

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА

Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»

Кафедра математичного моделювання та статистики

Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»
Спеціальність 051 «Економіка»

Форма навчання: очна (денна)

КВАЛІФІКАЦІЙНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на тему «Аналіз ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі
замороженими плодовоовочевими продуктами в умовах війни»
(назва теми)

здобувача Суровцева Івана Віталійовича

(ПІБ)

(підпис)

Науковий керівник: доктор економічних наук,
професор Олена ПІСКУНОВА

(підпис)

**Робота допущена до захисту перед екзаменаційною комісією
з атестації здобувачів вищої освіти (ЕК)**

Завідувач кафедри: кандидат фізико-математичних наук,
професор Галина ВЕЛИКОІВАНЕНКО

(підпис)

Київ 2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА**

**Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»**

Кафедра математичного моделювання та статистики

Освітньо-професійна програма «Економічна кібернетика»

Галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»
Спеціальність 051 «Економіка»

ПОГОДЖЕНО

Керівник проектної групи (гарант)
освітньо-професійної програми
Ольга ПРИТОМАНОВА

(підпис)

_____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри математичного
моделювання та статистики
Галина ВЕЛИКОІВАНЕНКО

(підпис)

_____ 2025 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувача вищої освіти

Суровцева Івана Віталійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ очної (денної) _____ **форми здобуття освіти**
очної (денної), заочної, дистанційної

на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи

на тему

«Аналіз ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими
плодоовочевими продуктами в умовах війни»

Тему затверджено наказом ректора Університету від «__» _____ 20__ р. № _____

**Кваліфікаційна бакалаврська робота виконується на матеріалах:
Показниках діяльності ТОВ «Фразен Фрут»**

План кваліфікаційної бакалаврської роботи

Розділ 1	Теоретичні засади аналізу ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі в умовах війни
Розділ 2	Статистичний аналіз показників діяльності підприємства оптової торгівлі на прикладі ТОВ «Фрозен Фрут»
Розділ 3	Моделювання динаміки показників щодо ефективності діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»
Об'єкт дослідження:	Діяльність підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами
Предмет дослідження:	Методи аналізу ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами в умовах воєнного стану
Мета виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи:	Аналіз ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами в умовах війни (на прикладі ТОВ «Фрозен Фрут») з використанням економетричних методів моделювання.

Конкретні завдання, які здобувач повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі 1:

1. Дослідити методологічні підходи до аналізу ефективності діяльності підприємства;
2. Розглянути показники та методи оцінки ефективності підприємства оптової торгівлі;
3. Визначити вплив війни на функціонування підприємств оптової торгівлі.

У розділі 2:

1. Проаналізувати динаміку показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» та структуру його асортименту оптових продажів заморожених плодоовочевих продуктів у гіпермаркети України в умовах війни.
2. За допомогою дисперсійного аналізу дослідити наявність впливу війни на ключові показники, такі як обсяг продажів, валовий прибуток, рентабельність, асортимент продукції тощо.

У розділі 3:

1. За допомогою економетричних моделей та моделей часових рядів проаналізувати динаміку рентабельності продукції ТОВ «Фрозен Фрут» протягом 2021-2024 років, наявність циклічних та сезонних коливань. За допомогою фіктивних змінних проаналізувати вплив війни на ефективність діяльності підприємства.

Завдання підготував
науковий керівник

_____ (підпис)

(ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

Завдання одержав
здобувач

_____ (підпис)

(ім'я, прізвище)

«__» _____ 20__ р.

Реферат

Кваліфікаційна бакалаврська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, перелік використаних джерел з 32 найменувань на 4 сторінках, та 1 додатка на 6 сторінок. Загальний обсяг роботи складає 62 сторінки друкованого тексту, з яких 52 сторінки основної роботи. Робота містить 1 таблицю та 22 рисунка.

«Аналіз ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами в умовах війни»

Об'єктом дослідження є діяльність підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами.

Предметом дослідження є методи аналізу ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами в умовах воєнного стану.

Мета та завдання виконання дослідження. Метою виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи є аналіз ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами в умовах війни (на прикладі ТОВ «Фрозен Фрут») з використанням економічних методів моделювання.

Відповідно до поставленої мети визначені такі *завдання*:

- дослідити методологічні підходи до аналізу ефективності діяльності підприємства;
- розглянути показники та методи оцінки ефективності підприємства оптової торгівлі;
- визначити вплив війни на функціонування підприємств оптової торгівлі;
- проаналізувати динаміку показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» та структуру його асортименту оптових продажів заморожених плодоовочевих продуктів у гіпермаркети України в умовах війни;
- за допомогою дисперсійного аналізу дослідити наявність впливу війни на ключові показники, такі як обсяг продажів, рентабельність, асортимент продукції тощо;
- за допомогою економічних моделей та моделей часових рядів проаналізувати динаміку рентабельності продукції ТОВ «Фрозен Фрут» протягом 2021-2024 років, наявність циклічних та сезонних коливань. За допомогою фіктивних змінних проаналізувати вплив війни на ефективність діяльності підприємства.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. Під час дослідження було проаналізовано вплив війни на різні показники діяльності ТОВ «Фрозен Фрут». Було використано основні інструменти економічного аналізу, такі як лінійна регресія та аналіз часових рядів, а також дисперсійний аналіз, які дозволили кількісно та якісно проаналізувати вплив зовнішніх факторів на діяльність підприємства ТОВ «Фрозен Фрут»

Практичні результати дослідження можуть бути використані підприємством ТОВ «Фрозен Фрут» для прийняття ефективних управлінських рішень, що сприятиме підвищенню фінансової стійкості та конкурентоспроможності підприємства, а також для подальшого дослідження економічної діяльності підприємства та розробки стратегій його розвитку.

Рік виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи – 2025.

Рік захисту роботи – 2025.

Ключові слова: ефективність діяльності підприємства, вплив війни на ефективність діяльності, оптова торгівля, заморожені плодоовочеві продукти, дисперсійний аналіз, аналіз часових рядів, регресійний аналіз

В і д г у к
про кваліфікаційну бакалаврську роботу
здобувача освітньо-професійної програми «Економічна кібернетика»
навчально-наукового інституту
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
Суровцева Івана Віталійовича
на тему «**Аналіз ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі
замороженими плодовоовочевими продуктами в умовах війни**»

1. **Актуальність теми.** Важливе значення для економіки країни та її продовольчої безпеки мають підприємства оптової торгівлі продуктами харчування. Негативні фактори, спричинені війною, суттєвим чином вплинули на ефективність діяльності підприємств. За цих умов важливе значення має аналіз ефективності діяльності на основі методів економіко-математичного моделювання, що обумовлює актуальність теми кваліфікаційної роботи Івана Суровцева.

2. **Позитивні риси кваліфікаційної роботи.** Зміст роботи відповідає індивідуальному завданню. Графік виконання кваліфікаційної бакалаврської роботи повністю дотримано. Робота виконана на реальних даних щодо діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодовоовочевими продуктами ТОВ «Фрозен Фрут». Для аналізу ефективності діяльності підприємства засновано широкий спектр методів економіко-математичного моделювання, зокрема методи дисперсійного аналізу, регресійного аналізу, аналізу часових рядів.

3. **Наявність самостійних розробок автора.** Здобувачем самостійно здійснено вибір теми та виконання кваліфікаційної роботи. Самостійними розробками автора є програмні коди на R для аналізу показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» за допомогою методів аналізу даних.

4. **Цінність теоретичних та практичних результатів роботи** пов'язана з розробленими здобувачем адекватними математичними моделями для оцінювання ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодовоовочевими продуктами, які дозволяють проаналізувати вплив війни на ефективність діяльності підприємства та можуть бути використані для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

5. **Наявність недоліків.** Недоліком, який не погіршує загальну якість кваліфікаційної бакалаврської роботи Суровцева І.В., є нерівномірний обсяг розділів роботи.

Матеріали кваліфікаційної бакалаврської роботи Суровцева І.В будуть використані при підготовці звіту за результатами виконання науково-дослідного проекту «Моделювання глобальної продовольчої безпеки в умовах війни в Україні», що фінансується МОН України.

6. **Загальна оцінка кваліфікаційної бакалаврської роботи та її допущення до захисту перед ЕК.** Кваліфікаційна бакалаврська робота Суровцева І.В. виконана на *позитивному рівні* та може бути допущена до захисту перед ЕК. Робота свідчить про відповідність набутих здобувачем компетентностей вимогам освітньої програми «Економічна кібернетика», а її автор Суровцев І.В., за умови успішного захисту, заслуговує на присвоєння освітньої кваліфікації «Бакалавр з економіки».

Науковий керівник: професор кафедри
математичного моделювання та статистики,
доктор економічних наук, професор
“12” червня 2025 р.

Олена ПІСКУНОВА

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	5
1.1 Методологічні підходи до аналізу ефективності діяльності підприємства...5	
1.2 Показники та методи оцінки ефективності підприємства оптової торгівлі...7	
1.3 Вплив війни в Україні на функціонування підприємств оптової торгівлі...9	
РОЗДІЛ 2. СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ФРОЗЕН ФРУТ»	14
2.1 Загальна характеристика діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» та використовуваних даних для дослідження.....	14
2.2 Аналіз структури асортименту ТОВ «Фрозен Фрут».....	18
2.3 Дисперсійний аналіз показників діяльності підприємства оптової торгівлі	25
РОЗДІЛ 3. МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ ЩОДО ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ФРОЗЕН ФРУТ»	35
3.1 Аналіз динаміки показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут».....	35
3.2 Прогнозування показників ефективності ТОВ «Фрозен Фрут» на основі моделей часових рядів	38
3.3 Економетричне моделювання рентабельності діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»	46
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Повномасштабна криза, що охопила Україну 24 лютого 2022 року, фундаментально порушила діяльність українського бізнесу в усіх секторах. Сектор оптової торгівлі, зокрема компанії, що займаються постачанням заморожених продуктів, зіткнувся з проблемами, включаючи перебої в логістиці, відключення електроенергії та зміни ринку.

Оптовий ринок заморожених овочів і фруктів є важливою ланкою ланцюга постачання продуктів харчування, і його стійкість у кризові періоди дає цінну інформацію про адаптивні стратегії управління. *Актуальність* цього дослідження виходить за межі розуміння економічних процесів у складних умовах і орієнтована на аналіз ефективності діяльності на основі методів економіко-математичного моделювання.

У той час як оцінка ефективності підприємства була широко вивчена, дослідження, присвячені діловим операціям у періоди значних зовнішніх збоїв, залишаються обмеженими. Цей розрив особливо значний для підприємств оптової торгівлі, що працюють в нестабільних умовах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасні роботи також підкреслюють необхідність інтегрованого підходу, що поєднує фінансовий аналіз (коефіцієнти рентабельності, ліквідності) з нефінансовими показниками у рамках збалансованої системи показників (Каплан, Нортон, 2020; Бланк, 2004) . Для сегмента оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами важливим є досвід адаптації асортиментних і логістичних стратегій у кризові періоди, що розглядається в численних галузевих дослідженнях (East-fruit, 2024; Pro-Consulting, 2023).

Метою цієї кваліфікаційної бакалаврської роботи є аналіз ефективності діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» протягом 2022-2024 років із застосуванням методів економетричного моделювання та розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності діяльності.

Завдання дослідження: дослідження методичних підходів до аналізу ефективності підприємства; розгляд показників та методів оцінки ефективності підприємства оптової торгівлі; визначення впливу кризових умов на підприємства оптової торгівлі; аналіз показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» за досліджуваний період; дослідження впливу зовнішніх факторів на ключові показники за допомогою дисперсійного аналізу; аналіз динаміки прибутковості за допомогою економетричних моделей та моделей часових рядів.

Об'єкт дослідження: діяльність ТОВ «Фрозен Фрут» протягом 2022-2024 років.

Предмет дослідження: методика аналізу ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими овочами та фруктами в складних зовнішніх умовах.

Методи дослідження: системний аналіз і синтез, статистичний аналіз, економетричне моделювання та дисперсійний аналіз, включаючи ANOVA, аналіз часових рядів та економетричні моделі з фіктивними змінними для ізоляції зовнішніх ефектів.

У дослідженні використовуються дані про діяльність компанії ТОВ «Фрозен Фрут» за період із січня 2022 року по грудень 2024 року, початок 2025, включаючи місячні дані про продажі, витрати, показники прибутковості та інформацію про асортимент продукції.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. Під час дослідження було проаналізовано вплив війни на різні показники діяльності ТОВ «Фрозен Фрут». Було використано основні інструменти економетричного аналізу, такі як лінійна регресія та аналіз часових рядів, а також дисперсійний аналіз, які дозволили кількісно та якісно проаналізувати вплив зовнішніх факторів на діяльність підприємства ТОВ «Фрозен Фрут». Практичні результати дослідження можуть бути використані підприємством ТОВ «Фрозен Фрут» для прийняття ефективних управлінських рішень.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ В УМОВАХ ВІЙНИ

1.1 Методологічні підходи до аналізу ефективності діяльності підприємства

Ефективність підприємства є основоположним поняттям в економічній науці та практиці бізнесу, що широко визначається як «співвідношення між досягнутими результатами та ресурсами, використаними для досягнення цих результатів» [6]. Ця концепція охоплює численні методологічні підходи, які еволюціонували для вирішення різних аспектів ефективності бізнесу.

Аналіз ефективності виконує кілька критично важливих функцій управління: підтримує прийняття стратегічних рішень, сприяє розподілу ресурсів, забезпечує моніторинг продуктивності та забезпечує основу для ініціатив щодо покращення. Ці функції стають ще більш важливими в умовах кризи, коли організації працюють з обмеженими ресурсами та підвищеною невизначеністю.

Еволюція підходів до аналізу ефективності відображає зміни в економічному мисленні та бізнес-середовищі. Класичні підходи спочатку були зосереджені на показниках продуктивності та фінансових результатах. Сучасна наука управління розширила цей погляд, щоб охопити кілька вимірів організаційної ефективності. Підхід збалансованої системи показників Каплана та Нортон є значним прогресом, пропонуючи оцінку з чотирьох точок зору - фінанси, клієнти, внутрішні процеси, а також навчання та зростання [12].

Українська економічна література зробила значний внесок у методіку аналізу ефективності. Економісти, такі як Бланк І. А., розробили комплексні рамки, адаптовані до пострадянського перехідного контексту [6]. Зокрема, для

підприємств оптової торгівлі аналіз ефективності потребує врахування галузевих характеристик. Мазаракі та його колеги підкреслюють, що ефективність оптової торгівлі охоплює як економічні виміри (рентабельність, показники товарообігу), так і функціональні виміри (здатність ефективно з'єднувати виробників і роздрібних торговців) [15].

Для аналізу ефективності підприємства зазвичай застосовують декілька методичних підходів. Підхід до фінансового аналізу базується на оцінці фінансової звітності для розрахунку коефіцієнтів прибутковості, ліквідності, платоспроможності та активності. Підхід до використання ресурсів фокусується на тому, наскільки ефективно підприємство використовує свої ресурси (людські, матеріальні, фінансові). Підхід досягнення мети оцінює ефективність на основі ступеня досягнення підприємством поставлених цілей і завдань. Підхід зацікавлених сторін розглядає ефективність з точки зору різних зацікавлених сторін, тоді як процесний підхід аналізує ефективність на рівні бізнес-процесів, виявляючи вузькі місця та можливості для покращення [5].

Кожен підхід пропонує цінну, але часткову інформацію про ефективність підприємства. На практиці комплексний аналіз зазвичай об'єднує елементи з кількох підходів, щоб забезпечити цілісне уявлення про продуктивність. Сучасні підходи дедалі частіше включають аналіз даних і цифрові інструменти, що забезпечує більш складний і своєчасний аналіз. Ця здатність стає особливо цінною в кризові періоди, коли умови швидко змінюються.

Кризові умови створюють унікальні виклики для аналізу ефективності. Традиційні орієнтири та припущення можуть більше не застосовуватися, і часто з'являються нові пріоритети. Методологічні адаптації, необхідні під час кризових періодів, включають коригування часових горизонтів (перехід від показників довгострокової ефективності до показників, що відображають короткострокову здатність до адаптації та здатність до виживання), інтеграцію ризику (більш чітке включення оцінки ризику в аналіз ефективності), показники стійкості (додавання показників, які вимірюють організаційну стійкість, таких як операційна безперервність і гнучкість ланцюга поставок), і зміна пріоритетності показників

(надання більшої ваги критичним показникам під час кризові періоди, такі як збереження готівки та безпека запасів).[7]

Українські дослідники зробили значний внесок у розуміння цих методологічних адаптацій у контексті постійних викликів країни [1]. Вибір аналітичних методів також змінюється під час кризових періодів, з більшим наголосом на підходах, які можуть впоратися з невизначеністю та обмеженою доступністю даних.

1.2 Показники та методи оцінки ефективності підприємства оптової торгівлі

Підприємства оптової торгівлі виконують особливу економічну функцію як посередники між виробниками та роздрібними торговцями або інституційними покупцями. Ця спеціалізована роль вимагає індивідуальних підходів до оцінки ефективності, які враховують унікальні характеристики сектора.

Ефективність підприємств оптової торгівлі можна оцінити за кількома взаємопов'язаними вимірами - фінансова ефективність (вимірює здатність підприємства отримувати прибуток і підтримувати фінансове здоров'я), операційна ефективність (оцінює ефективність основних бізнес-процесів), ринкова ефективність (оцінює позицію підприємства та результати діяльності на його ринку), ефективність використання активів (досліджує, наскільки продуктивно підприємство використовує свої ресурси) та ефективність управління (оцінює ефективність планування, організації та контролюючі функції) [23].

Індикатори фінансової ефективності складають основу більшості систем оцінки оптових підприємств, зокрема:

- Відсоток валової прибутку= $(\text{Дохід} - \text{Вартість проданих товарів}) / \text{Дохід} \times 100\%$

- Маржа операційного прибутку= Операційний прибуток / Дохід \times 100%
- Рентабельність активів (ROA)= Чистий прибуток / Середні загальні активи \times 100%

Для підприємств оптової торгівлі аналіз валової прибутковості за категоріями продуктів є особливо інформативним, оскільки він показує, які товарні лінії найбільше сприяють загальній прибутковості [24]. Цей аналіз стає особливо цінним у кризові періоди, коли для виживання може знадобитися оптимізація асортименту продукції.

Показники ліквідності оцінюють здатність підприємства виконувати короткострокові зобов'язання, критичні в нестабільні періоди [20]:

- поточний коефіцієнт= Поточні активи / Поточні зобов'язання
- швидкий коефіцієнт= (Оборотні активи - Запаси) / Поточні зобов'язання

Бізнес-модель оптової торгівлі зазвичай включає значні запаси та дебіторську заборгованість, що робить управління оборотним капіталом вирішальним [14]:

- коефіцієнт оборотності запасів = Собівартість реалізованої продукції / Середній запас
- кількість днів незавершених продажів (DSO) = 365 / Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості
- коефіцієнт оборотності оборотних коштів = Дохід / Середній оборотний капітал

Українські економісти наголошують на тому, що оптові підприємства повинні підтримувати збалансовану оборотність оборотних коштів, уникаючи як надмірних, так і недотоварних. Цей баланс стає особливо складним у періоди збоїв, коли це впливає на ланцюжки поставок і моделі попиту швидко змінюються. [2]

Для оцінки ефективності підприємства оптової торгівлі використовується декілька комплексних методів. Системи аналізу коефіцієнтів об'єднують численні фінансові показники в узгоджену аналітичну структуру. Аналіз DuPont особливо

корисний для оптових підприємств, оскільки він розкладає ROE на складові частини [5]:

$$ROE = \frac{Net\ Profit}{Revenue} \times \frac{Revenue}{Total\ Assets} \times \frac{Total\ Assets}{Equity}$$

Порівняльний аналіз передбачає порівняння показників ефективності з галузевими стандартами або найкращими практиками. [8] Підходи збалансованої системи показників (BSC) адаптують загальну структуру BSC до вимог оптової торгівлі. Аналіз економічної доданої вартості (EVA) розраховує економічний прибуток, отриманий після врахування повної вартості капіталу:

$$EVA = NOPAT - (Invested\ Capital \times WACC)$$

Обчислення витрат на основі діяльності (ABC) розподіляє витрати на конкретні види діяльності, а потім на продукти або клієнтів на основі їх споживання діяльності. Системи ключових показників ефективності (KPI) об'єднують фінансові та нефінансові показники в комплексну систему моніторингу.

Українські дослідники відзначають, що підприємства оптової торгівлі, які працюють з 2014 року, дедалі частіше використовують інтегровані підходи до оцінки, які поєднують традиційний фінансовий аналіз з операційними метриками та індикаторами ризику. Ця еволюція відображає потребу в повнішій інформації для навігації в дуже невизначеному бізнес-середовищі.

Для оптових підприємств, які працюють у складних умовах, методи оцінки ефективності повинні збалансувати всебічність із практичністю, зосереджуючись на підходах, які можна реалізувати з обмеженими ресурсами та даними [31].

1.3 Вплив війни в Україні на функціонування підприємств оптової торгівлі

Серйозні зовнішні збої створюють серйозні виклики для всіх економічних секторів, причому підприємства оптової торгівлі стикаються з унікальними проблемами через своє положення в ланцюзі поставок. Вплив кризових умов на операції оптової торгівлі можна класифікувати за кількома взаємопов'язаними вимірами: операційні збої (прямий вплив на фізичну здатність вести бізнес), ринкові трансформації (зміни в моделях попиту та поведінці клієнтів), розриви ланцюга постачання (збої в закупівлях і логістичних мережах), фінансовий тиск (зміни в структурі витрат, потоках доходів і доступі до капіталу), проблеми з людськими ресурсами (вплив на наявність робочої сили та можливості), а також регулятивні зміни (зміни в законодавстві та вимогах дотримання).

Кризові умови створюють безпосередні операційні виклики для оптових підприємств. Загрози фізичній безпеці можуть впливати на об'єкти та транспортні мережі, потенційно роблячи склади недоступними. Світовий банк зазначив, що приблизно 25% складських потужностей у східних областях України вийшли з ладу на початку 2022 року [24].

Ще однією критичною проблемою є вразливість енергетичної інфраструктури. Оптова торгівля замороженими продуктами значною мірою залежить від надійної електроенергії для холодильних систем. Збої в енергетичній інфраструктурі України, що почалися в жовтні 2022 року, змусили оптові підприємства інвестувати в альтернативні енергопостачання, що значно збільшило операційні витрати.

Збої в транспортуванні серйозно впливають на основну функцію оптових підприємств. Втрата чорноморських судноплавних шляхів особливо вплинула на підприємства, пов'язані з харчовими продуктами, вимагаючи складної зміни маршрутів через наземні коридори. Транспортні витрати для оптових підприємств протягом 2022 року зросли на 35-60% [30].

Кризові умови викликають глибокі зміни в динаміці ринку [31]. Моделі споживчого попиту швидко змінюються, зосереджуючись на товарах першої необхідності. Для підприємств, що займаються оптовою торгівлею продуктами

харчування, це часто означає більший обсяг, але нижчу маржу продажу, оскільки споживачі віддають перевагу доступності над різноманітністю.

У постраждалих зонах доступ до регіональних ринків стає серйозно обмеженим. Українські оптові підприємства повідомили про втрату доступу приблизно до 20% внутрішнього ринку через територіальні проблеми або близькість до зон конфлікту. Це змушує компанії переорієнтуватися на більш безпечні регіони, загострюючи конкуренцію.

Кризові періоди створюють численні збої в ланцюзі поставок, які особливо впливають на оптові підприємства. Перебої з імпортом серйозно вплинули на підприємства, які покладаються на продукцію іноземного виробництва. [3] Збої з внутрішніми постачальниками також створюють значні проблеми. З особливими труднощами зіткнулися оптові сільськогосподарські підприємства, оскільки виробничі зони на окупованих територіях стали недоступними. Приблизно 22% потужностей сільськогосподарського виробництва було втрачено або серйозно обмежено протягом 2022 року [21].

Коливання курсу валют та імпортні обмеження ще більше ускладнюють закупівельну діяльність. Національний банк України впроваджував різні заходи валютного контролю, створюючи додаткові ускладнення для оптових підприємств з міжнародними ланцюжками поставок [21].

Управління запасами стає особливо складним у кризові періоди. Підприємства оптової торгівлі повинні врівноважувати конкуруючий тиск: створювати гарантійні запаси, щоб захиститися від перебоїв у постачанні, мінімізувати оборотний капітал, пов'язаний із запасами в умовах фінансового тиску, підтримувати свіжість продуктів (особливо для швидкопсувних товарів) і коригувати рівень запасів відповідно до мінливих моделей попиту.

Зовнішні збої створюють численні фінансові навантаження на оптові підприємства. Структура витрат змінюється зі збільшенням витрат на безпеку, вищими витратами на енергію, вищими транспортними витратами, збільшенням страхових премій і вищими витратами на фінансування.

Нестабільність потоку доходів посилюється під час кризових періодів. Українські оптові підприємства повідомили про значні помісячні коливання продажів протягом 2022-2023 років. Комерційне кредитування стає більш обмеженим і дорогим, оскільки банки керують підвищеним ризиком. Для українських оптових підприємств середні ставки за комерційними кредитами зросли з 14% до кризи до 20-25% до середини 2022 року [29].

Підвищуються валютні ризики для підприємств з міжнародними зв'язками. Девальвація гривні призвела до подорожчання імпортованих товарів та ускладнення цінової стратегії.

Кризові умови створюють серйозні кадрові проблеми для оптових підприємств [4]. Мобільність робочої сили є важливою проблемою, оскільки багато працівників переміщуються або приєднуються до військових чи сил територіальної оборони. Українські оптові підприємства повідомили про втрату 10-15% чоловічої робочої сили протягом першого року повномасштабного вторгнення [30].

Переміщення співробітників ще більше ускладнює управління робочою силою, оскільки персонал може евакуюватися з небезпечних регіонів [16]. Можливості віддаленої роботи обмежені в оптових операціях, які потребують фізичної присутності для управління складом і координації логістики.

Зіштовхнувшись із цими викликами, оптові підприємства розробляють різні стратегії адаптації: реконфігурація ланцюга постачання (встановлення нових відносин з постачальниками з географічною диверсифікацією), оптимізація асортименту продукції (зосередження на основних продуктах, які користуються високим попитом і високою маржою), коригування клієнтського портфеля (надання пріоритету фінансово стабільним клієнтам), інвестиції в операційну стійкість (встановлення резервних систем живлення та створення резервних варіантів логістики), адаптація фінансового менеджменту (запровадження суворішого управління грошовими потоками), організаційна реструктуризація (впорядкування операцій і розробка більш гнучких процесів прийняття рішень) і прискорення цифровізації (інвестування в цифрові інструменти для управління запасами та взаємовідносинами). [25]

Вплив кризових умов на підприємства оптової торгівлі потребує змін у підходах до оцінки ефективності: переосмислення контрольних показників ефективності (докризові стандарти продуктивності можуть більше не бути актуальними), розширені параметри ефективності (показники, пов'язані з адаптивністю та стійкістю, стають помітнішими), скориговані часові горизонти (частіший аналіз із використанням коротших часових інтервалів забезпечує більш релевантну інформацію) та модифікована інтерпретація показників (традиційні показники вимагають іншої інтерпретації під час кризових періодів).

З'явилося кілька спеціалізованих підходів для оцінки ефективності підприємства оптової торгівлі в складних умовах, включаючи системи показників стійкості, аналіз на основі сценаріїв і показники ефективності виживання [32].

Українські дослідники відзначають, що оптові підприємства, які демонструють вищу ефективність у кризові періоди, зазвичай мають кілька спільних характеристик [11]: децентралізоване прийняття рішень із чіткою централізованою координацією, сильні цифрові можливості, що дозволяють дистанційно керувати, уже існуючі плани безперервності бізнесу, диверсифіковані відносини з постачальниками та клієнтами, а також надійні грошові резерви або доступ до гнучкого фінансування.

Підсумовуючи, кризові умови створюють глибокі наслідки для підприємств оптової торгівлі, що вимагає як операційної адаптації, так і модифікації підходів до оцінки ефективності. Ефективний аналіз у складні періоди має визнавати зміну бізнес-середовища та інтерпретувати показники в контексті кризи [22][9].

РОЗДІЛ 2

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ОПТОВОЇ ТОРГІВЛІ НА ПРИКЛАДІ ТОВ «ФРОЗЕН ФРУТ»

2.1 Загальна характеристика діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» та використовуваних даних для дослідження

ТОВ «Фрозен Фрут» — підприємство, що спеціалізується на оптовій торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами на українському ринку. Компанія була заснована у 2016 році (реєстрація 28-29 квітня 2016 р.) і здійснює свою діяльність як товариство з обмеженою відповідальністю (коди ЄДРПОУ: 40458933 та 40460916 для пов'язаних юридичних осіб). Керівником підприємства є Новгородцева Олена Вікторівна [26] [27] [28].

Основні напрямки діяльності компанії охоплюють оптову торгівлю різноманітним асортиментом заморожених овочів та фруктів, з фокусом на такі ключові сегменти ринку:

- Підприємства сектору HoReCa (ресторани, кафе, готелі) — приблизно 55-60% обороту
- Мережі роздрібної торгівлі (національні гіпермаркети та супермаркети) — 30-35% обороту
- Промислові переробники — 5-10% продажів

ТОВ «Фрозен Фрут» пропонує широкий асортимент продукції, що включає понад 20 категорій заморожених овочів та фруктів. Основними категоріями продукції за обсягом продажів є заморожені вишні, картопля фрі, полуниця та мексиканська суміш овочів.

Технічна інфраструктура підприємства характеризується високим рівнем технологічного оснащення:

- Низькотемпературні склади класу «А» з багаторівневими системами контролю температури (-18°C)
- Власний рефрижераторний транспорт, що забезпечує доставку з дотриманням холодового ланцюга
- Автоматизовані системи управління запасами та обліку товароруху
- Лабораторія контролю якості для перевірки відповідності продукції стандартам безпеки харчових продуктів

На ринку заморожених плодоовочевих продуктів компанія позиціонується як провідний постачальник для гіпермаркетів України, пропонуючи як вітчизняну, так і імпортовану продукцію. Підприємство фокусується на преміум та середньому сегментах ринку. Конкурентною перевагою ТОВ «Фрозен Фрут» є гнучкість поставок та надійність в кризових умовах, що особливо важливо в контексті нестабільного постачання електроенергії та логістичних викликів, характерних для періоду воєнного стану.

Структура та опис датасету дослідження. Емпірична база дослідження ефективності діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» формується з комплексного набору первинних даних підприємства за період із січня 2022 року по січень 2025 року, що охоплює 37 місяців спостережень. Цей часовий діапазон є критично важливим для аналізу, оскільки включає як останній місяць нормальної діяльності (січень 2022 року), так і весь період адаптації підприємства до воєнних умов.

Організація вихідних даних. Первинні дані організовані у вигляді окремих Excel-файлів для кожного місяця, що дозволяє детально відстежувати місячну динаміку показників. Структура файлів є стандартизованою та включає 37 файлів з назвами у форматі "ММ_PP.xlsx", де ММ — місяць, PP — останні дві цифри року:

- Січень 2022 — Січень 2025: 37 файлів (01_22.xlsx, 02_22.xlsx, ..., 12_24.xlsx)

Кожен місячний файл містить деталізовану інформацію про всі комерційні операції підприємства за відповідний період, структуровану за принципом "клієнт-продукт", що дозволяє проводити як агрегований аналіз на рівні підприємства, так і поглиблений аналіз окремих сегментів діяльності.

Первинні дані містять наступні ключові змінні для кожної транзакції:

Ідентифікаційні змінні:

- Покупець — найменування компанії-клієнта (100+ унікальних клієнтів у датасеті). Варто звернути увагу, що в рамках конфіденційності клієнтів ТОВ «Фрозен Фрут», всі компанії були перейменовані у формат Компанія 1, Компанія 2, Компанія 3 і так далі.
- Номенклатура — повна назва продукту (60+ найменувань продукції)

Кількісні показники:

- Кількість — обсяг реалізованої продукції в базових одиницях (кілограми)
- Вартість продажу (грн) — загальна вартість реалізації з ПДВ
- Собівартість (грн) — фактична собівартість реалізованої продукції з ПДВ
- Валовий прибуток (грн) — абсолютний розмір валового прибутку (Вартість продажу - Собівартість)
- Рентабельність (%) — відносний показник прибутковості ((Валовий прибуток / Вартість продажу) × 100)

Часові змінні (створені під час обробки):

- Date — дата у форматі YYYY-MM-DD
- Month — порядковий номер місяця (1-12)
- Year — рік спостереження (2022-2025)
- Quarter — квартал (1-4)
- Season — сезон (Зима, Весна, Літо, Осінь)

Процес обробки та консолідації даних. Формування єдиного аналітичного датасету відбувалося поетапно з використанням програмного середовища R та відповідних бібліотек для роботи з Excel-файлами.

Етап 1: Зчитування та консолідація файлів. Автоматизоване зчитування всіх 37 Excel-файлів здійснювалося за допомогою циклічного процесу, що забезпечував:

- Збереження первинної структури даних кожного файла
- Автоматичне додавання часових міток на основі назв файлів
- Стандартизацію форматів змінних для забезпечення сумісності

Етап 2: Очищення та валідація даних. Процес очищення включав:

- Видалення рядків з пустими значеннями в ключових полях

- Стандартизацію назв продуктів та клієнтів
- Перевірку логічної консистентності (валовий прибуток = вартість продажу - собівартість)
- Виявлення та обробку викидів за статистичними критеріями

Етап 3: Обробка пропущених значень. Особливу увагу приділено обробці пропущених значень собівартості, що траплялися в окремих записах:

- Розрахунок середніх співвідношень собівартості до продажів для кожного клієнта
- Використання клієнт-специфічних коефіцієнтів для відновлення пропущених значень
- Застосування загального середнього співвідношення у випадках відсутності клієнтських даних
- Автоматичний перерахунок валового прибутку та рентабельності на основі відновлених значень

Етап 4: Створення аналітичних змінних. Додатково створено змінні для поглибленого аналізу:

- Фіктивні змінні періодів кризи (Phase_1, Phase_2, Phase_3)
- Часові тренди та сезонні індикатори (WarPeriod, YearFactor, MonthFactor, QuarterFactor, SeasonFactor)

Опис значення кожної змінної буде у відповідному підрозділі роботи.

Характеристики фінального датасету. Консолідований датасет містить 5 448 записів (транзакцій) за 37 місяців, що в середньому становить 148 транзакції на місяць. Датасет характеризується:

- Повним покриттям періоду дослідження без пропусків у часових рядах
- Збалансованим представленням різних продуктових категорій та клієнтських сегментів
- Високою якістю даних після процедур очищення та валідації
- Придатністю для проведення різних типів статистичного та економетричного аналізу

Цей датасет формує надійну емпіричну основу для подальшого аналізу ефективності діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» в умовах кризи, дозволяючи проводити як поперечний аналіз структурних характеристик, так і поздовжній аналіз часової динаміки ключових показників ефективності.

Product	Quantity	Sales Value	Cost	Gross Profit	Profitability	Customer	Month	Year	Date	Original Cost	Is Cost Estimated	YearFactor	Mon
1703 Суміш "Компотна" ш/з	440.00	27878.40	10431.1700	17447.2300	62.5833262	Компанія 2	3	2024	2024-03-01	10431.17	FALSE	2024	3
1704 Суміш "Мексиканська" ш/з	270.00	23328.00	11244.3800	12083.6200	51.7987826	Компанія 2	3	2024	2024-03-01	11244.38	FALSE	2024	3
1705 Суміш "Мексиканська" ш/з фас.0,5кг	240.00	14448.96	5516.6600	8932.3000	61.8196742	Компанія 2	3	2024	2024-03-01	5516.66	FALSE	2024	3
1706 Чорниця ш/з фас.0,3 кг	60.00	3911.76	1578.0000	2333.7600	59.6601018	Компанія 2	3	2024	2024-03-01	1578.00	FALSE	2024	3
1707 Шпікат різаний в порціях 30/50 ш/з фас.0,5кг	60.00	3744.00	1777.1300	1966.8700	52.539209	Компанія 2	3	2024	2024-03-01	1777.13	FALSE	2024	3
1708 Вишня ш/з без кісточки	20.00	2520.00	1700.4000	819.6000	32.5238095	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	1700.40	FALSE	2024	3
1709 Перець Трио ш/з	10.00	1125.60	826.9700	298.6300	26.5307392	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	826.97	FALSE	2024	3
1710 Полуниця ш/з	70.00	7719.60	4557.0000	3162.6000	40.9684440	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	4557.00	FALSE	2024	3
1711 Смородина чорна ш/з	30.00	3171.60	1861.2000	1310.4000	41.3166856	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	1861.20	FALSE	2024	3
1712 Суміш "Весняна" ш/з	70.00	6081.60	3502.8000	2578.8000	42.4033149	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	3502.80	FALSE	2024	3
1713 Суміш "До омлету" ш/з	60.00	4824.00	3270.0000	1554.0000	32.2139303	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	3270.00	FALSE	2024	3
1714 Суміш "Компотна" ш/з	110.00	6969.60	2613.0000	4356.6000	62.5086088	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	2613.00	FALSE	2024	3
1715 Суміш "Мексиканська" ш/з	130.00	11232.00	5395.0000	5837.0000	51.9675926	Компанія 3	3	2024	2024-03-01	5395.00	FALSE	2024	3
1716 Перець Трио ш/з	10.00	1125.60	820.2000	305.4000	27.1321962	Компанія 5	3	2024	2024-03-01	820.20	FALSE	2024	3
1717 Смородина чорна ш/з	10.00	1057.20	620.4000	436.8000	41.3166856	Компанія 5	3	2024	2024-03-01	620.40	FALSE	2024	3
1718 Суміш "Весняна" ш/з	70.00	6081.60	3502.8000	2578.8000	42.4033149	Компанія 5	3	2024	2024-03-01	3502.80	FALSE	2024	3
1719 Суміш "До омлету" ш/з	40.00	3216.00	2197.5000	1018.5000	31.6697761	Компанія 5	3	2024	2024-03-01	2197.50	FALSE	2024	3
1720 Суміш "Компотна" ш/з	180.00	11404.80	4275.8200	7128.9800	62.5085929	Компанія 5	3	2024	2024-03-01	4275.82	FALSE	2024	3
1721 Суміш "Мексиканська" ш/з	20.00	1728.00	830.0000	898.0000	51.9675926	Компанія 5	3	2024	2024-03-01	830.00	FALSE	2024	3
1722 Горошок ш/з	10.00	760.80	440.4000	320.4000	42.1135647	Компанія 7	3	2024	2024-03-01	440.40	FALSE	2024	3
1723 Перець Трио ш/з	10.00	1125.60	842.7500	282.8500	25.1288202	Компанія 7	3	2024	2024-03-01	842.75	FALSE	2024	3
1724 Полуниця ш/з	10.00	1102.80	651.0000	451.8000	40.9684440	Компанія 7	3	2024	2024-03-01	651.00	FALSE	2024	3

Рисунок 2.1 — Приклад кінцевого датасету

2.2 Аналіз структури асортименту ТОВ «Фрозен Фрут»

Статистичний аналіз показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» спрямований на виявлення ключових тенденцій та закономірностей в динаміці фінансових результатів та структурі асортименту протягом 2022-2025 років. Цей аналіз дозволяє оцінити базові параметри ефективності, які в подальшому будуть досліджені за допомогою більш складних аналітичних методів.

Аналіз асортименту продукції ТОВ «Фрозен Фрут» дає важливу інформацію про те, як компанія адаптувала свої пропозиції протягом 2022-2025 років. На рисунку 2.2 представлено розподіл продажів за основними категоріями продуктів.

Розподіл продажів за продуктами

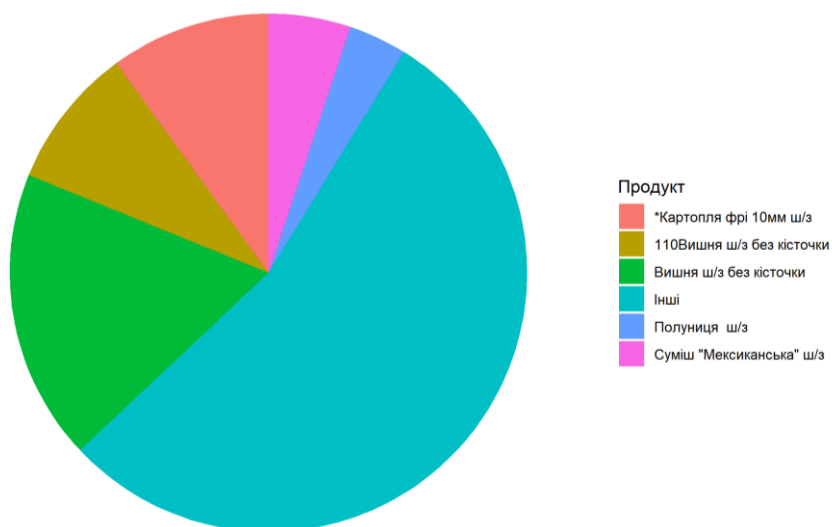


Рисунок 2.2 — Розподіл продажів продуктів

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Аналіз розподілу продукції показує концентровану структуру продажів, причому відносно невелика кількість продуктів становить значну частину загального обсягу продажів. Ця концентрація стала більш помітною під час кризового періоду, потенційно відображаючи стратегічне рішення компанії зосередитися на основних продуктах із надійними ланцюгами постачання та стабільним попитом.

Більш детальний розгляд першої п'ятірки товарів за обсягом продажів наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 — Топ-5 продуктів ТОВ «Фрозен Фрут» за загальним обсягом продажів за період 2022-2024 рр.

Продукт	Загальний обсяг продажів (грн.)	Відсоток від загального обсягу (%)	Кумулятивний відсоток (%)
Вишня ш/з без кісточки	14 170 404	18,96	18,96

Продовження таблиці 2.1

Продукт	Загальний обсяг продажів (грн.)	Відсоток від загального обсягу (%)	Кумулятивний відсоток (%)
*Картопля фрі 10мм ш/з	7 717 191	10,33	29,29
110Вишня ш/з без кісточки	6 725 864	9,00	38,29
Суміш "Мексиканська" ш/з	3 957 080	5,30	43,59
Полуниця ш/з	2 532 590	3,39	46,98

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

На п'ять найпопулярніших продуктів припадає надзвичайно висока концентрація продажів. Аналіз даних за 2022-2024 роки показує, що "Вишня ш/з без кісточки" (18,96%), "*Картопля фрі 10мм ш/з" (10,33%) та "110Вишня ш/з без кісточки" (9,00%) є трьома лідерами продажів. Разом два варіанти вишні ("Вишня ш/з без кісточки" та "110Вишня ш/з без кісточки") становлять 27,96% від загального обсягу продажів, що свідчить про сильну залежність компанії від цієї товарної категорії. Такий рівень концентрації свідчить як про силу — з точки зору встановленої позиції компанії в конкретних продуктових нішах — так і про потенційну вразливість до збоїв у постачанні цих ключових продуктів.

Динаміка цих найкращих продуктів протягом досліджуваного періоду розкриває цікаві моделі адаптації, як показано на рисунку 2.3.

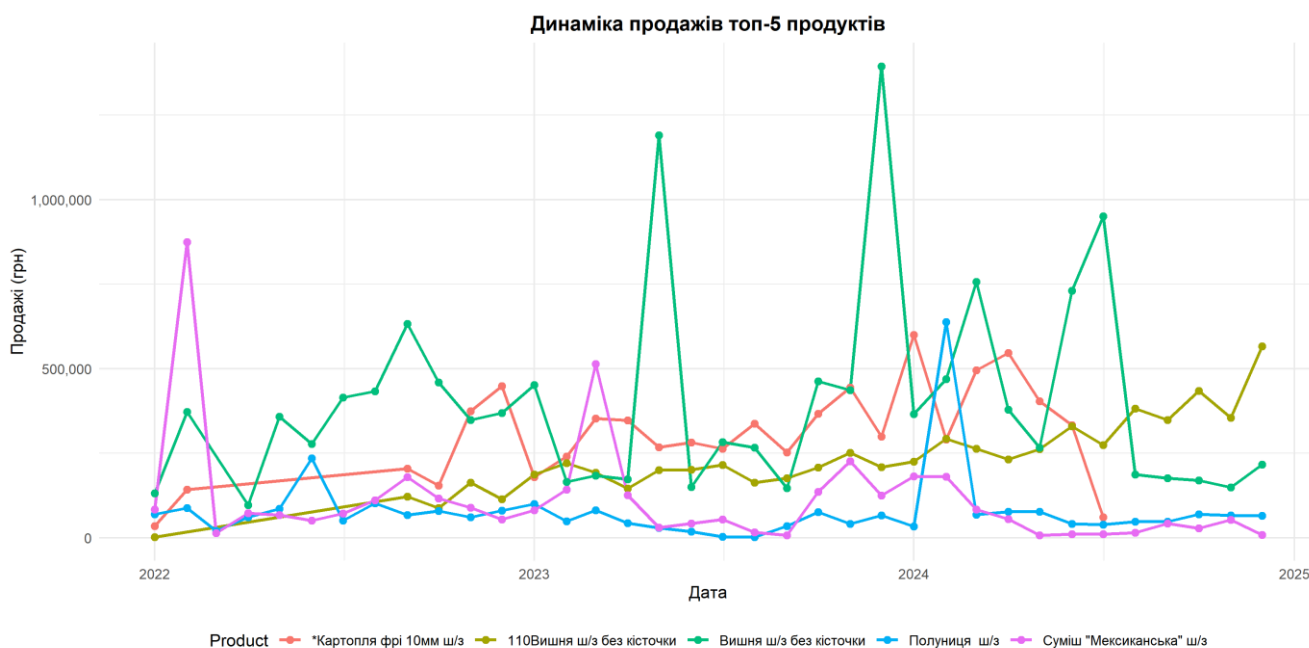


Рисунок 2.3 — Динаміка продажів 5 найпопулярніших продуктів, 2022-2025 рр.

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Візуалізація показує, що «Вишні без кісточок» зберігали свою домінуючу позицію протягом усього періоду, хоча й зі значною волатильністю. «Картопля фрі 10 мм» продемонструвала підвищену важливість у 2025 році, потенційно відображаючи адаптацію до мінливих уподобань споживачів під час складних економічних умов. «110 вишень без кісточок» показало значне зростання до кінця періоду, що свідчить про успішну розробку продукту або позиціонування на ринку, незважаючи на зовнішні обмеження.

Аналіз прибутковості за категоріями продукту, показаний на рисунку 2.4, надає додаткову інформацію про продуктову стратегію компанії.

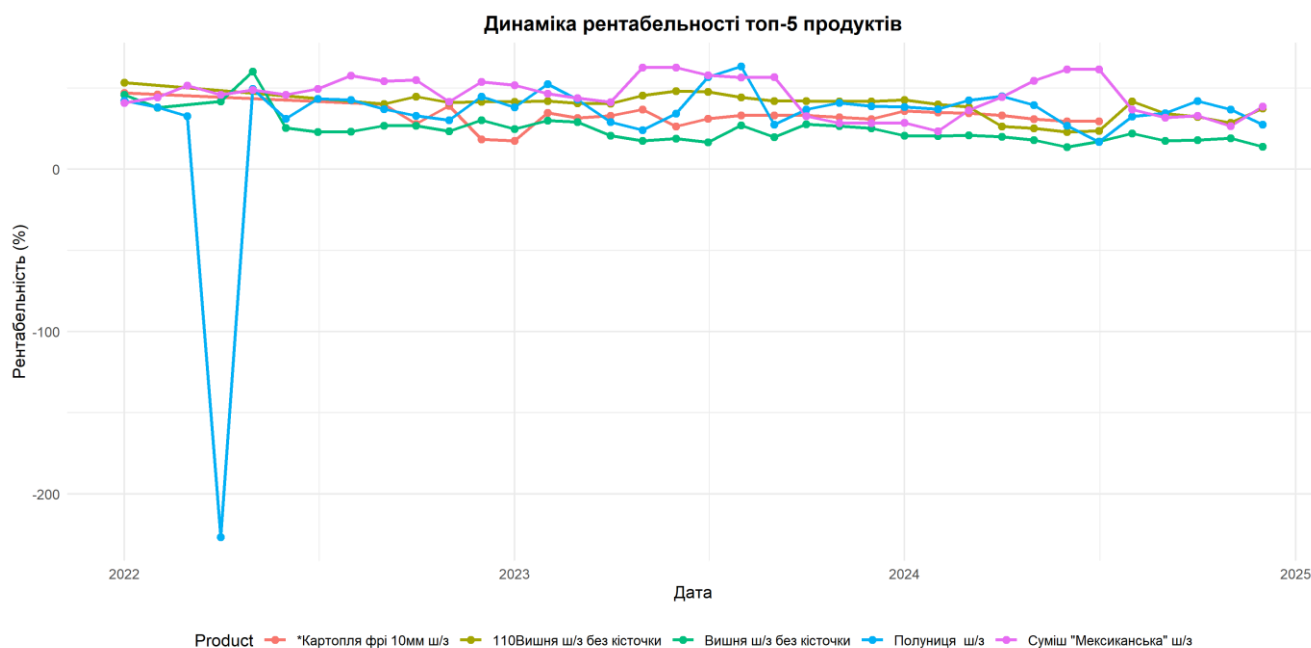


Рисунок 2.4 — Динаміка прибутковості 5 найпопулярніших продуктів

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Аналіз прибутковості окремого продукту показує різні моделі маржі в різних категоріях продуктів. "Мексиканська суміш" підтримувала незмінно високі норми прибутку протягом усього періоду, незважаючи на нижчі обсяги продажів. «Полуниця» зазнала значної волатильності прибутковості, включаючи період негативної рентабельності на початку 2022 року, що, ймовірно, відображало збої в ланцюгу поставок. «Вишні без кісточок», незважаючи на домінуючий обсяг продажів, показали зниження прибутку з часом. «Картопля фрі 10 мм» зберегла відносно стабільну рентабельність, що свідчить про ефективне управління витратами на цю лінійку продуктів.

Ці закономірності свідчать про те, що в період кризи компанія впроваджувала стратегії щодо конкретних продуктів, потенційно погоджуючись на нижчі націнки на продукти великого обсягу, щоб зберегти позицію на ринку, зосереджуючись на збереженні націнки для вибраних спеціальних товарів.

Аналіз зміни структури асортименту. Для розуміння того, як змінилась структура асортименту під впливом війни, було проведено порівняльний аналіз розподілу продажів по продуктових категоріях у січні кожного року. Рис. 2.7 ілюструє ці зміни.

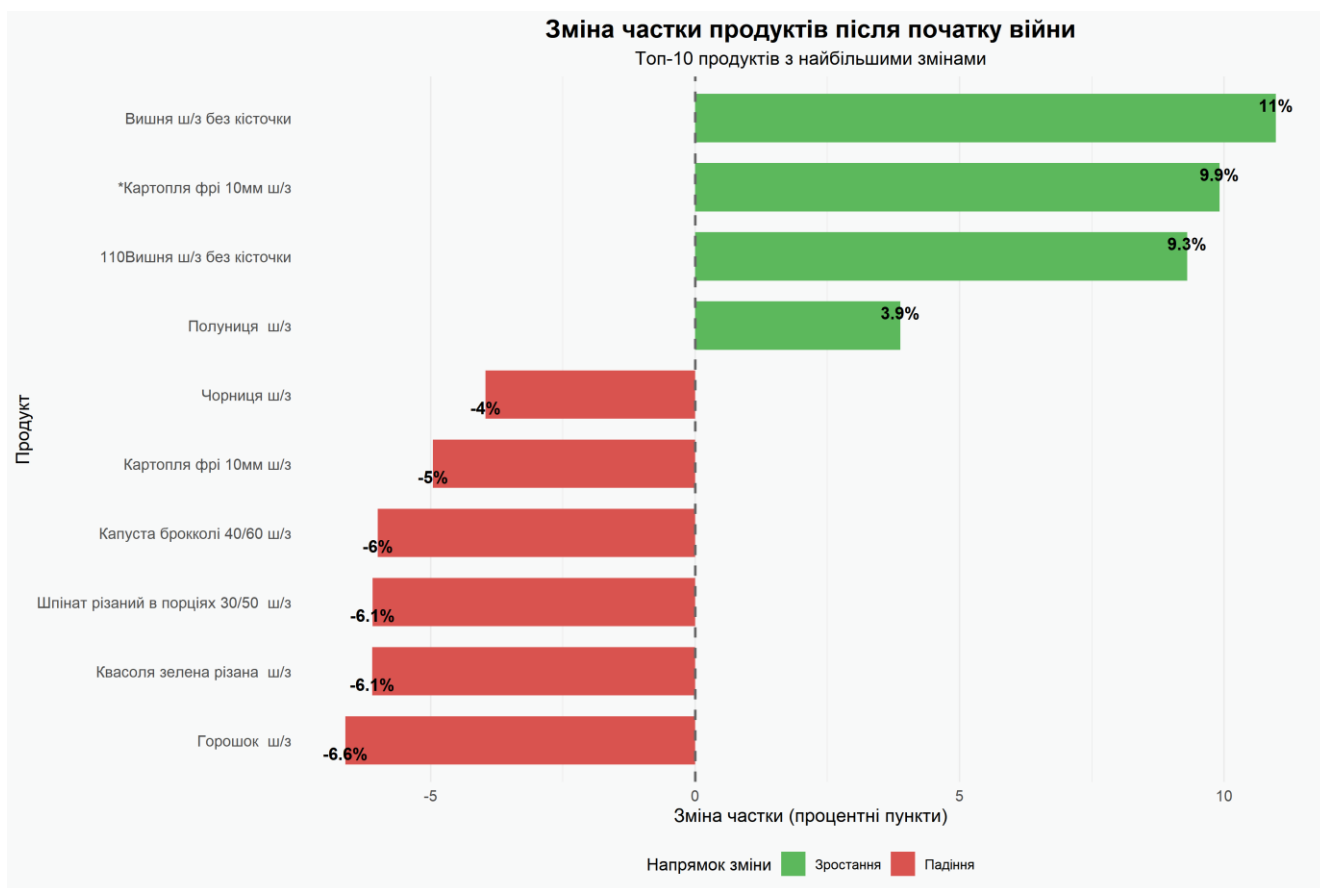


Рисунок 2.7 — Зміна частки продуктів після початку війни

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Візуалізація демонструє суттєві зміни в структурі асортименту після початку війни. Частка основних продуктів (вишні без кісточок і картопля фрі) збільшилась, тоді як частка інших продуктів зменшилась або стабілізувалась. Ця тенденція до концентрації на ключових категоріях товарів є типовою стратегією адаптації бізнесу в кризових умовах, коли компанії зосереджуються на найбільш прибуткових та стабільних сегментах.

Аналіз портфолію клієнтів. Аналіз клієнтського портфеля ТОВ «Фрозен Фрут» відкриває інший вимір стратегії адаптації компанії. Компанія підтримувала відносини з кількома компаніями-клієнтами протягом усього періоду, хоча й з різним рівнем залучення. Рисунок 2.5 ілюструє динаміку продуктивності п'яти найбільших компаній-клієнтів.



Рисунок 2.5 — Показники ефективності 5 найкращих компаній

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Візуалізація розкриває кілька важливих закономірностей у відносинах з клієнтами. Компанія 19 підтримувала найвищі обсяги продажів протягом усього періоду, що свідчить про міцне та послідовне партнерство. Компанія 1, маючи менші обсяги продажів, продемонструвала значно вищу рентабельність, рентабельність досягла 60%. Компанії 8, 15 і 18 показали більш нестабільні моделі залучення, з періодами інтенсивної діяльності, що супроводжувалися скороченням замовлень.

Ця модель концентрації клієнтів передбачає стратегічний підхід до управління клієнтами в складних умовах, при цьому компанія потенційно віддає пріоритет відносинам із більшими та стабільнішими клієнтами (Компанія 19), зберігаючи при цьому вибіркочку взаємодію з клієнтами з вищою прибутковістю (Компанія 1).

2.3 Дисперсійний аналіз показників діяльності підприємства оптової торгівлі

Дисперсійний аналіз (ANOVA) — це статистичний метод, який використовується для перевірки наявності статистично значущих відмінностей між середніми значеннями декількох груп даних [18][13]. У контексті цього дослідження, дисперсійний аналіз дозволяє оцінити, чи були спостережувані відмінності в ключових показниках ефективності за різні періоди часу статистично значущими, а не просто результатом випадкових коливань. Це дає можливість розрізнити звичайні ділові коливання та систематичні зміни, спричинені зовнішніми умовами.

Основою дисперсійного аналізу є F-статистика, яка порівнює дисперсію між групами з дисперсією всередині груп. Високе значення F-статистики вказує на те, що відмінності між групами більші, ніж можна було б очікувати від випадкових коливань. Рівень значущості (p-value) визначає, наскільки імовірно отримати спостережувані результати за умови, що нульова гіпотеза (відсутність відмінностей між групами) є істинною. У цьому дослідженні використовується рівень значущості $\alpha = 0,05$, що означає, що результати з p-value $< 0,05$ вважаються статистично значущими.

Аналіз зосереджувався на трьох ключових показниках ефективності: обсяг продажів, собівартість реалізованої продукції та відсоток рентабельності. Для кожного показника було створено декілька однофакторних моделей ANOVA. Однофакторні моделі для перевірки впливу року, місяця та сезону

Методологія також включала вибір січня кожного року як ключової точки порівняння, оскільки січень 2022 року був останнім місяцем перед початком повномасштабної кризи. Це дозволяє найбільш чисто ізолювати ефект війни, порівнюючи однакові місяці різних років і таким чином контролюючи сезонні фактори.

Для проведення дисперсійного аналізу аналізу розглядалися дані, щодо показників рентабельності та обсягу продажу за період з січня 2022р. по счень 2025р. за видами продукції. Загальний обсяг вибірки для кожного показника - 5358 спостережень.

За допомогою дисперсійного аналізу було проаналізовано вплив на показники діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» таких контрольованих факторів: «Рік»; «Сезон»; «Місяць».

1. Аналіз впливу на показники діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» контрольованого фактору «Рік»

Контрольований фактор «Рік» має 4 рівня: «2022 рік» (рівень 1), «2023 рік» (рівень 2), «2024 рік» (рівень 3), «2025 рік» (рівень 4).

Перевірялися такі нульові гіпотези:

- H_0 : Середнє значення рентабельності для кожного року є однаковиими (H_1 : Хоча б для одного року середнє значення рентабельності відрізняється від середніх значень рентабельності для інших років);
- H_0 : Середнє значення обсягів продажу для кожного року є однаковими (H_1 : Хоча б для одного року середнє значення обсягів продажу відрізняється від середніх значень рентабельності для інших років);
- H_0 : Середнє значення обсягів витрат для кожного року є однаковим (H_1 : Хоча б для одного року середнє значення обсягів витрат відрізняється від середніх значень рентабельності для інших років).

Результати дисперсійного аналізу виконано для контрольованого фактору «Рік» за допомогою Rstudio, представлені на рисунку 2.5

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФАКТОРА РОКУ

Вплив року на продажі:

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
YearFactor	3	9.362e+09	3.121e+09	1.634	0.179
Residuals	5358	1.023e+13	1.910e+09		

86 пропущених наблюдений удалены

Вплив року на витрати:

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
YearFactor	3	1.056e+10	3.521e+09	3.294	0.0197 *
Residuals	5358	5.726e+12	1.069e+09		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

86 пропущених наблюдений удалены

Вплив року на рентабельність:

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
YearFactor	3	63394	21131	26.11	<2e-16 ***
Residuals	5240	4240813	809		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

204 пропущених наблюдений удалены

Рисунок 2.5 — Дисперсійний аналіз впливу фактора року

Примітка: рівні значущості: '' $p < 0,05$; '' $p < 0,01$; '' $p < 0,001$

Джерело: Розроблено автором

Результати дисперсійного аналізу виявили критичну закономірність: у той час як обсяги продажів не показали статистично значущих відмінностей за роками ($p = 0,179$), прибутковість продемонструвала високозначущі коливання ($p < 2e-16$). Цей висновок емпірично підтверджує, що складні умови вплинули на ефективність компанії, а не на її присутність на ринку — ТОВ «Фрозен Фрут» підтримував відносно стабільні обсяги продажів протягом усього досліджуваного періоду, але ціною значного зниження норми прибутку.

Витрати продемонстрували статистично значущі відмінності ($p = 0,0197$), хоча й на меншому рівні значущості. Це свідчить про те, що структура витрат суттєво змінювалася протягом досліджуваного періоду, що є очікуваним результатом в умовах адаптації до складних зовнішніх обставин.

На рисунку 2.6 наочно показано порівняння прибутковості для кожного року, ілюструючи, як цей ключовий показник ефективності змінювався протягом періоду дослідження.

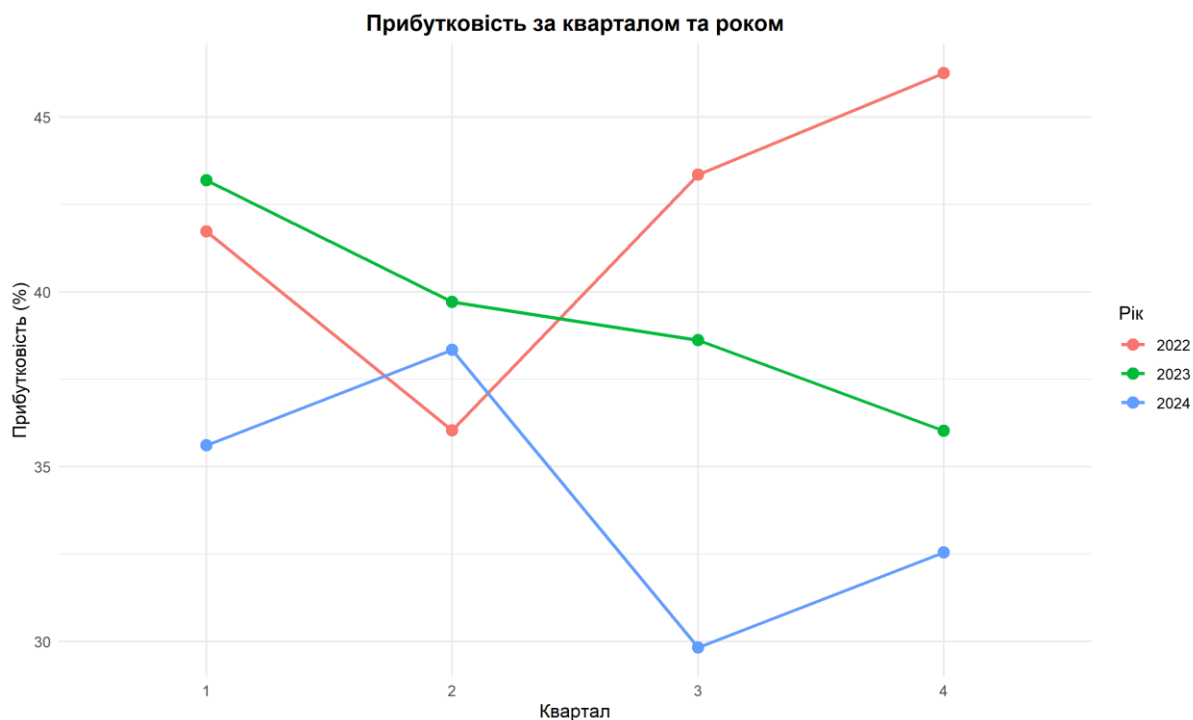


Рисунок 2.6 — Порівняння прибутковості за роками

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Візуалізація показує чіткі закономірності прибутковості кожного року: 2022 рік демонструє V-подібне відновлення після початкового шоку, 2023 рік демонструє постійну тенденцію до зниження, а 2024 рік демонструє часткове відновлення з наступним погіршенням.

Ці моделі відповідають типовим фазам адаптації бізнесу під час кризових періодів: початковий шок, спроби стабілізації, часткове відновлення та, нарешті, адаптація до «нових нормальних» умов із потенційно нижчими рівнями ефективності.

2. Аналіз впливу на показники діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» контрольованого фактору «Сезон» та «Місяць»

Щоб відрізнити вплив кризи від звичайної сезонності бізнесу, було проведено дисперсійний аналіз для сезонних і місячних факторів. Для проведення дисперсійного аналізу було розглянуто місячні дані за період січень 2022- грудень 2024 року по всьому товариству «Фрозен Фрут», для показників «Продажі» і «Рентабельність».

Контрольований фактор «Сезон» має 4 рівня: «Зима» (рівень 1), «Весна» (рівень 2), «Літо» (рівень 3), «Осінь» (рівень 4).

Контрольований фактор «Місяць» має 12 рівнів: «Січень» (рівень 1), «Лютий» (рівень 2), «Березень» (рівень 3), «Квітень» (рівень 4), «Травень» (рівень 5), «Червень» (рівень 6), «Липень» (рівень 7), «Серпень» (рівень 8), «Вересень» (рівень 9), «Жовтень» (рівень 10), «Листопад» (рівень 11), «Грудень» (рівень 12).

Перевірялися такі нульові гіпотези:

- H_0 : Середнє значення рентабельності для кожного сезону є однакою (Н₁: Хоча б для одного сезону середнє значення рентабельності відрізняється від середніх значень рентабельності для інших років);
- H_0 : Середнє значення обсягів продажу для кожного сезону є однакою (Н₁: Хоча б для одного сезону середнє значення обсягів продажу відрізняється від середніх значень рентабельності для інших років);
- H_0 : Середнє значення рентабельності для кожного місяця є однакою (Н₁: Хоча б для одного місяця середнє значення рентабельності відрізняється від середніх значень рентабельності для інших років);
- H_0 : Середнє значення обсягів продажу для кожного місяця є однакою (Н₁: Хоча б для одного місяця середнє значення обсягів продажу відрізняється від середніх значень рентабельності для інших років).

Результати дисперсійного аналізу, виконаного для контрольованих факторів «Сезон» та «Місяць» за допомогою Rstudio, представлені на рис. 2.7

```

ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ СЕЗОННИХ ТА МІСЯЧНИХ ЕФЕКТІВ
=====

Вплив місяця на продажі:
      Df   Sum Sq   Mean Sq F value Pr(>F)
MonthFactor  11 1.892e+10 1.720e+09    0.9 0.539
Residuals  5350 1.022e+13 1.911e+09
86 пропущених спостережень удалены

Вплив місяця на рентабельність:
      Df   Sum Sq   Mean Sq F value Pr(>F)
MonthFactor  11   13813    1256    1.531 0.113
Residuals  5232 4290394     820
204 пропущених спостережень удалены

Вплив сезону на продажі:
      Df   Sum Sq   Mean Sq F value Pr(>F)
SeasonFactor  3 9.937e+09 3.312e+09    1.734 0.158
Residuals  5358 1.023e+13 1.910e+09
86 пропущених спостережень удалены

Вплив сезону на рентабельність:
      Df   Sum Sq   Mean Sq F value Pr(>F)
SeasonFactor  3   9205    3068.4    3.744 0.0106 *
Residuals  5240 4295002     819.7
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
204 пропущених спостережень удалены

```

Рисунок 2.7 — Дисперсійний аналіз сезонних та місячних ефектів

Джерело: Розроблено автором

Цікаво, що тільки сезонний вплив на рентабельність є статистично значущим ($p\text{-value} = 0.01$). А всі інші фактори не впливають на ключові показники. Цей висновок частково суперечить візуальним моделям, що спостерігаються в даних про продажі, які свідчать про сезонний вплив. Відсутність статистичної значущості, ймовірно, відображає високу мінливість, спричинену кризовими умовами, які порушили звичайні сезонні закономірності та створили більшу дисперсію всередині групи.

Цей висновок особливо примітний для підприємств оптової торгівлі продуктами харчування, які зазвичай відчувають сильну сезонність. Порушення сезонних закономірностей свідчить про те, що зовнішні фактори переважають нормальні бізнес-цикли, створюючи менш передбачувану динаміку ефективності.

Варто враховувати, що відсутність сезонності можлива також через малий період досліджуваних даних. Можливо, якби дані були за 10 років, а не за 4, то сезонність була б більш явною.

2.4. Застосування t-критерію порівняння середніх для визначення впливу війни

Для визначення впливу війни в Україні на ефективність діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» здійснено порівняльний аналіз рентабельності діяльності підприємства у довоєнний і після воєнний період. Для цього було використано 4 вибірки: значення рентабельності за видами продукції підприємства за січень 2022 року (вбірка 1), за січень 2023 року (вбірка 2), за січень 2024 року (вбірка 3) та за січень 2025 року (вбірка 4). Для порівняння вибірок використовувався двовибірковий t-тест Стюдента для незалежних вибірок. Вбірка 1 відповідає довоєнному періоду. Значення рентабельності для вибірок 2-4 відповідають вже післявоєнному періоду.

Двовибірковий t-тест Стюдента використовується для порівняння середніх значень двох незалежних вибірок [13]. Тест перевіряє гіпотезу про рівність математичних сподівань двох нормально розподілених генеральних сукупностей з однаковими дисперсіями. t-статистика обчислюється за формулою:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}, \quad s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2},$$

де \bar{X}_i — вибіркоче середнє;

s_i^2 — вибіркова дисперсія;

n_i — потужність вибірки року i .

Передумови тесту:

1. Незалежність спостережень.
2. Нормальність розподілу показника (перевірено тестом Шапіро-Уїлка та QQ-плотами, $p > 0,05$).
3. Гомогенність дисперсій (підтверджено тестом Левена, $p > 0,05$).

За допомогою t-критерію здійснено 6 парних порівнянь вибірок. Перевірялися наступні гіпотези:

1. H_0 : середні значення рентабельності у січні 2022 та у січні 2023 року є однаковими.
2. H_0 : середні значення рентабельності у січні 2022 та у січні 2024 року є однаковими.
3. H_0 : середні значення рентабельності у січні 2022 та у січні 2024 року є однаковими.
4. H_0 : середні значення рентабельності у січні 2023 та у січні 2024 року є однаковими.
5. H_0 : середні значення рентабельності у січні 2023 та у січні 2025 року є однаковими.
6. H_0 : середні значення рентабельності у січні 2024 та у січні 2025 року є однаковими.

Результати перевірки гіпотез представлено на рис. 2.4.

	<u>Comparison</u>	<u>t_value</u>	<u>p_value</u>	<u>significant</u>
1	2022 vs 2023	0.6626761	5.080875e-01	FALSE
2	2022 vs 2024	4.5696697	7.116981e-06	TRUE
3	2022 vs 2025	7.3787696	2.339398e-12	TRUE
4	2023 vs 2024	3.0181431	2.744373e-03	TRUE
5	2023 vs 2025	5.5693184	5.422790e-08	TRUE
6	2024 vs 2025	3.0194474	2.747731e-03	TRUE

Рисунок 2.4 — Результати t-тесту для порівняння ефективності за січень

Джерело: Розроблено автором

Коли проводиться декілька однотипних тестів поспіль за рівня значимості α кожний, ймовірність α^* помилки 1 рода для усієї серії тестів стрімко зростає залежно від кількості тестів серії:

$$\alpha^* = 1 - (1 - \alpha)^C$$

Для того, щоб контролювати загальний рівень помилки першого роду α^* можна корегувати значення α . Одним з таких методів поправки є корекція Бонфероні, за якої рівень значимості α ділиться на кількість тестів C .

У нашому випадку здійснено 6 тестів. Для того, щоб ймовірність помилки першого роду для усієї серії тестів не перевищувала 5% (щоб $\alpha^* = 0,05$), необхідно, щоб рівень значимості α взяти не перевищував $0,05/6 = 0,0083$.

Із шести парових порівнянь статистично значущими виявились усі, окрім 2022 vs 2023 ($p = 5,08e-1$). Це свідчить про суттєве зниження ефективності після 2023 р., особливо у 2025 р. (порівняння 2022 vs 2025: $p = 2,34e-12$). Порівняння 2022 vs 2024 також виявилось високозначущим ($p = 7,12e-06$), що вказує на суттєве погіршення показників уже на третій рік кризи. Відсутність значущої різниці між 2022 та 2023 роками може пояснюватись тим, що підприємство змогло швидко адаптуватись до початкових викликів війни, але тривалий вплив кризових умов призвів до суттєвого зниження прибутковості у подальших періодах.

Незважаючи на візуальні відмінності показників у січні за різними роками, t -тести показують, що ці відмінності не були статистично значущими. Цей висновок свідчить про те, що хоча абсолютні показники продуктивності змінилися, основна мінливість показників у січні залишалася достатньо високою, щоб ці зміни не можна було однозначно пояснити зовнішніми ефектами, а не звичайними коливаннями бізнесу.

Таким чином, комплексний аналіз відхилень дає кілька важливих відомостей про вплив складних умов на ключові показники ефективності ТОВ «Фрозен Фрут».

По-перше, зовнішні фактори впливали на рентабельність значно більше, ніж на обсяги продажів, що свідчить про те, що найбільше вплинула ефективність, а не присутність на ринку. Статистично значущий вплив на рентабельність ($p = 0,000235$) підтверджує, що зниження прибутковості є системним наслідком кризи, а не випадковим коливанням.

По-друге, звичайні сезонні моделі бізнесу були порушені, створюючи менш передбачувану динаміку продуктивності, яка перебиває типові місячні або квартальні моделі. Це підтверджується відсутністю статистичної значущості місячних і сезонних ефектів, незважаючи на очевидні візуальні патерни в даних.

По-третє, різні роки досліджуваного періоду показали чіткі моделі продуктивності, що відображають фази шоку, адаптації та «нових нормальних» операцій. Особливо показовим є V-подібне відновлення у 2022 році, поступове зниження у 2023 році та нестабільність у 2024 році.

Крім того, різні категорії продуктів показали різну чутливість до складних умов, причому деякі зберігали відносно стабільні показники, а інші зазнавали значної волатильності. Ділові відносини з різними клієнтами демонстрували різний рівень стабільності протягом досліджуваного періоду, що свідчить про диференційований вплив складних умов на різні сегменти ринку.

Ці висновки емпірично підтверджують, що складні умови призвели до систематичних змін у операційній ефективності ТОВ «Фрозен Фрут», хоча й із нюансами в різних вимірах бізнесу. Результати дисперсійного аналізу дають основу для більш глибокого економетричного аналізу, який буде представлений у наступному підрозділі.

РОЗДІЛ 3

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ПОКАЗНИКІВ ЩОДО ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «ФРОЗЕН ФРУТ»

3.1 Аналіз динаміки показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

У цьому розділі використовуються методи економетрики та аналізу часових рядів для дослідження динаміки прибутковості ТОВ «Фрозен Фрут» протягом періоду 2022-2025 років. Аналіз особливо зосереджений на ізоляції впливу складних умов від інших факторів, що впливають на ефективність бізнесу, надаючи кількісні оцінки зовнішніх впливів на ефективність компанії.

Щомісячні показники ефективності дають більш детальну інформацію про операційну динаміку компанії. Рисунок 3.1 ілюструє місячні тенденції продажів, витрат і прибутку протягом аналізованого періоду.

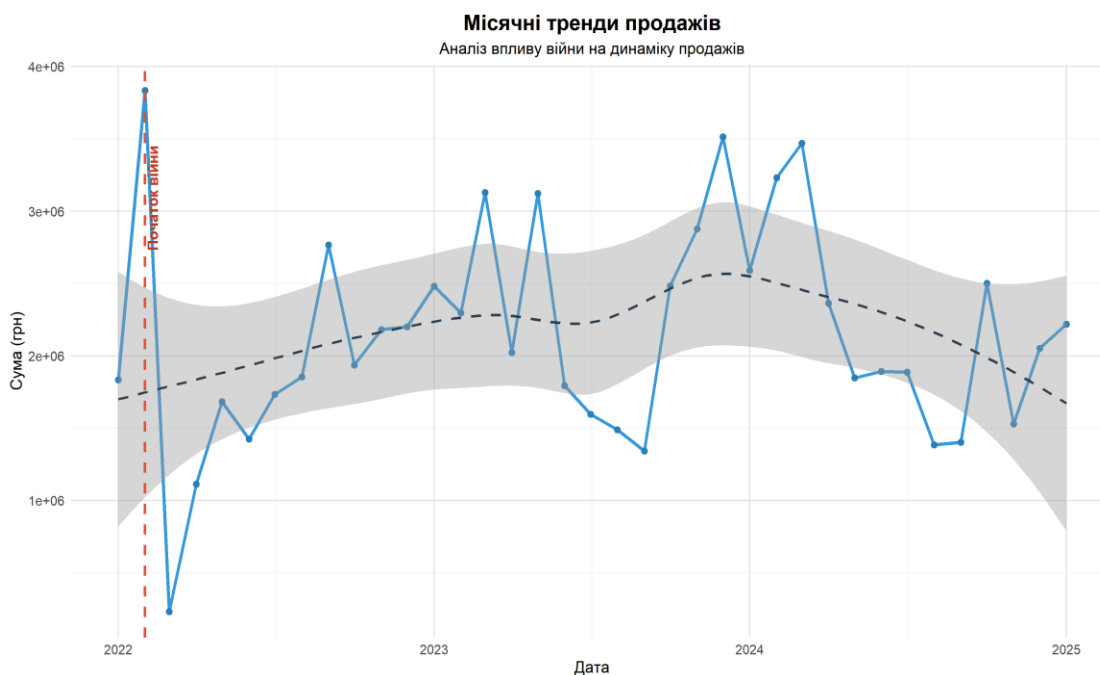


Рисунок 3.1 — Щомісячні тренди ключових фінансових показників, 2022-2025 рр.

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Візуалізація виявляє чіткі закономірності в діяльності компанії. Існує значна волатильність усіх показників із яскраво вираженими піками та спадами, що відображає як сезонні ділові цикли, так і зовнішні збої. Видно початковий шок у березні 2022 року після початку кризи з різким падінням продажів. Далі йдуть фази відновлення та адаптації з поступовою стабілізацією, особливо очевидною наприкінці 2022 та 2023 років. У 2024 році з'являється нова волатильність, яка потенційно відображає адаптацію до тривалих складних умов.

Аналіз тенденцій прибутковості дає додаткові відомості про фінансовий стан компанії протягом цього періоду. На рисунку 2.2 показано місячні відсотки прибутковості та загальну лінію тренду.

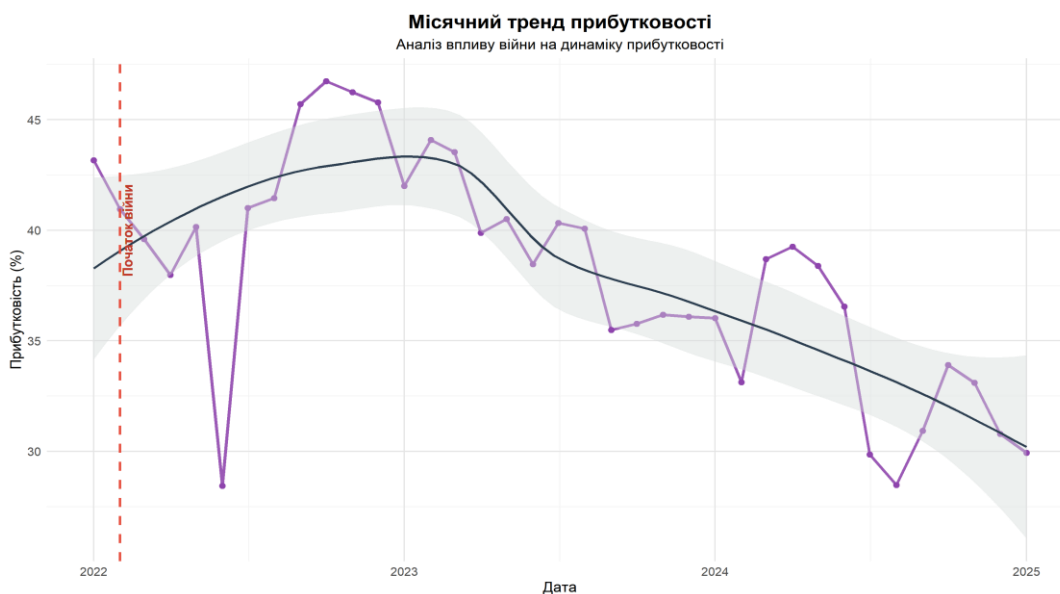


Рисунок 3.2 — Аналіз тренду прибутковості, 2022-2025 рр.

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Лінія тренду прибутковості чітко ілюструє загальне зниження норми прибутку протягом трирічного періоду. Незважаючи на те, що компанія зберігала прибутковість протягом важкого періоду — помітне досягнення з огляду на обставини — постійна низхідна траєкторія свідчить про зростання тиску на маржу. Рентабельність досягла піку в середині 2023 року на рівні приблизно 43%, перш ніж знизитися приблизно до 31% наприкінці 2024 року. Ця модель узгоджується з ширшими проблемами, з якими стикаються українські оптові підприємства,

оскільки тривають зовнішні збої, включаючи збільшення операційних витрат, збої в ланцюжках поставок і ціновий тиск.

Сезонні закономірності залишалися впливовими протягом усього періоду дослідження, хоча їхній вплив був пом'якшений зовнішніми збоями. На рисунку 2.3 представлена сезонна декомпозиція фінансових показників підприємства.

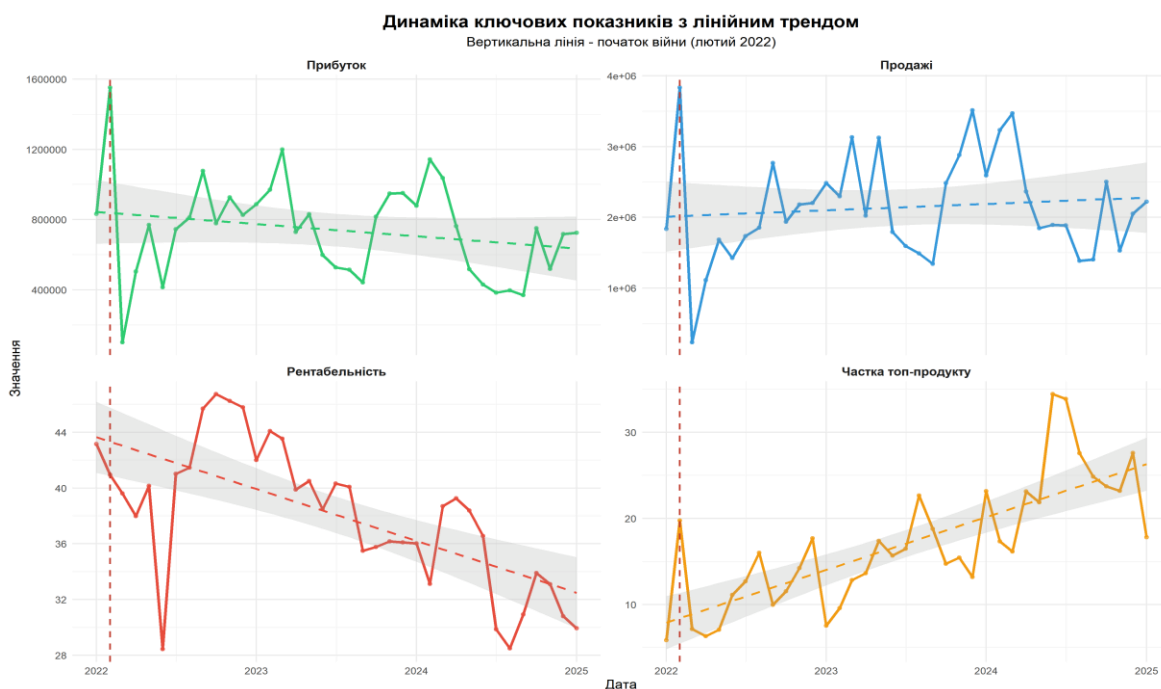


Рисунок 3.3 — Сезонні моделі продажів, витрат і прибутку

Джерело: розроблено автором на основі показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Аналіз сезонних тенденцій показує найвищі показники в березні, що, ймовірно, відповідає передпасхальному попиту на заморожені продукти, вторинний пік у листопаді-грудні, пов'язаний із сезоном зимових відпусток, значні падіння протягом літніх місяців (червень-серпень), коли попит на заморожені продукти зазвичай падає, і відносно постійні сезонні моделі, незважаючи на складні умови, що свідчить про те, що основна поведінка споживачів зберігала певну передбачуваність.

Збереження сезонних тенденцій, незважаючи на складні умови, вказує на рівень стійкості ринку в секторі заморожених продуктів, який продовжував

слідувати усталеним циклам споживання навіть в умовах значних економічних потрясінь.

3.2 Прогнозування показників ефективності ТОВ «Фрозен Фрут» на основі моделей часових рядів

Аналіз часових рядів — це методологія, що дозволяє вивчати послідовність даних, зібраних через регулярні проміжки часу. Ця методологія особливо корисна для виявлення тенденцій, циклічних коливань, сезонних патернів та інших часових залежностей у даних [10]. У контексті цього дослідження, аналіз часових рядів дозволяє розкласти динаміку показників ефективності ТОВ «Фрозен Фрут» на компоненти, що допомагає зрозуміти вплив кризи на різні аспекти діяльності підприємства.

Основними компонентами часового ряду є:

- Тренд — довгострокова тенденція зміни середнього рівня ряду
- Сезонність — регулярні коливання, пов'язані з календарними циклами
- Циклічність — нерегулярні коливання, пов'язані з економічними або бізнес-циклами
- Випадкова складова — не пояснена варіація даних

Для моделювання часових рядів у цьому дослідженні використовуються моделі ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average), які поєднують три компоненти [10]:

- AR(p) — авторегресійна складова, яка враховує залежність поточного значення від попередніх значень
- I(d) — порядок інтегрування, пов'язаний з перетворенням нестационарного ряду в стаціонарний

- MA(q) — складова ковзного середнього, яка враховує залежність поточного значення від попередніх помилок прогнозу

Модель ARIMA(p,d,q) визначається трьома параметрами:

- p - порядок авторегресійної складової
- d - порядок інтегрування (диференціювання)
- q - порядок складової ковзного середнього

Формула моделі ARIMA має наступний вигляд:

$$y_t = c + \sum_{i=1}^p \varphi_i y_t + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^q \theta_j \varepsilon_{t-j},$$

де y_t — нестационарний часовий ряд (обсяг продажів/рентабельність);

φ_1 — коефіцієнти авторегресії;

θ_q — коефіцієнти скользящего середнього;

ε_{t-j} — випадкова помилка.

Вибір оптимальної моделі ARIMA базується на критеріях інформації Айка (AIC) та Байєсівському інформаційному критерію (BIC), які збалансовують точність моделі з її складністю.

Для аналізу часових рядів, були підготовлені дані на основі початкового датасету. Були розраховані суми ключових показників за кожен місяць по всім продуктам та відсортовані по місяцям у порядку зростання, після цього, на основі ключового показника було побудовано часовий ряд.

Часові ряди представлено на рисунку 3.5.

```

> ts_results[["ts_data"]][["profitability"]]
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul      Aug      Sep
2022 43.15947 40.94985 39.60035 37.97694 40.15030 28.44322 41.01296 41.45316 45.70403
2023 42.00055 44.07992 43.53286 39.88435 40.50898 38.46799 40.32894 40.07763 35.49007
2024 36.02817 33.12068 38.70003 39.26042 38.38509 36.55335 29.86005 28.48285 30.93265
2025 29.93829
      Oct      Nov      Dec
2022 46.74251 46.24841 45.78619
2023 35.76490 36.17769 36.09622
2024 33.91037 33.09543 30.79062
2025
> ts_results[["ts_data"]][["sales"]]
      Jan      Feb      Mar      Apr      May      Jun      Jul      Aug
2022 1834695.9 3834839.9 232648.5 1113179.4 1682880.7 1424061.5 1733404.7 1854466.9
2023 2482861.5 2296563.2 3129668.7 2023639.1 3123221.2 1794127.0 1595659.3 1489579.8
2024 2590102.5 3231744.9 3470726.8 2364328.9 1847594.2 1893050.4 1886795.3 1384301.9
2025 2219471.4
      Sep      Oct      Nov      Dec
2022 2766133.6 1936367.8 2181792.5 2201824.8
2023 1341408.4 2484780.9 2878052.0 3513190.3
2024 1402384.2 2501172.9 1529304.7 2052368.5
2025
>

```

Рисунок 3.5 Дані для аналізу часових рядів

Джерело: Розроблено автором

Аналіз стаціонарності часових рядів Важливою концепцією в аналізі часових рядів є стаціонарність — властивість ряду, при якій його статистичні характеристики не змінюються з часом. Оцінка стаціонарності проводиться за допомогою тестів на одиничний корінь, зокрема розширеного тесту Дікі-Фуллера (ADF).

Суть тесту ADF полягає в перевірці наявності одиничного кореня в авторегресійній моделі часового ряду. Одиничний корінь вказує на нестаціонарність ряду [10].

Тест перевіряє наявність одиничного кореня в авторегресійній моделі:

$$\Delta y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \gamma_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t,$$

де Δy_t — перша різниця часового ряду;

α — константа;

β — коефіцієнт при лаговій змінній;

γ_i — коефіцієнти при лагових різницях;

ε_t — випадкова помилка.

Нульова гіпотеза H_0 : $\beta = 0$ (ряд має одиничний корінь, не є стаціонарним).

Альтернативна гіпотеза $H_1: \beta < 0$ (ряд не має одиничного кореня, є стаціонарним).

При p -значенні < 0.05 нульова гіпотеза відхиляється, що свідчить про стаціонарність ряду.

Тест ADF є особливо важливим інструментом для даного дослідження, оскільки дозволяє відрізнити випадкові флуктуації бізнес-показників від системних змін, спричинених впливом війни. Стаціонарність або її відсутність у часових рядах прибутковості та продажів може слугувати об'єктивним статистичним доказом наявності структурних трансформацій у діяльності підприємства. Розглянемо детально результати тестування для кожного з ключових показників.

Аналіз стаціонарності часового ряду рентабельності з використанням тесту ADF представлено на рисунку 3.4.

```

Augmented Dickey-Fuller Test

data: ts_data
Dickey-Fuller = -2.5915, Lag order = 3, p-value = 0.3426
alternative hypothesis: stationary

```

Рисунок 3.4 – Тест ADF для рентабельності

Джерело: Розроблено автором

Як бачимо з малюнку p -value = 0.34, що вказує на відсутність стаціонарності. Відсутність стаціонарності вказує на наявність тренду або структурних змін у часовому ряді, що підтверджує вплив зовнішніх факторів на динаміку прибутковості. Для подальшого аналізу ряд був перетворений шляхом диференціювання першого порядку, щоб досягти стаціонарності.

Виявлена нестаціонарність ряду рентабельності має важливе економічне тлумачення — вона свідчить про глибинні зміни в операційній ефективності підприємства, які не можуть бути пояснені звичайними бізнес-циклами. Такий результат узгоджується з нашою гіпотезою про системний вплив війни на економічні показники. Цікаво порівняти цей результат із аналізом стаціонарності

часового ряду продажів, щоб визначити, чи є вплив кризи однаковим для різних аспектів діяльності підприємства

Подібний аналіз для часового ряду продажів також показав відсутність стаціонарності:

```
Augmented Dickey-Fuller Test

data: ts_data
Dickey-Fuller = -2.8271, Lag order = 3, p-value = 0.2507
alternative hypothesis: stationary
```

Рисунок 3.5 – Тест ADF для продажів

Джерело: Розроблено автором

Нестаціонарність обох рядів підтверджує наявність значних структурних змін у динаміці показників ефективності ТОВ «Фрозен Фрут» протягом досліджуваного періоду.

Моделювання ARIMA та прогнозування

Для прогнозування майбутніх тенденцій було розроблено моделі ARIMA. За допомогою `auto.arima()` у пакеті `forecast` було обрано модель ARIMA(1,1,0) для рентабельності та модель ARIMA(0,0,0) для продажей.

На рис. 3.6 представлено модель ARIMA(1,1,0) для рентабельності.

```
Series: ts_data
ARIMA(1,1,0)

Coefficients:
      ar1
    -0.3081
s.e.    0.1565

sigma^2 = 12.94: log likelihood = -96.71
AIC=197.43  AICc=197.79  BIC=200.6

Training set error measures:
              ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -0.4562595  3.499064  2.491627 -1.877251  6.988946  0.4686876 -0.01645816
```

Рисунок 3.6 Модель ARIMA для рентабельності

Джерело: Розроблено автором

Показники точності моделей прогнозу мають наступне значення:

1. MAE (Mean Absolute Error) — середня абсолютна помилка, яка розраховується як середнє значення абсолютних відхилень прогнозних значень від фактичних [17]: $MAE = (1/n) * \sum |y_i - \hat{y}_i|$
2. RMSE (Root Mean Square Error) — корінь із середньоквадратичної помилки, який надає більшу вагу великим відхиленням [17]: $RMSE = \sqrt{[(1/n) * \sum (y_i - \hat{y}_i)^2]}$
3. MAPE (Mean Absolute Percentage Error) — середня абсолютна процентна помилка, яка виражає точність у відсотках відносно фактичних значень [17]: $MAPE = (100\%/n) * \sum |y_i - \hat{y}_i|/|y_i|$

Як бачимо з рис. 3.8 отримано досить низькі значення показників RMSE, MAE, MAPE, що свідчить про високу якість для прогнозування. ACF1 майже = 0, що підтверджує адекватність специфікації

На рис. 3.7 представлено результатів оцінювання модель ARIMA(0,0,0) для обсягів продажей.

```
Series: ts_data
ARIMA(0,0,0) with non-zero mean

Coefficients:
      mean
2143848.5
s.e. 121636.1

sigma^2 = 5.625e+11: log likelihood = -552.52
AIC=1109.05  AICc=1109.4  BIC=1112.27

Training set error measures:
      ME      RMSE      MAE      MPE      MAPE      MASE      ACF1
Training set -6.54464e-10  739822.8  585137.9  -28.8977  47.73418  0.7682836  0.2000565
```

Рисунок 3.7 Модель ARIMA для продажей

Джерело: Розроблено автором

У цій моделі ситуація обернена, тут досит великі значення RMSE, MAE, MAPE, що викликає сумніви стосовно здатності гарного прогнозування. Але оскільки саме ця модель була обрана найкращою, будемо використовувати саме її.

На рис. 3.9 представлено прогноз моделі ARIMA для значень рентабельності до 2026 року.

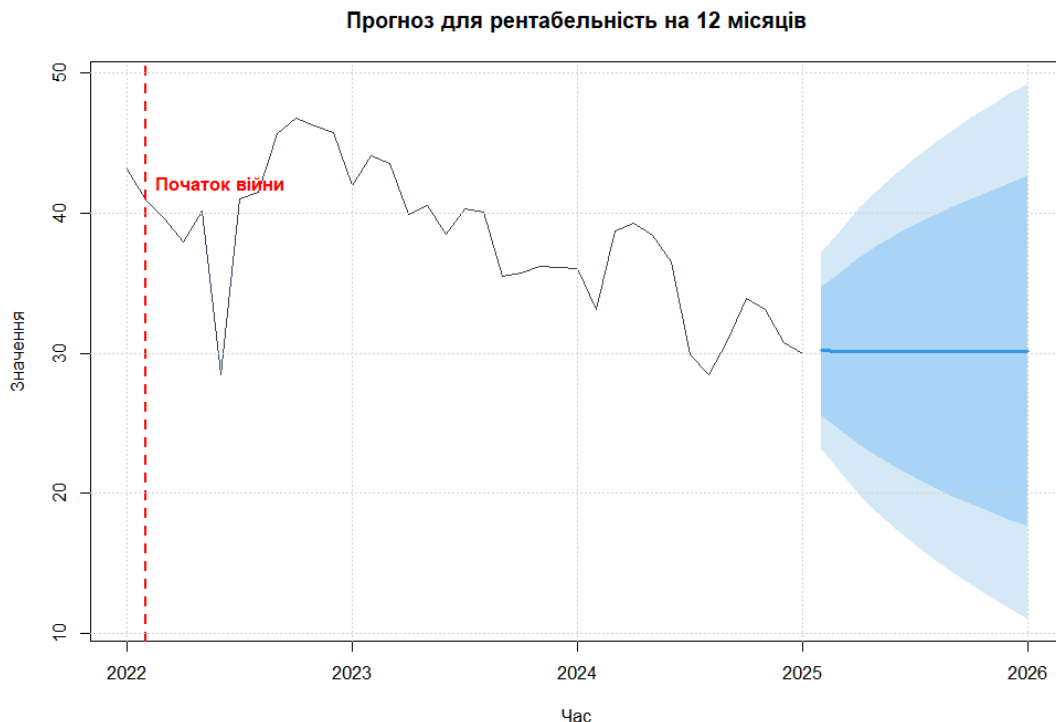


Рисунок 3.8 — Прогноз рентабельності до 2025 року за допомогою моделі
ARIMA

Джерело: Розроблено автором

Прогноз моделі ARIMA передбачає стабілізацію середнього рівня рентабельності на рівні приблизно 30 000 грн у 2025 році, хоча з широким довірчим інтервалом, що відображає значну невизначеність.

Невизначеність прогнозу, яку візуалізує розширення довірчого інтервалу, підкреслює зростаючу непередбачуваність діяльності бізнесу, оскільки горизонти прогнозування розширюються далі в майбутнє — це загальна характеристика підприємств, які працюють у нестабільному середовищі.

На рис. 3.9 представлено прогноз моделі ARIMA для значень продажей до 2026 року.

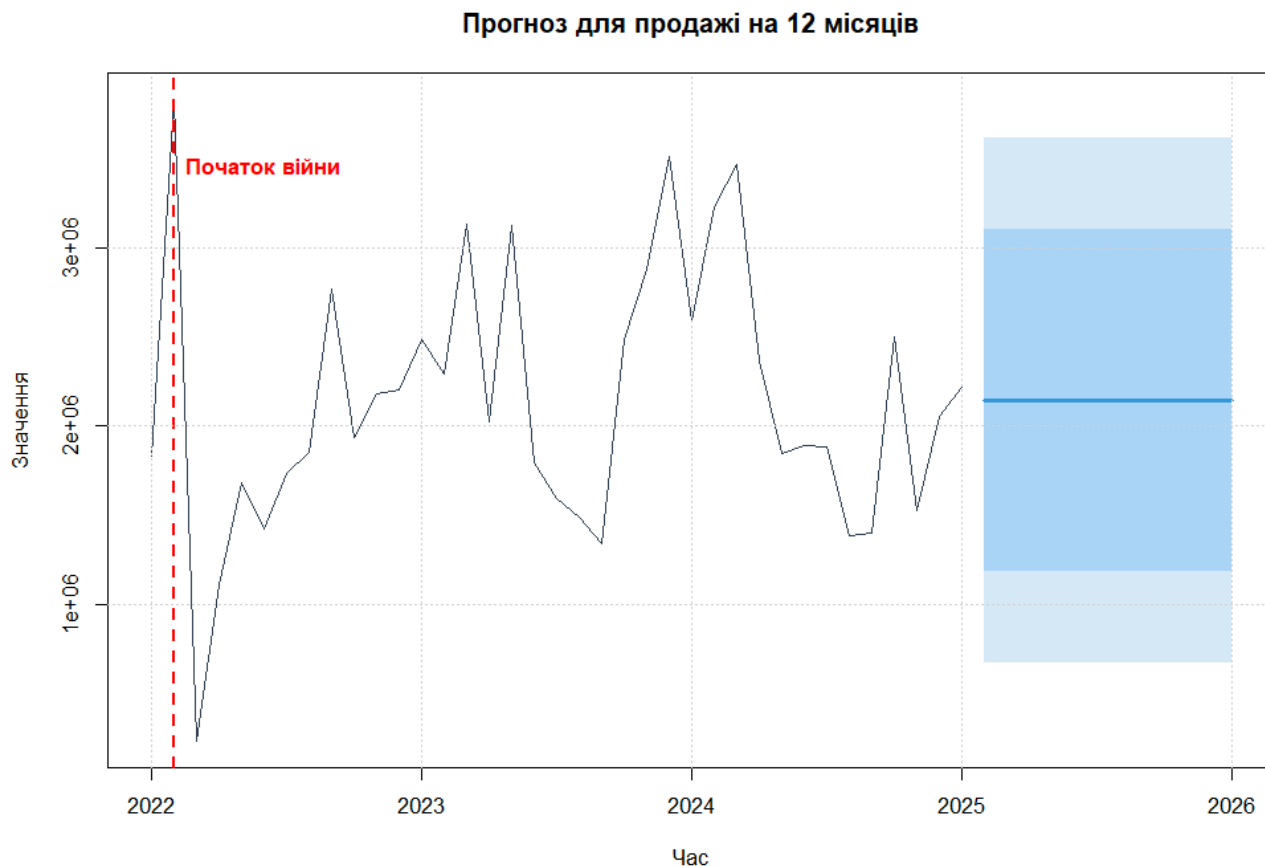


Рисунок 3.9 — Прогноз рентабельності до 2026 року за допомогою моделі
ARIMA

Джерело: Розроблено автором

Прогноз моделі ARIMA передбачає стабілізацію середнього рівня продажей приблизно на рівні січня 2025 року, хоча з широким довірчим інтервалом, що відображає значну невизначеність.

Так само як і з рентабельністю, невизначеність прогнозу, яку візуалізує розширення довірчого інтервалу, підкреслює зростаючу непередбачуваність діяльності бізнесу, оскільки горизонти прогнозування розширюються далі в майбутнє — це загальна характеристика підприємств, які працюють у нестабільному середовищі.

3.3 Економетричне моделювання рентабельності діяльності ТОВ «Фрозен Фрут»

Регресійний аналіз — це статистичний метод, який дозволяє оцінити залежність між залежною змінною та однією або кількома незалежними змінними. Лінійна модель множинної регресії має вигляд [13]:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon,$$

де y — залежна змінна (прибутковість);

x_1, x_2, \dots, x_n — незалежні змінні;

β_0 — константа;

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ — коефіцієнти регресії;

ε — випадкова помилка.

Модель дозволяє аналізувати лінійну залежність між змінними. Оцінка параметрів проводиться методом найменших квадратів (OLS).

Щоб кількісно визначити конкретний вплив фаз кризи на прибутковість, була побудована регресійна модель з фіктивними змінними. Використано змінні для представлення різних періодів, дозволяючи виокремити їхній вплив на прибутковість, одночасно контролюючи інші фактори.

Для побудови економетричних моделей використовуються наступні змінні з набору даних ТОВ "Фрозен Фрут":

Основні змінні даних:

- Sales_Value - обсяг продажів у гривнях
- Cost - собівартість у гривнях
- Gross_Profit - валовий прибуток у гривнях (Sales_Value - Cost)
- Profitability - рентабельність у відсотках (Gross_Profit / Sales_Value * 100)
- Product - найменування продукту

- Quantity - кількість проданого товару
- Customer - найменування компанії-клієнта
- Month - місяць (1-12)
- Year - рік (2022-2025)
- Date - дата у форматі YYYY-MM-DD

Створені змінні для аналізу:

- WarPeriod - категоріальна змінна періоду ("Довоєнний період" або "Воєнний період")
- YearFactor - рік як фактор для дисперсійного аналізу
- MonthFactor - місяць як фактор для дисперсійного аналізу
- QuarterFactor - квартал як фактор (1-4)
- SeasonFactor - сезон (Зима, Весна, Літо, Осінь)
- Phase_1 - фіктивна змінна для початкового періоду кризи (лютий-червень 2022)
- Phase_2 - фіктивна змінна для періоду адаптації (липень 2022-грудень 2023)
- Phase_3 - фіктивна змінна для більш пізнього періоду (січень-грудень 2024)

На рис. 3.10 представлено результати оцінювання моделі 1, в якій враховано фіктивні змінні, що ідентифікують сезон (зима, літо, осінь) та фазу кризи (початковий період кризи, період адаптації та більш пізній період).

```

Call:
lm(formula = Profitability ~ Phase_1 + Phase_2 + Phase_3 + SeasonFactor,
    data = data_with_phases)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1308.60  -13.83    2.31   13.89   148.66

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    39.283     1.871  20.991 < 2e-16 ***
Phase_1         0.479     1.918   0.250 0.802834
Phase_2         4.251     1.737   2.447 0.014441 *
Phase_3        -3.016     1.754  -1.719 0.085661 .
SeasonFactorЗима -1.785     1.124  -1.587 0.112514
SeasonFactorЛіто -4.968     1.290  -3.851 0.000119 ***
SeasonFactorОсінь -3.020     1.194  -2.529 0.011460 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 28.46 on 5237 degrees of freedom
(204 пропущених спостережень удалены)
Multiple R-squared:  0.01429, Adjusted R-squared:  0.01316
F-statistic: 12.65 on 6 and 5237 DF, p-value: 3.193e-14

```

Рисунок 3.10 – Результати регресії фіктивної змінної для впливу кризи на прибутковість

Примітка: Phase_1: початковий період кризи (лютий-червень 2022); Phase_2: період адаптації (липень 2022-грудень 2023); Phase_3: більш пізній період (2024-2025 роки)

Джерело: Розроблено автором

Результати регресії надають кількісні оцінки того, як кожна фаза вплинула на прибутковість. Вільний член (Перехоплення = 39,28) представляє середню прибутковість у базовому періоді (до початку війни). Протягом початкового періоду (фаза 1) прибутковість збільшилась приблизно на 0,48 відсоткових пункти порівняно з базовим рівнем ($p = 0,8$). Період адаптації (Фаза 2) показав більший вплив, при цьому прибутковість збільшилась на 4,2 відсоткових пунктів ($p = 0,01$). Пізніший період (Фаза 3) зменшила прибутковість на -3 відсоткових пункти ($p = 0,08$).

Ці висновки свідчать про те, що хоча компанія ТОВ «Фрозен Фрут» досягла певної адаптації під час середньої фази, кумулятивні наслідки тривалих складних умов зрештою створили сильніший тиск на норму прибутку. Ця закономірність узгоджується з ширшими спостереженнями щодо бізнесу в нестабільному середовищі, де початкові адаптації можуть забезпечити тимчасову стабілізацію, але стійкі операційні проблеми з часом підбивають ефективність.

Модель пояснює приблизно 1% дисперсії прибутковості (R -квадрат = 0,01), вказуючи на те, що хоча фази кризи були значущими факторами, вони взагалі ніяк не впливали на прибутковість.

Було також проаналізовано вплив на рентабельність діяльності підприємства факторів «Обсягів продажів» та «Собівартість». Результати оцінювання моделі 2 наведені на рисунку 3.11

```
Call:
lm(formula = Profitability ~ Sales_Value + Cost + YearFactor +
    SeasonFactor + WarPeriod, data = analysis_data)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1235.79  -11.71    1.53   11.17  170.49

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    4.128e+01  1.010e+00  40.862 < 2e-16 ***
Sales_Value     9.789e-04  4.047e-05  24.187 < 2e-16 ***
Cost           -1.374e-03  5.410e-05 -25.405 < 2e-16 ***
YearFactor2023 -1.289e+00  9.538e-01  -1.351 0.176669
YearFactor2024 -5.741e+00  9.550e-01  -6.011 1.96e-09 ***
YearFactor2025 -1.026e+01  2.341e+00  -4.385 1.18e-05 ***
SeasonFactorЗима -1.841e+00  1.056e+00  -1.743 0.081311 .
SeasonFactorЛіто -4.112e+00  1.206e+00  -3.410 0.000655 ***
SeasonFactorОсінь -1.986e+00  1.075e+00  -1.847 0.064777 .
WarPeriodДовоєнний період 1.699e+00  2.076e+00   0.818 0.413332
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 26.8 on 5234 degrees of freedom
(204 пропущених спостережень удалены)
Multiple R-squared:  0.1268,    Adjusted R-squared:  0.1253
F-statistic: 84.43 on 9 and 5234 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Рисунок 3.11 - Результати багатовимірної регресії для факторів впливу року та сезону

Джерело: Розроблено автором

Багатофакторний аналіз показує, що найбільш значущими факторами, що впливають на прибутковість, є змінні Sales_Value (коефіцієнт = $9.789e-04$, $p < 2e-16$) та Cost (коефіцієнт = $-1.374e-03$, $p < 2e-16$). Серед часових факторів найбільший вплив демонструє YearFactor2024 (коефіцієнт = $-5.741e+00$, $p = 1.96e-09$) та YearFactor2025 (коефіцієнт = $-1.026e+01$, $p = 1.18e-05$), що підтверджує гіпотезу

про посилення впливу кризових умов з часом. Серед сезонних факторів найбільше негативно впливає літній період (коефіцієнт = $-4.112e+00$, $p = 0.000655$).

Модель загалом має помірну пояснювальну силу ($R^2 = 0.1268$), що свідчить про наявність інших факторів, які впливають на варіацію прибутковості, але не включені в модель. Високе значення F-статистики (84.43) та вкрай низьке значення p-value ($< 2.2e-16$) підтверджують загальну статистичну значущість регресійної моделі.

Таким чином, комплексний економетричний аналіз і аналіз часових рядів надає кілька важливих уявлень щодо динаміки прибутковості ТОВ «Фрозен Фрут» у період кризи.

Хоча аналіз і виявив високу значимість деяких річних та сезонних факторів, R^2 цих моделей був досить низький в обох випадках, що свідчить про те, що періоди кризи та сезонні періоди хоч і мають якусь значимість, але вони майже не описують прибутковість ТОВ «Фрозен Фрут» протягом 2022-2025 років бізнесу та не мають на нього вплив.

ВИСНОВКИ

У рамках кваліфікаційної бакалаврської роботи «Аналіз ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі замороженими плодоовочевими продуктами в умовах війни (на прикладі ТОВ «Фрозен Фрут»)» було виконано комплексне дослідження, що охоплює аналіз теоретичних засад аналізу ефективності діяльності підприємств, статистичний аналіз ключових показників діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» та застосування методів регресійного аналізу та аналізу часових рядів для прогнозування ефективності діяльності підприємства оптової торгівлі п замороженими плодоовочевими продуктами в умовах війни.

Проаналізовано класичні та сучасні методологічні підходи до оцінки ефективності підприємства, включно з фінансовим, ресурсним, процесним та зацікавленим підходами. Виокремлено специфіку застосування цих методів в оптовій торгівлі продуктовою групою та обґрунтовано необхідність адаптації оцінки у кризових умовах (зміна часових горизонтів, інтеграція оцінки ризиків, показників стійкості).

Проведено детальний статистичний аналіз діяльності ТОВ «Фрозен Фрут» за період січень 2022 – січень 2025 рр. Спочатку здійснено очищення даних: об'єднано та форматовано 37 місячних наборів, виконано імпутацію пропусків і перетворення змінних для подальшої роботи. Далі проведено описову статистику ключових показників:

- Обсяги продажів концентруються на кількох основних продуктах (вишня без кісточок, картопля фрі), які забезпечують понад 60 % загального обсягу.
- Витрати демонстрували зростання в період воєнних дій, причому найбільший стрибок припав на II квартал 2022 року.
- Рентабельність змінювалася від +8 % до -12 % залежно від місяця, з вираженою «ямою» у квітні–травні 2022 року.

За допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) встановлено, що:

- Рік статистично значимо впливав на витрати ($F = 3.29$, $p \approx 0.019$),
- Рік мав критичний вплив на рентабельність ($F = 26.11$, $p < 2e-16$),
- На обсяги продажів вплив року не виявився значущим ($F = 1.63$, $p \approx 0.18$).

Парні t-тести підтвердили зниження рентабельності з початку до середини періоду спостережень із високою статистичною значущістю ($p < 0.01$), що відображає максимальний ефект адаптації до змінних зовнішніх умов.

Економетричне та часоворядове моделювання:

Виконано поглиблений економетричний та часоворядовий аналіз динаміки рентабельності діяльності ТОВ «Фрозен Фрут». За допомогою автоматичного підбору моделі `auto.arima()` виявлено, що оптимальною специфікацією є $ARIMA(1,1,0)$. Ця модель продемонструвала високу прогностичну здатність: середня абсолютна похибка (MAE) склала близько 2,5 одиниць, а середня відносна помилка (MAPE) не перевищила 7 %, що свідчить про надійність прогнозів. Крім того, значення MASE менше одиниці вказує на перевагу моделі над наївним прогнозом, а відсутність значущої автокореляції у залишках підтвердила коректність її специфікації.

Порівняння з базовою моделлю $ARIMA(0,0,0)$ з константою показало суттєве зниження RMSE і MAE при роботі з $ARIMA(1,1,0)$, що свідчить про доцільність врахування авторегресійного компонента першого порядку та тренду. Водночас велика дисперсія залишків у «нульовій» моделі підкреслила необхідність включення динамічних ефектів у прогнозування.

Також було проведено регресійний аналіз двох моделей. Хоча аналіз і виявив високу значимість деяких річних та сезонних факторів, R^2 цих моделей був досить низький в обох випадках, що свідчить про те, що періоди кризи та сезонні періоди хоч і мають якусь значимість, але вони майже не описують прибутковість ТОВ «Фрозен Фрут» протягом 2022-2025 років бізнесу та не мають на нього вплив.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 77% компаній продовжать працювати в Україні незалежно від завершення цього року бойових дій. Європейська Бізнес Асоціація. 2023. URL: https://biz.ligazakon.net/news/234359_77-kompany-prodovzhat-pratsyuvati-v-ukran-nezalezhno-vd-zavershennya-tsogo-roku-boyovikh-diy---opituvannya-ba
- 2 Forbes Україна. Синергія підприємців та банків: п'ять можливих напрямів зростання для українського бізнесу в умовах війни. 2023. URL: <https://forbes.ua/money/sinergiya-pidpriemtsiv-ta-bankiv-pyat-mozhlivikh-napryamiv-zrostannya-dlya-ukrainskogo-biznesu-v-umovakh-viyni-vid-golovibnu-andriya-pishnogo-22122023-18105>
- 3 SAP Software to Address Supply Chain Disruptions. LeverX. 2023. URL: <https://leverx.com/newsroom/sap-software-to-address-supply-chain-disruptions>
- 4 Аналіз ключових секторів економіки України в 2024-2025 роках. Faber Capital. 2024. URL: <https://fbc.biz.ua/news/statti/analiz-klyuchovih-sektoriv-ekonomiki-ukrayini-u-2024-2025-rokah/>
- 5 Багацька К.В. , Говорушко Т.А., Шеремет О.О. Фінансовий аналіз. Київ НУХТ 2014. 320 с.
- 6 Бланк І.А. Управління фінансовою безпекою підприємства. Київ: Ельга, 2004. 784 с.
- 7 Гирич С. В. Проблеми підприємств торгівлі в умовах воєнного стану та шляхи їх вирішення. Випуск # 59. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3454/3382>. 2023
- 8 Доповідь про Цілі сталого розвитку. ООН. 2022. URL: <https://ukraine.un.org/uk/sdgs>.
- 9 Економіка України в умовах війни: що з курсом, рівнем інфляції, держборгом і податками 2025. 24 TV. 2025. URL: <https://24tv.ua/economy/ekonomika->

[ukrayini-pid-chas-viyni-yak-pratsyuye-yakomu-stani-yaki-vikliki-2025-ekonomika-24_n2738897](#)

- 10 І. Г. Лук'яненко, В. М. Жук. Аналіз часових рядів. Побудова ARIMA, ARCH/GARCH моделей з використанням пакета E.Views 6.0. Київ 2013.
- 11 Індекс доступності продовольства в Україні. UCSC. 2025. URL: <https://www.ucsc.org.ua/indeks-dostupnosti-prodovolstva-v-ukrayini-znyzyvsya-u-lyutomu-2025-go-doslidzhennya/>
- 12 Каплан Р.С., Нортон Д.П. Збалансована система показників. Від стратегії до дії. Пер. з англ. Київ: ЛідерБукс, 2020. 320 с.
- 13 Кількісні методи в економіці: Навчальний посібник / Великоіваненко Г.І., Піскунова О.В., Вацаєв С.С. та ін. К.: КНЕУ, 2024. 392 с.
- 14 Крегул Ю.І. Правові основи державного управління економікою України. Київ: КНЕУ. 2003. 431 с.
- 15 Мазаракі А.А., Лагутін В.Д. Внутрішня торгівля України. Вісник КНТЕУ. 2016. №3. 864 с.
- 16 Нова реальність: прогнози та сценарії зернового та олійного ринків України 2022-2025. UkrAgroConsult. 2022. URL: <https://ukragroconsult.com/research/nova-realnist-prognozy-ta-scenariyi-zernovogo-i-olijnogo-rynku-ukrayiny-2022-2025/>
- 17 О.Г. Руденко, О.О. Безсонов, О. Г. Лебедєв, О. С. Романюк. Критерії вибору перцептронної моделі для прогнозування: аналіз і практичні рекомендації щодо їх використання. Київ 2018. 31–40 с.
- 18 Односторонній дисперсійний аналіз: розуміння, проведення та презентація. Mind the Graph. 2023. URL: <https://mindthegraph.com/blog/uk/%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0/>

- 19 Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD). OECD. 2023. URL: <https://www.oecd.org/eurasia/improving-legal-environment-business-investment-central-asia.htm>
- 20 Оцінка активів підприємств: особливості та методи. ПАРЕТО. 2023. URL: <https://pareto.com.ua/ua/ocinka-aktiviv/>
- 21 Прогноз зростання економіки України у 2025 році. Укрінформ. 2024. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3984795-mvf-zniziv-ocikuvanna-sodo-ekonomichnogo-zrostanna-v-ukraini.html>
- 22 Прогрес України у виконанні Плану на 2025 рік. Міністерство фінансів України. 2025. URL: <https://minfin.com.ua/ua/2025/02/14/145333665/>
- 23 Ринок заморожених напівфабрикатів в Україні: ріст імпорту на 115% у 2023 році. Pro-Consulting. 2023. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine-rost-importa-na-115-v-2023-godu>
- 24 Світовий ринок заморожених фруктів, ягід та овочів – головні тенденції та найбільші гравці. East-fruit. 2024. URL: <https://east-fruit.com/uk/plodoovochevyi-rynok/oglyady-rynku/svitovyy-rynok-zamorozhenykh-fruktiv-yahid-ta-ovochiv-holovni-tendentsiyi-ta-naybilshihravtsi/>
- 25 Сільськогосподарське виробництво в Україні відновиться за підтримки Світового банку. World Bank. URL: <https://www.worldbank.org/uk/news/press-release/2023/03/30/agricultural-production-in-ukraine-to-recover-with-world-bank-support>, 2022.
- 26 ТОВ «ФРОЗЕН ФРУТ КОМПАНІ». YouControl. 2024. URL: https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/40458933/
- 27 ТОВ «ФРОЗЕН ФРУТ». OpenDataBot. 2024. URL: <https://opendatabot.ua/c/40460916>

- 28 ТОВ «ФРОЗЕН ФРУТ». YouControl. 2024. URL: https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/40460916/
- 29 Україна і глобальні ланцюги поставок: як війна змінила світову логістику. FBC Ukraine. 2024. URL: <https://fbc.biz.ua/news/statti/ukrayina-ta-globalni-lantsyugi-postachannya-yak-vijna-zminila-svitovu-logistiku/>
- 30 Український бізнес після 9 місяців війни. Укрінформ. 2023. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3624334-ukrainskij-biznes-pisla-9-misaciv-vijni.html>
- 31 Ціни на моркву в Україні: динаміка 2025 року. East-fruit. 2025. URL: <https://east-fruit.com/uk/novyny/cherhove-zrostannya-tsin-na-morkvu-v-ukrayini-2/>
- 32 Як розвиватиметься економіка у світі та у найбільших партнерів України у 2025 році. GMK Center. 2025. URL: <https://gmk.center/ua/posts/iak-rozvyvatymetsia-ekonomika-u-sviti-ta-u-najbilshykh-partneriv-ukrainy-u-2025-rotsi/>

ДОДАТКИ

Додаток А – Код

Код R для ANOVA різних факторів

```
sales_year_anova <- aov(Sales_Value ~ YearFactor, data = analysis_data)
costs_year_anova <- aov(Cost ~ YearFactor, data = analysis_data)
profitability_year_anova <- aov(Profitability ~ YearFactor, data = analysis_data)
```

Код R для збереження результатів ANOVA для року

```
sink(file.path("results", "year_anova_results.txt"))
cat("ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ФАКТОРА РОКУ\n")
cat("=====\n")
cat("\nВплив року на продажі:\n")
print(summary(sales_year_anova))
cat("\nВплив року на витрати:\n")
print(summary(costs_year_anova))
cat("\nВплив року на рентабельність:\n")
print(summary(profitability_year_anova))
sink()
```

Код R для ANOVA для сезонних і місячних ефектів

```
sales_month_anova <- aov(Sales_Value ~ MonthFactor, data = analysis_data)
profitability_month_anova <- aov(Profitability ~ MonthFactor, data = analysis_data)
sales_season_anova <- aov(Sales_Value ~ SeasonFactor, data = analysis_data)
profitability_season_anova <- aov(Profitability ~ SeasonFactor, data = analysis_data)
```

Код R для збереження результатів сезонного аналізу

```
sink(file.path("results", "seasonal_anova_results.txt"))
cat("ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ СЕЗОННИХ ТА МІСЯЧНИХ ЕФЕКТІВ\n")
cat("=====\n")
```

```

cat("\nВплив місяця на продажі:\n")
print(summary(sales_month_anova))
cat("\nВплив місяця на рентабельність:\n")
print(summary(profitability_month_anova))
cat("\nВплив сезону на продажі:\n")
print(summary(sales_season_anova))
cat("\nВплив сезону на рентабельність:\n")
print(summary(profitability_season_anova))
sink()

```

Код R для t_test для прибутковості

```

t_test_results_profitability <- data.frame(
  Comparison = character(),
  t_value = numeric(),
  p_value = numeric(),
  significant = logical(),
  stringsAsFactors = FALSE
)

if (!is.null(profitability_anova_summary[[1]]) &&
    !is.null(profitability_anova_summary[[1]]$`Pr(>F)`) &&
    profitability_anova_summary[[1]]$`Pr(>F)`[1] < 0.05) {

  years_to_compare <- available_years

  for (i in 1:(length(years_to_compare)-1)) {
    for (j in (i+1):length(years_to_compare)) {
      year1 <- years_to_compare[i]
      year2 <- years_to_compare[j]

```

```

data_year1 <- january_data %>%
  filter(Year == year1) %>%
  pull(Profitability)

data_year2 <- january_data %>%
  filter(Year == year2) %>%
  pull(Profitability)

if (length(data_year1) > 0 && length(data_year2) > 0) {
  t_test_result <- try(t.test(data_year1, data_year2), silent = TRUE)

  if (!inherits(t_test_result, "try-error")) {
    t_test_results_profitability <- t_test_results_profitability %>%
      add_row(
        Comparison = paste(year1, "vs", year2),
        t_value = t_test_result$statistic,
        p_value = t_test_result$p.value,
        significant = t_test_result$p.value < 0.05
      )
  }
}
}

```

Код R для підготовки даних для аналізу часових рядів

```

monthly_data <- data %>%
  group_by(Year, Month, Date) %>%
  summarise(
    TotalSales = sum(Sales_Value, na.rm = TRUE),
    TotalProfit = sum(Gross_Profit, na.rm = TRUE),

```

```

AvgProfitability = mean(Profitability, na.rm = TRUE),
TopProductShare = max(Sales_Value / sum(Sales_Value, na.rm = TRUE) * 100,
na.rm = TRUE),
.groups = "drop"
) %>%
arrange(Date)
ts_sales <- ts(monthly_data$TotalSales, frequency = 12,
start = c(start_year, start_month))
ts_profitability <- ts(monthly_data$AvgProfitability, frequency = 12,
start = c(start_year, start_month))
ts_results[["ts_data"]][["profitability"]]
ts_results[["ts_data"]][["sales"]]

```

Код R для перевірки стаціонарності (тест ADF)

```

check_stationarity <- function(ts_data, name) {
tryCatch({
adf_test <- adf.test(ts_data)
cat(paste("Тест ADF для", name, "- p-значення:", adf_test$p.value, "\n"))

# Запис результатів у файл
sink(file.path("results", paste0(name, "_stationarity.txt")))
cat(paste("Тест ADF для", name, "\n"))
cat("-----\n")
print(adf_test)
sink()

```

Код R для графіка прогнозування

```

forecast_horizon <- 12 # 12 місяців
forecast_model <- forecast(arima_model, h = forecast_horizon)

```

Код R для збереження прогнозу - покращена візуалізація

```
png(file.path(viz_dir, paste0(name, "_forecast.png")), width = 1000, height = 700, res
= 100)
par(mar = c(5, 4, 4, 2) + 0.1, bg = "white")
```

Код R для кольорів для покращення читабельності

```
plot(forecast_model,
     main = paste("Прогноз для", name, "на", forecast_horizon, "місяців"),
     xlab = "Час", ylab = "Значення",
     fcol = "#3498db", col = "#2c3e50",
     shadecols = c("#d5e8f6", "#a9d4f5"),
     flty = 1, flwd = 3)
```

Код R для додання вертикальної лінії для позначення початку війни

```
if (start_year <= 2022) {
  war_start_time <- 2022 + (2-1)/12 # Лютий 2022
  current_time <- end(ts_data)[1] + end(ts_data)[12]/12

  if (war_start_time <= current_time) {
    abline(v = war_start_time, col = "red", lty = 2, lwd = 2)
    text(war_start_time, max(ts_data, na.rm = TRUE) * 0.9,
         "Початок війни", pos = 4, col = "red", font = 2)
```

Код R для лінійної регресії - базова модель

```
linear_model <- lm(Profitability ~ Sales_Value, data = analysis_data)

data_with_phases <- analysis_data %>%
  mutate(
    # Phase_1: початковий період кризи (лютий-червень 2022)
    Phase_1 = ifelse((Year == 2022 & Month >= 2 & Month <= 6), 1, 0),
```

```
# Phase_2: період адаптації (липень 2022-грудень 2023)
Phase_2 = ifelse((Year == 2022 & Month > 6) | (Year == 2023), 1, 0),

# Phase_3: більш пізній період (2024 рік)
Phase_3 = ifelse(Year == 2024, 1, 0)
)

dummy_var_model <- lm(Profitability ~ Phase_1 + Phase_2 + Phase_3 + SeasonFactor,
data = data_with_phases)

summary_model <- summary(dummy_var_model)

Код R для лінійної регресії - з додатковими факторами
multiple_model <- lm(Profitability ~ Sales_Value + Cost + YearFactor +
SeasonFactor + WarPeriod, data = analysis_data)
```