але також має обмеження, зокрема, суб'єктивність та можливі розбіжності думок між експертами.

Експертні оцінки застосовуються в бізнесі для прогнозування ринкових тенденцій, в технологіях для визначення перспектив розвитку, а також в науці та дослідженнях для оцінки важливості наукових відкриттів. Додаткові аспекти включають метод Дельфі для групового отримання експертних думок та використання математичних моделей для комбінування експертних відомостей з математичними методами.

Узагальнюючи, експертні оцінки стають важливим інструментом для прийняття рішень та прогнозування в умовах великої експертизи, вимагаючи уважності для зменшення суб'єктивності та підвищення точності прогнозів.

Аналіз сценаріїв - це метод, що використовується для визначення можливих розвитку подій в майбутньому шляхом створення та розгляду різних сценаріїв чи варіантів. Цей підхід використовується в різних сферах, включаючи бізнес, економіку, урядове управління, технології та інші галузі. Процес аналізу сценаріїв передбачає кілька ключових етапів. По-перше, визначається основна проблема чи питання, для якого проводиться аналіз. Потім визначаються різні можливі варіанти подій, які можуть впливати на дану ситуацію.

Сценарії можуть бути розроблені на основі різних факторів, таких як економічні умови, політичні зміни, технологічні інновації чи природні катастрофи. Після цього проводиться оцінка ймовірності кожного сценарію та його впливу на становище. Однією з переваг аналізу сценаріїв є те, що він дозволяє управлінцям та приймальникам рішень розглядати можливі альтернативи та готуватися до різних обставин. Цей метод дозволяє враховувати невизначеність та ризики, що допомагає в розробці більш гнучких та адаптивних стратегій. У сучасному світі, де зміни можуть відбуватися дуже швидко, аналіз сценаріїв стає важливим інструментом для стратегічного управління та прийняття рішень. Оцінюючи різні можливі варіанти подій, організації можуть бути краще підготовлені до майбутніх викликів та зберігати конкурентну перевагу.

Часові ряди є важливим інструментом в аналізі даних, в якому динаміка значень фіксується в залежності від часу. Цей підхід широко використовується в різних галузях, включаючи економіку, фінанси, науку про дані, прогнозування та інші області. Основна ідея полягає в аналізі та інтерпретації патернів, трендів та циклів в даних, щоб розуміти їхню динаміку та робити прогнози.

Часові ряди можуть включати різні види даних, такі як фінансові показники, температура, виробничий обсяг тощо, які вимірюються у різний момент часу. За допомогою різних методів аналізу часових рядів, таких як експоненціальне згладжування, авторегресійні моделі чи аналіз спектрів, можна виявити зміни та взаємозв'язки в даних. Один з ключових аспектів часових рядів - це врахування часового фактора, який вносить унікальність та динаміку в аналізовані дані. Також важливо виявляти структуру сезонності та циклів, що може допомогти в передбаченні майбутніх значень. Цей метод застосовується для прогнозування, планування та прийняття рішень на основі аналізу минулих тенденцій. В сучасному світі, де дані швидко зростають у розмірі та складності, часові ряди стають невід'ємною частиною стратегічного управління та наукового дослідження.

Методи кількісного прогнозування є ключовою складовою аналізу даних та прийняття рішень у різних сферах, включаючи бізнес, економіку, науку про дані та інші області. Ці методи використовуються для прогнозування майбутніх значень на основі кількісних даних та використовують різні математичні підходи. Один з основних методів кількісного прогнозування - це регресійний аналіз, який визначає взаємозв'язок між залежною та незалежними змінними. Цей метод дозволяє побудувати математичну модель, яка може передбачити значення залежної змінної на основі введених незалежних змінних. Інші методи включають аналіз часових рядів, який базується на історичних даних та дозволяє виявляти патерни та тренди в часі. Також використовуються методи часових рядів для вирішення проблем прогнозування на різних горизонтах часу.

Методи оптимізації, такі як лінійне та нелінійне програмування, використовуються для знаходження оптимальних значень змінних за певних обмежень. Ці методи можуть бути застосовані в сферах виробництва, логістики та фінансів. Машинне навчання, зокрема алгоритми класифікації та регресії, також входить в розрідження методів кількісного прогнозування. Вони можуть

автоматично виявляти складні взаємозв'язки в даних та робити точні прогнози. Узагальнюючи, кількісне прогнозування використовує математичні та статистичні методи для передбачення майбутніх подій та визначення оптимальних стратегій управління. Ці методи відіграють важливу роль у прийнятті обґрунтованих рішень та розробці стратегій розвитку в різних сферах діяльності.

Методи системного аналізу є важливим інструментом для вивчення та розуміння складних систем та їх взаємодії. Системний аналіз використовується в різних областях, включаючи бізнес, інженерію, екологію, соціологію та інші науки. Його основна мета - це розгляд системи як цілісного об'єкта, вивчення внутрішніх взаємозв'язків та здатність прогнозувати та оптимізувати її функціонування. Однією з ключових концепцій системного аналізу є підхід до розгляду системи як сукупності взаємозалежних компонентів, що працюють разом для досягнення спільної мети. Використовуються такі інструменти, як блок-схеми, діаграми потоку, матриці взаємозв'язків для візуалізації та аналізу складності системи. Системний аналіз дозволяє враховувати вплив окремих компонентів на загальну динаміку системи. Це допомагає ідентифікувати ключові фактори, визначити слабкі місця та розробляти стратегії для оптимізації функціонування.

Інший важливий аспект системного аналізу - це врахування зовнішнього середовища та взаємодії системи з ним. Аналіз внутрішніх та зовнішніх факторів дозволяє краще розуміти систему в контексті її оточення та приймати більш обґрунтовані рішення. Застосування системного аналізу включає в себе такі методи, як системна динаміка, методологія інженерії систем, аналіз бізнес-процесів тощо. Ці методи дозволяють вирішувати складні завдання, забезпечуючи комплексний підхід до вивчення та оптимізації систем у різних галузях.

Метод сценаріїв та моделювання ризиків є важливими інструментами в управлінні та прийнятті рішень, дозволяючи аналізувати можливі варіанти подій та їх потенційний вплив на систему чи процес. Метод сценаріїв передбачає розгляд різних можливих розвитків ситуації, допомагаючи розуміти варіативність та можливі наслідки різних сценаріїв. Під час застосування методу сценаріїв ідентифікуються ключові фактори та зовнішні впливи, що можуть впливати на ситуацію. Розробляються різні сценарії подій, що можуть відбутися, і проводиться аналіз їх вірогідності та наслідків. Моделювання ризиків використовується для систематичного оцінювання ризиків у проектах, бізнес-процесах чи інших діяльностях. Цей метод включає в себе ідентифікацію потенційних загроз та визначення їхнього впливу на цілі та завдання. Моделювання ризиків може використовувати різні методи, такі як дерева вибору, матриці ймовірностей та впливу, аналіз сценаріїв тощо.

Об'єднання методу сценаріїв та моделювання ризиків дозволяє не лише розглядати можливі варіанти розвитку подій, але й враховувати ймовірність та вплив ризиків на кінцеві результати. Це особливо важливо в умовах невизначеності та змінливості, де попередження ризиків та гнучке планування стають ключовими аспектами ефективного управління. Метод сценаріїв та моделювання ризиків використовується в багатьох галузях, включаючи фінанси, проектний менеджмент, стратегічне управління та інші сфери, де важливо ефективно оцінювати й управляти ризиками для досягнення успішних результатів.

Використання бізнес-аналітики є критично важливим для сучасних організацій, спрямованих на досягнення успіху та ефективного управління ресурсами. Бізнес-аналітика включає в себе застосування технологій та методів для збору, обробки, аналізу та вивчення даних з метою прийняття обґрунтованих бізнес-рішень. Цей підхід дозволяє підприємствам отримувати цінні інсайти з великих обсягів даних, що генеруються їх діяльністю. Бізнес-аналітика

допомагає в ідентифікації та розумінні різноманітних трендів, взаємозв'язків та можливостей, що може відкривати нові шляхи для удосконалення бізнес-процесів. Застосування бізнес-аналітики розпочинається з правильного формулювання бізнес-питань та визначення конкретних цілей. Потім відбувається збір та підготовка даних для аналізу, використовуючи різноманітні інструменти та технології. Аналітичні методи, такі як статистичний аналіз, машинне навчання та прогнозування, використовуються для отримання інформації з даних.

Бізнес-аналітика дозволяє виявляти сильні та слабкі сторони бізнесу, розробляти стратегії оптимізації ресурсів, вдосконалення виробничих процесів та розуміння потреб клієнтів. Вона також використовується для прогнозування тенденцій, виявлення відхилень від норми та визначення ефективності прийнятих рішень. Підприємства, які активно використовують бізнес-аналітику, мають переваги в конкурентному середовищі, оскільки цей підхід допомагає вдосконалювати стратегії, зменшувати ризики та реагувати на зміни в реальному часі. Бізнес-аналітика стає ключовим елементом в управлінні бізнесом, дозволяючи приймати обґрунтовані рішення та сприяти інноваційному розвитку. Різноманітні методи прогнозування використовують різні гіпотези та підходи, і їхні основні фокуси значно відрізняються. Порівнюючи їх між собою, легко помітити відмінності в інтенсивності розгляду тих самих факторів за різними методами.

У техніках, які вимагають відкритості думок, таких як написання сценарію, основна увага приділяється моделюванню гіпотез та артикуляції бачення. Сценарії, хоча вони подаються у формі розповіді, часто вибираються для підкреслення ключових причинно-наслідкових факторів сучасності та їх проєкції на майбутнє, допускаючи більшу розмитість та відхилення. З іншого боку, методи, такі як TRIZ, з фіксованим набором умов, акцентують увагу на освоєнні даних та моделюванні структури для пошуку рішень в рамках існуючих проблем.

У випадках, коли історичні дані доступні, методи аналізу тенденцій використовують строгий аналіз даних для виявлення прихованих тенденцій, які можна використовувати для майбутніх прогнозів. У таких випадках, оскільки прогноз базується на існуючих дослідженнях, відхилення керуються більш контрольованим процесом.

Більшість методів працюють за заздалегідь визначеною концепцією (гіпотезами), але основна увага, як правило, спрямована на індивідуальні переваги, що виникають з потреб, наявних ресурсів та методологій. Ефективні методи прогнозування, засновані на історичних даних, акцентують увагу на аналізі даних та ідентифікації тенденцій.

Висновки за розділом 1

Економічна діяльність підприємства - це комплекс взаємопов'язаних економічних процесів, спрямованих на отримання прибутку через виробництво товарів чи надання послуг. Основні показники економічної діяльності включають в себе фінансові, виробничі, логістичні та інші аспекти.

На підставі проведеного дослідження основ прогнозування обсягів реалізації продукції можна зробити такі висновки:

1. Прогнозування – це науково обґрунтоване висловлення про можливий стан об'єкта в майбутньому та розробка альтернативних шляхів його досягнення. Об'єктами прогнозування можуть бути різноманітні процеси, явища та події, які є об'єктом досліджень та практичної уваги людини. Структура методів прогнозування включає попереднє дослідження, вибір методу прогнозування та проведення самого процесу прогнозування.

2. Встановлено, що математичне моделювання у сфері економіки визначає основні зв'язки та закономірності функціонування економічної системи у математичній формі. Основною функцією будь-якої моделі є її здатність до

прогнозування, проте жодна економіко-математична модель не може точно відтворити всі аспекти реальності. Вона лише вказує на найбільш значущі особливості, властивості та взаємозв'язки реальних процесів. Водночас економіко-математична модель дозволяє оптимізувати процес прийняття рішень та виявляти помилки, які можуть бути допущені керівництвом при управлінських рішеннях на різних етапах їх розробки та ухвалення.

РОЗДІЛ 2
АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ
АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО
"ПОЛТАВСЬКИЙ ЗАВОД МЕДИЧНОГО СКЛА"

2.1 Загальна характеристика економічної діяльності підприємства

Акціонерне товариство «Полтавський завод медичного скла» сьогодні – найбільший на території України виробник скляної медичної тари на території України.

Політика підприємства:

- виготовлення продукції гарантованої якості;
- постійне вивчення потреб та очікувань споживачів;
- відмінна якість обслуговування споживачів на підприємстві;
- дотримання термінів виготовлення та постачання продукції;
- підтримання взаємовигідних відносин з постачальниками сировини, матеріалів та комплектуючих;
- постійне вдосконалення діючої на підприємстві системи менеджменту якості.

Продукція АТ «ПЗМС»:

- скло медичне марки УСП-1 ТУ У 00480945-002-96;
- трубки скляні ТУ У 00480945-004-96;
- скло медичне марок УСП-1 та УСП-1-сз в гранулах ТУ У 26.1-00480945-014:2008;
- бій скляний медичного скла ТУ У 26.1-00480945-012-2002;
- ампули скляні ТУ У 00480945-005-96;
- кисень рідкий технічний та медичний;

– кисень газоподібний технічний та медичний.

На підприємстві забезпечено стійкість якості виробів завдяки використанню сучасних технологій та висококваліфікованого персоналу. Повний цикл виготовлення первинного пакування для лікарських засобів реалізовано, включаючи варку скла та виготовлення ампул. Процес виготовлення скляних трубок починається з приготування шихти, включає в себе варіння скла, витягання трубок, вогневу обробку торців трубок і завершується пакуванням в термозбіжну плівку.

На дільниці підготовки шихти використовується сучасне технологічне обладнання від фірми "Zippe" (Німеччина). Автоматизований процес підготовки сировини, включаючи зважування та змішування згідно з рецептом, контролюється системою SCADA. Вискокваліфіковані оператори стежать за цим процесом. Підготовлена шихта автоматично направляється в газокисневу скловарну піч, де відбувається варіння скла. Процес нагрівання скломаси до 1500 °С в печі виконується газокисневими пальниками зверху та молібденовими електродами знизу. Газокисневі скловарні печі, збудовані за проектом італійської компанії "Glass Servis", обладнані сучасним електронним устаткуванням, що автоматично контролює процес варіння скла в контрольних точках печі.



Рис 2.1 – Виробничий процес

Інформація про хід технологічного процесу зберігається в комп'ютерній базі підприємства. Система забезпечує стабільність технологічного процесу, що дозволяє отримувати скло постійно високої якості. Витягування скляних трубок проводиться методом Данера на обладнанні фірми "Olivotto" (Італія) з автоматичним 100%-м контролем якості за різними параметрами.

- зовнішній діаметр трубки контролюється лазером вимірювальним «AEROL», фірми «Olivotto», Італія;
- товщина стінки трубок скляних – «Системою вимірювання товщини стінки трубок скляних» фірми «Olivotto Glass Technologies», Італія;
- дефекти скла - пристроєм автоматичного контролю дефектів скла «JLIVISION SK-3020-104».
- Невідповідна продукція автоматично видаляється з конвеєра.

Трубка визначеної довжини відрізається ножом методом термоудару та автоматично розбраковується. Трубка, що відповідає встановленим критеріям якості, автоматично подається на конвеєрну лінію вогневого оброблення торців, де гострі краї трубки оплавляються або запаюються, в залежності від виконання.



Рис 2.2 – Виготовлення трубок

На наступному етапі, трубка з обробленими торцями автоматично подається на машину пакування та палетування трубок скляних ІСРТ150.6.35 від компанії ITAL PAL S.r.l., Італія. Технологія пакування трубок скляних в термозбіжну плівку розрахована на зниження ризиків пошкодження та дефектів трубок під час транспортування. Цей процес передбачає формування трубок скляних в пачки з наступним усадженням термозбіжною плівкою.

Пачки трубок скляних об'єднуються в транспортний пакет, який далі обгортається стретч-плівкою.



Рис. 2.3 – Технологія пакування трубки скляної в термозбіжну плівку

На наступному етапі з трубки виготовляються ампули для лікарських засобів. Ампули виробляються на сучасному технологічному обладнанні фірми «Moderne Mecanique», Франція. Лінії з виробництва ампул MM30-LA502 забезпечують замкнутий цикл виробництва ампул, який включає:

- автоматичне завантаження трубки в машину з допомогою системи «ROBOGLASS», що зменшує ризик забруднення та пошкодження трубок;

- формування ампули, яке здійснюється методом вогневого формування пальниками, які працюють на суміші газ-повітря-кисень;

- автоматичний 100%-й контроль основних геометричних розмірів, для забезпечення відповідності ампул вимогам креслеників та нормативної документації;

- нанесення кільця зламу або надрізу і крапки, для забезпечення відповідного зусилля зламу ампул. Відповідність зусилля зламу ампул АТ «ПЗМС» заданим значенням контролюється сучасним тестером німецької фірми «PHARMA TEST».

- відпал ампул, який здійснюється на лінії LA502 в електричній печі, яка має дві зони відпалу, для зняття залишкових напружень скла та отримання високих показників термостійкості ампул;

- пакування ампул здійснюється в тару з картону або поліпропілену у кімнатах, відокремлених від виробничої зони, для забезпечення чистоти продукції;

- Коробки з готовими ампулами формуються на піддонах плоских дерев'яних в пакети транспортні з подальшим пакуванням пакетів у термозбіжну плівку на сучасному європейському обладнанні фірми «Messersi», Італія.

На комп'ютерах бухгалтерського відділу встановлена операційна система Windows 2019, а також такі програмні продукти загального призначення, як:

– Microsoft Office 2019 (Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019, Microsoft Office Access 2019, Microsoft Office PowerPoint 2019);

– пакет програм, що призначений для створення і перегляду електронних публікацій в форматі PDF Adobe Reader;

– браузері для доступу в мережу Internet: Internet Explorer, Google Chrome
Бухгалтерського обліку на АТ «ПЗМС» проводиться за допомогою бухгалтерської програми «1С: Бухгалтерія 8 для України».

«1С: Бухгалтерія 8 для України» призначена для автоматизації бухгалтерського й податкового обліку, включно з підготовкою обов'язкової (регламентованої) звітності. Бухгалтерський і податковий облік ведеться відповідно до чинного законодавства України.

Таблиця 2.1

Технічне забезпечення бухгалтерської служби АТ «ПЗМС»

Вид ЕОМ	Кількість	Технічне забезпечення
Сервер	1	Сервер основний 4 процесорний Xeon 2000. Оперативна пам'ять: 16 Gb. Зовнішня пам'ять: 1 ТБ. 2 сервера аплікацій Оперативна пам'ять: 4 Gb 2 ядерний Pentium. Інтернет шлюз сервер Оперативна пам'ять: 4 Gb 2 ядерний Pentium. Полігон для резерва основного сервера 2-х процесорний Xeon. Оперативна пам'ять: 4 Gb. Архівний сервер Pentium 3800. Файл сервер Novell на 100 користувачів. Полігон серверів аплікацій.
Клієнт	8	Материнська плата: ASUS PRIME H510M-A R2.0 SOCKET 1200 Відеоадаптер: NVIDIA GEFORCE GTX 1650 D6 OC GIGABYTE, 4GB Процесор: INTEL CORE I3-10105F (4-ЯДРА) Оперативна пам'ять: 16 ГБ Вінчестер: 1ТБ

Джерело: [побудовано автором]

Визначимо сильні та слабкі сторони підприємства, а також зовнішні можливості та загрози для АТ “ПЗМС” і представимо результати у (табл. 2.2)

Таблиця 2.2

Показники слабких і сильних сторін, зовнішніх можливостей і загроз АТ
“ПЗМС”

Сильні сторони	Слабкі сторони
<ol style="list-style-type: none"> 1. Обширний стаж на ринку 2. Чітко визначена стратегія в галузі діяльності 3. Сильна матеріальна та виробнича інфраструктура 4. Впровадження новаторських рішень 5. Високопрофесійний персонал 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Слабка маркетингова політика 2. Високий рівень податків 3. Залежність від постачальників комплектуючих 4. Скорочення працівників через воєнний стан
Можливості	Загрози
<ol style="list-style-type: none"> 1. Підвищення частки продажів як на внутрішньому ринку та і на зовнішніх ринках 2. Розробка власних антикризових заходів 3. Сприяння інвестиційно-інноваційному розвитку 4. Підтримка розвитку промислових підприємств 5. Вдосконалення менеджменту 6. Розширення асортименту 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Збільшення темпів інфляції 2. Коливання валютних курсів 3. Високі витрати на отримання кредитів 4. Підвищення вартості сировини, природного газу та енергетичних ресурсів 5. Виїзд за кордон висококваліфікованих фахівців 6. Нестабільна економічна ситуація в світі та країні, воєнний стан в країні

Джерело: [побудовано автором]

З цієї таблиці ми можемо зробити висновок що компанія має значні переваги, такі як досвід, чітка стратегія, сильна інфраструктура та високопрофесійний персонал. Однак існують внутрішні проблеми, такі як слабка маркетингова політика та високі податки, а також зовнішні загрози, такі як економічні труднощі та геополітичні ризики. Можливості для покращення включають вдосконалення управління, розширення асортименту та розробку антикризових заходів.

2.2 Аналіз складу та структури фінансових ресурсів підприємства

У сучасних умовах ринкової економіки важливо визнати вирішальну роль фінансових ресурсів у ефективному функціонуванні підприємств. Керівництво фінансовими ресурсами стало ключовим аспектом у системі управління будь-якого підприємства, оскільки від цього залежить забезпечення необхідним обсягом коштів для його діяльності. Успішність фінансової діяльності підприємства визначається правильністю джерел формування і ефективністю використання фінансових ресурсів.

Наразі не існує єдиного підходу до аналізу фінансових ресурсів підприємства з визначеним набором аналітичних показників та коефіцієнтів, що робить важко вибір оптимального методу для аналізу цих ресурсів. Здійснення комплексної оцінки джерел формування та ефективності використання фінансових ресурсів досягається шляхом фінансового аналізу.

Фінансовий аналіз підприємства спрямований на вивчення фінансових ресурсів, їх формування та використання. У процесі аналізу вирішуються різноманітні завдання, такі як загальна оцінка фінансового забезпечення, визначення оптимального розміру і структури фінансових ресурсів, аналіз ефективності їх використання та обґрунтування фінансової стратегії підприємства.

Технологія аналізу фінансових ресурсів включає методи формування і обробки даних, що відображають фінансовий стан підприємства, його тенденції розвитку та резерви для підвищення ефективності використання грошових коштів.

Проаналізовано дослідження теоретичних основ, практики та проблематики аналізу економічної діяльності підприємства з використанням математичних методів, що дало змогу зробити наступні висновки та пропозиції:

1. Уточнення поняття аналізу економічної діяльності та його сутності: Дослідження дозволило конкретизувати та представити сутність аналізу економічної діяльності підприємства. Визначено, що комплексний економічний розгляд фінансової діяльності займає центральне місце в системі керівництва підприємством. На основі цього розробляються та обґрунтовуються управлінські рішення.

2. Вивчення господарської роботи як інструменту контролю та аналізу: Дослідження підкреслило, що вивчення господарської роботи є не лише інструментом пояснення проєктів, але й контролем за їх виконанням. Важливо виявляти розрахункові недоліки, похибки та вчасно впливати на фінансові рухи для виправлення проєктів та адміністративних висновків.

3. Роль аналізу діяльності господарства як науки: Дослідження визначило, що аналіз діяльності господарства, як наука, є системою спеціальних знань, що пов'язані з дослідженням тенденцій господарського розвитку. Ця наука включає наукове обґрунтування планів та управлінських рішень, контроль за їх виконанням, оцінку результатів та пошук резервів підвищення ефективності підприємницької діяльності.

4. Методи аналізу економічної діяльності: Визначено різні методи аналізу, включаючи економіко-математичні методи, експертний аналіз та економетричні методи. Зазначено, що використання цих методів сприяє отриманню об'єктивної оцінки та розкриттю резервів підвищення ефективності управління.

5. Систематизація методів: Враховано, що методи економічного аналізу можна систематизувати на оптимізаційні та статистичні, зокрема застосовуючи їх у процесі прогнозування поведінки економічних показників.

Фінансовий аналіз є невід'ємною частиною стратегічного управління будь-якою компанією. У нашому дослідженні ми зосередимося на аналізі поточних економічних показників АТ «ПЗМС» за останні три роки - з 2020 по 2022 рік. Цей період є ключовим для визначення стійкості та напрямків розвитку підприємства

в умовах змін на ринку та економічних труднощів. Наша мета - докладно проаналізувати основні економічні показники компанії, звертаючи увагу на їхню динаміку, тенденції та вплив на фінансовий стан підприємства.

Таблиця 2.3

Динаміка активів станом на кінець року АТ «ПЗМС»
за 2020 - 2022 рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Нематеріальні активи	82	67	128	-15	61	-18,29	91,04	56,1
Основні засоби:	373104	365317	322886	-7787	-42431	-2,09	-11,61	-13,46
Інвестиційна нерухомість	7942	7690	7468	-252	-222	-3,17	-2,89	-5,97
Інші фінансові інвестиції	790	790	790	0	0	0	0	0
Довгострокова дебіторська заборгованість	3	101	0	98	-101	3266,67	-100	-100
Відстрочені податкові активи	3408	4271	5207	863	936	25,32	21,92	52,79
Інші необоротні активи	10856	737	0	-10 119	-737	-93,21	-100	-100
НЕОБОРОТНІ АКТИВИ	396185	378973	336479	-17212	-42494	-4,34	-11,21	-15,07
Незавершене виробництво	17595	10801	36646	-6794	25845	-38,61	239,28	108,28
Виробничі запаси	42274	59696	76566	17422	16870	41,21	28,26	81,12

Продовження таблиці 2.3

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Готова продукція	21647	26126	74290	4479	48164	20,69	184,35	243,19
Товари	51	82	144	31	62	60,78	75,61	182,35
Запаси	81567	96705	187646	15138	90941	18,56	94,04	130,05
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	88 342	113317	96092	24975	-17225	28,27	-15,2	8,77
Дебіторська заборгованість за виданими авансами	5702	10334	1170	4632	-9164	81,23	-88,68	-79,48
Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	3 681	3217	31384	-464	28167	-12,61	875,57	752,59
Дебіторська заборгованість з нарахованих доходів	537	637	763	100	126	18,62	19,78	42,09
Інша поточна дебіторська заборгованість	584	735	1 187	151	452	25,86	61,5	103,25
Гроші та їх еквіваленти	200 533	182 473	177 147	-18 060	-5 326	-9,01	-2,92	-11,66
Витрати майбутніх періодів	65	80	63	15	-17	23,08	-21,25	-3,08
ОБОРОТНІ АКТИВИ	381011	407498	495452	26487	87954	6,95	21,58	30,04
БАЛАНС	777196	786471	831931	9275	45460	1,19	5,78	7,04
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками зі страхування	613	761	440	148	-321	24,14	-42,18	-28,22
Поточна кредиторська заборгованість за одержаними авансами	399	5	35	-394	30	-98,75	600	-91,23

Джерело: розраховано автором на основі [2]

За трьома роками спостереження, за фінансовим станом підприємства видно, що є різноманітні зміни в активах. Нематеріальні активи та основні засоби показують спад в 2021 році, але вони знову зростають у 2022 році. Зменшення необоротних активів у 2022 році свідчить про реструктуризації та зміни в підприємстві.

Запаси та готова продукція значно збільшилися у 2022 році, вказуючи на інтенсивний виробничий процес. Дебіторська заборгованість також має значний

ріст, що може вказувати на розширення обсягів продажів, але є виняток у випадку дебіторської заборгованості за виданими авансами, де спостерігається спад.

Оборотні активи зросли на 30,04%, що свідчить про загальний позитивний результат. У балансі загальний приріст становить 7,04%, вказуючи на зростання обсягів активів підприємства. Таким чином, підприємство виявляє певну стабільність та потенціал для подальшого розвитку.

Зменшення інвестиційної нерухомості та інших фінансових інвестицій у 2022 році потребує уваги, оскільки це може вплинути на стратегію розвитку підприємства. Значне зменшення необоротних активів.

Таблиця 2.4

Динаміка джерел фінансування АТ «ПЗМС» в 2020 - 2022 рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Зареєстрований (пайовий) капітал	2618	2618	2618	0	0	0	0	0
Капітал у дооцінках	4234	4230	4229	-4	-1	-0,09	-0,02	-0,12
Додатковий капітал	5	5	4	0	-1	0	-20	-20
Резервний капітал	754	754	754	0	0	0	0	0
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	748914	761801	811545	12887	49 744	1,72	6,53	8,36
ВЛАСНИЙ КАПІТАЛ	756525	769408	819150	12883	49 742	1,7	6,46	8,28
Поточна кредиторська заборгованість за товари, роботи, послуги	304	526	416	222	-110	73,03	-20,91	36,84
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	10172	4 944	3478	-5228	-1466	-51,4	-29,65	-65,81
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками з оплати праці	2385	2565	1303	180	-1262	7,55	-49,2	-45,37
Поточні забезпечення	4313	5125	3647	812	-1 478	18,83	-28,84	-15,44
Інші поточні зобов'язання	66	86	44	20	-42	30,3	-48,84	-33,33

Продовження таблиці 2.4

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
ПОТОЧНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	20671	17063	12781	-3 608	-4 282	-17,45	-25,1	-38,17
Баланс	777196	786471	831931	9 275	45 460	1,19	5,78	7,04
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками з учасниками	2419	3051	3418	632	367	26,13	12,03	41,3

Джерело: розраховано автором на основі [\[2\]](#)

Капітал у дооцінках практично не зазнав змін, з відхиленням у межах -1% в 2022 році порівняно з попереднім роком.

Додатковий капітал зменшився на 20% у 2022 році, вказуючи на певні втрати та зміни в структурі капіталу.

Нерозподілений прибуток зріс на 8,36% у 2022 році, підкреслюючи позитивні фінансові результати та накопичення прибутку протягом року.

Власний капітал підприємства збільшився на 8,28% у 2022 році, свідчаючи про стабільність та зростання фінансового стану компанії.

Поточна кредиторська заборгованість за товари, роботу, послуги зменшилась на 20,91% в 2022 році, що може вказувати на оптимізацію обігу оборотних коштів.

Загальне поточне зобов'язання і забезпечення зменшилися на 38,17% у 2022 році, що може свідчити про управлінські рішення щодо зниження фінансових ризиків.

У цілому, підприємство показує стабільність та позитивні динаміки у фінансових показниках.

Таблиця 2.5.

Динаміка фінансових результатів АТ «ПЗМС» в 2020 - 2022 рр., тис. грн.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		Відносний приріст (відхилення), %		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	392744	430956	388102	38212	-42854	9,73	-9,94	-1,18
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	217041	305634	279238	88593	-26396	40,82	-8,64	28,66
Валовий прибуток (збиток)	175703	125322	108864	-50381	-16458	-28,67	-13,13	-38,04
Адміністративні витрати	16539	18807	18103	2 268	-704	13,71	-3,74	9,46
Витрати на збут	6990	6525	19742	-465	13217	-6,65	202,56	182,43
Фінансовий результат від операційної діяльності: прибуток (збиток)	152174	99990	71019	-52184	-28971	-34,29	-28,97	-53,33
Інші фінансові доходи	12393	7802	20201	-4591	12399	-37,05	158,92	63
Інші доходи	30665	8112	28274	-22553	20 162	-73,55	248,55	-7,8
Фінансові витрати	0	88	88	88	0	діл. на нуль	0	діл. на нуль
Інші витрати	47599	22380	20249	-25219	-2131	-52,98	-9,52	-57,46
Фінансовий результат до оподаткування: прибуток (збиток)	147633	93436	99157	-54197	5721	-36,71	6,12	-32,84
Витрати (дохід) з податку на прибуток	27038	17733	18091	-9305	358	-34,41	2,02	-33,09
Чистий фінансовий результат: прибуток (збиток)	120595	75703	81066	-44892	5363	-37,23	7,08	-32,78

Джерело: розраховано автором на основі [2]

За три роки (2020-2022) фінансові результати АТ "ПЗМС" відображають певні тенденції. Чистий дохід від реалізації продукції зменшився на 1,18%, але валовий прибуток показав вражаючий спад на 38,04%, визначаючи значний вплив на фінансовий результат. Адміністративні витрати виросли на 9,46%, а витрати на збут суттєво зросли на 182,43%, що може свідчити про ускладнення управління та збільшення витрат на маркетинг.

Фінансовий результат від операційної діяльності зменшився на 53,33%. Однак інші фінансові доходи та інші доходи зросли на 158,92% та 248,55%

відповідно, сприяючи позитивному зміцненню фінансового стану. Загальний фінансовий результат до оподаткування покращився на 6,12%, і прибуток після оподаткування збільшився на 7,08%.

Це свідчить про удосконалення фінансового управління та ефективність в управлінні податковими обов'язками, впливаючи на чистий фінансовий результат, який зріс на 32,78%.

Таблиця 2.6.

Структура активів АТ «ПЗМС» в 2020 - 2022 рр., %

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Нематеріальні активи	0,01	0,01	0,02	0	0,01	0,01
Основні засоби:	48,01	46,45	38,81	-1,56	-7,64	-9,2
Інвестиційна нерухомість	1,02	0,98	0,9	-0,04	-0,08	-0,12
Інші фінансові інвестиції	0,1	0,1	0,09	0	-0,01	-0,01
Довгострокова дебіторська заборгованість	0	0,01	0	0,01	-0,01	0
Відстрочені податкові активи	0,44	0,54	0,63	0,1	0,09	0,19
Інші необоротні активи	1,4	0,09	0	-1,31	-0,09	-1,4
НЕОБОРОТНІ АКТИВИ	50,98	48,19	40,45	-2,79	-7,74	-10,53
Виробничі запаси	5,44	7,59	9,2	2,15	1,61	3,76
Незавершене виробництво	2,26	1,37	4,4	-0,89	3,03	2,14
Готова продукція	2,79	3,32	8,93	0,53	5,61	6,14
Товари	0,01	0,01	0,02	0	0,01	0,01
Запаси	10,5	12,3	22,56	1,8	10,26	12,06
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	11,37	14,41	11,55	3,04	-2,86	0,18
Дебіторська заборгованість за виданими авансами	0,73	1,31	0,14	0,58	-1,17	-0,59
Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	0,47	0,41	3,77	-0,06	3,36	3,3

Продовження таблиці 2.6

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Дебіторська заборгованість з нарахованих доходів	0,07	0,08	0,09	0,01	0,01	0,02
Інша поточна дебіторська заборгованість	0,08	0,09	0,14	0,01	0,05	0,06
Гроші та їх еквіваленти	25,8	23,2	21,29	-2,6	-1,91	-4,51
Витрати майбутніх періодів	0,01	0,01	0,01	0	0	0
ОБОРОТНІ АКТИВИ	49,02	51,81	59,55	2,79	7,74	10,53
БАЛАНС	100	100	100	0	0	0

Джерело: розраховано автором на основі [\[2\]](#)

За трьома роками спостерігається динамічний розвиток АТ "ПЗМС". Структура активів свідчить про збільшення оборотних активів на 10,53%, зокрема запасів на 12,06%, що вказує на активізацію виробничих процесів. Водночас, необоротні активи скоротилися на 7,74%, переважно за рахунок зменшення інших необоротних активів на 1,4%.

Джерела фінансування підприємства підтверджують його стабільність. Власний капітал зріс на 8,28%, забезпечений збільшенням нерозподіленого прибутку. Поточні зобов'язання та забезпечення зменшилися на 38,17%, велика частина цього зменшення припадає на поточну кредиторську заборгованість за розрахунками з бюджетом, яка скоротилась на 65,81%.

У фінансових результатах відзначається суперечлива динаміка. Чистий дохід від реалізації продукції зменшився на 9,94%, але витрати на збут значно зросли (на 202,56%). Загальний фінансовий результат від операційної діяльності скоротився на 28,97%, але це було частково компенсовано зростанням інших доходів на 158,92%. У цілому, компанія виявила стійкість та виявляє зацікавленість у вдосконаленні свого фінансового стану.

Таблиця 2.7.

Структура джерел фінансування АТ «ПЗМС» в 2020 - 2022 рр., %

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Зареєстрований (пайовий) капітал	0,34	0,33	0,31	-0,01	-0,02	-0,03
Капітал у дооцінках	0,54	0,54	0,51	0	-0,03	-0,03
Резервний капітал	0,1	0,1	0,09	0	-0,01	-0,01
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	96,36	96,86	97,55	0,5	0,69	1,19
ВЛАСНИЙ КАПІТАЛ	97,34	97,83	98,46	0,49	0,63	1,12
Поточна кредиторська заборгованість за товари, роботи, послуги	0,04	0,07	0,05	0,03	-0,02	0,01
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	1,31	0,63	0,42	-0,68	-0,21	-0,89
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками зі страхування	0,08	0,1	0,05	0,02	-0,05	-0,03
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками з оплати праці	0,31	0,33	0,16	0,02	-0,17	-0,15
Поточна кредиторська заборгованість за одержаними авансами	0,05	0	0	-0,05	0	-0,05
Поточна кредиторська заборгованість за розрахунками з учасниками	0,31	0,39	0,41	0,08	0,02	0,1
Поточні забезпечення	0,55	0,65	0,44	0,1	-0,21	-0,11
Інші поточні зобов'язання	0,01	0,01	0,01	0	0	0
ПОТОЧНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ І ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	2,66	2,17	1,54	-0,49	-0,63	-1,12
Баланс	100	100	100	0	0	0

Джерело: розраховано автором на основі [2]

Структура джерел фінансування АТ "ПЗМС" свідчить про високу стабільність та консервативний підхід до формування капіталу. Зареєстрований (пайовий) капітал та капітал у дооцінках скоротилися на 0,03% та 0,03% відповідно, що може свідчити про консерватизм компанії в щодо залучення нових коштів через власний капітал та внутрішні резерви.

Нерозподілений прибуток відзначається певним збільшенням на 1,19%, що може свідчити про високий рівень збереження прибутку в компанії. Власний капітал зріс на 1,12%, підтверджуючи фінансову стабільність.

Поточні зобов'язання та забезпечення скоротилися на 1,12%, вказуючи на управлінську стратегію компанії зі збереження фінансової стійкості та відсутність високого рівня заборгованості.

Таблиця 2.8.

Динаміка показників ліквідності АТ «ПЗМС» в 2020 - 2022 рр.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття)	18,43	23,88	38,76	5,45	14,88	20,33
Коефіцієнт швидкої ліквідності	14,49	18,21	24,08	3,72	5,87	9,59
Коефіцієнт абсолютної ліквідності	9,7	10,69	13,86	0,99	3,17	4,16
Співвідношення короткострокової дебіторської та кредиторської заборгованості	6,07	10,82	14,37	4,75	3,55	8,3

Джерело: розраховано автором на основі [\[2\]](#)

Коефіцієнт поточної ліквідності (покриття): Значне зростання з 18,43 до 38,76 вказує на велике покриття поточних зобов'язань активами. Це свідчить про здатність компанії швидко виконувати свої фінансові зобов'язання.

Коефіцієнт швидкої ліквідності: Поступове збільшення з 14,49 до 24,08 вказує на покращення спроможності компанії виплатити свої борги, не включаючи запаси. Це говорить про ефективне управління ліквідністю.

Коефіцієнт абсолютної ліквідності: Зростання з 9,7 до 13,86 вказує на збільшення спроможності компанії виплатити свої борги, включаючи всі оборотні активи. Це позитивно впливає на загальну фінансову стабільність.

Співвідношення короткострокової дебіторської та кредиторської заборгованості: Збільшення з 6,07 до 14,37 свідчить про певне вирівнювання між короткостроковою дебіторською та кредиторською заборгованістю, що вказує на оптимізацію управління оборотним капіталом.

Абсолютний приріст (відхилення) вказує на конкретні зміни у величинах показників протягом вказаного періоду. На основі поданих даних можна зробити наступні висновки:

Нематеріальні активи: За 2021 рік спостерігається від'ємний приріст на 15, що може бути пов'язано із зменшенням обсягів або переоцінкою цих активів. Проте в 2022 році відбулося суттєве зростання на 61, що свідчить про можливе стратегічне інвестування в ці активи.

Основні засоби: Відбулося загальне зменшення на 42,431 у 2022 році, що може свідчити або про зниження обсягів виробництва, або про стратегічні рішення щодо оптимізації активів.

Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги: Відбулася значна зміна, з високим позитивним приростом у 2021 році (24,975), але після цього від'ємний приріст у 2022 році (-17,225). Це може вказувати на ефективне управління вимогам споживачів у 2021 році та на подальші виклики чи стратегічні зміни у 2022 році.

Гроші та їх еквіваленти: Від'ємний приріст у 2021 році (-18,060) і подальше зменшення у 2022 році (-5,326) може вказувати на проблемні рішення компанії щодо оптимізації грошових ресурсів.

Коефіцієнти ліквідності: Загальний позитивний ріст коефіцієнтів ліквідності (покриття, швидкості, абсолютної ліквідності) свідчить про поліпшення спроможності компанії забезпечувати свою ліквідність.

Таблиця 2.9.

Показники ділової активності АТ «ПЗМС» (показники оборотності)

Показники	Рік		Абсолютний приріст (відхилення), +,-
	2021	2022	2022 / 2021
Оборотність власного капіталу, обороти	0,56	0,49	-0,07
Оборотність активів, коефіцієнт трансформації, обороти	0,55	0,48	-0,07

Продовження таблиці 2.9

Показники	Рік		Абсолютний приріст (відхилення), +,-	
	2021	2022	2022 / 2021	
Фондовіддача, обороти	1,17	1,13	-0,04	
Коефіцієнт оборотності оборотних активів, обороти	1,09	0,86	-0,23	
Період одного обороту оборотних активів, днів	329,34	418,78	89,44	
Коефіцієнт оборотності запасів, обороти	3,43	1,96	-1,47	
Період одного обороту запасів, днів	104,99	183,3	78,31	
Коефіцієнт оборотності готової продукції, обороти	18,04	7,73	-10,31	
Період одного обороту готової продукції, дні	19,95	46,57	26,62	
Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості, обороти	3,8	3	-0,8	
Період погашення дебіторської заборгованості, днів	94,85	120,05	25,2	
Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості, обороти	21,72	26,67	4,95	
Період погашення кредиторської заборгованості, днів	16,58	13,5	-3,08	
Період виробничого циклу, днів	76,78	118,42	41,64	
Період операційного циклу, днів	199,84	303,34	103,5	
Період фінансового циклу, днів	183,26	289,84	106,58	

Джерело: розраховано автором на основі [\[2\]](#)

Оборотність власного капіталу: Зменшення оборотності власного капіталу на 0,07 свідчить про менш ефективне використання власних ресурсів у 2022 році.

Оборотність активів, коефіцієнт трансформації: Аналогічно, зниження цього показника на 0,07 вказує на менш ефективне використання активів компанії.

Фондовіддача: Зменшення фондовіддачі на 0,04 свідчить про меншу ефективність використання загальних фондів компанії.

Коефіцієнт оборотності оборотних активів: Значне зменшення цього коефіцієнта на 0,23 вказує на меншу швидкість обертання оборотних активів.

Період одного обороту оборотних активів: Значуще збільшення періоду на 89,44 днів вказує на сповільнення оборотності активів.

Коефіцієнт оборотності запасів: Суттєвий спад на 1,47 свідчить про меншу ефективність управління запасами.

Період одного обороту запасів: Збільшення періоду на 78,31 днів вказує на затримки в обігу запасів.

Коефіцієнт оборотності готової продукції: Суттєвий спад на 10,31 свідчить про знижену оборотність готової продукції.

Період одного обороту готової продукції: Збільшення періоду на 26,62 днів вказує на труднощі в обігу готової продукції.

Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості: Зменшення на 0,8 свідчить про менш ефективне управління дебіторською заборгованістю.

Період погашення дебіторської заборгованості: Збільшення періоду на 25,2 днів вказує на труднощі взаєморозрахунків з клієнтами.

Коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості: Збільшення на 4,95 свідчить про підвищену оборотність кредиторської заборгованості.

Період погашення кредиторської заборгованості: Зменшення періоду на 3,08 днів вказує на прискорення оплати зобов'язань перед кредиторами.

Період виробничого циклу: Збільшення на 41,64 днів свідчить про затримки у виробничих процесах.

Період операційного циклу: Збільшення на 103,5 днів вказує на затримки в операційних процесах.

Період фінансового циклу: Збільшення на 106,58 днів свідчить про погіршення фінансової ефективності компанії.

2.3 Аналіз фінансової стійкості підприємства

Аналіз фінансової стійкості та надійності підприємства включає в себе оцінку різноманітних фінансових показників та ефективності його діяльності. Оцінка ліквідності, фінансового левериджу, рентабельності, оборотності активів та капіталу, покриття відсотків та платоспроможності є ключовими аспектами. Покращення стабільності та зростання підприємства зазвичай пов'язане з ефективним використанням ресурсів, здатністю адаптуватися до змін, а також раціональним фінансовим управлінням, включаючи оптимальне використання власних та залучених коштів для забезпечення стійкості та розвитку.

Таблиця 2.10.

Динаміка показників фінансової стійкості АТ «ПЗМС» в 2020 - 2022 рр.

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Власні обігові кошти, тис. грн.	360 340	390 435	482 671	30095	92236	122331
Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами	0,95	0,96	0,97	0,01	0,01	0,02
Маневреність власних оборотних коштів	0,56	0,47	0,37	-0,09	-0,1	-0,19
Коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами запасів	4,42	4,04	2,57	-0,38	-1,47	-1,85
Коефіцієнт фінансової автономії	0,97	0,98	0,98	0,01	0	0,01
Коефіцієнт фінансової залежності	1,03	1,02	1,02	-0,01	0	-0,01
Коефіцієнт фінансового левериджу	0,03	0,02	0,02	-0,01	0	-0,01
Коефіцієнт маневреності власного капіталу	0,48	0,51	0,59	0,03	0,08	0,11
Коефіцієнт короткострокової заборгованості	1	1	1	0	0	0
Коефіцієнт фінансової стійкості (покриття інвестицій)	0,97	0,98	0,98	0,01	0	0,01
Коефіцієнт мобільності активів	0,96	1,08	1,47	0,12	0,39	0,51

Джерело: розраховано автором на основі [\[2\]](#)

Власні обігові кошти підприємства в період з 2020 по 2022 рік показали значний позитивний динамічний ріст на суму 122,331 тис. грн. Це свідчить про успішну фінансову стратегію та ефективне управління ресурсами компанії. Збільшення власних обігових коштів є результатом підвищеної прибутковості, ефективного використання активів та управління оборотним капіталом. Такий позитивний розвиток сприяє фінансовій стійкості та готовності підприємства до інвестицій та подальшого росту.

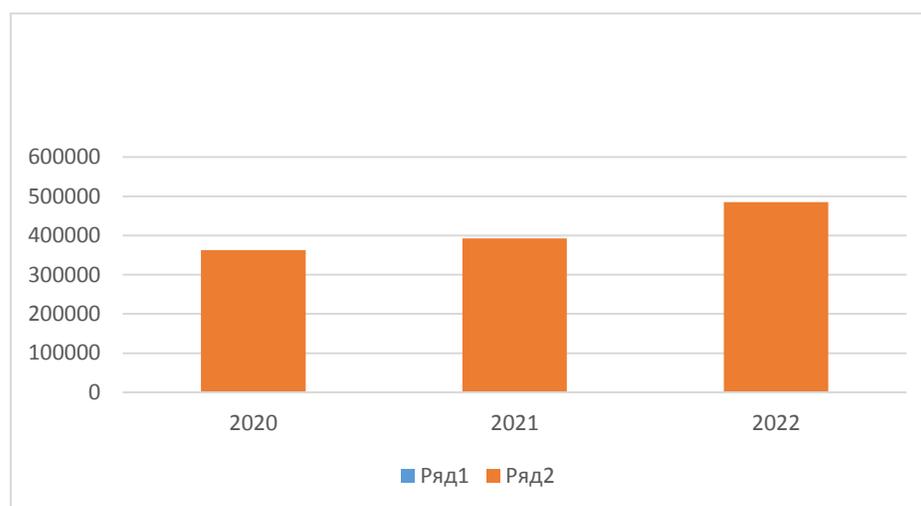


Рис. 2.6 – Власні обігові кошти 2020-2022 року

Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами: Незначне збільшення цього коефіцієнта на протязі трьох років вказує на певне покращення спроможності компанії покривати свої оборотні активи власними ресурсами.

Маневреність власних оборотних коштів: Зменшення цього показника на 0,19 свідчить про зменшення готівкових ресурсів для здійснення оборотних операцій.

Коефіцієнт забезпечення власними оборотними засобами запасів: Значний спад цього коефіцієнта на 1,85 свідчить про зменшення спроможності компанії фінансувати свої запаси власними оборотними засобами.

Коефіцієнт фінансової автономії: Незначне зростання цього коефіцієнта свідчить про певне підвищення самостійності компанії відносно джерел фінансування.

Коефіцієнт фінансової залежності: Стабільність цього показника вказує на те, що компанія досить консервативно використовує зовнішні джерела фінансування.

Коефіцієнт фінансового левериджу: Невелике зменшення цього коефіцієнта свідчить про обережне використання фінансового левериджу компанією.

Коефіцієнт маневреності власного капіталу: Позитивний приріст у цьому коефіцієнті свідчить про підвищення гнучкості в управлінні власним капіталом.

Коефіцієнт короткострокової заборгованості: Стабільність цього коефіцієнта вказує на низьку залежність компанії від короткострокових зобов'язань.

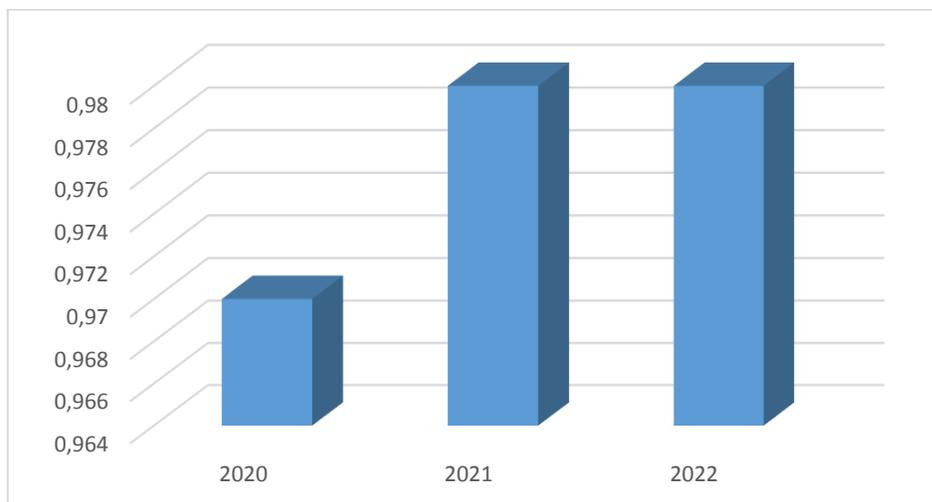


Рис 2.7 – Коефіцієнт фінансової стійкості Акціонерного товариства “Полтавського заводу медичного скла” 2020-2022року

Стабільність коефіцієнта фінансової стійкості (покриття інвестицій) на протязі розглянутого періоду (з 2020 по 2022 рік) свідчить про здатність підприємства забезпечувати покриття інвестицій за рахунок власних ресурсів.

Такий показник є важливим індикатором фінансової стійкості, оскільки вказує на здатність підприємства фінансувати свої інвестиційні проекти без значних зовнішніх джерел фінансування. Для підтримання цієї стійкості важливо продовжувати ефективне управління фінансовими ресурсами та забезпечувати раціональне використання власного капіталу для інвестиційних потреб.

Збільшення коефіцієнта мобільності активів на протязі розглянутого періоду (з 2020 по 2022 рік) свідчить про покращення ефективності управління активами підприємства. Коефіцієнт мобільності активів вказує на здатність компанії швидко звертати активи в грошовий еквівалент чи інші ліквідні активи. Зростання цього показника може бути результатом ефективного управління запасами, дебіторською заборгованістю та іншими оборотними активами. Збільшення мобільності активів може сприяти поліпшенню ліквідності та зниженню ризику заблокованих коштів у неліквідних активах. Важливо продовжувати зосереджуватися на оптимізації обігових коштів та підтримувати гнучкість в управлінні активами для адаптації до змін в економічному середовищі.

Таблиця 2.11.

Динаміка показників рентабельності (збитковості) АТ «ПЗМС»

Показники	Рік			Абсолютний приріст (відхилення), +,-		
	2020	2021	2022	2021 / 2020	2022 / 2021	2022 / 2020
Рентабельність власного капіталу, %	-	9,92	10,21	-	0,29	-
Рентабельність виробничих фондів, %	-	16,52	16,67	-	0,15	-
Рентабельність продажів за валовим прибутком (валова маржа), %	44,74	29,08	28,05	-15,66	-1,03	-16,69

Продовження таблиці 2.11

Рентабельність продажів за операційним прибутком (операційна маржа), %	38,75	23,2	18,3	-	-4,9	-
Рентабельність продажів за чистим прибутком (чиста маржа), %	30,71	17,57	20,89	-	3,32	-9,82
Операційна рентабельність витрат, %	63,26	30,21	22,4	-	-	-
				33,05	7,81	40,86

Джерело: розраховано автором на основі [2]

Аналізуючи дані щодо економічної діяльності підприємства за 2020-2022 роки, виявлено позитивний розвиток у плані рентабельності та ефективного використання ресурсів. Зазначається підвищення рентабельності пасивів активів і власного капіталу до 2021 року. Проте, у 2022 році спостерігається зниження рентабельності, особливо валової маржі та операційної рентабельності. Важливим є також різке зменшення коефіцієнта реінвестування в 2022 році.

Висновки за розділом 2

За результатами аналізу ефективності діяльності акціонерне товариство "Полтавський завод медичного скла" зроблено такі висновки:

1. За результатами аналізу основних фінансових показників АТ "Полтавський завод медичного скла" за 2020-2022 роки, маємо достатньо вагомі аргументи, які дозволяють стверджувати про повну фінансову стійкість та змінний фінансовий стан підприємства. Прояв фінансової стабільності відображається у показниках платоспроможності, фінансової стійкості, а також значному покращенні результативності у сфері діяльності, ефективного використання капіталу. Очікується, що подальший розвиток виявлених процесів призведе до позитивних наслідків для фінансового стану підприємства, оскільки

резерв фінансової міцності є стабільним. Очевидно, що підприємство проявляє ознаки стабільного розвитку та не потребує фінансового відновлення.

2. Під час дослідження фінансової стійкості АТ "Полтавський завод медичного скла" з фокусом на структурі капіталу, фінансовій рівновазі та стійкості внутрішнього зростання, отримані висновки обґрунтовують сбалансованість фінансових ресурсів підприємства. Це не призвело до порушення фінансової стійкості, системних відхилень у механізмі забезпечення фінансової рівноваги чи глибокої фінансової нестабільності суб'єкта господарювання. Оцінка стратегічної фінансової стійкості дозволяє зробити висновок про стабільність фінансів підприємства.

РОЗДІЛ 3

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "ПОЛТАВСЬКИЙ ЗАВОД МЕДИЧНОГО СКЛА"

3.1 Моделювання економічних показників підприємства

Використання методу найменших квадратів для оцінки параметрів лінійних багатofакторних моделей є найефективнішим, коли відсутні лінійні зв'язки між незалежними змінними моделі. Якщо такі зв'язки існують, це може викликати явище, відоме як мультиколінеарність. Мультиколінеарність виникає, коли дві або більше незалежні змінні моделі мають високий рівень кореляції або лінійної залежності одна від одної.

Суть мультиколінеарності полягає в тому, що в багатofакторних регресійних моделях змінні пов'язані між собою, і це створює труднощі при оцінці параметрів моделі. Внаслідок мультиколінеарності визначник матриці ІХТХ наближається до нуля, що робить оцінку за методом найменших квадратів (МНК) чутливою до помилок вимірювань і обчислень.

Мультиколінеарність може викликати зміщені та неправильні оцінки параметрів моделі, і в деяких випадках призводити до втрати адекватності моделі. Наприклад, якщо досліджуються залежності між ціною акції, дивідендами та отриманим вигодом на акцію, високий рівень кореляції між дивідендами та вигодом може ускладнити оцінку впливу кожного з цих факторів на залежний показник.

Розуміння природи мультиколінеарності дозволяє уникнути проблем, пов'язаних із зміщенням та неточністю оцінок параметрів у лінійних регресійних моделях.

Мультиколінеарність між самостійними змінними (факторами) може спричинити виникнення проблем при оцінці параметрів моделі за допомогою методу найменших квадратів. Ці проблеми включають в усунення оцінок параметрів, визначення яких здійснюється за допомогою МНК, неможливість отримання точних висновків про зв'язок між залежною змінною та факторами, а також збільшення дисперсії та коваріації оцінок параметрів.

У контексті статистичного моделювання регресійний аналіз використовується для вивчення зв'язків між залежною змінною (зазвичай називається "змінною підсумку") та однією чи кількома самостійними змінними (часто називається "предикторами" або "факторами"). Зазвичай використовується лінійна регресія, яка шукає лінію або іншу лінійну комбінацію, що краще відповідає даним згідно з певним критерієм, наприклад, методом найменших квадратів.

Мультиколінеарність ускладнює оцінку впливу кожного фактора, оскільки дві чи більше змінні мають високий рівень кореляції між собою. Це робить неможливим виділення окремого впливу кожного фактора на залежну змінну. Внаслідок цього може виникнути зміщення та неточність оцінок параметрів моделі.

Регресійний аналіз використовується для передбачення та прогнозування (у випадках, коли застосовується лінійна регресія) та для вивчення причинно-наслідкових зв'язків між факторами та залежною змінною. Мультиколінеарність може призвести до ускладнень у вирішенні обох цих завдань.

Лінійна і логістична регресії часто є першими методами регресії, які вивчаються в галузях машинного навчання та науки про дані. Обидва підходи вважаються ефективними через їхню легкість у використанні та зрозумілість. Проте вони також мають свої обмеження, і в деяких випадках інші типи регресії можуть бути більш відповідними.

Лінійна регресія - це модель, яка моделює лінійний зв'язок між залежною та однією або більше незалежними змінними. Проста лінійна регресія використовує одну незалежну та одну залежну змінну, тоді як множинна лінійна регресія використовує більше однієї незалежної змінної для прогнозування результату.

Лінійна регресія має кілька переваг, таких як легкість моделювання і експлікації. Вона часто ефективна для простих залежностей та невеликих обсягів даних. Однак вона може бути неефективною для моделювання складних залежностей та обробки великої кількості даних.

Логістична регресія, з іншого боку, часто використовується в клінічних випробуваннях та областях, де відповідь може бути двійковою (так/ні). Вона підходить для класифікації та вирішення завдань, пов'язаних із ймовірністю.

Між залежними змінними та самостійними змінними існує лінійна залежність. Залишки слід розподіляти, як правило, із середнім значенням 0 та дисперсією σ . Показник детермінації (R-квадрат) являє собою статистичний показник, що застосовується для вимірювання, скільки варіації в підсумках можна пояснити зміною самостійних змінних. R-Два постійно зростає, тому що до моделі MLR додається більше кредиторів, навіть незважаючи на те, що кредиторі можуть не мати відношення до змінного результату. Таким чином, R2 сам по собі не може бути використаний для ідентифікації які предиктори слід включати в модель, а які слід виключити. R2 може бути тільки від 0 до 1, де 0 вказує на те, що результат не може бути передбачений жодною з самостійних змінних, а один вказує на те, що результат можна припустити без помилок з самостійним змінним.

При аналізі результатів множинної регресії бета-коефіцієнти інтерпретуються як зміна в залежній змінній при збільшенні на одиницю відповідної незалежної змінної, утримуючи всі інші змінні. Результат неодноразової регресії може бути представлений у вигляді рівняння або у вигляді

таблиці. Проте в реальності результати регресії можуть бути впливовані безліччю факторів.

Наприклад, рух цін може залежати не лише від загального ринкового стану, але і від інших факторів, таких як ціни на нафту, відсоткові ставки та динаміка цін на ф'ючерси на нафту. Ці змінні можуть впливати на ціну акцій певних компаній. У моделі лінійної множинної регресії враховуються взаємозв'язки між різними незалежними змінними та однією залежною змінною.

Основна ідея полягає в тому, що після визначення впливу кожної незалежної змінної на залежну змінну, ця інформація може бути використана для точного прогнозування рівня впливу, утримуючи інші змінні на фіксованому рівні. Модель виражає зв'язок у вигляді прямої лінії, яка найкращим чином апроксимує всі точки даних. Будуємо таблицю на основі даних підприємства (Табл 3.1)

Таблиця 3.1

Показники економічної діяльності АТ "ПЗМС"

Роки	Чистий дохід Y	За первісною вартістю на кінець року (основні засоби) X1	Валовий прибуток (збиток) X2	середня вартість власного капіталу X3
2011	226797	146314	83046	210297
2012	223224	162124	83786	238640
2013	214784	179125	86771	248724
2014	239685	200594	106400	325971
2015	327197	309325	147118	387947
2016	318074	406141	141637	464752
2017	354951	430555	154193	553644
2018	292108	478191	120728	591813
2019	403890	535689	180213	689093
2020	392744	581044	175703	756525
2021	430956	616579	125322	769408
2022	388102	617856	108864	819150

Джерело: сформовано на основі даних [3]

Виходячи із статистичних даних за 13 періодів, ми розглядаємо економічний показник Y , який залежить від трьох факторів. Для оцінки наявності загальної мультиколінеарності між цими факторами, будуємо кореляційну матрицю та використовуємо критерій χ^2 із надійністю $P=0,95$. Це дозволить визначити тісну лінійну залежність або сильну кореляцію між факторами.

Якщо виявиться наявність загальної мультиколінеарності, використовуючи t -статистику із надійністю $P=0,95$, ми ідентифікуємо пари факторів, між якими існує мультиколінеарність. Якщо такі пари існують, один із факторів буде виключений.

Далі, використовуючи формули математики та матриць, ми знаходимо оцінки параметрів лінійної регресії. Застосовуючи F -критерій із надійністю $P=0,95$, ми перевіряємо статистичну значущість коефіцієнта детермінації, щоб оцінити адекватність математичної моделі за допомогою статистичних даних на основі критерію Фішера.

Якщо модель є адекватною, використовуючи t -статистику із надійністю $P=0,95$, ми оцінюємо значущість параметрів регресії, знаходимо значення прогнозу показника, його довірчий інтервал із надійністю $P=0,95$, а також частинні коефіцієнти еластичності для точки прогнозу. За отриманими результатами проводимо економічний аналіз.

Важливо враховувати, що економічні фактори часто взаємозв'язані, що може впливати на якість економетричного моделювання. Наявність мультиколінеарності може призвести до падіння точності оцінок параметрів та інших наслідків, тому важливо виявляти та усувати цей ефект при побудові моделей.

Алгоритм Фаррара-Глобера для виявлення мультиколінеарності використовує три різновиди статистичних критеріїв. Ці критерії включають перевірку мультиколінеарності всього набору факторів за допомогою критерію χ^2 , оцінку незалежності кожного фактора від решти за допомогою F -критерію та

аналіз незалежності між парами факторів за допомогою критерію Стюдента t . Алгоритм включає етап стандартизації (нормалізації) змінних факторів для подальшого використання цих критеріїв для визначення наявності мультиколінеарності. За критерієм χ^2 перевіряється мультиколінеарність усього масиву факторів.

За F – критерієм перевіряється незалежність кожного фактора з рештою факторів.

За критерієм Ст'юдента t перевіряється кожна пара незалежних факторів. Алгоритм Фаррара - Глобера поділяється на декілька кроків.

Стандартизація (нормалізація) змінних факторів. Матриця змінних факторів X замінюється стандартизованою матрицею X^* ,

$$a). x_{ik}^* = \frac{x_{ik} - \bar{X}_k}{\delta_{xk}} \qquad b). x_{ik}^* = \frac{x_{ik} - \bar{X}_k}{\sqrt{\delta_{xk}^2 n}} \qquad (3.1)$$

елементи якої обчислюють за формулами: де n – число спостережень; m – число пояснювальних змінних, ($k=1,2,\dots,m$); \bar{X}_k – середнє арифметичне значень фактора X_k , δ_{xk}^2 – дисперсія (середнє квадратичне відхилення) k -ї пояснювальної змінної X_k .

При нормалізації статистичних даних використовуємо статистичні функції СРЗНАЧ та СТАНДОТКЛОНП. Визначаємо середнє значення факторів та середні відхилення. В комірці A17 визначаємо \sqrt{n} за формулою (=КОРЕНЬ(A17)). Нормалізовані дані запишемо в діапазоні F2:H13. В комірці F2 запишемо формулу =(B2-B\$17)/\$A\$17/\$I\$17) і копіюємо її в інші клітинки даного діапазону.

	B	C	D	E	F	G	H
1	X_1	X_2	X_3	Y	X_{1n}	X_{2n}	X_{3n}
2	146314	83046	210297	226797	-0,3990	-0,3815	-0,3982
3	162124	83786	238640	223224	-0,3730	-0,3749	-0,3599
4	179125	86771	248724	214784	-0,3450	-0,3485	-0,3462
5	200594	106400	325971	239685	-0,3096	-0,1748	-0,2417
6	309325	147118	387947	327197	-0,1306	0,1856	-0,1579
7	406141	141637	464752	318074	0,0288	0,1371	-0,0540
8	430555	154193	553644	354951	0,0690	0,2482	0,0663
9	478191	120728	591813	292108	0,1475	-0,0480	0,1179
10	535689	180213	689093	403890	0,2422	0,4785	0,2495
11	581044	175703	756525	392744	0,3168	0,4386	0,3407
12	616579	125322	769408	430956	0,3754	-0,0073	0,3581
13	617856	108864	819150	388102	0,3775	-0,1530	0,4254
14	856000	148900			0,7696	0,2014	
15	5519537	1662681	6055964	3812512	7,70E-01	2,01E-01	0,00E+00
16	X_{1s}	X_{2s}	X_{3s}	Y_s	S^2	$D[Y]$	Fr
17	388628,08	126148,42	504663,67	317709,33	476266187,96	6076701249,70	12,76

Рис. 3.1 – Корень та середнє значення

Знаходження кореляційної матриці стандартизованих факторів. Кореляційна матриця R знаходиться відповідно до двох методів стандартизації факторів за формулами: (3.2)

$$a). R = \frac{1}{n} (X^*)^T X^* \quad \text{або} \quad b). R = (X^*)^T X^* \quad (3.2)$$

де X^* – матриця стандартизованих незалежних змінних, $(X^*)^T$ – матриця, транспонована до матриці X^* .

Запишемо транспоновану матрицю $(X^*)^T$ до матриці X^* нормалізованих значень. Для цього виділяємо діапазон A19:L21, викликаємо функцію ТРАНСП і виділяємо діапазон F2:H13 та підтверджуємо введення комбінацією клавіш Ctrl+Shift+Enter. (Рис. 3.2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
18	X^T											
19	-0,399008659	-0,372974981	-0,34498	-0,30962801	-0,13058513	0,028837801	0,069039333	0,14747958	0,242159178	0,3168434	0,375357422	0,37746
20	-0,381474023	-0,37492472	-0,348506	-0,17478157	0,185589392	0,1370803	0,248206037	-0,047972905	0,478493683	0,43857834	-0,007314126	-0,15297
21	-0,398190806	-0,359851132	-0,34621	-0,24171819	-0,15788304	-0,053988649	0,066255866	0,117887204	0,249478196	0,3406937	0,358120574	0,42541

Рис. 3.2 – Матриця A19-L21 (X^*)^T

$$Kor = R = (X^*)^T X^* \quad (3.4)$$

В діапазоні A25:C27 визначаємо кореляційну матрицю для цього виділяємо цей діапазон, вибираємо математичну функцію МУМНОЖ і вибираємо параметри (A19:L21;F2:H13) Ця функція обчислює добуток матриць, які подані у вигляді масивів. Вихідним результатом є масив з такою ж кількістю рядків, що й перший масив, та такою ж кількістю стовпців, що і другий масив. Для завершення операції використовуємо комбінацією клавіш Ctrl+Shift+Enter. Якщо вказані дії виконані правильно та на головній діагоналі матриці буде 1

Виявлення мультиколінеарності в масиві факторів. Знаходимо детермінант (визначник) кореляційної матриці |R|. Запишемо визначник кореляційної матриці det[Kor] за допомогою функції (=МОПРЕД) (рис. 3.3)

	A	B	C
24	R=Kor		
25	1	0,650518032	0,9917533
26	0,650518032	1	0,6249075
27	0,9917533	0,624907484	1

Рис. 3.3 – кореляційна матриця R

Для перевірки наявності мультиколінеарності між змінними X_1 , X_2 , X_3 визначаємо розрахункове та табличне значення критерію χ^2 . Розрахункове значення визначаємо в комірці D31 за формулою, яка має вигляд. (A15-1-(2*3+5)/6)*LN(B30) (рис. 3.4)

$$\chi^2_{роз} = \left[n - 1 - \frac{1}{6}(2m + 5) \right] \ln(\det [Kor]) \quad (3.4)$$

$\chi^2_{роз}$
-21,60452952

Рис. 3.4 – Розрахункове χ^2

Знаходимо табличне значення χ^2_i при заданому рівні значущості $\alpha=0.05$ і ступені вільності $k = \frac{1}{2} m(m - 1)=3$.

Розрахунок виконується в комірці E31 за формулою $\chi^2_{табл}(0,95;3)$, яка у MS Excel має вигляд (=ХИ2ОБР(0,05;3)). (Рис. 3.5)

$\chi^2_{табл}$
7,814727903

Рис. 3.5 – Табличне значення χ^2

Якщо $\chi^2_{роз} > \chi^2_{табл}$ то в масиві факторів існує мультиколінеарність. У нашому випадку значення за абсолютною величиною розрахункового показника по модулю більше табличного, що свідчить про наявність мультиколінеарності між змінними. Для оцінки цього фактору ми визначимо обернену матрицю кореляційної матриці, яку позначимо як Z. Тоді

$$Z = R^{-1} = [(X^*)^T X^*]^{-1} \quad (3.5)$$

В діапазоні E25:G27 за допомогою математичної функції (=МОБР(A25:C27)) визначимо обернену матрицю. Перевірка мультиколінеарності фактора X_k з іншими факторами. (Рис. 3.6)

	E	F	G
24	Z		
25	67,23781299	-3,393821128	-64,5624987
26	-3,393821128	1,81201704	2,233490294
27	-64,5624987	2,233490294	63,63434635

Рис. 3.6 – Обернена матриця

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

$$F_k = (z_{kk} - 1) \cdot \frac{n - m}{m - 1} \quad (3.6)$$

де z_{kk} – діагональний елемент матриці Z.

В таблиці критичних значень знаходимо значення $F_{\text{табл}}$ при значущості $\alpha=0,05$. Це значення становить 4,256.

Якщо $F_{\text{факт}} > F_{\text{табл}}$, то фактор X_k - мультиколінеарний з іншими факторами (Таблиця 3.1). В нашому випадку можна сказати, що перша незалежна змінна мультиколінеарна з третьою (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

F фактор			
Fфакт ₁	298,0701584	>	4,256
Fфакт ₂	3,654076678	<	4,256
Fфакт ₃	281,8545586	>	4,256

Знаходимо частинні коефіцієнти кореляції використовуючи матрицю Z обчислюються частинні коефіцієнти кореляції за формулою (3.7)

$$q_{ij} = \frac{-z_{ij}}{\sqrt{z_{ii}z_{jj}}} \quad (3.7)$$

де z_{ij} – елемент оберненої матриці Z , що міститься в E25 рядку і в G27 стовпчику, z_{ii} та z_{jj} – діагональні елементи матриці Z .

В діапазоні I25:K27 запишемо матрицю Q (Рис. 3.7), для цього вводимо в комірки даного діапазону формули

	I	J	K
24	Q		
25	-1	0,30746878	0,987024077
26	0,307468777	-1	-0,207997032
27	0,987024077	-0,20799703	-1

Рис. 3.7 – Матриця Q

Частинні коефіцієнти кореляції характеризують тісноту зв'язку між двома змінними за умови, що третя не впливає на цей зв'язок. Для оцінки мультиколінеарності пари факторів використовується критерій Ст'юдента. X_k та X_j обчислюють t -статистику за формулою (3.8)

$$t_{ij} = \frac{r_{ij} \sqrt{n-m-1}}{\sqrt{1-r_{ij}^2}} \quad (3.8)$$

	M	N	O
29	Критерій Ст'юдента		
30	t(0,05;8)		2,306

Рис. 3.8 – Критерій Ст'юдента

Для цього в діапазоні M25:O27 за допомогою матриці Q визначаємо матрицю T . В комірці M30 запишемо формулу і копіюємо її в інші комірки

діапазону. В комірці O30 запишемо значення критерію Ст'юдента, що відповідає імовірності 0,95 і кількості ступенів свободи $n-m-1=8$. (Рис 3.9)

	M	N	O
24	T		
25	#ДЕЛ/0!	0,913925	17,3861
26	0,9139252	#ДЕЛ/0!	-0,60146
27	17,386095	-0,60146	#ДЕЛ/0!

Рис. 3.9 – Перевірка мультиколінеарності матриці T

У матриці T значення, що розташоване в першому рядку та третьому стовпці, перевищує абсолютне значення, зазначене в таблиці (Табл. 3.3) для критерію Ст'юдента.

Отже між факторами X_1 , X_3 існує мультиколінеарність. Один із цих факторів потрібно відкинути. Відкидаємо фактор X_3 і будуємо модель для факторів, які залишились.

Порівнявши $\chi^2_{роз} = -21,60452952$ та $\chi^2_{табл} = 7,814727903$ виявили, що в масиві факторів існує мультиколінеарність.

1. Оскільки F-критерій в першому, та третьому випадках більше ніж його табличне значення $298,0701584 > 4,256$; $4,256 < 281,8545586$ то перша, та третя незалежні змінні мультиколінеарні.
2. У першому випадку $t_{12} = 0,9139252$ менше за табличне значення критерію Ст'юдента $= 2,306004135$, то можемо стверджувати про наявність мультиколінеарності між першою, другою змінною.
3. У другому випадку $t_{13} = 17,386095$ більше за табличне значення критерію Ст'юдента $= 2,306004135$, можемо стверджувати про наявність мультиколінеарності між першою, та третьою змінною.
4. У третьому випадку $t_{23} = -0,60146$ менше за табличне значення критерію Ст'юдента $= 2,306004135$, можемо стверджувати про відсутність мультиколінеарності між другою та третьою змінними.

Зважаючи на те, що між пояснювальними змінними досліджуваної моделі існує залежність, та існує мультиколеніарність, що може привести до негативного впливу на кількісні оцінки параметрів економетричної моделі. Найпростіше позбутися мультиколеніарності в економетричній моделі можна відкинувши одну зі змінних мультиколеніарної пари.

Отже, насамперед ніж здійснювати моделювання, слід довести чи оскаржити припущення щодо присутності спрямованості. З метою соціально-економічних явищ властиві 3 видів спрямованості: - спрямованість посереднього ступеня (кінцева), що задається точним призначенням, а також здатний бути зображений схематично; - спрямованість дисперсії, яка визначає зміну відмінності абстрактних сенсів, набутих згідно з рівнянням зміни курсу, з експериментальної інформації; - спрямованість автокореляції, що демонструє вид зміни взаємопов'язаного взаємозв'язку серед послідовних ступенів швидкоплинного ладу. Відповідно до нього застосовуємо. Один з ефективних приладів зв'язку собівартості разом з ознаками витрат ресурсів вважається створення мультифакторіальної модифікації, разом із застосуванням кореляційно-регресійного розгляду, що дає можливість вивчити закономірності функціонування і спрямованості формування досліджуваного продуктивного показника і гарантує встановлення впливу характеристик, з метою яких обумовлена умова, дає можливість перемикнути до ймовірнісного зв'язку, що найбільш застосовна з метою реальних фінансових причин

Кореляційно-регресійне дослідження потребує виконання конкретних обставин:

- Рівняння регресії - просторово-часова (річна інформація про досліджувані ознаки);
- необхідно мати необхідний обсяг досліджень: згідно з аналізами фахівців, їх кількість відповідно до останньої грані має бути вищим за кількість самостійних нестійких - предикторів).

У цьому аспекті передбачає встановлення аналітичної постаті взаємозв'язку серед продуктивних і факторними ознаками, а також формування ступеня густоти взаємозв'язку з-поміж них. Рівність регресії представляється таким чином (3.9):

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 \quad (3.9)$$

Використовуючи пакет електронних таблиць Excel зробимо наступну роботу:

1. Знайдемо оцінки параметрів a_0 , a_1 , a_2 .
2. За критерієм χ^2 перевіримо мультиколінеарність усього масиву факторів.
3. Використовуючи критерій Фішера, з надійністю $P=0,95$ перевіримо статистичну гіпотезу про адекватність прийнятої економічної моделі статистичним даним.
4. Якщо модель адекватна статистичним даним, то знайдемо прогноз показника Y_p та його надійний інтервал.
5. Якщо модель адекватна статистичним даним, то знайдемо коефіцієнт еластичності Кел для базисних даних і прогнозу.
6. На основі одержаної економетричної моделі зробимо висновки.

Знайдемо оцінки параметрів, використовуючи матричні операції. Запишемо систему нормальних рівнянь у матричній формі. (3.10)

$$[X]^T [X] \vec{a} = [X]^T \vec{Y}. \quad (3.10)$$

Якщо помножити матричне рівняння зліва на матрицю

то для оцінки параметрів вектора \vec{a} отримаємо формулу (3.11) $[[X]^T [X]]^{-1}$

$$\vec{a} = [[X]^T [X]]^{-1} [X]^T \vec{Y} \quad (3.11)$$

Знаходження оцінок параметрів регресії. Знаходимо транспоновану матрицю $[X]^T$ (Рис. 3.12) в блоці A35:L37 по відношенню до матриці вхідних даних $[X]$ в блоці A2:C13, використовуючи в категорії «Ссылки и массивы» вбудовану функцію ТРАНСП (A2:C13)(Рис. 3.1).

Відкидаючи фактор X_{3n} , будуємо транспоновану матрицю $[X]^T$ (Рис. 3.10)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
34	X ^T транспонована до X											
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	146314	162124	179125	200594	309325	406141	430555	478191	535689	581044	616579	617856
37	83046	83786	86771	106400	147118	141637	154193	120728	180213	175703	125322	108864

Рис. 3.10 – Транспонована матриця $[X]^T$

Знаходимо кореляційну матрицю, як добуток матриць

$$[[X]^T [X]]^{-1} \quad (3.12)$$

в блоці A40:C42, використовуючи вбудовану математичну функцію МУМНОЖ (блок даних першої матриці A35:L37; блок даних другої матриці (Рис 3.11)

	A	B	C
39	<i>R*=Kor*</i>		
40	12	4663537	1513781
41	4663537	2,18118E+12	6,329E+11
42	1513781	6,32935E+11	2,037E+11

Рис. 3.11 – Кореляційна матриця R

(A2:C13) Знаходимо обернену матрицю до кореляційної $[[X]^T [X]]^{-1}$ в блоці E40:G42, використовуючи вбудовану математичну функцію МОБР (E40:G42) (Рис. 3.12).

	E	F	G
39	Z*		
40	1,342751951	2,46482E-07	-1,0743E-05
41	2,46482E-07	4,7007E-12	-1,64354E-11
42	-1,0743E-05	-1,64354E-11	1,35794E-10

Рис. 3.12 – Математична функція Z

Визначаємо добуток матриць $[X]^T Y$ знаходимо в блоці I40:I42, (Рис. 3.13) використовуючи вбудовану математичну функцію =МУМНОЖ(A35:L37;E2:E13).

	I
39	$[X]^T Y$
40	3812512
41	1,6289E+12
42	5,02912E+11

Рис. 3.13 – Добуток матриць $[X]^T Y$

Застосувавши вбудовану математичну функцію =МУМНОЖ для отриманих на попередньому кроці матриць $[[X]^T [X]]^{-1}$ та $[X]^T Y$, знаходимо оцінки вектора (параметри a_0, a_1, a_2). Отримані рішення знаходяться в блоці K40:K42. (Рис 3.14)

	K	L
39	a	
40	117979,6021	a_0
41	0,331088708	a_1
42	0,56329967	a_2

Рис. 3.14 – Оцінки вектора

Перевірка мультиколінеарності масиву двох факторів за критерієм χ^2 . Знаходимо транспоновану матрицю $[X]^T$ в блоці A45:L46 по відношенню до матриці вхідних даних $[X]$ в блоці F2:G11, використовуючи в категорії «Ссылки и массивы» вбудовану функцію ТРАНСП (F2:G13).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
44	X^T транспонована до X											
45	-0,399008659	-0,37297498	-0,34498	-0,30962801	-0,13058513	0,028837801	0,069039333	0,14747958	0,242159178	0,3168434	0,375357422	0,37746
46	-0,381474023	-0,37492472	-0,348506	-0,17478157	0,18558939	0,1370803	0,248206037	-0,047972905	0,478493683	0,4385783	-0,007314126	-0,153

Рис. 3.15 – Транспонована матриця $[X]^T$

Знаходимо кореляційну матрицю, як добуток матриць $[[X]^T [X]]^{-1}$ в блоці A49:B50, використовуючи вбудовану математичну функцію МУМНОЖ (блок даних першої матриці A49:B50; блок даних (F2:G13)). (Рис 3.16)

	A	B
48	$R^*=Kor^*$	
49	1	0,650518032
50	0,650518032	1

Рис. 3.16 – R кореляція

Знаходимо детермінант (визначник) кореляційної матриці $|R^*|$ (Рис. 3.17). В комірці D50 запишемо визначник кореляційної матриці $\det[Kor^*]$ за допомогою функції (=МОПРЕД(A49:B50)).

	D
49	$\det[Kor]^*$
50	0,57682629

Рис. 3.17 – Детермінант кореляційної матриці

Для перевірки наявності мультиколінеарності між змінними X_1 та X_2 визначаємо розрахункове та табличне значення критерію χ^2 . Розрахункове значення визначаємо в комірці F50 за формулою (3.13)

$$\chi_{роз}^2 = \left[n - 1 - \frac{1}{6} (2m + 5) \right] \ln(\det [Kor]) \quad (3.13)$$

яка має вигляд у Excel: ($=\$A\$15-1-(2*3+5)/6)*LN(D50)$). Знаходимо табличне значення χ^2_{α} при заданому рівні значущості $\alpha=0.05$ і ступені вільності $k = \frac{1}{2} m(m - 1)=3$.

Розрахунок виконується в комірці G50 за формулою $\chi^2_{табл}(0,95;3)$, яка у MS Excel має вигляд ($=ХИ2ОБР(0,05;3)$). (Рис. 3.18)

	F	G
48	Критерій* χ^2	
49	$\chi^2_{роз}$	$\chi^2_{табл}$
50	-5,043629381	7,814727903

Рис. 3.18 – Критерій X

Порівнюючи $\chi^2_{роз} < \chi^2_{табл}$ за абсолютною величиною, можна побачити, що в нашому випадку в масиві факторів не існує мультиколінеарності.

Оцінки параметрів регресії можна знайти, використовуючи вбудовану статистичну функцію ЛИНЕЙН.

Опишемо порядок знаходження оцінок параметрів регресії з використанням функції ЛИНЕЙН:

1. Відмічаємо блок, де мають знаходитись розрахункові дані A54:C58, ширина блоку дорівнює числу оцінюваних параметрів, а висота дорівнює п'яти рядкам.

2. Вибираємо функцію ЛИНЕЙН у полі категорії СТАТИСТИЧЕСКИЕ. У діалоговому вікні вводимо: в перший рядок (в перше поле) блок даних показника Y, вказуючи діапазон комірок E2:E13; у другий рядок – блок даних факторів X₁, X₂ (блок B2:C13); в третій рядок вводиться слово ИСТИНА, якщо a₀ не дорівнює

нулю, і слово ЛОЖЬ, якщо a_0 дорівнює нулю; в четвертий рядок вводиться слово ИСТИНА, якщо необхідно знайти не лише параметри лінії регресії, а й додаткову регресійну статистику.

3. Якщо необхідно знайти лише параметри лінії регресії, то вводимо слово ЛОЖЬ і натискаємо на кнопку ГОТОВО для отримання розрахункових даних.

4. Для того щоб у блоці розрахункових даних було видно не лише значення першої комірки, підтверджуємо введення комбінацією клавіш Ctrl+Shift+Enter..

Опишемо розрахункові дані:

У першому рядку справа наліво знаходяться оцінки параметрів множинної лінійної регресії відповідно a_0 , a_1 , a_2 .

У другому рядку справа наліво знаходяться середні квадратичні відхилення оцінок параметрів σ_{a_0} , σ_{a_1} , σ_{a_2} .

У третьому рядку таблиці в першій комірці міститься коефіцієнт детермінації, який характеризує відсоток варіації залежної змінної, що пояснюється факторами моделі. У другій комірці розташоване середнє квадратичне відхилення показника, що вказує на розкид реальних значень від розрахункових.

У четвертому рядку, в першій комірці, міститься розрахункове значення F-статистики, яке використовується для оцінки значущості регресії в моделі. У другій комірці цього рядка вказано кількість ступенів вільності (k) для F-статистики.

У п'ятому рядку, в першій комірці, знаходиться сума квадратів відхилень розрахункових значень показника від його середнього значення. У другій комірці цього рядка розташована залишкова сума квадратів, що використовується при оцінці дисперсії залишкових помилок моделі.

Порівнюємо розрахунки, отримані різними методами. Оцінки параметрів, отримані з використанням матричної алгебри і вбудованої статистичної функції ЛИНЕЙН, співпадають (блок K40:K42, блок A54:C58). Співпадають сума

квадратів відхилень (комірки K12 та B58).

Таблиця 3.3

Регресійна статистика

a_2	a_1	a_0
σ_{a2}	σ_{a1}	σ_{a0}
r^2	S	#Н/Д
F_{r1}	K	#Н/Д
$\sum(\hat{y} - \bar{y})^2$	$\sum(\hat{y}_i - \bar{y}_i)^2$	#Н/Д

Середньоквадратичні відхилення параметрів знаходяться у блоці A54:C58. Розрахункове значення F-критерію знаходиться у комірці A58 та дорівнює 61128519491, а критичне дорівнює 4,256. Оскільки $F_{\text{розн.}} > F_{\text{крит.}}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати, що прийнята математична модель адекватна експериментальним даним (Рис. 3.19).

	A	B	C
53	a_2	a_1	a_0
54	0,56329967	0,331088708	117979,6
55	0,293653424	0,054635558	29200,624
56	0,914499151	25199,6346	#Н/Д
57	48,13105652	9	#Н/Д
58	61128519491	5715194256	#Н/Д

Рис. 3.19 – Фактор ЛИНЕЙН

Розглянемо значущість параметрів регресії. Для цього розрахуємо t-статистику кожного із параметрів за формулою (3.14)

$$t_{ip} = \frac{|a_i|}{\sigma_i}, \quad (3.14)$$

де α_i – оцінки параметрів множинної лінійної регресії, σ_i – середні квадратичні відхилення оцінок параметрів. Значення σ_i – запишемо у діапазоні E55:G55. (Рис. 3.20)

	E	F	G
53	Середньоквадратичні відхилення параметрів		
54	$Sa_0=$	$Sa_1=$	$Sa_2=$
55	29200,6245	0,054635558	0,293653424

Рис. 3.20 – Середні квадратичні відхилення оцінок параметрів

Розрахункові значення знаходяться у стовпці I55:K55.

Оскільки $t_{розр.} > t_{крит.}$ (комірка M55), то з надійністю $P = 0,95$ можна вважати, що вплив факторів X_1, X_2 на показник Y значний і їх потрібно враховувати при розрахунках. (Рис. 3.21)

	I	J	K
53	t-статистика (критерій Ст'юдента)		
54	$Ta_0=$	$Ta_1=$	$Ta_2=$
55	4,040310922	6,0599492	1,918246557

Рис. 3.21 – Статистичний критерій

Прогноз показника Y_p та його надійний інтервал. Запишемо модель показника Y у діапазоні I2:I13. У стовпці J2:J13 визначимо різницю між статистичними та розрахунковими даними та у стовпці K2:K13 квадрат цієї різниці.

Точкову оцінку значення прогнозу для $X_1=856000$

$X_2= 148900$ знаходимо у комірці I14. Довірчий інтервал цієї точкової оцінки знаходимо у стовпці G61:G64 (Рис. 3.22) і обчислюємо за формулою

$$(\hat{y}_p - d \hat{y}_p, \hat{y}_p + d \hat{y}_p), \text{ де } d \hat{y}_p = t_{p,k} S \sqrt{\vec{X}_p^T [[X]^T [X]]^{-1} \vec{X}_p + 1}.$$

(3.15)

Алгоритм розрахунку довірчого інтервалу прогнозу.

Використовуючи вбудовану математичну функцію МУМНОЖ (блок вектора \vec{X}_p A14:C14, блок матриці $[Z]$ E40:G42), знаходимо добуток $\vec{X}_p [[X]^T [X]]$ (блок B61:D61). Використовуючи вбудовану математичну функцію СУММПРОИЗВ(B61:D61;A14:C14) (Рис 3.22), знаходимо в комірці С63 значення $\vec{X}_p^T [Z] \vec{X}_{p+1}$. Використовуючи вбудовану математичну функцію КОРЕНЬ, знаходимо в комірці С63 значення S_{yp} : (=F58*КОРЕНЬ((G61+1))), а потім у комірці С64 – $t * S_{yp}$: (=M60*C68) (Рис. 3.22).

Довірчі межі прогнозу знаходимо в блоці G61:G64. (Рис. 3.22)

	F	G
60		
61	ZI=	0,830898198
62		
63	Ymin=	406637,19
64	Ymax=	563896,52

Рис. 3.22 – Довірчий інтервал прогнозу

Коефіцієнт еластичності Кел для базисних даних і прогнозу

Частинні коефіцієнти еластичності для прогнозу знаходимо за формулами

$$k_1 = \frac{a_1 x_{1p}}{y_{1p}} \quad (=B54*B14/I14) \quad \text{та} \quad k_2 = \frac{a_2 x_{2p}}{y_{2p}} \quad (=A55*C14/I14) \quad \text{у комірках J63 та J64. (Рис.}$$

3.23)

	I	J
61	Коефіцієнт еластичності	
62		
63	KX₁=	0,58
64	KX₂=	0,17

Рис. 3.23 – Коефіцієнт еластичності

Висновки:

1. Між факторами X_1 і X_3 існує мультиколінеарність, тому один із факторів X_3 не включаємо в множинну лінійну регресію.

2. Оскільки $F_{\text{розр.}} > F_{\text{крит.}}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати математичну модель: $Y = 117979,6 + 0,33X_1 + 0,56X_2$ адекватною експериментальним даним. На основі цієї моделі можна робити економічні висновки.

3. З надійністю $P=0,95$ можна вважати, що вплив факторів X_1 , X_2 , X_3 на показник Y значний.

4. Прогнозне значення показника з надійністю $P=0,95$ буде знаходитись у проміжку (406637,19; 563896,52).

5. При зміні факторів у точці прогнозу X_{1P} на 1 % показник зміниться на 0,58% при незмінних значеннях фактора X_{2P} , X_{3P}

6. При зміні фактора у точці прогнозу X_{2P} на 1% показник зміниться на 0,17% при незмінних значеннях фактора X_{1P} , X_{3P} .

7. При зміні фактора у точці прогнозу X_{3P} на 1% показник зміниться на 0,17% при незмінних значеннях фактора X_{1P} , X_{2P} .

3.2 Прогнозування чистого доходу на основі багатofакторної регресії

Вирішальним чинником, що впливає на прибуток, є зміна обсягів виробництва та реалізації продукції. Зменшення обсягів виробництва, обумовлене рядом факторів, таких як зростання цін, завжди веде до зменшення обсягу прибутку в нових економічних умовах. Отже, важливо вжити заходів для збільшення обсягу виробництва, враховуючи технічні поліпшення та підвищення продуктивності виробництва.

Покращення розрахунково-платіжних відносин між підприємствами сприятиме умовам для реалізації продукції та подальшому зростанню прибутку.

Інший ключовий фактор, що впливає на прибуток, - це вартість продукції. Вільні ціни, визначені підприємствами, залежать від конкурентоспроможності їх продукції та споживчого попиту. Рівень цін також може бути визначений якістю продукції, технічними поліпшеннями в її виробництві та іншими факторами.

Оцінки показують, що акцент на поліпшенні ціноутворення є раціональним підходом, особливо якщо прибутковість на одиницю продукції низька. Зміна цін прямо впливає на прибуток і обсяги продажів, і хоча підвищення цін може спричинити скорочення обсягів, це може бути компенсовано підвищенням маржі.

Крім того, зміна ступеня собівартості товару є ще однією важливою умовою, що впливає на доходи. Зниження собівартості може бути досягнуте за допомогою різних методів, таких як зменшення витрат та управлінських витрат, а також оптимізація виробництва.

У контексті ринкової економіки особливу увагу слід приділяти новим методам управління витратами, таким як адміністративний контроль та модель управління через осередки відповідальності. Ці методи дозволяють раціоналізувати схему витрат, контролювати витрати та швидко реагувати на зміни в обсязі витрат.

Таким чином, розглядаючи фактори, що впливають на прибуток, важливо розглядати їх взаємодію та вплив на різні аспекти діяльності підприємства.

Окрім вже вказаних умов, значенню доходів великий вплив надає зміна характеристик виробленого товару. У випадку, коли частина товарів має низьку прибутковість, підвищення їх обсягів може призвести до зменшення загальних доходів. Закінчення періоду актуальності продукту або його низька конкурентоспроможність може також призвести до зменшення прибутку, і, під тиском низької рентабельності, виробництво може бути скорочено або припинено. Для збереження рівня доходів важливо правильно встановити основи для проектування та випуску нової продукції.

Етап проєктування та вивчення товару охоплює певний період, протягом якого організація зазнає втрат. Після цього, разом із запуском товару на ринок, втрати зменшуються, і через певний час досягається точка беззбитковості. Підвищення обсягів торгів призводить до збільшення прибутку та зменшення частки стабільних втрат.

Збалансоване співвідношення інтересів та обсягів доходів стабілізується, утримуючи компанію на постійному рівні. Така ситуація може тривати довгий час за умови відсутності загроз від конкурентів і стійкого попиту на продукцію. Однак при наявності конкурентів підприємство, щоб зберегти рівень торгів, повинно бути готовим завойовувати ринок, знижуючи рентабельність. При зростанні конкурентної боротьби організація може втратити здатність утримувати рівень реалізації через зниження вартості, і, таким чином, її діяльність може стати безрезультатною та неприбутковою. З метою підсилення продуктивності підприємство повинно оптимізувати витрати відповідно до зниження вартості або збільшувати обсяг виробництва іншого товару, який ще не вичерпав свого потенціалу.

Таблиця 3.4

Показники економічної діяльності АТ "ПЗМС"

Період	Чистий дохід У	Основні засоби Х1	Оборотні активи Х2	Матеріальні затрати Х3	Дебіторська заборгованість Х4
1 кв. 2019	56888	101658	114175	22310	52537
2 кв. 2019	113445	99644	118422	41 119	52106
3 кв. 2019	175789	98796	111238	67 592	51928
1 кв. 2020	76413	106352	144800	29 334	77585
2 кв. 2020	157758	111140	143416	61 242	68963
3 кв. 2020	240866	197170	208906	93428	61586

Продовження таблиці 3.4

Період	Чистий дохід Y	Основні засоби X1	Оборотні активи X2	Матеріальні затрати X3	Дебіторська заборгованість X4
1 кв. 2021	72814	223407	233187	35982	67576
2 кв. 2021	163365	220220	254362	65881	87869
3 кв. 2021	238309	218854	272300	95103	69658
1 кв. 2022	86575	282788	298623	37098	86473
2 кв. 2022	177098	279298	300681	70651	92131
3 кв. 2022	260734	283497	306037	103452	86102

Джерело: сформовано на основі даних [\[3\]](#)

де a_0 – вільний член багатопараметричної моделі; $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$

a_1, a_2 – регресійні коефіцієнти, що відображають степінь впливу відповідних параметрів (факторів) x_1, x_2 .

1. Обираємо дві вагомі умови для аналізу. За допомогою функції Excel КОРРЕЛ можна визначити коефіцієнти кореляції між двома змінними. Чим більший цей коефіцієнт, тим значущіше впливає вибрана умова на досліджувану величину.
2. Вставляємо отримані кореляційні значення у прогнозну модель для розрахунку коефіцієнтів a_0, a_1, a_2 , використовуючи функцію "Пошук рішення". За цими коефіцієнтами будемо прогноз та проводимо моніторинг обраної величини.
3. Для отримання прогнозних значень умов визначаємо їхні властивості відповідно до обраного спектру і продовжуємо записувати взаємозалежність в наступних комірках.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Період	Y_t	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_t	$(Y_t - Y_r)^2$	$(Y_t - Y_s)^2$	a_0	a_1	a_2		Якість прогнозу
2	1 кв. 2019	56888	101658	114175	22310	52537	56357,22	281729,36	8983848683,36	2,30	0,00	2,53		0,16959892
3	2 кв. 2019	113445	99644	118422	41119	52106	103868,64	91706762,47	1461239818,03					0,04264751
4	3 кв. 2019	175789	98796	111238	67592	51928	170739,27	25499786,94	581669884,69					0,01776156
5	1 кв. 2020	76413	106352	144800	29334	77585	74099,80	5350901,24	5663791650,03					0,09400045
6	2 кв. 2020	157758	111140	143416	61242	68963	154699,21	9356207,85	37049540,03					0,02205371
7	3 кв. 2020	240866	197170	208906	93428	61586	236000,84	23669742,92	7955718293,36					0,00946049
8	1 кв. 2021	72814	223407	233187	35982	67576	90892,61	326835964,33	6218452734,69					0,10352247
9	2 кв. 2021	163365	220220	254362	65881	87869	166417,29	9316494,17	136745738,03					0,02056584
10	3 кв. 2021	238309	218854	272300	95103	69658	240231,88	3697481,28	7506114164,69					0,00966459
11	1 кв. 2022	86575	282788	298623	37098	86473	93711,61	50931262,47	4237510914,69					0,07322838
12	2 кв. 2022	177098	279298	300681	70651	92131	178466,28	1872200,03	646523853,36					0,01749996
13	3 кв. 2022	260734	283497	306037	103452	86102	261321,41	345045,43	11894701614,69					0,00807363
14	1 кв. 2023			346508	88225		222858,79	548863578,50	55323366889,67					0,04900646
15		1	0,38	0,42	1,00	0,19								95,10%

Рис. 3.24 – Залежність та кількісна оцінка впливу факторів

Отже, результати розрахунків можна трактувати так:

-прогнозоване значення валового прибутку на 3 кв. 2022 року - складає.

261321,41 грн, а 1 кв 2023 року - 222858,79 тис. грн.

-якість прогнозу складає 95,10%, сума різниць квадратів відхилень -

55323366889,67,

$R=$	0,71
$F_{розр}$	5,59
$F_{табл}$	4,84

Рис. 3.25 – коефіцієнт кореляції

коефіцієнт кореляції - 0,71; $F_{розр.} = 5,59$ $F_{табл} = 4,84$, тобто $F_{розр} > F_{табл}$. Отже, дана модель є адекватною.

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n, \quad (3.16)$$

де a_0 – вільний член багатопараметричної моделі; a_0, \dots, a_n – регресійні коефіцієнти, що відображають степінь впливу відповідних параметрів (факторів) x_1, \dots, x_n ;

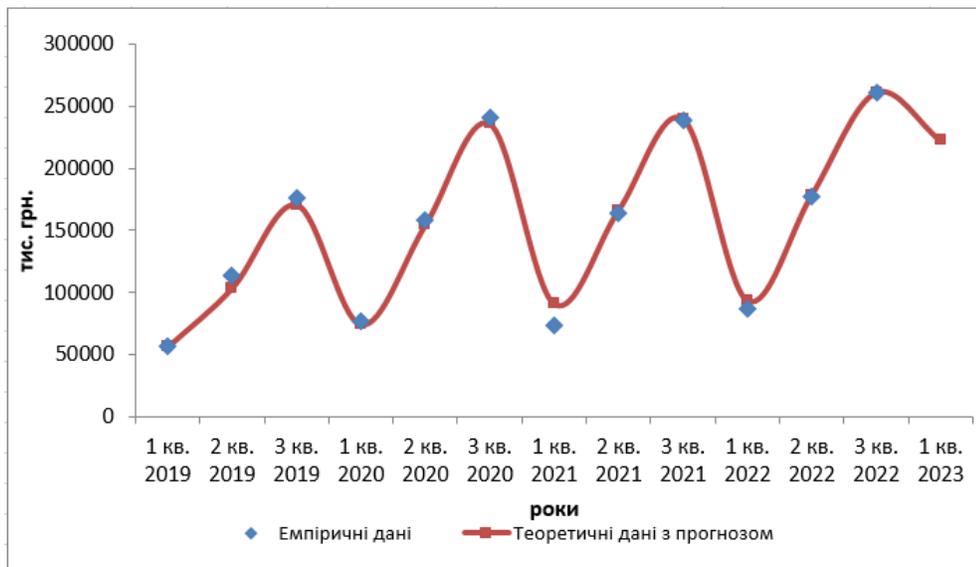


Рис. 3.26 – Лінійна багатофакторна модель, чистий дохід АТ "Полтавський завод медичного скла")

Степенева багатофакторна модель.

$$y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2},$$

де a_0 – постійний коефіцієнт багатопараметричної регресійної моделі;

a_1, a_2 – постійні показники степені при відповідних факторах (параметрах), які включені у дану модель.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		Y_t	X_1	X_2	X_3	X_4	Y_r	$(Y_t - Y_r)^2$	$(Y_t - Y_s)^2$	a_0	a_1	a_2		Якість прогнозу
2	1 кв. 2019	56888	101658	114175	22310	52537	171172,77	13061009082,34	6908307817,28	161310,92	0,00	0,00		0,100564637
3	2 кв. 2019	113445	99644	118422	41119	52106	171463,56	3366153442,91	705392739,05					0,088453222
4	3 кв. 2019	175789	98796	111238	67592	51928	171655,07	17089380,91	1280549708,90					0,092771352
5	1 кв. 2020	76413	106352	144800	29334	77585	171411,15	9024648090,83	4043844630,75					0,072206075
6	2 кв. 2020	157758	111140	143416	61242	68963	171735,50	195370390,91	315196321,90					0,075927585
7	3 кв. 2020	240866	197170	208906	93428	61586	172109,33	4727479818,40	10173096492,36					0,069431416
8	1 кв. 2021	72814	223407	233187	35982	67576	171735,89	9785540951,73	4514527110,82					0,066565719
9	2 кв. 2021	163365	220220	254362	65881	87869	172049,43	75419402,49	545725539,05					0,058687846
10	3 кв. 2021	238309	218854	272300	95103	69658	172247,59	4364109800,25	9663827653,51					0,101144335
11	1 кв. 2022	86575	282788	298623	37098	86473	171870,90	7275390518,11	2854682700,59					0,0899213
12	2 кв. 2022	177098	279298	300681	70651	92131	172162,99	24354323,63	1375947715,75					0,08195264
13	3 кв. 2022	260734	283497	306037	103452	86102	172342,83	7812999499,24	14575677178,51					0,079601479
14	1 кв. 2023			346507,6	88225,3		172332,45	59729564701,75	56956775608,49					0,081435634
15		1	0,38	0,42	1,00	0,19								91,86%

Рис. 3.27 – Визначення впливу показників АТ "Полтавський завод медичного скла")

n – кількість параметрів (факторів), що розглядаються у моделі.

$$y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot x_3^{a_3} \cdot \dots \cdot x_n^{a_n}, \quad (3.18)$$

де a_0 – постійний коефіцієнт багатопараметричної регресійної моделі;

a_0, \dots, a_n – постійні показники степені при відповідних факторах (параметрах), які включені у дану модель.

-якість прогнозу складає 91,86%, сума різниць квадратів відхилень - 172332,45,

$R=$	0,65
$F_{розр}$	4,02
$F_{табл}$	3,98

Рис. 3.28 – коефіцієнт кореляції

коефіцієнт кореляції - 0,65; $F_{розр} = 4,02$ $F_{табл} = 3,98$, тобто $F_{розр} > F_{табл}$. Отже, дана модель є адекватною.

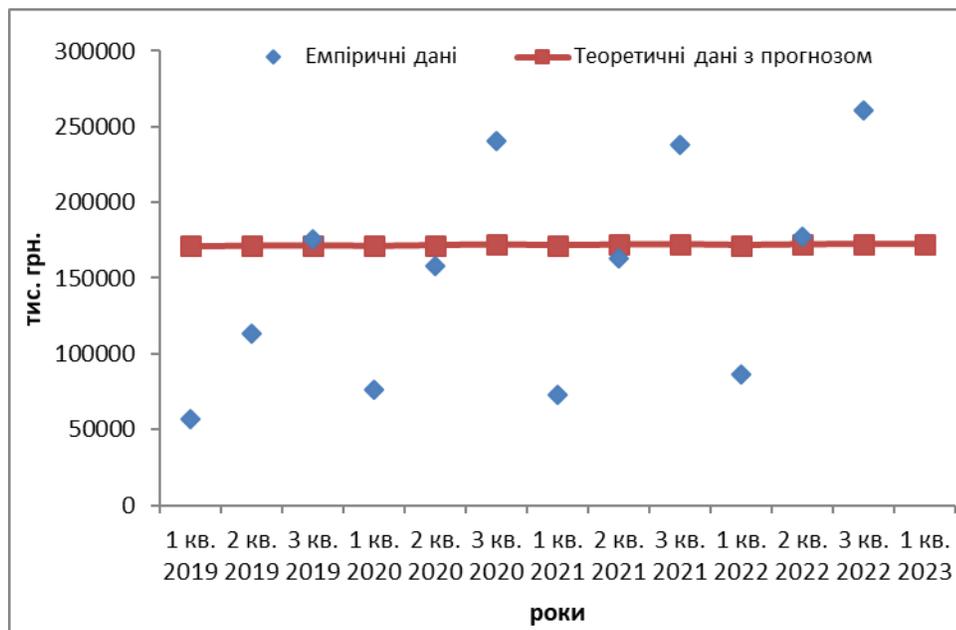


Рис. 3.29 – Графіки фактичних і теоретичних даних з прогнозом при використанні степеневі багатфакторної моделі

3.3 Прогнозування економічних показників за допомогою методу ковзної середньої

Вивчення темпів приросту прибутку та доходів дозволяє здійснити глибокий аналіз фінансової динаміки. Цей процес включає в себе визначення та оцінку змін у рівнях прибутку та доходів протягом певного періоду. Це допомагає виявити тенденції та визначити, чи існують стійкі тенденції до зростання чи зменшення.

Аналіз темпів приросту може включати в себе розрахунок відсоткових змін в прибутку та доходах, визначення середньорічних темпів росту та виявлення можливих впливів зовнішніх чинників на фінансову продуктивність. Цей процес допомагає підприємству адекватно реагувати на зміни та розробляти стратегії для підтримки стійкого економічного зростання.

На практиці для кількісної оцінки динаміки явищ широко застосовують наступні аналітичні показники, як абсолютні прирости, коефіцієнти темпу росту, темпи росту та приросту.

Кожний з вказаних показників може бути трьох видів: ланцюговим, базисним, середнім (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Основні показники динаміки

Вид показника	Абсолютний приріст	Коефіцієнт темпу росту	Темп росту, %	Темп приросту, %
Ланцюговий	$\Delta y_i = y_i - y_{i-1}$	$K_i = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$T_{i(p.)} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100\%$	$T_{i(пр.)} = (K_i - 1) \cdot 100\%$
Базисний	$\Delta y_i = y_i - y_0$	$K_i = \frac{y_i}{y_0}$	$T_{i(p.)} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100\%$	$T_{i(пр.)} = (K_i - 1) \cdot 100\%$
Середній	$\overline{\Delta y} = \frac{y_n - y_1}{n - 1}$	$\bar{K} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$	$\overline{T_{(p.)}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \cdot 100\%$	$\overline{T_{(пр.)}} = (\bar{K} - 1) \cdot 100\%$

Джерело: Складено на основі [5]

При непарному значенні m усі рівні активної ділянки можуть бути представлені у вигляді:

$$y_{t-p}, y_{t-p+1}, \dots, y_{t-1}, y_t, y_{t+1}, \dots, y_{t+p-1}, y_{t+p}, \quad (3.19)$$

де y_t – центральний рівень активного ряду;

$y_{t-p}, y_{t-p+1}, \dots, y_{t-1}$ – послідовність із P рівнів активної ділянки, що передують центральному;

$y_{t+1}, \dots, y_{t+p-1}, y_{t+p}$ – послідовність із P рівнів активної ділянки, що слідує за центральним. Тоді ковзна середня розраховується за формулою:

$$\bar{y}_t = \frac{\sum_{i=t-p}^{t+p} y_i}{m}, \quad t > p, \quad \text{де } p = \frac{m-1}{2} \quad (3.20)$$

При парному числі рівнів прийнято перше та останнє спостереження на активній ділянці брати з половинними вагами:

$$\bar{y}_t = \frac{\frac{1}{2}y_{t-p} + y_{t-p+1} + \dots + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + \dots + y_{t+p-1} + \frac{1}{2}y_{t+p}}{2p} = \frac{\frac{1}{2}y_{t-p} + \sum_{i=t-p+1}^{t+p-1} y_i + \frac{1}{2}y_{t+p}}{2p}. \quad (3.21)$$

При використанні ковзної середньої одержують $n - m + 1$ згладжених значень рівнів ряду, при цьому перші P і останні P рівні ряду губляться (не згладжуються).

Розглянемо один із прийомів, що дозволяє відтворити загублені значення часового ряду при використанні простої ковзної середньої. Для цього необхідно:

1. Обчислити середній абсолютний приріст на останній активній ділянці:

$$\overline{\Delta y} = \frac{y_{t+p} - y_{t-p}}{m-1}, \quad (3.22)$$

де m – довжина активної ділянки;

y_{t+p} – значення останнього рівня на активній ділянці;

y_{t-p} – значення першого рівня на активній ділянці;

$\overline{\Delta y}$ – середній абсолютний приріст на останній активній ділянці.

2. Отримати p згладжених значень у кінці часового ряду шляхом послідовного додавання середнього абсолютного приросту до останнього згладженого значення.

Аналогічну процедуру можна реалізувати для оцінювання перших рівнів часового ряду.

Реалізація завдання відбувається з використанням табличного редактору Microsoft Excel. Створюємо таблицю (рис. 3.30), куди заносимо відповідні дані заданих періодів та проводимо розрахунки, використовуючи вище вказані формули.

	A	B	C		D		E		F		G		H		I		J		K		L		M	
1	Період	Ряд динаміки	Абсолютний приріст ΔY_i		Темп зростання K_i		Темп приросту T_i		Абсолютне значення 1%		Коефіцієнт прискорення ΔI		Вирівнювання											
2			Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л		
3	2011	58142																						
4	2012	50518	-7624,00	-7624,00	0,87	0,87	-0,13	-0,13	581,42	581,42													69065,33	
5	2013	98536	40394,00	48018,00	1,69	1,95	0,69	0,95	581,42	505,18	1,95	2,24												86941,00
6	2014	111769	53627,00	13233,00	1,92	1,13	0,92	0,13	581,42	985,36	1,13	0,58												107059,67
7	2015	110874	52732,00	-895,00	1,91	0,99	0,91	-0,01	581,42	1117,69	0,99	0,87												115188,33
8	2016	122922	64780,00	12048,00	2,11	1,11	1,11	0,11	581,42	1108,74	1,11	1,12												103917,33
9	2017	77956	19814,00	-44966,00	1,34	0,63	0,34	-0,37	581,42	1229,22	0,63	0,57												108572,00
10	2018	124838	66696,00	46882,00	2,15	1,60	1,15	0,60	581,42	779,56	1,60	2,53												107796,33
11	2019	120595	62453,00	-4243,00	2,07	0,97	1,07	-0,03	581,42	1248,38	0,97	0,60												107045,33
12	2020	75703	17561,00	-44892,00	1,30	0,63	0,30	-0,37	581,42	1205,95	0,63	0,65												92484,00
13	2021	81154	23012,00	5451,00	1,40	1,07	0,40	0,07	581,42	757,03	1,07	1,71												88592,49
14	2022	108920,5	50778,47	27766,47	1,87	1,34	0,87	0,34	581,42	811,54	1,34	1,25												90620,72
15	2023	115316,94																						92695,39
16	С. Р. ряду	95160,62																						
17	С. А.пр. (Б)		40383,95																					
18	С. А.пр. (Л)			4616,22																				
19	С. т. зростання				1,059																			
20	С. т. зростання для ввр.ряду																							1,023

Рис. 3.30 – Базисні та ланцюгові показники на основі чистого прибутку

Також, розраховуємо середній рівень ряду, середній абсолютний приріст та середній темп зростання:

- середній рівень ряду (приросту) $\bar{y} = \frac{y_1+y_2+\dots+y_n}{n} = 95160$;
- середній абсолютний приріст (базисний) = 40383,95;
- середній абсолютний приріст (ланцюговий) = 4616,22;
- середній темп зростання = 1,059.

Далі будуємо графік. Результати надані на (рис. 3.31)

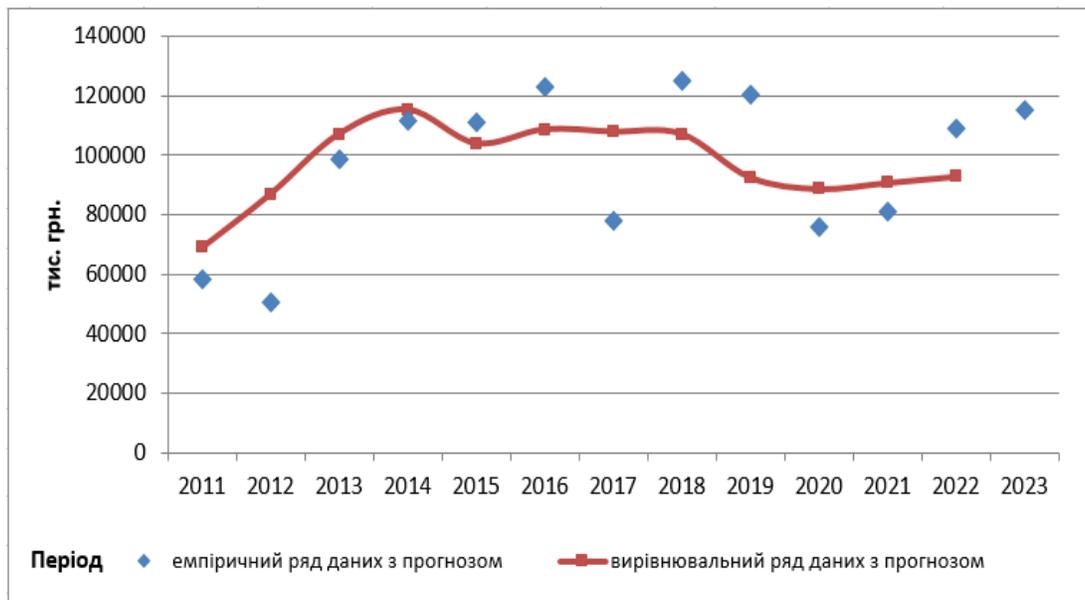


Рис. 3.31 – Графіки чистого прибутку

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Період	Ряд динаміки	Абсолютний приріст ΔY_i		Темп зростання K_i		Темп приросту T_i		Абсолютне значення 1% приросту A_i		Коефіцієнт прискорення ΔI		Вирівнювання
2			Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	Б	Л	
3	2011	226797											
4	2012	223224	-3573,00	-3573,00	0,98	0,98	-0,02	-0,02	2267,97	2267,97			221601,67
5	2013	214784	-12013,00	-8440,00	0,95	0,96	-0,05	-0,04	2267,97	2232,24	0,96	0,98	225897,67
6	2014	239685	12888,00	24901,00	1,06	1,12	0,06	0,12	2267,97	2147,84	1,12	1,16	260555,33
7	2015	327197	100400,00	87512,00	1,44	1,37	0,44	0,37	2267,97	2396,85	1,37	1,22	294985,33
8	2016	318074	91277,00	-9123,00	1,40	0,97	0,40	-0,03	2267,97	3271,97	0,97	0,71	333407,33
9	2017	354951	128154,00	36877,00	1,57	1,12	0,57	0,12	2267,97	3180,74	1,12	1,15	321711,00
10	2018	292108	65311,00	-62843,00	1,29	0,82	0,29	-0,18	2267,97	3549,51	0,82	0,74	350316,33
11	2019	403890	177093,00	111782,00	1,78	1,38	0,78	0,38	2267,97	2921,08	1,38	1,68	362914,00
12	2020	392744	165947,00	-11146,00	1,73	0,97	0,73	-0,03	2267,97	4038,90	0,97	0,70	409196,67
13	2021	430956	204159,00	38212,00	1,90	1,10	0,90	0,10	2267,97	3927,44	1,10	1,13	403934,00
14	2022	388102	161305,00	-42854,00	1,71	0,90	0,71	-0,10	2267,97	4309,56	0,90	0,82	426593,08
15	2023	407526,40											450523,25
16	С. Р. ряду	317709,33											
17	С. А.пр. (Б)		99177,09										
18	С. А.пр. (Л)			14664,09									
19	С. т. зростання				1,050								
20	С. т. зростання для вир.ряду												1,056

Рис. 3.32 – Базисні та ланцюгові показники на основі чистих доходів

- середній рівень ряду (приросту) $\bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n} = 317709,33$;
- середній абсолютний приріст (базисний) = 99177,09;
- середній абсолютний приріст (ланцюговий) = 14664,09;
- середній темп зростання = 1,050.

Далі будемо графік. Результати надані на (рис. 3.33)



Рис. 3.33 – Графіки чистих доходів

Висновки за розділом 3

Моделі побудовані на основі даних підприємства, для кращого поняття економічного зростання підприємства, та дослідження впливу факторів на чистий, валовий прибуток та чистих доходів і щоб проаналізувати економічний стан підприємства.

Фактичні та теоретичні дані свідчать, що підприємство перебуває в постійних коливаннях між прибутковістю та збитками, прогностичні дані дають уявлення про дохід підприємства та вплив факторів на них, як ми бачимо прогноз на наступний рік є позитивним, але підприємству треба прийняти міри щоб розвиватися. У найближчій перспективі для аналізу підприємства та прогнозування, добре наближених до не сприятливих умов, варто будувати моделі на основі більшої кількості факторів прибутковості, адже вони дадуть змогу врахувати і планові розрахункові значення впливових факторів, і водночас попередню динаміку розвитку досліджуваного явища.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження теоретичних засад, практики та проблематики аналізу економічної діяльності підприємства за допомогою моделювання та прогнозування дало змогу сформулювати такі висновки і пропозиції:

Конкретизоване поняття та представлена сутність аналізу економічної діяльності підприємства.

Комплексний економічний розгляд фінансової діяльності займає центральне становище у системі керівництва підприємством. На його основі розробляються та обґрунтовуються управлінські рішення.

Аналіз діяльності підприємства, як наука є системою спеціальних знань, пов'язаних з дослідженням тенденцій господарського розвитку, науковим обґрунтуванням планів та управлінських рішень, контролем за їх виконанням, вимірюванням впливу факторів та рівнів підприємницьких ризиків, оцінкою досягнутих результатів, пошуком резервів підвищення ефективності підприємницької діяльності та розроблення заходів щодо них.

1. Визначено методи аналізу економічної діяльності підприємства;
2. Систематизовано методи, що використовуються в економічній діяльності підприємства;

На основі застосування тільки двох ознак класифікації, всі економіко-математичні методи поділяються на чотири групи:

1. Оптимізаційні точні методи;
2. Оптимізаційні наближені методи;
3. Не оптимізаційні точні методи;
4. Не оптимізаційні наближені методи.

Методи моделювання та прогнозування широко використовуються в економічному огляді. Вони застосовуються у тих випадках і у той час, коли модифікація аналізованих показників можна розглядати як безпричинний

процес.

Статистичні методи, будучи основним засобом обговорення повторюваних масових явищ, відіграють значущість у прогнозуванні поведінки економічних показників. Для вивчення багатовимірних статистичних спільностей використовують кореляції, регресії, дисперсійний, хитромудрий, спектральний, компонентний, факторний види огляду, що досягаються в курсах теорії статистики. Проаналізовано діяльність та організаційна структура підприємства АТ “Полтавський завод медичного скла” визначено що це підприємство є прибутковим.

Проаналізовано показники діяльності підприємства, основні фінансові показники компанії за аналізований період коливаються. Це говорить про те що підприємству треба розробити грамотну стратегію. Рентабельність підприємства це підтверджує, зроблені вище висновки про негативну характеристику діяльності підприємства - всі основні показники фінансової діяльності підприємства за весь аналізований період коливаються.

Побудовано багатофакторну регресійну економетричну модель на основі покрокової регресії, яка показала що:

1. Між факторами X_1 і X_3 існує мультиколінеарність, тому один із факторів X_3 не включаємо в множинну лінійну регресію.

2. Оскільки $F_{розр.} > F_{крит.}$, то з надійністю $P=0,95$ можна вважати математичну модель: $Y = 117979,6 + 0,33X_1 + 0,56X_2$ адекватною експериментальним даним. На основі цієї моделі можна робити економічні висновки.

3. З надійністю $P=0,95$ можна вважати, що вплив факторів X_1 , X_2 , X_3 на показник Y значний.

4. Прогнозне значення показника з надійністю $P=0,95$ буде знаходитись у проміжку (406637,19; 563896,52).

5. При зміні факторів у точці прогнозу X_1P на 1 % показник зміниться на

0,58% при незмінних значеннях фактора X2P, X3P

6. При зміні фактора у точці прогнозу X2P на 1% показник зміниться на 0,17% при незмінних значеннях фактора X1P, X3P.

7. При зміні фактора у точці прогнозу X3P на 1% показник зміниться на 0,17% при незмінних значеннях фактора X1P, X2P.

Представлено застосування моделювання та прогнозування в аналізі економічної діяльності підприємства. За допомогою лінійної багатофакторної моделі, що підтвердила залежність показника валовий прибуток (збиток) від чистого доходу, середньої вартості власного капіталу, первісною вартістю на кінець року та поточної дебіторської заборгованості на кінець року.