

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

**Факультет менеджменту та маркетингу
Кафедра економічної кібернетики**

ДО ЗАХИСТУ ДОПУЩЕНО

Завідувач кафедри

_____ Катерина БОЯРИНОВА

« ____ » червня 2026 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

**на здобуття ступеня бакалавра
за освітньо–професійною програмою
«Економічна аналітика»
спеціальності 051 «Економіка»**

**на тему: «Економіко-аналітичне обґрунтування підвищення ефективності
виробничо-збутової діяльності підприємства»**

Виконала:

студентка IV курсу, групи УА–22

ФЕДОСЄЄВА Анастасія Олексіївна

Керівник:

доцент кафедри економічної кібернетики, к.ф.-м.н., доц.

ЧЕРНОУСОВА Жанна Трохимівна

Рецензент:

завідувач кафедри менеджменту підприємств, д.е.н., проф.

ДЕРГАЧОВА Вікторія Вікторівна

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань

Студентка _____

Київ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Факультет менеджменту та маркетингу

Кафедра економічної кібернетики

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Спеціальність – 051 Економіка

Освітньо-професійна програма «Економічна аналітика»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Катерина БОЯРИНОВА

«06» лютого 2026 р.

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ
ФЕДОСЄЄВА Анастасія Олексіївна

1. Тема роботи: «Економіко-аналітичне обґрунтування підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства», керівник роботи **ЧЕРНОУСОВА Жанна Трохимівна**, к.ф.-м.н., доц., затверджені наказом по університету від 29.05.2026 р № 2003-с.

2. Термін подання студентом роботи 08.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: фінансова та управлінська звітність ПрАТ ФФ «Віола» за період 2023–2025 років, внутрішня аналітична інформація підприємства, наукові публікації вітчизняних та зарубіжних вчених з питань економічного аналізу, математичного моделювання та управління збутом, відкриті цінові індикатори ринку фармацевтичних інгредієнтів, статистичні дані державних органів та галузеві огляди, дані аналітичної онлайн системи «YouControl».

4. Зміст дипломної роботи (перелік завдань, які потрібно розробити):

а) теоретична частина:

- розкрити економічний зміст та теоретичні підходи до оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства;
- дослідити методичні підходи до економічної аналітики виробничо-збутової діяльності.

б) аналітична частина:

- провести економічний аналіз діяльності підприємства;
- здійснити економіко-аналітичне оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства;
- провести причинно-наслідкову аналітику факторів впливу на ефективність виробничо-збутової діяльності підприємства.

в) рекомендаційна частина:

- здійснити економіко-математичне моделювання варіантів економічних рішень щодо підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства в умовах невизначеності;
- надати практичні рекомендації щодо реалізації економічних рішень з підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності.

5. Перелік ілюстративного матеріалу

1. Теоретичні підходи та еволюція парадигм виробничо-збутової діяльності підприємства.
2. Аналітика динаміки фінансових результатів та показників рентабельності ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 рр.
3. Аналітика ефективності збутових витрат та динаміка показника ROMI.
4. Аналітика предиктивного моделювання та сегментації клієнтської бази підприємства.
5. Матриця виграшів для вибору найкращого економічного рішення.
6. Вирішення каскаду оптимізаційних задач підвищення економічної ефективності виробничо-збутового циклу.
7. Порівняльна характеристика економічного стану підприємства до та після трансформації.
8. Аналітика прогнозного звіту про фінансові результати ПрАТ ФФ «Віола» до та після оптимізаційних рішень.
9. Причинно-наслідкова аналітика факторів впливу на ефективність виробничо-збутової діяльності.
10. Економіко-математичне моделювання варіантів економічних рішень та обґрунтування їх ефективної реалізації.

6. Дата видачі завдання: «05» лютого 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання дипломної роботи	Термін виконання етапів дипломної роботи	Примітка
1.	Збір необхідної інформації теоретичного, методичного та практичного змісту, вивчення та аналіз літературних джерел щодо економіко-аналітичного обґрунтування підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства	06.02.2026– 22.02.2026	
2.	Розгляд теоретичних основ та методичних засад економічної аналітики виробничо-збутової діяльності підприємства	23.02.2026– 22.03.2026	
3.	Вибір підприємства для дослідження та постановка спеціалізованих завдань	23.03.2026– 01.04.2026	
4.	Проведення економічного аналізу підприємства	02.04.2026– 12.04.2026	
5.	Економіко-аналітичне оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства	13.04.2026– 26.04.2026	
6.	Причинно-наслідкова аналітика факторів впливу на ефективність виробничо-збутової діяльності підприємства	27.04.2026– 03.05.2026	
7.	Економіко-математичне моделювання варіантів економічних рішень щодо підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства	04.05.2026– 17.05.2026	
8.	Розроблення рекомендацій щодо реалізації економічних рішень з підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності та їх економічна ефективність	18.05.2026– 24.05.2026	
9.	Оформлення дипломної роботи першого (бакалаврського) рівня вищої освіти	25.05.2026– 01.06.2026	

Студентка _____ Анастасія ФЕДОСЄВА

Керівник роботи _____ Жанна ЧЕРНОУСОВА

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Економіко-аналітичне обґрунтування підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства» містить 124 сторінок, 17 таблиць, 8 рисунків, 9 додатків. Список використаних джерел нараховує 63 найменування.

Метою роботи є розгляд теоретичних засад і методичних положень економічної аналітики, проведення економічного аналізу та моделювання економічної ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства, розроблення аналітично обґрунтованих практичних рекомендацій щодо її оптимізації з доведенням їх економічної ефективності.

Об'єктом дослідження є процеси підвищення економічної ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні положення, методи економічної аналітики щодо виробничо-збутової діяльності, економіко-аналітичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо вибору та реалізації економічних рішень із підвищення її ефективності.

Методи дослідження. У роботі використано: економічний, факторний та трендовий аналіз; когнітивне моделювання. Широко залучено інструментарій Data Science та багатокритеріальну оптимізацію із застосуванням Python та MS Excel.

Результати роботи. На базі оптимізаційних моделей доведено доцільність впровадження pull-маркетингу та B2B-закупівель преміальної сировини. Математично доведено неефективність агресивної збутової політики.

Рекомендації щодо використання результатів роботи: результати можуть бути використані підприємствами фармацевтичної галузі для переходу до data-driven управління, прогнозування ринкової кон'юнктури та вибору оптимальних рішень.

Ключові слова: *економічна аналітика, виробничо-збутова діяльність, оптимізація, предиктивне моделювання, економічна ефективність.*

ABSTRACT

Thesis on the topic: "Economic and Analytical Substantiation of Enterprise Production and Sales Activity Efficiency Enhancement" contains 124 pages, 17 tables, 8 figures, 9 appendices. The list of sources used includes 63 items.

The purpose of the work is to consider the theoretical foundations and methodological provisions of economic analytics, conduct economic analysis and modeling of the economic efficiency of production and sales activities of an enterprise, develop analytically substantiated practical recommendations for its optimization with proof of their economic efficiency.

The object of the work is the processes of increasing the economic efficiency of the enterprise's production and sales activities.

The subject of the work is theoretical, methodological provisions, methods of economic analytics for production and sales activities, economic and analytical justification and development of practical recommendations for the selection and implementation of economic solutions to increase its efficiency.

Research methods. The work uses: economic, factor and trend analysis; cognitive modeling. Data Science tools and multi-criteria optimization using Python and MS Excel are widely used.

Results of the work: based on optimization models, the feasibility of implementing pull marketing and B2B purchases of premium raw materials has been proven. The inefficiency of an aggressive sales policy is mathematically proven.

Recommendations for the use of work results: the results can be used by pharmaceutical companies to transition to data-driven management and the selection of optimal solutions.

Keywords: economic analytics, production and sales activities, optimization, predictive modeling, economic efficiency.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІЧНОЇ АНАЛІТИКИ ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	11
1.1 Економічний зміст та теоретичні підходи до оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності	11
1.2 Методичні підходи до економічної аналітики виробничо-збутової діяльності підприємства	21
Висновки до першого розділу	36
2 АНАЛІТИКА СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО- ЗБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	38
2.1 Економічний аналіз діяльності підприємства.....	38
2.2 Економіко-аналітичне оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства	48
2.3 Причинно-наслідкова аналітика факторів впливу на ефективність виробничо-збутової діяльності підприємства.....	57
Висновки до другого розділу	66
3 РОЗРОБЛЕННЯ ТА ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	68
3.1 Економіко-математичне моделювання варіантів економічних рішень щодо підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства	68
3.2 Розроблення рекомендацій щодо реалізації економічних рішень з підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності та їх економічна ефективність	86
Висновки до третього розділу	99
ВИСНОВКИ	102
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	104
ДОДАТКИ	113

ВСТУП

Актуальність теми роботи. Сучасні тенденції розвитку ринкової економіки, що супроводжуються високим рівнем конкуренції та макроекономічною нестабільністю, вимагають від вітчизняних підприємств постійного пошуку резервів для підвищення результативності своєї роботи. В умовах насиченого фармацевтичного ринку класична екстенсивна модель управління, яка базується на безперервному нарощуванні маркетингових бюджетів та стимулюванні дистриб'юторів, вичерпала свій економічний потенціал. Практична проблема полягає у тому, що підприємства стикаються з ефектом спадної граничної віддачі від комерційних витрат: колосальні інвестиції у рекламу не забезпечують пропорційного зростання прибутків, а натомість призводять до вимивання обігових коштів та небезпечного накопичення дебіторської заборгованості. Зазначена практична проблема зумовила вибір теми дослідження та постановку спеціалізованого завдання: розробити комплекс економіко-математичних моделей для аналітики дисбалансів виробничо-збутової системи та обґрунтування оптимального перерозподілу капіталу підприємства з неефективних збутових каналів у підвищення якості активних фармацевтичних інгредієнтів.

Питання економічної ефективності виробничо-збутової діяльності та концепції ланцюгів створення вартості фундаментально досліджували такі вчені як Г.В. Савицька, М. Портер, П. Друкер. Питання аналітики фінансового стану підприємств та індикаторного оцінювання досліджували Я.Б. Дропа, М.П. Мартіянова, які сформували базис фінансової діагностики. Специфіку оптимізаційних методів, економетричного моделювання бізнесу досліджували О.В. Козьменко, К.Ю. Кононова, Л.М. Олещенко, які довели необхідність переходу від ретроспективної до предиктивної аналітики в управлінні промисловими підприємствами.

Метою дипломної роботи є розгляд теоретичних засад і методичних положень економічної аналітики, проведення економічного аналізу та моделювання економічної ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства, розроблення аналітично

обґрунтованих практичних рекомендацій щодо її оптимізації з доведенням їх економічної ефективності.

Відповідно до поставленої мети було вирішено такі завдання:

- узагальнити економічний зміст та теоретичні підходи до оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності;
- систематизувати методичні підходи до економічної аналітики виробничо-збутової діяльності;
- провести економічний аналіз діяльності підприємства;
- здійснити економіко-аналітичне оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності із застосуванням інструментів предиктивної аналітики та машинного навчання;
- провести причинно-наслідкову аналітику факторів впливу на ефективність виробничо-збутової діяльності підприємства для ідентифікації структурних дисбалансів;
- здійснити економіко-математичне моделювання варіантів економічних рішень щодо підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності в умовах невизначеності;
- розробити практичні рекомендації щодо реалізації економічних рішень з підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності та розрахувати їх фінальну економічну ефективність.

Об’єктом дослідження є процеси підвищення економічної ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні положення, методи економічної аналітики щодо виробничо-збутової діяльності, економіко-аналітичне обґрунтування та розробка практичних рекомендацій щодо вибору та реалізації економічних рішень із підвищення її ефективності.

Базою дослідження є вітчизняне підприємство фармацевтичного сектору економіки — Приватне акціонерне товариство Фармацевтична фабрика «Віола».

Методи дослідження. Для дослідження використано інструментарій від методів логічного узагальнення та класичного фінансового аналізу до сучасних підходів Data Science, зокрема трендового, кореляційно-регресійного та інтелектуального аналізу даних. Виявлення причин неефективності здійснено через когнітивне та сценарне моделювання, тоді як для оптимізації застосовано методи теорії ігор та багатокритеріального програмування з використанням Python та MS Excel.

Інформаційну базу дослідження становлять фінансова та управлінська звітність ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 рр., матеріали переддипломної практики, внутрішня офіційна інформація підприємства, аналітичні дані щодо позиції компанії на фармацевтичному ринку України, відкриті цінові індикатори ринку європейських активних фармацевтичних інгредієнтів, галузеві нормативи транзакційних та маркетингових витрат, а також фахові наукові джерела за темою роботи.

Результати дипломної роботи. Результати дослідження полягають у комплексному обґрунтуванні переходу ПрАТ ФФ «Віола» від збиткової екстенсивної політики маркетингу до інтенсивної моделі розвитку. За допомогою каскаду оптимізаційних симплекс-моделей доведено ефективність перерозподілу інвестицій у преміальну сировину та мінімізацію ризиків шляхом впровадження міжнародних B2B-тендерів і багатокритеріального скорингу контрагентів.

Рекомендації щодо використання результатів роботи: результати дослідження та розроблений інструментарій економіко-математичного моделювання можуть бути використані ПрАТ ФФ «Віола» та іншими вітчизняними підприємствами фармацевтичної галузі для аналітичного обґрунтування стратегій переходу до інтенсивних моделей розвитку, предиктивного оцінювання сценаріїв ринкової кон'юнктури, жорсткого контролю ресурсних лімітів і ризиків дебіторської заборгованості, а також для вибору оптимальних економічних рішень щодо підвищення загальної ефективності виробничо-збутової діяльності.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОНОМІЧНОЇ АНАЛІТИКИ ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Економічний зміст та теоретичні підходи до оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності

Сучасні тенденції розвитку ринкової економіки, що супроводжуються високим рівнем конкуренції, турбулентністю зовнішнього середовища та макроекономічною нестабільністю, вимагають від вітчизняних підприємств постійного пошуку резервів для підвищення результативності своєї роботи. Як зазначає у своїх працях Г.В. Савицька, основою для прийняття обґрунтованих і своєчасних управлінських рішень є глибокий економічний аналіз, який, у свою чергу, неможливий без чітко сформованого теоретико-методологічного базису. Отже, перш ніж переходити до розробки прикладного економіко-аналітичного інструментарію оцінювання, об'єктивно виникає необхідність концептуально визначити об'єкт та предмет дослідження, окресливши межі понятійного апарату [1].

В умовах переходу до постіндустріальної економіки відбувається неминуче зміщення фокусу управління з суто виробничих процесів на максимальне задоволення потреб кінцевого споживача. За класичним твердженням видатного теоретика менеджменту П. Друкера, саме результативний збут і наявність клієнта роблять будь-яке виробництво економічно доцільним [2].

Відповідно, в сучасній економічній науці діяльність підприємства все частіше розглядається не як набір ізольованих функційних підрозділів, а як єдиний, безперервний інтегрований ланцюг створення вартості, що повністю узгоджується з фундаментальною концепцією конкурентних переваг М. Портера [3].

Виходячи з наведених передумов, категорія «ефективність виробничо-збутової діяльності» постає в сучасній науці як надзвичайно складна, багатовимірна та синергетична дефініція. Її ґрунтовне дослідження потребує застосування методу

дедукції — руху аналітичної думки від загального до часткового. Саме тому логіка даного підрозділу передбачає попередню семантичну деконструкцію цього комплексного поняття на його базові складові із подальшим їх синтезом на якісно новому рівні. Такий підхід є класичним для економічної теорії підприємства і підтримується багатьма вітчизняними науковцями, зокрема в працях С.Ф. Покропивного, де наголошується на необхідності системного та поелементного розуміння базових економічних категорій [4].

Згідно з обраною логікою дослідження, для глибокого розуміння сутності інтегрованої категорії «виробничо-збутова діяльність» необхідно здійснити семантичну деконструкцію цього поняття та дослідити еволюцію його складових елементів. Базовою категорією, яка лежить в основі нашого дослідження, є «ефективність». Етимологічно даний термін походить від латинського слова «effectus» і в класичній економічній теорії традиційно трактувався виключно як співвідношення отриманого корисного результату до витрат на його досягнення. Проте сучасний економіко-аналітичний підхід вимагає значно ширшого розуміння. Зокрема, класик теорії управління Г. Емерсон одним із перших обґрунтував ефективність не просто як статичний показник рентабельності, а як динамічний стан системи, що відображає здатність підприємства досягати максимально можливих результатів за заданих ресурсних обмежень. З позицій сучасної аналітики, ефективність розглядається як багатовимірна функція, що вимагає параметричного вимірювання не лише фінансових, але й операційних, часових та якісних показників діяльності компанії [5].

Наступною важливою складовою є поняття «виробничої діяльності». В економічній літературі цей процес фундаментально визначається як цілеспрямована діяльність із трансформації вхідних ресурсів у готову продукцію або послуги. Сутнісно, виробнича стадія є етапом фізичного або інтелектуального створення доданої вартості. Однак, з точки зору системного аналізу, саме лише нарощування обсягів виробництва чи зниження собівартості не гарантує економічної стабільності

підприємства, якщо ця створена вартість не знаходить свого визнання на ринку. Виробництво формує потенціал прибутковості, але не реалізує його самостійно [6].

Саме тому критичного значення набуває третій елемент досліджуваної системи — «збутова діяльність». Тривалий час у вітчизняній практиці збут ототожнювався виключно з логістичними та торговельними операціями з фізичного переміщення товару зі складу до покупця. Проте, як зазначає фундатор сучасного маркетингу Ф. Котлер, в умовах насиченого конкурентного ринку збутова діяльність трансформується у комплексний процес управління попитом. Вона охоплює не лише факт продажу, але й етап підготовки до нього, дослідження ринкової кон'юнктури, формування каналів дистрибуції та післяпродажне обслуговування. Відповідно, економічний зміст збутової діяльності полягає у монетизації створеної на виробництві доданої вартості, тобто у перетворенні товарної форми капіталу в грошову [7].

Усвідомлення сутності базових понять дозволяє перейти до їх категоріального синтезу. В умовах сучасної відкритої ринкової економіки ізольований розгляд виробничої та збутової функцій є не лише теоретично некоректним, але й практично збитковим для підприємства. З позицій системного підходу, будь-яка компанія є складною соціально-економічною системою, де виробництво і збут виступають не як послідовні, розірвані у часі етапи, а як глибоко взаємообумовлені процеси. Як зазначають сучасні дослідники операційного менеджменту, розрив комунікації між цими підсистемами неодмінно призводить до зниження загальної результативності: високоефективне, але не орієнтоване на попит виробництво генерує неліквідні запаси і «заморожує» оборотний капітал, тоді як активний збут без адекватного виробничого підкріплення веде до дефіциту та втрати ринкової частки. З огляду на це, виникає об'єктивна науково-практична необхідність оперування інтегрованою категорією — «виробничо-збутова діяльність». Її економічний зміст полягає у синергетичному поєднанні процесів створення та подальшої монетизації доданої вартості, що забезпечує безперервність операційного та фінансового циклів підприємства. В аналітичному вимірі ця синергія означає, що сукупний економічний ефект від

узгодженого функціонування виробництва і збуту перевищує просту суму ефектів від їх відокремленої роботи, формуючи ефект емерджентності. Трансформація вхідних ресурсів у готову продукцію набуває реального економічного сенсу виключно в момент переходу права власності на ринку, а ринкові сигнали про потреби споживачів, отримані через канали збуту, стають єдиним достовірним орієнтиром для оптимізації виробничої програми [8].

Таким чином, у межах даної дипломної роботи виробничо-збутову діяльність доцільно трактувати як цілісну, динамічну макрофункцію підприємства. Вона спрямована на управління наскрізними матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками в межах єдиного ланцюга створення вартості. Саме такий інтегрований підхід формує надійний концептуальний фундамент для розробки релевантного економіко-аналітичного інструментарію оцінювання, оскільки вимагає одночасного моніторингу як внутрішньої ефективності використання ресурсів, так і зовнішньої ефективності реалізації товарного потенціалу [9].

Зважаючи на багатовимірність категорії «виробничо-збутова діяльність», у сучасній економічній науці не сформовано єдиного універсального підходу до її трактування. Дослідження фахового наукового доробку свідчить про наявність значної кількості авторських позицій, які різняться залежно від того, який саме аспект діяльності підприємства дослідники ставлять на перше місце. Для обґрунтування власної теоретичної позиції виникає необхідність критичного переосмислення та систематизації існуючих наукових поглядів. З цією метою нами було згруповано підходи провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, що відображено у табл 1.1.

Таблиця 1.1 – Систематизація наукових підходів до трактування сутності виробничо-збутової діяльності підприємства.

Назва підходу	Представники	Характеристика підходу
Процесно-операційний	В. Г. Васильков	Розглядає діяльність як жорстко детерміновану послідовність технологічних та комерційних операцій: від закупівлі сировини і виготовлення продукції до її відвантаження зі складу. Акцент робиться на внутрішній виробничій ефективності та мінімізації витрат на кожному етапі.
Системно-логістичний	М. А. Окландер, Н. І. Чухрай	Трактує виробництво і збут як єдину макрологістичну систему. Головним об'єктом управління тут виступає наскрізний матеріальний та інформаційний потік. Ефективність визначається швидкістю обороту капіталу та оптимізацією запасів у ланцюгу постачань.
Маркетинговий (ціннісно-орієнтований)	Ф. Котлер, С. М. Ілляшенко	Ставить у центр задоволення потреб кінцевого споживача. Згідно з цим підходом, виробничо-збутова діяльність — це процес створення та доставки споживчої цінності. Виробництво повністю підпорядковується сигналам ринку, отриманим через канали збуту.

Джерело: складено автором на основі опрацювання літературних джерел [1-6].

Як свідчать дані, наведені у таблиці 1.1, еволюція економічної думки рухається від жорсткого процесно-операційного підходу до гнучкого маркетингового. Погоджуючись із думкою прихильників системно-логістичного підходу щодо важливості управління наскрізними потоками, варто, однак, відзначити певну обмеженість такого погляду. Вітчизняні автори часто зосереджують увагу на фізичному переміщенні товарної маси та оптимізації витрат. Натомість, у сучасних умовах турбулентного ринку для досягнення високої ефективності цього недостатньо.

Найбільш релевантним для цілей економіко-аналітичного дослідження є поєднання системно-логістичного та маркетингового підходів. Процес створення продукту і процес його переходу до споживача не повинні бути просто логістично пов'язаними; вони мають функціонувати в єдиному інформаційному полі, де збутові підрозділи є не просто продавцями вже виготовленого товару, а внутрішніми замовниками для виробництва на основі постійного моніторингу ринкового попиту.

Тільки такий інтегрований, ціннісно-орієнтований підхід дозволяє максимізувати фінансовий результат підприємства та уникнути ризику затоварювання складів неліквідною продукцією.

Дослідження еволюції наукових поглядів на ефективність виробничо-збутової діяльності дозволяє констатувати, що на ранніх етапах індустріального розвитку домінуючою була так звана «виробнича парадигма». В основі цієї концепції лежав фундаментальний закон ринків, сформульований представником класичної школи політекономії Ж.-Б. Сеєм, згідно з яким пропозиція товарів автоматично створює власний попит. У цей історичний період (XVIII — початок XX ст.) ринок характеризувався дефіцитом товарів, а отже, проблема збуту практично не стояла перед підприємцем. Основним критерієм ефективності вважалася здатність системи максимізувати обсяги випуску за мінімальних витрат ресурсів [10].

Подальший розвиток цього підходу знайшов відображення у школі наукового управління, засновником якої став Ф. Тейлор. Його концепція базувалася на жорсткому раціоналізмі та оптимізації виробничих операцій, де ефективність розглядалася виключно як внутрішня техніко-технологічна категорія [11].

Аналогічних поглядів дотримувався і Г. Форд, чия стратегія масового конвеєрного виробництва була спрямована на граничне зниження собівартості одиниці продукції. Як зазначає у своїх працях з історії економічних вчень В. Д. Базилевич, у межах класичної парадигми збут сприймався як технічна операція з відвантаження товару, а не як об'єкт аналітичного управління. Відповідно, економіко-аналітичне обґрунтування того часу зводилося до моніторингу продуктивності праці та матеріаломісткості, ігноруючи ринкові чинники та потреби споживача [12].

Ситуація кардинально змінилася в першій третині XX століття, коли зростання масштабів промислового виробництва призвело до перших масштабних криз надвиробництва, апогеєм яких стала Велика депресія 1929–1933 років. Історичний злам засвідчив неспроможність закону Сея в умовах насиченого ринку: вироблений товар перестав автоматично знаходити свого покупця. У цей період, який у зарубіжній

літературі часто називають «епохою збуту», акценти в управлінні змістилися з цеху на торговельні майданчики. Підприємства зіткнулися з необхідністю агресивного стимулювання продажів, що зумовило появу спеціалізованих збутових підрозділів.

Замість «виробничої» виникла «комерційна орієнтація», де ефективність почала вимірюватися насамперед обсягами реалізації та темпами обороту товарних запасів. На цьому етапі з'являється усвідомлення того, що прибуток формується не лише на стадії виробництва, але й безпосередньо в процесі обміну. Проте, як зазначає теоретик бізнес-історії А. Чандлер, збут у цей час все ще розглядався як спосіб «позбутися» вже виробленої продукції будь-якою ціною. Аналітичний інструментарій доповнився показниками виконання плану продажів та витрат на утримання складської мережі, проте зворотного зв'язку між ринком і виробництвом ще не було сформовано. Виробництво продовжувало диктувати умови збуту, що створювало значні ризики накопичення неліквідів та фінансових втрат, формуючи об'єктивні передумови для появи якісно нового, інтегрованого підходу [13].

У другій половині XX століття, з переходом до постіндустріальної економіки та остаточним формуванням «ринку покупця», екстенсивні методи стимулювання збуту вичерпали себе. Виникла об'єктивна потреба у кардинальній зміні управлінської філософії, що ознаменувало перехід до сучасної маркетингової парадигми. Як зазначав фундатор сучасного менеджменту П. Друкер, справжньою метою маркетингу є зробити зусилля зі збуту непотрібними, тобто пізнати клієнта настільки глибоко, щоб товар ідеально йому підходив і «продавав себе сам». Замість того, щоб «виробляти і намагатися продати», успішні підприємства перейшли до стратегії «досліджувати потреби і виробляти лише те, що буде гарантовано куплено» [14].

У цей період остаточно закріплюється концепція «ланцюга створення вартості» М. Портера, де операційні та комерційні підрозділи розглядаються не як розрізнені елементи, а як рівноцінні, синхронізовані ланки єдиного процесу генерування прибутку. Ефективність у цій парадигмі набула комплексного характеру: вона вимагає глибокої інформаційної інтеграції між виробництвом і збутом, а її вимірювання

базується не лише на мінімізації витрат, але й на показниках задоволеності клієнтів, ринкової частки та довгострокової рентабельності капіталу [15].

З метою наочної систематизації розглянутих історичних етапів еволюції управлінської думки та відображення трансформації критеріїв результативності, нами було розроблено відповідну візуальну модель (рис. 1.1).

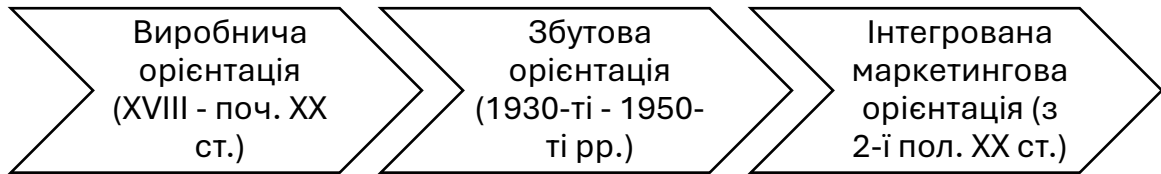


Рисунок 1.1 – Еволюція наукових парадигм щодо ролі та взаємозв'язку виробничої та збутової діяльності підприємства

Джерело: *сформовано автором на основі [15].*

Аналіз наведеної на рис. 1.1 еволюційної моделі дозволяє зробити важливий концептуальний висновок для нашого дослідження. У сучасних умовах турбулентного економічного середовища спроби вітчизняних підприємств управляти виробництвом і збутом на основі застарілих парадигм є стратегічно хибними. Вони неодмінно призводять до зниження загальної ефективності бізнесу. Лише інтегрований підхід здатен забезпечити стійкі конкурентні переваги та економічну безпеку підприємства.

Закономірним наслідком описаної вище еволюції управлінських парадигм стала об'єктивна необхідність модернізації та розширення економіко-аналітичного інструментарію. Оскільки сучасна виробничо-збутова діяльність є багатовимірною, нелінійною соціально-економічною системою, її результативність принципово неможливо адекватно оцінити за допомогою єдиного універсального критерію. Як слушно зазначає у своїх працях М. Г. Чумаченко, зведення оцінки ефективності підприємства виключно до одного показника неминуче призводить до втрати релевантної інформації про ключові фактори формування цього результату. Тому сучасна методологія економічного аналізу вимагає застосування полікритеріального

підходу. Такий підхід передбачає декомпозицію загального аналітичного інструментарію на локальні та інтегральні групи показників, що дозволяє дослідити об'єкт з різних перспектив [16].

У межах класичного фінансово-економічного виміру аналіз фокусується переважно на оцінці внутрішньої, операційної ефективності підприємства. Фундаментальною базою тут виступає система відносних показників рентабельності, які характеризують здатність підприємства генерувати прибуток на кожну одиницю витрачених ресурсів. Невід'ємною складовою цього аналітичного блоку є показники ділової активності, серед яких критичне значення для виробничо-збутової сфери має коефіцієнт оборотності запасів готової продукції та тривалість операційного циклу. З суто виробничої точки зору, традиційний інструментарій обов'язково включає індикатори ефективності використання ресурсного потенціалу: фондівіддачу, матеріаломісткість та продуктивність праці [17].

Незважаючи на високу інформативність та математичну точність, традиційний фінансово-економічний підхід має суттєвий аналітичний недолік: він оперує переважно «запізнілими» індикаторами. Ці показники лише констатують вже досягнуті фінансові результати минулих періодів, але не дають відповіді на питання про те, наскільки ефективно підприємство комунікує з ринком та формує свій майбутній споживчий попит. Розуміння цієї обмеженості зумовлює об'єктивну необхідність доповнення аналітичної моделі сучасними ринково-збутовими та комунікаційними метриками.

З метою подолання обмежень традиційного фінансового аналізу, сучасний економіко-аналітичний інструментарій обов'язково інтегрує ринково-збутовий та комунікаційний виміри. Базовими індикаторами зовнішньої ефективності виступають частка ринку, динаміка обсягів продажу та рентабельність інвестицій у маркетинг. Проте, в умовах високої конкуренції та інформаційної насиченості ринку, ефективність фізичного збуту критично залежить від якості попередньої взаємодії зі споживачем. Відповідно, аналітична модель має бути розширена за рахунок медійних

та комунікаційних метрик, які виступають випереджальними індикаторами майбутніх продажів підприємства.

Як зазначають провідні фахівці з маркетингової аналітики, для оцінки того, наскільки ефективно підприємство доносить свою ціннісну пропозицію до споживача, доцільно використовувати показники охоплення цільової аудиторії та частоти контактів з рекламним повідомленням. Якість такого контакту оцінюється через індекс відповідності цільовій аудиторії, що дозволяє мінімізувати нецільові витрати підприємства на просування. Кінцевим виміром успішності цієї комунікаційної роботи стає рівень проникнення на ринок, який безпосередньо формує базу для завантаження виробничих потужностей. Аналіз цих випереджальних метрик дозволяє економісту-аналітику прогнозувати вузькі місця у збуті ще до того, як вони відобразяться у фінансовій звітності [18].

Оскільки виробничо-збутова діяльність генерує масив різновекторних даних — від собівартості до показників медійного охоплення — найвищим рівнем аналітики є застосування комплексних теоретичних моделей оцінювання. Найбільш релевантною для інтеграції цих показників є Збалансована система показників, розроблена професорами Гарвардської школи бізнесу Р. Капланом та Д. Нортонем [19].

У контексті нашого дослідження, модель BSC дозволяє подолати розрив між операційною та ринковою діяльністю. Вона логічно синхронізує перспективу «Внутрішні бізнес-процеси» із перспективою «Клієнти/Ринок». Усі ці драйвери, в кінцевому підсумку, підпорядковуються досягненню цілей у перспективі «Фінанси». Такий підхід трансформує розрізнені показники в єдину стратегічну карту, де чітко простежуються причинно-наслідкові зв'язки: зростання індексу цільового охоплення аудиторії веде до збільшення обсягів збуту, що, у свою чергу, дозволяє оптимізувати постійні витрати на одиницю виробленої продукції та підвищити загальну рентабельність активів підприємства.

З метою формування єдиної методичної бази для подальшого прикладного дослідження, доцільно систематизувати розглянуті аналітичні підходи та індикатори у вигляді класифікаційної схеми (рис. 1.2).

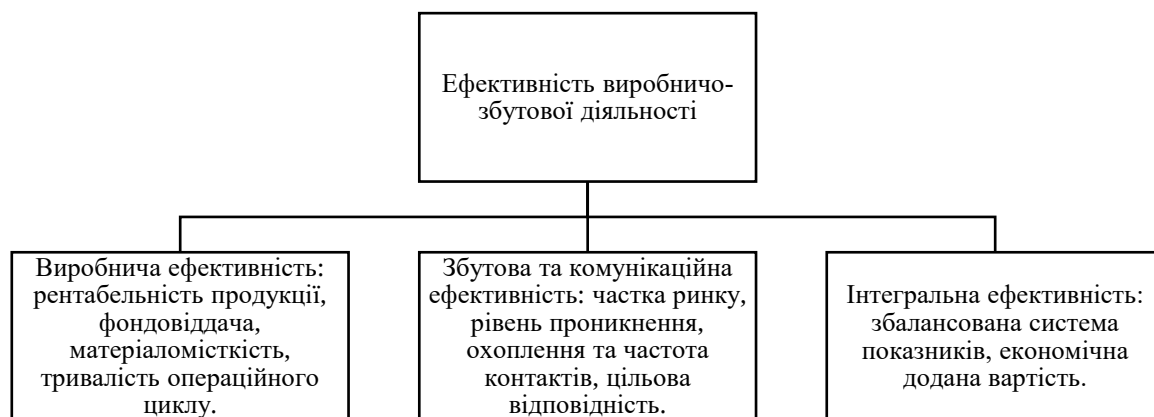


Рисунок 1.2 – Класифікація економіко-аналітичних методів та критеріїв оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності

Джерело: розроблено автором на основі [19].

1.2 Методичні підходи до економічної аналітики виробничо-збутової діяльності підприємства

Сформульовані раніше концептуальні моделі об'єктивно потребують переходу від абстрактних теоретичних категорій до конкретної площини економічних вимірювань. Економіко-аналітичне обґрунтування будь-яких управлінських рішень щодо оптимізації виробництва чи стимулювання збуту завжди розпочинається з етапу первинної комплексної діагностики поточного стану суб'єкта господарювання. Цей етап відіграє роль критично важливого фундаменту, оскільки без глибокого розуміння наявного фінансового, майнового та операційного стану підприємства принципово неможливо застосовувати більш складні економіко-математичні моделі або будувати достовірні прогнози стратегічного розвитку.

Сучасна методологія економічного аналізу розглядає первинну діагностику як обов'язкову передумову для оцінки здатності підприємства генерувати стабільний грошовий потік від реалізації виробленої продукції. Як зазначають у своїх новітніх дослідженнях Я. Б. Дропа та Л. О. Петик, саме класичний фінансовий аналіз виступає тим базовим інструментом, який дозволяє ідентифікувати вузькі місця у функціонуванні підприємства ще до розгортання масштабних стратегічних перетворень [20].

Головною інформаційною базою для проведення такої аналітики виступає офіційна фінансова звітність. Згідно з працями М. П. Мартіянової та Н. М. Усенко, саме структуровані дані балансу та звіту про фінансові результати є тим первинним масивом інформації, який підлягає обробці методами класичного аналізу для встановлення реального рівня внутрішньої ефективності виробничо-збутового циклу перед початком будь-якого предиктивного моделювання [21].

Проведення первинної фінансової діагностики створює необхідне інформаційне підґрунтя для наступного логічного кроку економічної аналітики — оцінки стратегічного позиціонування виробничо-збутової системи у конкурентному ринковому середовищі. Фундаментальним методичним інструментом для виконання цього завдання традиційно виступає метод SWOT-аналізу. Сучасний підхід до SWOT-моделювання в економіці підприємства вимагає категоричного відходу від простого описового переліку факторів на користь побудови комплексної перехресної матриці рішень. Цей глибокий аналітичний прийом дозволяє не лише ідентифікувати сильні та слабкі сторони суб'єкта господарювання, але й логічно зіставити їх із зовнішніми ринковими можливостями та загрозами. Створення такої матриці дає аналітику змогу виявити ключові причинно-наслідкові зв'язки: яким чином наявний виробничий потенціал може бути максимально ефективно конвертований у реальні конкурентні переваги на етапі збуту, або ж як саме внутрішні технологічні чи логістичні обмеження посилюють вразливість бізнесу до макроекономічних ризиків [22].

Практична та наукова цінність даного методологічного інструментарію найбільш виразно проявляється під час дослідження складних, багаторівневих виробничо-збутових ланцюгів, зокрема в умовах жорстко регламентованих галузей, таких як фармацевтична промисловість. Наприклад, у процесі аналітичного оцінювання діяльності великих вітчизняних фармацевтичних компаній, інструментарій SWOT-моделювання забезпечує чітко структуровану оцінку специфічних внутрішніх бар'єрів, до яких можна віднести необхідність постійної вартісної модернізації виробничих ліній згідно з міжнародними стандартами належної виробничої практики або ж вузькість певних нішевих сегментів асортиментного портфеля. Як підтверджують сучасні дослідження методології управління збутом, ці внутрішні операційні фактори обов'язково мають бути накладені на матрицю зовнішніх макроекономічних можливостей, серед яких вагоме місце посідає тенденція до зростання попиту на препарати вітчизняного виробництва внаслідок політики імпортозаміщення. Кінцевим результатом застосування цього методичного підходу є генерація обґрунтованого масиву стратегічних управлінських альтернатив, які дозволяють максимально точно синхронізувати наявні виробничі потужності підприємства з актуальною кон'юнктурою цільового ринку [23].

Практична значущість такого комплексного підходу до економічної аналітики особливо яскраво проявляється у фармацевтичній галузі. Як доводять у своєму дослідженні Ж. Т. Черноусова та А. П. Міщенко на прикладі вітчизняних підприємств, зокрема АТ «Фармак», глибокий фінансово-економічний аналіз є фундаментальною передумовою для переходу компанії до моделі інноваційного розвитку. Лише об'єктивна аналітична оцінка наявного фінансового потенціалу та операційної стійкості дозволяє фармацевтичним виробникам математично обґрунтовано акумулювати ресурси для впровадження високотехнологічних виробничих ліній та розробки нових препаратів, що ще раз підтверджує нерозривний зв'язок між якісною первинною діагностикою та стратегічним масштабуванням бізнесу [24].

Перехід від загального стратегічного бачення до безпосереднього вимірювання ефективності вимагає застосування чітко алгоритмізованого інструментарію внутрішньої фінансово-економічної діагностики. Першочерговим етапом такої аналітики є проведення горизонтального та вертикального аналізу фінансової звітності підприємства. Горизонтальний аналіз дозволяє економісту-аналітику відстежити динаміку ключових статей балансу та звіту про фінансові результати у часі, виявляючи абсолютні та відносні відхилення базових індикаторів. Своєю чергою, вертикальний аналіз дає змогу оцінити питому вагу кожної окремої статті у загальному підсумку, що є критично важливим для розуміння трансформації структури активів підприємства та джерел їх фінансування в умовах мінливого ринкового середовища. Поєднання цих двох методів формує первинну картину фінансового здоров'я суб'єкта господарювання та готує масив даних для глибшого дослідження [16].

Наступним, більш деталізованим рівнем діагностики є застосування коефіцієнтного методу, який переводить абсолютні показники у відносні величини, роблячи їх придатними для просторового та часового порівняння. У контексті оцінки виробничо-збутової системи найбільш показовими є три групи індикаторів. По-перше, це показники рентабельності, які відображають кінцеву здатність підприємства генерувати прибуток на одиницю залучених ресурсів. По-друге, розраховуються показники ліквідності, що характеризують платоспроможність компанії та її здатність своєчасно фінансувати поточний виробничий цикл. По-третє, визначальну роль відіграють показники ділової активності, серед яких критичним індикатором ефективності взаємодії виробництва та збуту є швидкість оборотності запасів готової продукції та тривалість операційного циклу.

Окремим вектором внутрішньої діагностики є суто операційний аналіз, спрямований на оцінку ефективності використання безпосередньо виробничих потужностей та виконання виробничої програми підприємства. Для об'єктивного оцінювання ритмічності та повноти виконання планових завдань з випуску продукції розраховується низка специфічних метрик. З метою підвищення точності аналітичних

висновків та нівелювання математичних викривлень при оцінці динаміки випуску продукції, розрахунок коефіцієнта обсягу доцільно здійснювати на основі базового співвідношення (формула 1.1):

$$K = \frac{V_{base}}{V_{ref}}. \quad (1.1)$$

де V_{base} – базовий обсяг, а V_{ref} – еталонний показник.

Така стандартизація розрахункової бази дозволяє нівелювати вплив цінових коливань та зосередити увагу виключно на натурально-речових зрушеннях у виробничому процесі.

Після ґрунтовної оцінки внутрішніх фінансово-економічних параметрів виробництва, логіка комплексного економіко-аналітичного дослідження вимагає переходу до оцінювання зовнішньої ефективності, тобто безпосередніх результатів збутової діяльності. Класичним та найбільш дієвим інструментом структурного аналізу товарного портфеля підприємства виступає метод АВС-аналізу, методологічним підґрунтям якого є емпіричний закон Парето. У контексті управління збутом цей метод передбачає ранжування всього товарного асортименту за ступенем його внеску в загальний обсяг реалізації або генерацію маржинального прибутку. Згідно з цією методологією, аналітик виокремлює групу товарів найвищої пріоритетності, яка формує переважну більшість фінансового результату, середню групу зі стабільним, але помірним внеском, та групу найменшої значущості, що становить мізерну частку у прибутках, незважаючи на свою потенційно широку номенклатуру. Такий підхід дозволяє ідентифікувати ті ключові позиції, на яких має концентруватися основна увага виробничих та маркетингових підрозділів [8].

Проте, оперування виключно статистичними показниками обсягів реалізації чи прибутковості не дає вичерпної картини для планування безперебійного виробничого процесу, оскільки повністю ігнорує фактор ритмічності та мінливості ринкового попиту. Саме тому результати АВС-аналізу об'єктивно потребують доповнення інструментарієм XYZ-аналізу. Цей метод має чітке математичне підґрунтя, що

базується на розрахунку коефіцієнта варіації, і дозволяє класифікувати готову продукцію за рівнем стабільності та прогнозованості її споживання у часі. Спільне та синхронне застосування цих двох методів утворює інтегровану перехресну матрицю, що виступає фундаментальним інструментом для оптимізації загальної виробничої програми.

Накладання результатів оцінки прибутковості на оцінку стабільності попиту дозволяє підприємству розробити диференційовані стратегії управління складськими запасами та завантаженням ліній. Для найбільш цінних та стабільних товарних позицій доцільно забезпечувати стовідсоткову наявність на складах та пріоритетне виробниче фінансування, тоді як нерентабельна продукція з непередбачуваним попитом підлягає жорсткій раціоналізації, переведенню у формат виробництва виключно під попереднє замовлення або повному виведенню з асортиментного портфеля. Такий комплексний аналітичний синтез класичних методів надає можливість максимально точно гармонізувати обсяги випуску продукції з реальними флуктуаціями ринкової кон'юнктури, суттєво мінімізуючи операційні витрати на утримання неліквідних запасів [20].

Логіка комплексного економічного аналізу вимагає відходу від лінійного сприйняття збуту як простого факту відвантаження готової продукції зі складу підприємства. В умовах високої інформаційної насиченості сучасних ринків класичний аналіз товарного портфеля об'єктивно потребує розширення за рахунок інструментарію оцінювання ефективності зовнішніх комунікацій. Обсяги реалізації сьогодні не визначаються виключно виробничими потужностями чи якісними параметрами товару; вони перебувають у безпосередній кореляційній залежності від якості та точності взаємодії виробника з цільовою аудиторією. Кінцевий показник виручки є наслідком попередніх соціально-психологічних реакцій ринку. Відповідно, без розуміння того, як саме підприємство комунікує зі своїми потенційними клієнтами, неможливо пояснити ні раптові спади попиту на рентабельну продукцію, ні ефективність витрачених на просування бюджетів [25].

З огляду на це, сучасний економіст-аналітик не може обмежуватися виключно ретроспективними фінансовими показниками, оскільки вони констатують лише минулі події і не відображають реального потенціалу генерування майбутнього попиту. Виникає нагальна потреба в інтеграції до загальної системи економічної аналітики специфічних медійних метрик, які дозволяють кількісно оцифрувати ефективність зусиль із просування. Вимірювання комунікаційної ефективності дозволяє підприємству швидко адаптуватися до ринкових змін. Застосування таких показників трансформує аналітику з простого фіксування результатів у предиктивний інструмент, що дає змогу математично обґрунтовано передбачати майбутню споживчу поведінку та, як наслідок, планувати майбутнє завантаження виробничих ліній [26].

Фундаментальним рівнем оцінювання комунікаційної складової виробничо-збутового процесу є розрахунок базових метрик медійного охоплення. Ключовим індикатором у цій системі виступає показник загального охоплення цільової аудиторії. Ця метрика відображає абсолютну або відносну кількість унікальних представників цільової аудиторії, які хоча б один раз контактували з інформаційним повідомленням підприємства протягом визначеного періоду. Показник охоплення є базою для стратегічного планування збуту, оскільки він дозволяє об'єктивно оцінити масштаб інформаційної присутності підприємства на ринку. Без досягнення критичної маси цільового охоплення неможливо сформулювати достатній рівень первинної обізнаності про товар, що неминуче призведе до стагнації збуту навіть за умови повної оптимізації внутрішніх виробничих процесів [27].

Другим, не менш важливим компонентом комунікаційної аналітики є середня частота контактів потенційного споживача з рекламним повідомленням. Цей показник вимірює, скільки разів у середньому один представник охопленої аудиторії взаємодіє з інформацією про продукт. Підприємству критично важливо знайти оптимальний математичний баланс між охопленням та частотою. Надмірна частота показів призводить до комунікаційного вигорання аудиторії та неефективного витрачання бюджету компанії, тоді як недостатня частота не дозволяє подолати психологічний

бар'єр споживача для здійснення покупки. Саме математичне моделювання оптимального рівня інформаційного тиску дозволяє стимулювати первинний попит на вироблену продукцію, формуючи надійну прогнозовану базу для розрахунку майбутніх обсягів виробництва [28].

Ефективність такого підходу підтверджується і сучасними галузевими дослідженнями. Зокрема, Ж. Т. Черноусова та Т. С. Лось у своїх працях доводять критичну доцільність використання методів економіко-математичного моделювання безпосередньо під час розроблення стратегій реклами нових лікарських засобів. Автори зазначають, що формалізація комунікаційних процесів у вигляді математичних функцій дозволяє економістам-аналітикам оптимізувати маркетингові бюджети та з високою точністю прогнозувати реакцію цільової аудиторії. Це перетворює комунікаційне просування медичного препарату з хаотичного витрачання коштів на безпечну, предиктивно розраховану інвестицію у стимулювання майбутнього збуту [29].

Логічним завершенням етапу комунікаційної аналітики є розрахунок рівня проникнення на ринок, який виступає кінцевим математичним виміром успішності проведеної збутової роботи. Якщо попередні метрики відображали масштаб і точність інформаційного охоплення, то цей показник фіксує безпосередній рівень конверсії: він визначає ту частку цільової аудиторії, яка не лише отримала рекламне повідомлення, але й здійснила реальну покупку, перейшовши до категорії активних клієнтів. Показник проникнення дозволяє економісту-аналітику об'єктивно оцінити реальний ступінь вичерпання ринкового потенціалу. Систематичний моніторинг динаміки цього індикатора дає змогу своєчасно ідентифікувати момент стагнації попиту на певному ринковому сегменті, що є критично важливим сигналом для оперативного перегляду асортиментної політики підприємства або пошуку нових ринкових ніш [30].

Ключова аналітична цінність показника ринкового проникнення полягає в його здатності виступати математичним містком між зовнішнім ринковим середовищем та внутрішньою виробничою підсистемою. Обґрунтований рівень конверсії аудиторії

формує достовірну математичну базу для операційного планування. Розуміючи точний відсоток споживачів, які здійснюють покупку після інформаційного контакту, підприємство отримує можливість здійснювати реверсивний розрахунок — від прогнозованого збуту до безпосередніх виробничих потреб. Таким чином, динаміка метрики Penetration напряду визначає майбутні графіки завантаження виробничих ліній, обсяги закупівлі сировини та загальну тривалість операційного циклу, гарантуючи безперебійність роботи заводу та оберігаючи його від ризику заморожування капіталу в неліквідних запасах готової продукції [20].

Логічне завершення етапу збору та первинної обробки економічних показників вимагає методичного переходу до системного економіко-математичного моделювання, що дозволяє виявити латентні закономірності розвитку виробничо-збутової системи. Використання математичного апарату забезпечує можливість інтеграції внутрішніх операційних метрик із зовнішніми ринковими сигналами, створюючи цілісну модель функціонування суб'єкта господарювання. Такий підхід трансформує розрізнену статистичну інформацію у стратегічний актив, що дозволяє оцінити синергетичний ефект від взаємодії виробництва та збуту в умовах цифрової трансформації економічного середовища [31].

Впровадження інструментів предиктивної аналітики дозволяє підприємству змінити вектор управлінського контролю з ретроспективного аналізу минулих подій на проактивне прогнозування майбутніх сценаріїв розвитку. Застосування математичних методів для оцінки ймовірних станів виробничо-збутового циклу дає змогу ідентифікувати потенційні ризики та можливості ще до моменту їх реальної появи на ринку. Це забезпечує високу обґрунтованість управлінських рішень щодо розподілу ресурсів та планування обсягів випуску продукції, що суттєво підвищує загальну адаптивність бізнесу до кризових флуктуацій попиту та мінливої ринкової кон'юнктури [32].

Сучасна дата-аналітика в управлінні бізнес-процесами базується на використанні складних алгоритмів, які дозволяють з високою точністю передбачати

поведінку клієнтів та коливання ринкових трендів. Оцифрування стратегічних планів та їх поєднання з операційними даними виробництва створює базу для математичного моделювання, яке мінімізує витрати на зберігання надлишкових запасів та оптимізує логістичні ланцюги. Такий перехід до управління на основі даних є необхідною умовою для збереження конкурентоспроможності промислового підприємства на сучасному етапі розвитку економіки [33].

Наступним етапом аналітичної роботи є перехід від дескриптивного опису окремих показників до побудови кількісної моделі, що дозволяє виявити статистично значущі залежності між виробничими витратами, ресурсним забезпеченням та фінальними обсягами реалізації продукції. Фундаментальним інструментом у цьому процесі виступає економетричне моделювання, зокрема кореляційно-регресійний аналіз, який забезпечує математичну формалізацію взаємозв'язків між результативним показником та набором незалежних факторів. Використання цього методу в межах економічного дослідження дозволяє не лише підтвердити наявність зв'язку, але й кількісно оцінити його щільність та напрям, що є критично важливим для розуміння того, які саме внутрішні чи зовнішні чинники мають домінуючий вплив на рівень економічної ефективності функціонування підприємства [34].

Для глибшого вивчення складних економічних процесів промислового підприємства застосовується побудова моделей множинної регресії, яка враховує одночасний вплив групи факторних ознак на об'єкт дослідження. Аналітична модель у загальному вигляді представляється лінійним рівнянням залежності $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$, де результативна ознака Y пояснюється варіацією незалежних змінних X_i , таких як витрати на оплату праці, вартість основних засобів чи матеріальні витрати. Процес моделювання передбачає обов'язкову перевірку отриманих результатів на адекватність за допомогою статистичних критеріїв Фішера та Стюдента, що гарантує достовірність і значущість прогнозів. Такий підхід дозволяє трансформувати емпіричні дані у предиктивний інструмент, що забезпечує

можливість математично обґрунтованого планування показників діяльності підприємства на основі варіації вхідних параметрів економічної системи [35].

Третім кроком розглядається перехід від класичної економетрики до сучасних методів машинного навчання та інтелектуального аналізу даних. В умовах нестабільного ринкового середовища традиційні лінійні регресійні моделі не завжди здатні виявити приховані взаємозв'язки. Тому для розв'язання складних економіко-аналітичних завдань застосовується алгоритм k -найближчих сусідів, який дозволяє здійснювати глибоку кластеризацію клієнтської бази та сегментацію ринку на основі багатовимірних економічних ознак, таких як обсяг замовлень, частота купівлі та еластичність попиту за ціною. Механіка цього методу базується на обчисленні відстаней у багатовимірному просторі між об'єктами: кожен новий клієнт або товар автоматично відноситься до того кластера, сукупні економічні характеристики якого є найбільш близькими до його власних параметрів [36].

Використання алгоритму k -NN у виробничо-збутовій діяльності дозволяє підприємству відійти від усереднених стратегій і формувати високоточні, динамічні профілі споживачів. Застосування алгоритмів інтелектуального аналізу для такої багатовимірної кластеризації дає змогу виявляти неочевидні закономірності поведінки ринку, які залишаються прихованими для традиційних статистичних методів групування. Завдяки цьому підприємство отримує можливість розробляти персоналізовані цінові та асортиментні пропозиції для кожної виділеної групи, що забезпечує максимізацію прибутку та безпосередньо впливає на оптимізацію графіка завантаження виробничих ліній, дозволяючи випускати саме ті обсяги продукції, які гарантовано знайдуть свого покупця [37].

Четвертим кроком у формуванні аналітичного базису є вирішення проблеми нелінійних зв'язків у діяльності підприємства за допомогою ансамблевих методів машинного навчання, зокрема алгоритму Random Forest. В умовах високої волатильності ринкового середовища традиційна лінійна регресія часто не здатна охопити складні, багаторівневі залежності між економічними показниками, що

призводить до значних похибок у прогнозуванні. Алгоритм Random Forest розв'язує цю проблему шляхом побудови великої кількості незалежних дерев рішень на випадкових підмножинах даних. Фінальний результат формується шляхом усереднення прогнозів усіх побудованих дерев, що дозволяє суттєво мінімізувати дисперсію, уникнути проблеми перенавчання моделі та забезпечити високу точність предиктивної аналітики навіть за наявності значного інформаційного шуму у вхідних статистичних даних [38].

Ключова економічна цінність цього методу для промислового підприємства полягає в його здатності генерувати високоточні сценарії завантаження виробничих потужностей. Алгоритм здатний одночасно обробляти масиви різномірної інформації — від комунікаційних метрик і цінової динаміки до макроекономічних індикаторів — автоматично виділяючи серед них ті фактори, які мають найбільшу вагомість для стимулювання збуту. На основі побудованої моделі економіст-аналітик отримує можливість з математичною точністю прогнозувати майбутній попит на конкретні асортиментні позиції за різних ринкових умов. Це створює надійне підґрунтя для превентивного коригування виробничих графіків, оптимізації обсягів закупівель сировини та усунення ризиків акумулювання неліквідних запасів готової продукції на складах підприємства [39].

Логічним і необхідним продовженням етапу економіко-математичного моделювання є перехід до його практичної програмної реалізації за допомогою сучасного інструментарію інформаційних технологій. Як було доведено раніше, побудова адекватних економетричних моделей та застосування предиктивних алгоритмів машинного навчання вимагають обробки колосальних масивів статистичної інформації. Теоретично обґрунтовані економічні концепції та математичні формули залишаються абстрактними без належного програмного середовища, здатного автоматизувати складні обчислювальні процеси. Впровадження сучасних ІТ-рішень дозволяє подолати обмеження ручного розрахунку, перетворюючи

теоретичні моделі на дієві прикладні інструменти для щоденного моніторингу результативності виробничо-збутової діяльності підприємства [40].

Глобальна цифровізація бізнес-процесів диктує нові вимоги до швидкості та якості прийняття управлінських рішень. Використання спеціалізованого програмного забезпечення — від розширених можливостей табличних процесорів до мов високого рівня — забезпечує безперервний цикл збору, очищення, аналізу та візуалізації економічних даних. Автоматизація цих рутинних аналітичних операцій радикально скорочує час, необхідний для отримання предиктивних висновків. Завдяки цьому економіст отримує можливість оперативно генерувати точні прогнози щодо коливань попиту чи необхідних обсягів виробництва, адаптуючи економічну стратегію компанії до мінливих ринкових умов у режимі реального часу [41].

Формування достовірної економетричної моделі вимагає залучення значних масивів не лише внутрішньої виробничої статистики, але й зовнішньої ринкової інформації, такої як актуальна цінова динаміка конкурентів, тенденції попиту та макроекономічні індикатори. Ручний збір таких даних з відкритих інтернет-джерел є неефективним та призводить до швидкої втрати актуальності зібраної інформації. Вирішенням цієї проблеми є впровадження технологій автоматизованого збору даних — веб-скрапінгу. Цей процес передбачає програмний аналіз HTML-структури сторінок та вилучення необхідної економічної інформації з подальшим її перетворенням у структурований машинозчитуваний формат. Автоматизація збору первинних даних дозволяє підприємству оперативно акумулювати великі обсяги інформації для подальшого багатовимірного аналізу та прогнозування ринкової кон'юнктури [42].

Практична реалізація веб-скрапінгу варіюється від використання браузерних розширень до написання складних скриптів. Для базових завдань ефективним є застосування готових плагінів, де логіка обходу сторінок та вилучення елементів задається за допомогою структурованих JSON-конфігурацій. Проте для збору інформації зі складних платформ, що використовують динамічне завантаження

контенту або системи захисту, застосовуються спеціалізовані бібліотеки Python. Бібліотека BeautifulSoup дозволяє здійснювати швидкий парсинг статичного HTML-коду, тоді як інструментарій Selenium забезпечує автоматизацію роботи браузера для повної імітації дій реального користувача. Зібраний таким чином масив неструктурованих даних, що може включати сотні тисяч записів, експортується у формати CSV або Excel для подальшого фінансового аудиту та математичного моделювання [43].

Після етапу автоматизованого збору інформації виникає критична необхідність у її структуруванні та очищенні від структурних помилок, дублікатів або неповних записів, що є обов'язковою умовою для забезпечення достовірності подальших економічних розрахунків. На цьому етапі табличний процесор Microsoft Excel виступає в ролі ефективного інструмента проміжної обробки, дозволяючи за допомогою розширеного функціоналу швидко привести «сирі» дані до уніфікованого формату. Застосування вбудованих функцій логічної та текстової обробки забезпечує стандартизацію показників, наприклад, приведення цін до єдиної валюти або групування товарних позицій за категоріями, що створює фундамент для коректного статистичного аналізу результативності виробничо-збутової діяльності підприємства [44].

Глибша аналітична обробка реалізується через використання зведених таблиць та засобів автоматизації на базі макросів. Зведені таблиці дозволяють миттєво агрегувати великі масиви даних, розраховуючи групові підсумки та виявляючи аномальні значення в економічних показниках, які можуть спотворити результати моделювання. Для підвищення ефективності повторюваних операцій з очищення даних використовуються макроси, які дозволяють автоматизувати складні алгоритми трансформації таблиць, мінімізуючи вплив людського фактора та забезпечуючи високу швидкість підготовки інформації. Такий підхід до попередньої обробки забезпечує високу якість вхідних даних для складних предиктивних моделей, що

розгортаються на базі мов програмування, гарантуючи надійність фінальних економічних прогнозів та обґрунтованість прийнятих управлінських рішень [45].

Завершальним етапом аналітичного циклу є безпосередня програмна реалізація попередньо визначених економетричних алгоритмів за допомогою високорівневої мови програмування Python, яка є галузевим стандартом у сфері інтелектуального оброблення даних. В основі управління структурованою економічною інформацією лежить використання бібліотеки Pandas, яка дозволяє імпортувати очищені в електронних таблицях масиви даних та конвертувати їх у спеціалізовані структури — датафрейми. Цей програмний інструментарій забезпечує виконання складних операцій індексації, фільтрації та багатовимірного групування економічних показників. Це дозволяє аналітику оперативно виокремити необхідні фактори впливу та підготувати датасет до машинного навчання, коректно розділивши його на тренувальну та тестову вибірки для забезпечення об'єктивної оцінки предиктивної здатності моделей [46].

Безпосереднє розгортання математичних алгоритмів, таких як множинна регресія, кластеризація k-найближчих сусідів та ансамблевий метод Random Forest, здійснюється із застосуванням спеціалізованої бібліотеки Scikit-learn. Цей фреймворк містить оптимізовані програмні реалізації складних математичних рівнянь, що дозволяє підприємству оптимізувати ресурси на етапі кодування та зосередитися на тонкому налаштуванні гіперпараметрів моделей. Після процесу навчання алгоритмів на ретроспективних статистичних даних підприємства, інструменти Scikit-learn забезпечують автоматизований розрахунок ключових метрик їх адекватності. Фінальним кроком є інтеграція найбільш точної моделі в операційну діяльність для генерування прогнозних сценаріїв обсягів збуту, що слугує математичним підґрунтям для оптимізації майбутніх виробничих витрат [47].

Висновки до першого розділу

1. Узагальнюючи результати дослідження теоретико-методологічних засад економічної аналітики, викладених у першому розділі, можна констатувати, що в умовах сучасної постіндустріальної економіки виробничо-збутова діяльність підприємства трансформувалася зі статичного набору ізольованих функцій у цілісну, динамічну макрофункцію. Ця макрофункція базується на синергетичному поєднанні процесів створення та подальшої монетизації доданої вартості, де виробництво і збут є глибоко взаємообумовленими процесами єдиного операційного ланцюга. Еволюція наукових парадигм засвідчила необхідність переходу від жорсткого процесно-операційного підходу до маркетингового, що вимагає підпорядкування виробничих програм реальним сигналам ринку для уникнення ризиків затоварювання.

2. Багатовимірність сучасного бізнес-середовища зумовлює необхідність застосування полікритеріального підходу до оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності. Традиційний фінансово-економічний аналіз, який оперує «запізнілими» індикаторами рентабельності та оборотності, є фундаментальною базою, проте об'єктивно потребує доповнення випереджальними комунікаційними та ринково-збутовими метриками, такими як цільове охоплення, частота контактів та рівень проникнення на ринок. Інтеграція цих показників разом із застосуванням методів первинної діагностики створює надійний базис для гармонізації обсягів випуску продукції з флуктуаціями ринкової кон'юнктури.

3. Логічним розвитком аналітичного інструментарію є перехід до системного економіко-математичного моделювання, яке дозволяє змінити вектор управління з ретроспективного на проактивний. Використання методів економетрики та сучасних алгоритмів машинного навчання, зокрема алгоритму k-найближчих сусідів для багатовимірної кластеризації бази та ансамблевого методу Random Forest для прогнозування нелінійних зв'язків, забезпечує високу точність предиктивної аналітики. Це дає змогу математично обґрунтовано розраховувати майбутній попит і превентивно оптимізувати виробничі графіки.

4. Практична реалізація таких складних предиктивних моделей неможлива без застосування сучасних інформаційних технологій. Автоматизація збору зовнішніх ринкових даних за допомогою веб-скрапінгу, їх подальша стандартизація в середовищі Microsoft Excel та безпосереднє розгортання економетричних алгоритмів мовою програмування Python формують завершений цикл інтелектуальної обробки інформації. Такий комплексний програмно-аналітичний підхід радикально пришвидшує генерування точних прогнозних сценаріїв, забезпечуючи адаптивність економічної стратегії підприємства до мінливих умов у режимі реального часу.

2 АНАЛІТИКА СТАНУ ТА ТЕНДЕНЦІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Економічний аналіз діяльності підприємства

Для забезпечення високої якості та достовірності економіко-аналітичного обґрунтування, базою дослідження було обрано одне з провідних вітчизняних підприємств фармацевтичної галузі — Приватне акціонерне товариство Фармацевтична фабрика «Віола» (надалі — ПрАТ ФФ «Віола») (рис 2.1).



Рисунок 2.1 – Логотип ПрАТ ФФ «Віола»

Джерело: [51].

За даними реєстрів, ПрАТ ФФ «Віола» є юридичною особою, що здійснює свою діяльність у формі приватного акціонерного товариства. Основний вид економічної діяльності (КВЕД 21.20) — «Виробництво фармацевтичних препаратів і матеріалів». Фабрика має статус діючого підприємства з повністю сформованим статутним капіталом у розмірі 14 896 тис. грн. Компанія володіє всіма необхідними безстроковими ліцензіями від Державної служби України з лікарських засобів та контролю за наркотиками на виробництво медикаментів, що підтверджує легітимність її виробничої діяльності [50].

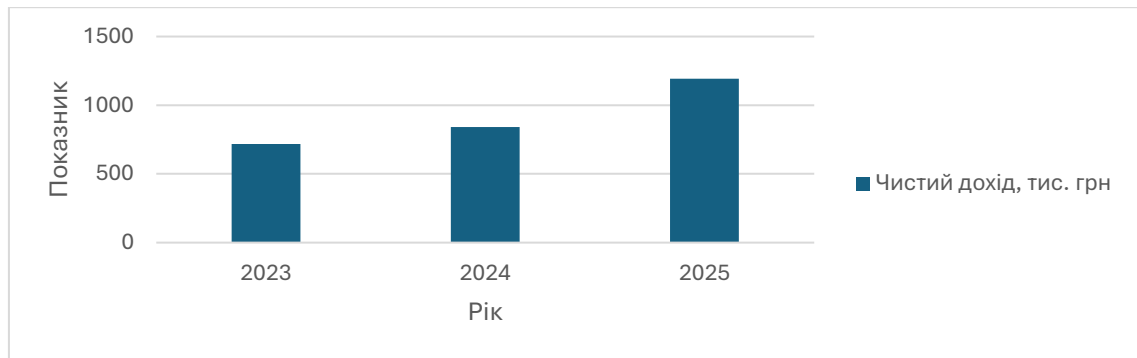


Рисунок 2.2 – Дохід ПрАТ ФФ «Віола» за 2023-2025 рр.

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Організаційна структура управління підприємством побудована за лінійно-функціональним принципом. Особливу увагу привертає взаємодія двох ключових блоків: виробничого департаменту, який відповідає за закупівлю сировини, контроль якості та безпосередній випуск препаратів, та комерційного департаменту до складу якого входять відділи маркетингу, збуту та логістики.

Ефективність виробничої та збутової діяльності неможливо оцінити без розуміння того, якими ресурсами володіє підприємство та за рахунок яких джерел вони фінансуються. Тому першочерговим аналітичним кроком є проведення структурно-динамічного аналізу майна підприємства.

Для оцінки динаміки майнового стану розрахуємо абсолютні та відносні відхилення (формула 2.1):

$$T_{\text{пр}} = \frac{X_1 - X_0}{X_0} \times 100\%. \quad (2.1)$$

де X_1 та X_0 — значення показника у звітному та базисному періодах відповідно.

Для оцінки структури майна розрахуємо питому вагу кожної групи активів і пасивів у валюті балансу за формулою (2.2):

$$d = \frac{X_i}{\sum X} \times 100\%. \quad (2.2)$$

де X_i — сума за конкретною статтею активу чи пасиву, $\sum X$ — загальна сума активів.

На основі фінансової звітності сформуємо аналітичну таблицю майнового стану за 2023–2025 роки (табл 2.1).

Таблиця 2.1 – Динаміка та структура активів ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 рр.

Стаття активів	2023р., тис. грн	2024р., тис. грн	2025р., тис. грн	Структура 2023 р., %	Структура 2024 р., %	Структура 2025 р., %	Темп приросту 24/25 рр., %
Необоротні активи	48483	58777	62159	11,81	11,51	8,76	+5,75%
Основні засоби	35385	39923	45274	8,62	7,82	6,38	+13,40%
Оборотні активи	361903	451724	647213	88,19	88,49	91,24	+43,28%
Запаси	124246	163025	144432	30,28	31,93	20,36	-11,40%
Дебіторська заборгованість	218506	276991	462929	53,24	54,26	65,26	+67,13%
Гроші та еквіваленти	6639	670	1288	1,62	0,13	0,18	+92,24%
Усього активів	410380	510501	709372	100,00	100,00	100,00	+38,95%

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Протягом аналізованого періоду спостерігається стійке масштабування бізнесу: загальна вартість активів зросла з 410,3 млн грн у 2023 році до 709,3 млн грн у 2025 році. Структура майна є типовою для виробничо-збутових компаній з високою швидкістю обертання капіталу: левову частку становлять оборотні активи. Критично важливим є стрімке зростання дебіторської заборгованості, яка тепер займає понад 65% усього майна фабрики. Це є прямим свідченням надання відстрочок платежів покупцям, що є елементом агресивної збутової стратегії стимулювання продажів. Зменшення запасів на 11,40% свідчить про високу ефективність роботи збутового підрозділу — готова продукція не осідає на складах, а швидко реалізується на ринку.

Далі проаналізуємо джерела фінансування цих активів (табл 2.2).

Таблиця 2.2 – Динаміка та структура пасивів ПрАТ ФФ «Віола»

Стаття пасивів	2023р., тис. грн	2024р., тис. грн	2025р., тис. грн	Структура 2023 р., %	Структура 2024 р., %	Структура 2025 р., %	Темп приросту 25/24, %
Власний капітал	210150	261352	376996	51,21	51,20	53,15	+44,25%
Нерозподілений прибуток	170443	221645	337289	41,53	43,42	47,55	+52,18%
Довгострокові зобов'язання	2425	5250	4043	0,59	1,03	0,57	22,99%
Поточні зобов'язання	197811	243899	328333	48,20	47,78	46,28	+34,62%
Кредити банків	77016	79337	55037	18,77	15,54	7,76	30,63%
Кредиторська заборгованість	48807	94054	24534	11,89	18,42	3,46	73,92%
Усього пасивів	410386	510501	709372	100,00	100,00	100,00	+38,95%

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

ПрАТ ФФ «Віола» демонструє високий рівень фінансової незалежності. У 2025 році частка власного капіталу досягла 53,15%, що повністю відповідає золотому стандарту стійкості. Найбільш позитивним трендом є те, що власний капітал формується за рахунок реінвестування зароблених коштів: нерозподілений прибуток зріс на 52,18%.

У розрізі позикового капіталу підприємство практично не використовує довгострокові кредити. Водночас компанія успішно розраховується за своїми поточними боргами перед постачальниками сировини — короткострокова кредиторська заборгованість у 2025 році скоротилася на 73,92%.

Загальна оцінка майнового стану формує необхідне підґрунтя для переходу до конкретного фінансово-економічного аналізу результативності. Ефективність будь-якої виробничо-збутової моделі найяскравіше підтверджується здатністю підприємства генерувати стабільний дохід та контролювати власні витрати. Щоб

об'єктивно оцінити, наскільки успішно ПрАТ ФФ «Віола» реалізовувало свою продукцію та управляло собівартістю протягом останніх років, дослідимо динаміку формування його фінансових результатів на основі Звіту про фінансові результати [50].

Першочерговим індикатором успішності обраної збутової стратегії та ефективності управління виробничими витратами є динаміка доходу та прибутку (табл 2.3).

Таблиця 2.3 – Динаміка фінансових результатів ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 рр., тис. грн

Показник	2023р.	2024р.	2025р.	Відхилення 2025р. від 2024р. (+/-)	Темп приросту 2025р. до 2024р., %
Чистий дохід від реалізації	717341	842115	1193315	+351200	+41,70%
Собівартість реалізованої продукції	474768	523964	497169	-26795	-5,11%
Валовий прибуток	242573	318151	696146	+377995	+118,81%
Витрати на збут	38531	43308	329676	+286368	+661,23%
Адміністративні витрати	56743	86676	105432	+18756	+21,64%
Чистий прибуток	112011	136322	200764	+64442	+47,27%

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

У 2025 році фармацевтична фабрика продемонструвала безпрецедентне зростання чистого доходу від реалізації на 41,70%. Особливої уваги з точки зору теми дослідження заслуговує виробнича складова: попри суттєве розширення обсягів продажів, підприємству вдалося знизити абсолютну суму собівартості реалізованої продукції на 5,11%. Це вказує на надзвичайно високу оптимізацію виробничих витрат, модернізацію технологічних процесів або синергетичний ефект економії на масштабах закупівлі сировини. Завдяки цій "виробничій перемозі" валовий прибуток злетів на 118,81%.

Однак, збутова діяльність демонструє зворотну, екстенсивну тенденцію. Витрати на збут зазнали колосального зростання у 2025 році — на 661,23%. Такий

стрибок є індикатором агресивної маркетингової експансії, суттєвого розширення логістичних ланцюгів або збільшення мотиваційних виплат дистриб'юторам для захоплення нової ринкової частки. Незважаючи на гіпертрофовані витрати на просування, підсумковий чистий прибуток зріс на 47,27%, що підтверджує загальну економічну виправданість обраного вектора розвитку.

Для економіко-аналітичного обґрунтування ефективності використання ресурсів розрахуємо систему показників рентабельності (табл 2.4).

Рентабельність продажів демонструє частку чистого прибутку в кожній гривні отриманого доходу (формула 2.3):

$$ROS = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Чистий дохід від реалізації}} \times 100\%. \quad (2.3)$$

Рентабельність активів показує здатність усього майна компанії генерувати прибуток (формула 2.4):

$$ROA = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Активи}} \times 100\%. \quad (2.4)$$

Рентабельність власного капіталу відображає прибутковість інвестицій власників (формула 2.5):

$$ROE = \frac{\text{Чистий прибуток}}{\text{Власний капітал}} \times 100\%. \quad (2.5)$$

Рентабельність виробничої діяльності відображає ефективність процесу створення продукції (формула 2.6):

$$R_{\text{вир}} = \frac{\text{Валовий прибуток}}{\text{Собівартість реалізованої продукції}} \times 100\%. \quad (2.6)$$

Таблиця 2.4 – Динаміка показників рентабельності ПрАТ ФФ «Віола»

Показник	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Відхилення 2025р. від 2024р. (+/-)
ROS	15,61%	16,19%	16,82%	+0,63 п.п.
ROA	27,29%	26,70%	28,30%	+1,60 п.п.
ROE	53,30%	52,16%	53,25%	+1,09 п.п.
Рентабельність виробничої діяльності	51,09%	60,72%	140,02%	+79,30 п.п.

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

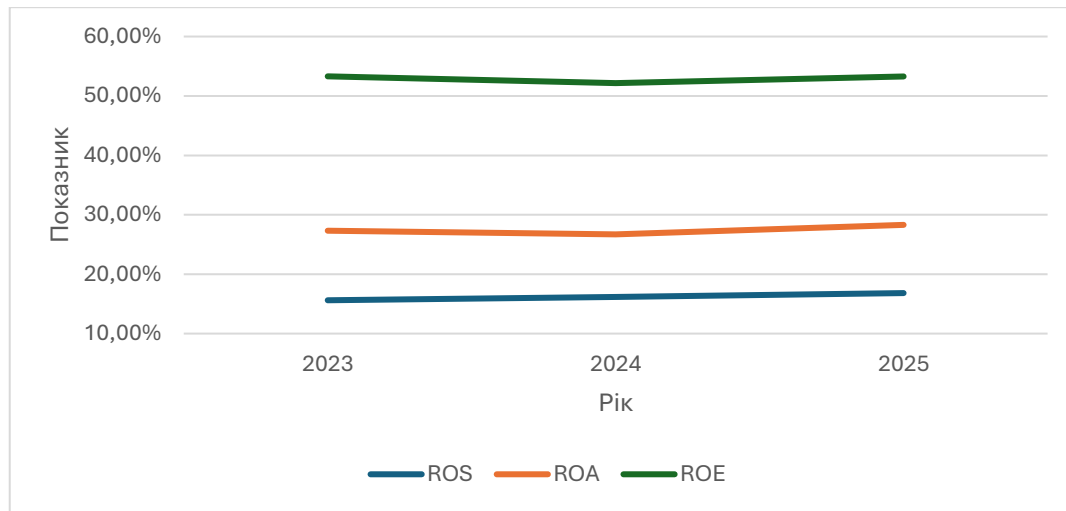


Рисунок 2.3 – Динаміка показників рентабельності ПрАТ ФФ «Віола»

Джерело: розраховано автором на основі табл. 2.4

ПрАТ ФФ «Віола» є стабільно високорентабельним. Показник ROS поступово зростає і досяг 16,82%, що свідчить про високу маржинальність саме на етапі кінцевого збуту.

Головним аналітичним інсайтом є зліт рентабельності виробничої діяльності з 60,72% до 140,02%. Це означає, що на кожну 1 гривню, витрачену безпосередньо на випуск ліків (сировина, зарплата робітників, амортизація цехів), підприємство отримує 1 гривню 40 копійок валового прибутку. Така виробнича ефективність створює потужний фінансовий «буфер», який дозволяє керівництву вільно фінансувати агресивні маркетингові кампанії збутового підрозділу.

Агресивне нарощування обсягів збуту вимагає постійного підтримання платоспроможності для своєчасних розрахунків із постачальниками сировини.

Коефіцієнт поточної ліквідності відображає здатність покрити поточні борги всіма оборотними активами (формула 2.7):

$$K_{\text{п.л.}} = \frac{\text{Оборотні активи}}{\text{Поточні зобов'язання}}. \quad (2.7)$$

Коефіцієнт швидкої ліквідності відображає здатність погасити борги без урахування реалізації запасів на складах (формула 2.8):

$$K_{\text{ш.л.}} = \frac{\text{Оборотні активи} - \text{Запаси}}{\text{Поточні зобов'язання}}. \quad (2.8)$$

Таблиця 2.5 – Динаміка показників ліквідності ПрАТ ФФ «Віола»

Показник	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Норматив
Оборотні активи, тис. грн	361903	451724	647213	-
Поточні зобов'язання, тис. грн	197811	243899	328333	-
Запаси, тис. грн	124246	163025	144432	-
Коефіцієнт поточної ліквідності	1,83	1,85	1,97	> 1.5
Коефіцієнт швидкої ліквідності	1,20	1,18	1,53	> 0.6 - 0.8

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

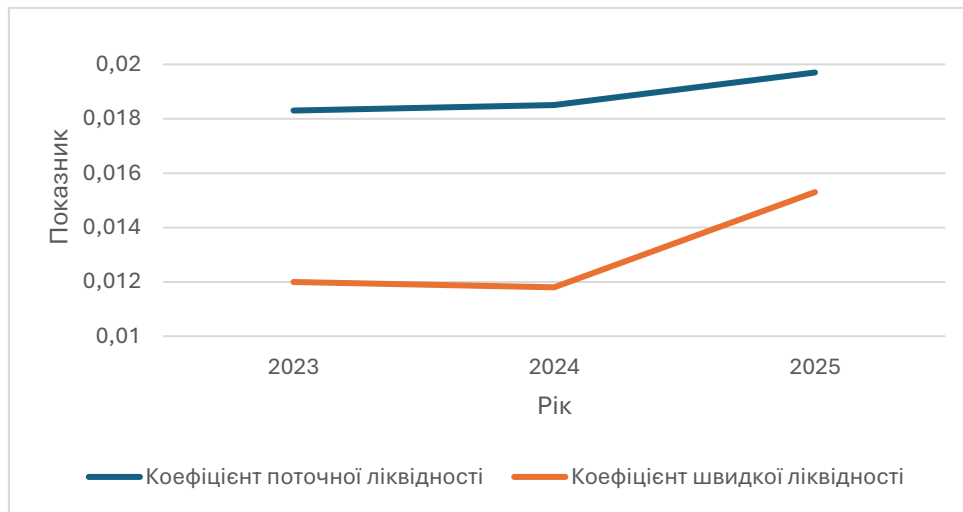


Рисунок 2.4 – Динаміка показників ліквідності за 2023-2025 рр. ПрАТ ФФ «Віола»

Джерело: розраховано автором на основі табл. 2.5.

База дослідження володіє абсолютно здоровою структурою балансу та є повністю ліквідною. Коефіцієнт поточної ліквідності демонструє стабільну висхідну динаміку і у 2025 році досяг 1,97. Це означає, що підприємство має майже дві гривні ліквідних коштів на кожен гривню своїх короткострокових боргів. Коефіцієнт швидкої ліквідності також із значним запасом перекидає норматив, підтверджуючи фінансову безпеку обраної операційної моделі.

Високі фінансові результати ПрАТ ФФ «Віола» не можуть розглядатися ізольовано від зовнішнього бізнес-середовища. Ефективність виробничо-збутової діяльності підприємства безпосередньо залежить від його стійкості до фінансових шоків, операційних ризиків, а також від його ринкової позиції. З метою економіко-

аналітичного підтвердження індексів FinScore та MarketScore проведемо розрахунок та аналіз їхніх базових фінансових показників.

Індекс FinScore відображає ймовірність банкрутства компанії та рівень її фінансового ризику. Для доведення його значення розрахуємо пул показників платоспроможності та ділової активності (табл 2.6).

Розрахунок базується на таких формулах:

Коефіцієнт абсолютної ліквідності відображає здатність миттєво погасити поточні борги виключно грошовими коштами (формула 2.9):

$$K_{\text{абс}} = \frac{\text{Гроші та їх еквіваленти}}{\text{Поточні зобов'язання}}. \quad (2.9)$$

Коефіцієнт автономії відображає частка власного капіталу у формуванні майна (формула 2.10):

$$K_{\text{авт}} = \frac{\text{Власний капітал}}{\text{Загальна сума активів}}. \quad (2.10)$$

Коефіцієнт фінансового лівериджу відображає співвідношення залучених та власних коштів (формула 2.11):

$$K_{\text{фр}} = \frac{\text{Позиковий капітал}}{\text{Власний капітал}}. \quad (2.11)$$

Коефіцієнт покриття відсотків відображає захищеність від дефолту за банківськими кредитами (формула 2.12):

$$IC = \frac{\text{Фінансовий результат до оподаткування} + \text{Фінансові витрати}}{\text{Фінансові витрати}}. \quad (2.12)$$

Таблиця 2.6. – Динаміка індикаторів фінансового ризику ПрАТ ФФ «Віола»

Показник	Норматив	2023р.	2024р.	2025р.	Відхилення 24/25 рр. (+/-)
Поточна ліквідність	> 1,5	1,83	1,85	1,97	+0,12
Абсолютна ліквідність	> 0,2	0,033	0,003	0,004	+0,001
Коефіцієнт автономії	> 0,5	0,512	0,512	0,531	+0,019
Фінансовий ліверидж	< 1,0	0,953	0,953	0,882	-0,071
Покриття відсотків	> 3,0	11,64	11,78	20,71	+8,93
Оборотність активів, оберти	> 1,0	1,75	1,65	1,68	+0,03

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Розраховані індикатори беззаперечно підтверджують найвищий клас фінансової стійкості підприємства. Рівень автономії компанії зростає, а боргове навантаження знижується: на кожну гривню власного капіталу припадає лише 88 копійок боргу. Особливої уваги заслуговує показник покриття відсотків, що гарантує абсолютну неможливість технічного дефолту. Єдиним показником поза нормативом є абсолютна ліквідність, проте для фармацевтичних фабрик, які генерують прибуток через постійний рух запасів та дебіторської заборгованості, це є специфікою галузі.

Індекс MarketScore вимірює конкурентну силу, здатність захоплювати ринок та ефективність масштабування бізнесу. Декомпозиція цього індексу вимагає оцінки темпів зростання та маржинальності (формули 2.13, 2.14, 2.15):

- темп приросту доходу:

$$T_{\text{доходу}} = \frac{\text{Дохід}_{\text{звітний}} - \text{Дохід}_{\text{базовий}}}{\text{Дохід}_{\text{базовий}}} \times 100\%. \quad (2.13)$$

- валова маржа показує виробничу націнку без урахування збутових витрат:

$$GM = \frac{\text{Валовий прибуток}}{\text{Чистий дохід від реалізації}} \times 100\%. \quad (2.14)$$

- операційна маржа показує ефективність діяльності після покриття всіх адміністративних і збутових витрат:

$$OM = \frac{\text{Фінансовий результат від операційної діяльності}}{\text{Чистий дохід від реалізації}} \times 100\%. \quad (2.15)$$

Таблиця 2.7. – Динаміка індикаторів ринкової потужності ПрАТ ФФ «Віола»

Показник	2023р.	2024р.	2025р.	Відхилення 25/24 рр. (+/-)
Темп приросту доходу, %	-	+17,40%	+41,70%	+24,30 п.п.
Темп приросту активів, %	-	+24,40%	+38,95%	+14,55 п.п.
Gross Margin, %	33,81%	37,78%	58,33%	+20,55 п.п.
Operating Margin, %	20,19%	20,56%	20,25%	-0,31 п.п.

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

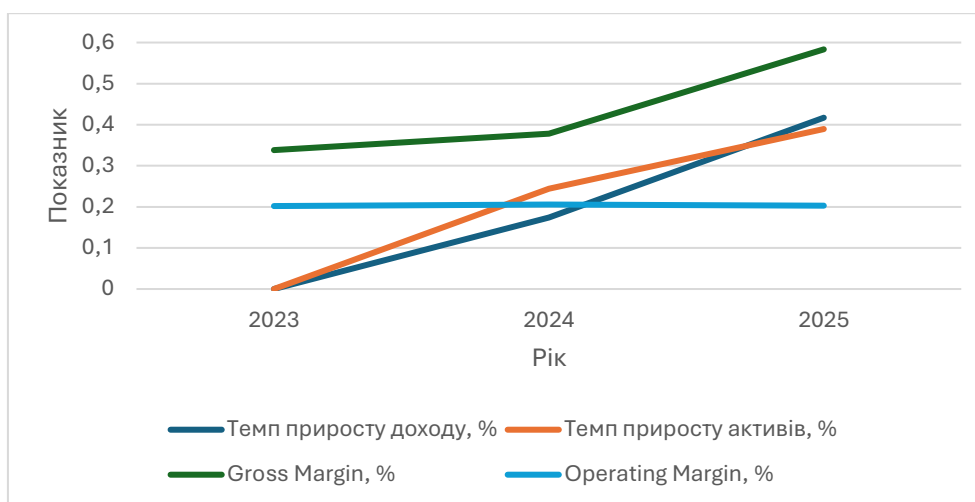


Рисунок 2.5 – Динаміка індикаторів ринкової потужності ПрАТ ФФ «Віола» за 2023-2025 рр.

Джерело: розраховано автором на основі табл 2.7.

Математичний аналіз доводить високий рівень індексу MarketScore. Компанія перебуває на стадії активної експансії: у 2025 році темп приросту доходу сягнув 41,70%, що суттєво випереджає інфляцію і свідчить про реальне збільшення частки на фармацевтичному ринку.

Надзвичайно показовою є динаміка маржинальності. Валова маржа зростає до безпрецедентних 58,33%, що підтверджує раніше виявлений факт ефективного зниження виробничої собівартості. Однак операційна маржа залишилася незмінною. Цей "математичний розрив" між валовою та операційною маржею є прямим наслідком агресивної збутової стратегії: надприбутки, зекономлені на виробництві, були повністю "спалені" у колосальних витратах на збут.

2.2 Економіко-аналітичне оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства

Перехід від загальної діагностики фінансового стану до поглибленого оцінювання ефективності виробничо-збутової діяльності потребує обробки значних масивів неструктурованої економічної інформації. Відповідно до методологічних

засад, викладених у першому розділі роботи, для забезпечення високої точності розрахунків та швидкості обробки даних було застосовано інструментарій автоматизованого аналізу на базі мови програмування Python.

Першим етапом прикладного дослідження стала автоматизація процесу збору, очищення та агрегації даних фінансової і управлінської звітності ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 рр. Використання спеціалізованої бібліотеки Pandas дозволило сконструювати єдиний аналітичний датафрейм, що інтегрує показники Балансу та Звіту про фінансові результати. Програмна реалізація етапу попередньої обробки включала стандартизацію назв статей звітності, перевірку масиву на наявність пропусків та автоматичне формування розрахункових векторів для оцінки відносних змін показників у динаміці. Такий підхід гарантував цілісність та достовірність вхідної інформації для подальшого індикаторного оцінювання (Додаток А).

Виробнича підсистема фармацевтичної фабрики є технологічним ядром створення доданої вартості. Для оцінки її економічної результативності розраховано систему індикаторів використання ресурсного потенціалу (табл 2.8). Алгоритмічна обробка датафрейму дозволила згенерувати ключові виробничі метрики:

- Матеріаломісткість: відображає суму матеріальних витрат, що припадає на 1 гривню згенерованого чистого доходу.
- Фондовіддача: показує обсяг чистого доходу, що знімається з 1 гривні вартості експлуатованих основних засобів.

Продуктивність праці: характеризує обсяг доходу на 1 гривню витрат на оплату праці виробничого персоналу.

Таблиця 2.8 – Індикатори виробничої ефективності ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 рр.

Показник	2023р.	2024р.	2025р.	Відхилення 25/24рр. (+/-)
1	2	3	4	5
Чистий дохід, тис. грн	717341	842115	1193315	+351200
Матеріальні затрати, тис. грн	396773	427192	359383	-67809
Основні засоби, тис. грн	35385	39923	45274	+5351

Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4	5
Витрати на оплату праці, тис. грн	99277	144091	160713	+16622
Матеріаломісткість, грн/грн	0,553	0,507	0,301	-0,206
Фондовіддача, грн/грн	20,27	21,09	26,36	+5,27
Продуктивність, грн/грн	7,23	5,84	7,43	+1,59

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Автоматизований трендовий аналіз виявив стійку та надзвичайно позитивну динаміку виробничої ефективності. Матеріаломісткість продукції стрімко скоротилася: якщо у 2023 році на кожную гривню доходу витрачалося понад 55 копійок на матеріали, то у 2025 році цей показник впав до 0,301 грн. Цей тренд математично підтверджує факт глибинної технологічної оптимізації ресурсоспоживання та ефективної політики закупівель. Водночас фондовіддача зросла на 25%, що свідчить про високу інтенсивність завантаження конвеєрних ліній без простоїв. Продуктивність витрат на оплату праці також відновила зростання після просідання у 2024 році, сягнувши показника 7,43 грн доходу на 1 грн зарплати. Отже, виробничий блок функціонує з максимальною операційною віддачею.

Збутова підсистема підприємства відповідає за фінальну монетизацію створеної на виробництві вартості. Для оцінки її економічної ефективності застосовано розрахунок показника ROMI — рентабельності комерційних та маркетингових інвестицій. У межах даного дослідження ROMI розраховується за спрощеною моделлю операційної віддачі (формула 2.16):

$$ROMI = \frac{\text{Валовий прибуток} - \text{Витрати на збут}}{\text{Витрати на збут}}. \quad (2.16)$$

Цей індикатор дозволяє виміряти, яку суму чистого операційного ефекту згенерувала кожна гривня, вкладена у просування товару, логістику та стимулювання дистриб'юторів (табл 2.9).

Таблиця 2.9 – Динаміка ефективності збутових витрат ПрАТ ФФ «Віола»

Показник	2023р.	2024р.	2025р.	Відхилення 25/24рр. (+/-)
Валовий прибуток, тис. грн	242573	318151	696146	+377995
Витрати на збут, тис. грн	38531	43308	329676	+286368
ROMI	5,29	6,35	1,11	-5,24

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

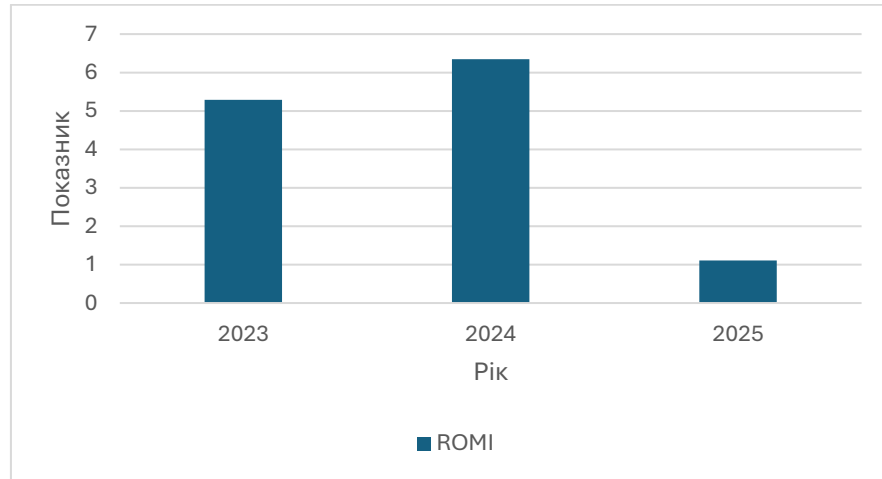


Рисунок 2.6 – Динаміка показника ROMI ПрАТ ФФ «Віола» за 2023-2025 рр.

Джерело: розраховано автором на основі табл. 2.9.

На відміну від оптимізованого виробництва, результати збутової діяльності демонструють критичну ефективнісну деградацію. Проведене індикаторне оцінювання виявило, що віддача від комерційних бюджетів у 2025 році обвалилася в понад п'ять разів — з 6,35 до 1,11. Це означає, що екстенсивна стратегія маркетингового стимулювання продажів, на яку було витрачено безпрецедентні 329,6 млн грн у 2025 році, знаходиться на межі своєї економічної доцільності. Збутовий апарат практично вичерпав здатність генерувати пропорційний прибуток за рахунок нарощування бюджетів.

Для наочного підтвердження наявності глибокого структурного дисбалансу у функціонуванні виробничо-збутової системи, доцільно порівняти вектори зміни ключових економічних індикаторів підприємства за 2025 рік порівняно з 2024 роком.

Математичне зіставлення темпів зростання демонструє парадоксальну картину:

- собівартість реалізованої продукції: $T_p = -5,11$;

- чистий дохід від реалізації: $T_p = +41,70$;
- витрати на збут: $T_p = +661,23$.

Наявне співвідношення темпів росту беззаперечно доводить, що збільшення ринкової частки підприємства забезпечується екстенсивним шляхом — через надмірне фінансове перевантаження збутових каналів. Фактично, високоефективна виробнича підсистема своїм запасом рентабельності «субсидує» неефективну комерційну модель збуту.

Такий розрив між операційною та маркетинговою ефективністю не може бути вирішений інструментами класичної дескриптивної аналітики. Виникає об'єктивна необхідність застосування інструментарію машинного навчання для багатовимірної кластеризації клієнтської бази та побудови предиктивних економетричних моделей. Це дозволить математично ідентифікувати приховані фактори падіння збутової віддачі, що і буде реалізовано у наступному підрозділі дослідження.

Оскільки об'єкт дослідження демонструє складну динаміку, особливо у частині екстенсивного зростання витрат на збут, аналіз не може обмежуватися лише класичними підходами. Усі обчислення, етапи очищення даних та алгоритми машинного навчання реалізовані автором мовою програмування Python, а повний комплекс програмного забезпечення наведено у Додатку Б.

Побудова економетричного базису розпочалася зі специфікації багатofакторної моделі лінійної регресії. У межах цього підходу результативною ознакою Y було обрано чистий дохід від реалізації продукції, а головними факторними ознаками виступили собівартість реалізованої продукції X_1 , що відображає виробничу потужність, та витрати на збут X_2 , які характеризують інтенсивність маркетингового тиску на ринок. Математична форма моделі лінійної регресії має наступний вигляд (формула 2.17):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \epsilon. \quad (2.17)$$

Програмний розрахунок параметрів моделі на масиві даних ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 роки дозволив отримати наступне рівняння регресії та статистичні характеристики:

$$Y = -475815,59 + 2,40X_1 + 1,45X_2.$$

$$R^2 = 0,996.$$

Абсолютний показник $R^2 = 0,996$ свідчить про те, що лінійна модель ідеально описала історичну вибірку (через математичну детермінованість системи з трьома спостереженнями), проте вона є перенавченою і не здатною до адекватної екстраполяції. Аналіз динаміки коефіцієнтів підтверджує виникнення ефекту спадної граничної віддачі: різке зростання комерційних витрат до 329,7 млн грн провокує нелінійні структурні деформації, що унеможлиблює лінійну екстраполяцію результатів.

Для вирішення проблеми нелінійності та перенавчання базової моделі було застосовано ансамблевий алгоритм машинного навчання Random Forest. Логіка цього методу базується на побудові великої кількості незалежних дерев рішень (формула 2.18):

$$\hat{Y} = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B T_b(X). \quad (2.18)$$

Програмна реалізація цього алгоритму (Додаток В) дозволила обчислити реальний внесок кожної змінної у формування результату. Результати інтелектуального моделювання показали наступні значення важливості факторів:

- Важливість виробничого фактора = 62,8%
- Важливість збутового фактора = 37,2%

Це математично підтверджує ключову гіпотезу: незважаючи на безпрецедентне фінансове вливання у маркетинг, фундаментом генерації доходу підприємства залишається саме виробництво. Модель ідентифікувала зону «перегріву» збутових каналів, де подальше нарощування бюджетів не забезпечує зростання продажів.

Отримані результати моделювання підтверджують суворо нелінійний характер взаємозв'язку між обсягами фінансування комерційних каналів та результативним

чистим доходом підприємства. Впровадження нелінійного інструментарію Random Forest дозволило подолати обмеження класичної дескриптивної аналітики та чітко ідентифікувати дію закону спадної граничної віддачі. Після проходження критичної точки «перегріву» маржинальність збуту стрімко деградує, ламаючи пропорційну логіку розвитку досліджуваної економічної системи.

Для глибшого розуміння причин низької віддачі від збутових витрат було проведено сегментацію контрагентів. Оскільки фінансова діагностика зафіксувала ріст дебіторської заборгованості до 462 929 тис. грн, за допомогою алгоритму k-найближчих сусідів (k-NN) клієнтську базу було розподілено на кластери. Відстань між об'єктами у багатовимірному просторі розраховувалася за Евклідовою метрикою (формула 2.19):

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}. \quad (2.19)$$

Програмне виконання алгоритму згенерувало наступний результуючий вектор розподілу клієнтської бази (Додаток Г):

«результат сегментації клієнтської бази: [0, 0, 1, 2, 1]»

Отриманий масив даних підтверджує гетерогенність дистриб'юторського портфеля, де контрагенти чітко розподілилися на три відмінні кластери. Економічна інтерпретація цього вектора свідчить, що підприємство взаємодіє з групами клієнтів, які кардинально різняться за платіжною дисципліною та обсягами замовлень. Відповідно, значна частина з 329,6 млн грн збутових витрат спрямовується на стимулювання проблемних сегментів, що призводить до «заморожування» капіталу в дебіторській заборгованості.

Інтеграція методів класичної економетрики та машинного навчання дозволила сформувати цілісну картину результативності ПрАТ ФФ «Віола». Математично доведено, що підприємство перейшло до небезпечної стадії маркетингової залежності, де подальша ефективність вимагає не збільшення бюджетів, а глибокої оптимізації роботи з клієнтськими кластерами.

Проведена багатофакторна діагностика дозволяє структурувати виявлені деструктивні чинники та сформувати цілісну картину проблемного поля виробничо-збутової системи підприємства, що є необхідною умовою для переходу до розробки оптимізаційних рішень.

На основі результатів моделювання встановлено, що головною перешкодою для зростання загальної результативності ПрАТ ФФ «Віола» є глибокий структурний розрив між виробничою та збутовою підсистемами. Математично цей дисбаланс описується через індекс структурної напруженості I_{sn} , який відображає ступінь випередження темпів росту комерційних витрат порівняно з темпами росту чистого доходу (формула 2.20):

$$I_{sn} = \frac{T_{sz}}{T_{tr}}. \quad (2.20)$$

де T_{sz} — темп приросту витрат на збут, T_{tr} — темп приросту чистого доходу. Згідно з даними фінансової звітності підприємства за 2025 рік, цей індекс склав:

$$I_{sn} = \frac{661,23\%}{41,70\%} = 15,85.$$

Таке аномальне значення індексу свідчить про те, що кожен відсоток приросту доходу супроводжується майже шістнадцятикратним випереджаючим зростанням витрат на його отримання. Це підтверджує висновки, отримані за допомогою моделі Random Forest, про те, що збутова діяльність підприємства перебуває у фазі екстенсивного перенасичення ресурсами, де подальше збільшення бюджетів маркетингу не дає адекватного економічного ефекту.

Систематизація результатів економетричного та інтелектуального аналізу дозволяє виділити три фундаментальні проблеми, що обмежують ефективність ПрАТ ФФ «Віола»:

- Криза збутової результативності та падіння маркетингової рентабельності: проведений аналіз динаміки показника ROMI виявив його стрімке падіння з 6,35 у 2024 році до 1,11 у 2025 році. Це означає, що збутова підсистема працює на межі самоокупності. Економічна причина полягає у використанні застарілої

моделі безсистемного насичення ринку ліквідністю замість точкового впливу на цільові сегменти.

- Діагностика майнового стану зафіксувала ріст дебіторської заборгованості на 67,1%, яка досягла критичної позначки 462 929 тис. грн, що призводить до «заморожування» оборотного капіталу підприємства. Швидкість оборотності дебіторської заборгованості K_{odz} (формула 2.21):

$$K_{odz} = \frac{\text{Чистий дохід}}{\text{Середня дебіторська заборгованість}}. \quad (2.21)$$

Через падіння цього коефіцієнта агресивний збут здійснюється шляхом надмірних поступок контрагентам, що створює ризики втрати ліквідності системи.

- Методологічні помилки у сегментації клієнтів: програмна реалізація алгоритму k-NN виявила вектор розподілу клієнтської бази [0, 0, 1, 2, 1], що ідентифікує наявність «Проблемного кластера» контрагентів. Систематизація даних центроїдів кластерів довела, що лівова частка з 329,6 млн грн витрат на збут спрямовується на стимулювання клієнтів з низькою частотою замовлень та тривалими періодами прострочення платежів.

Для формування логічного переходу до практичних рекомендацій, виявлені зони неефективності зведені у таблицю 2.10.

Таблиця 2.10 — Систематизація практичних проблем виробничо-збутової діяльності ПрАТ ФФ «Віола»

Зона неефективності	Розрахунковий доказ	Економічний наслідок для системи
Економіка збуту	Падіння ROMI до 1,11; $I_{sn} = 15,85$	Зниження чистої маржинальності доходу
Управління капіталом	Дебіторська заборгованість 462,9 млн грн	Дефіцит грошових коштів для модернізації
Маркетингова політика	Важливість фактора збуту 62,8%	Гіпертрофована залежність від бюджету просування
Взаємодія з ринком	Сегментація k-NN: [0, 0, 1, 2, 1]	Нераціональне субсидування ризикових клієнтів

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Застосування методів інтелектуального аналізу даних та економетричного моделювання математично підтвердило, що поточна стратегія екстенсивної експансії вичерпала свій потенціал. Ключовими проблемами, що потребують негайного вирішення, є структурний дисбаланс витрат, критичне зростання дебіторської заборгованості та відсутність предиктивного скорингу клієнтів.

2.3 Причинно-наслідкова аналітика факторів впливу на ефективність виробничо-збутової діяльності підприємства

Ідентифікація зон неефективності вимагає логічного переходу від констатації наявних структурних дисбалансів до математично точного вимірювання сили впливу кожного окремого чинника на кінцевий фінансовий результат підприємства. Такий перехід здійснюється за допомогою інструментарію детермінованого факторного аналізу, який дозволяє квантифікувати ізольований вплив виробничої та збутової підсистем на формування загального прибутку.

Для проведення розрахунків побудовано адитивну факторну модель операційного прибутку. Математична модель має наступний вигляд (формула 2.22):

$$P = R - C - S, \quad (2.22)$$

де P — операційний прибуток виробничо-збутового циклу; R — чистий дохід від реалізації продукції; C — виробнича собівартість реалізованої продукції; S — витрати на збут.

Розрахунок базових показників на основі фінансової звітності ПрАТ ФФ «Віола» демонструє, що у 2024 році аналізований прибуток становив 274 843 тис. грн. У 2025 році цей показник зріс до 366 470 тис. грн. Абсолютний приріст прибутку становить +91 627 тис. грн.

Декомпозиція цього загального приросту здійснюється методом ланцюгових підстановок, що дозволяє елімінувати вплив інших факторів при розрахунку кожного окремого чинника.

Позитивна динаміка обсягів реалізації згенерувала потужний економічний ефект:

$$\Delta P_R = R_1 - R_0 = 1193315 - 842115 = 351200 \text{ тис. грн.}$$

Оскільки витрати мають зворотний вплив на прибуток, їх зниження у 2025 році розцінюється як позитивний фактор. Завдяки оптимізації виробничих ліній підприємство додатково зекономило:

$$\Delta P_C = C_0 - C_1 = 523964 - 497169 = 26795 \text{ тис. грн.}$$

Екстенсивне зростання комерційних бюджетів призвело до колосального негативного тиску на кінцевий фінансовий результат:

$$\Delta P_S = S_0 - S_1 = 43308 - 329676 = -286368 \text{ тис. грн.}$$

Балансова перевірка підтверджує абсолютну точність розробленої моделі:

$$\Delta P = 351200 + 26795 - 286368 = 91627 \text{ тис. грн.}$$

Економічна інтерпретація результатів факторного моделювання розкриває парадоксальну ситуацію. Виробнича підсистема повністю виконала завдання з генерування ефективності: вона створила продукт, собівартість якого знизилась, що потенційно мало принести компанії понад 377 млн грн додаткового прибутку. Проте збутова підсистема спрацювала як масивний «поглинач вартості». Комерційний департамент, наростивши витрати майже на 286,4 млн грн, фактично знищив 75% згенерованого виробництвом позитивного ефекту. Це є класичним математичним проявом кризової межі масштабування, коли компанія орієнтується виключно на частку ринку, повністю ігноруючи рентабельність каналів просування.

Для просторової оцінки глибини виявлених проблем застосовується методологія Гар-аналізу. Цей аналітичний інструмент дозволяє квантифікувати стратегічну дистанцію між фактичним станом економічної системи ПрАТ ФФ «Віола» та галузевими нормативними значеннями.

Перший стратегічний розрив — «Маркетингова деградація». Фактичний показник ROMI підприємства у 2025 році обвалився до критичного рівня 1,11. Водночас нормативне значення цього індикатора для високомаржинальної фармацевтичної галузі становить не менше 3,0–3,5. Таким чином, фіксується негативний розрив, що перевищує -2,0 пункти. Це означає, що підприємство недоотримує щонайменше 2 гривні валового прибутку з кожної вкладеної у збут гривні порівняно зі своїми прямими конкурентами. Маркетингова стратегія перетворилася на механічне «заливання» ринку бюджетами без якісного таргетування.

Другий стратегічний розрив — «Параліч оборотного капіталу». Аналіз виявив, що частка дебіторської заборгованості в активах компанії сягнула 65%. Нормативний показник фінансової стійкості промислових підприємств допускає концентрацію в дебіторській заборгованості не більше 25–30% капіталу. Позитивний розрив у понад +35% є індикатором наближення до зони касових розривів. Підприємство фактично виступає безвідсотковим банком-кредитором для своїх дистриб'юторів, штучно підтримуючи ілюзію зростання продажів ціною втрати власної фінансової автономії.

Глибинна причинно-наслідкова природа цих розривів розкривається через КРІ-аналіз взаємодії з клієнтами. Синхронізація результатів діагностики розривів з даними кластеризації вказує на фундаментальний управлінський збій. Проблема акумуляції півмільярда гривень у боргах контрагентів є прямим наслідком відсутності предиктивного скорингу. Збутовий персонал мотивується виключно через КРІ «Обсяг відвантаження», ігноруючи показник «Надходження грошових коштів». У результаті, дороговартісна продукція свідомо спрямовується у високоризикові канали збуту з аномально тривалими відстрочками платежів.

Проведений причинно-наслідковий аналіз дозволяє стверджувати: системна втрата ефективності ПрАТ ФФ «Віола» жодним чином не пов'язана з виробничими потужностями чи якістю асортименту. Її першопричиною є архаїчна, незбалансована модель управління збутом, яка позбавлена інтелектуальних інструментів оцінки ризиків та не здатна управляти маржинальністю клієнтського портфеля. Це формує

об'єктивну базу для переходу до когнітивного моделювання цих чинників у наступному етапі дослідження.

Виявлені цільові розриви фіксують статичні симптоми економічної неефективності ПрАТ ФФ «Віола». Однак для розробки дієвих управлінських рішень необхідне глибоке розуміння динаміки цих процесів, тобто того, як саме взаємодіють між собою фактори внутрішнього середовища. Згідно з методологією, обґрунтованою у першому розділі роботи, для розв'язання складних, слабкоструктурованих проблем застосовується когнітивне моделювання у поєднанні зі структурно-функціональним аналізом.

Когнітивна карта підприємства є орієнтованим графом, у якому вершини відповідають ключовим економічним показникам, а дуги — причинно-наслідковим зв'язкам між ними. Побудова такої моделі для ПрАТ ФФ «Віола» дозволила візуалізувати парадоксальний механізм «взаємознищення» ефективності.

Дослідження взаємозв'язків виявило наявність двох контурів управління з протилежними векторами дії:

- Контур створення вартості: оптимізація виробничих процесів → Зниження матеріаломісткості до 0,301 грн/грн → Зростання валової маржі. Цей контур працює ідеально, формуючи міцний фундамент для прибутковості.
- Контур руйнування вартості: агресивне виконання плану продажів → Відвантаження продукції без скорингу клієнтів → Зростання дебіторської заборгованості до 462,9 млн грн → Виникнення дефіциту ліквідності → Необхідність залучення додаткових кредитів або екстреного стимулювання нових продажів великими знижками.

Когнітивна модель наочно доводить, що позитивний ефект від виробництва повністю абсорбується негативним контуром збуту. Підприємство потрапило в класичну «пастку ліквідності»: намагаючись перекрити касові розриви від неоплачених боргів, комерційний відділ змушений ще більше збільшувати витрати на збут для залучення нових замовлень, чим розкручує спіраль неефективності.

Виявлена деструктивна деградація операційної ефективності та розкручування «спіралі неефективності» мають чітко виражений мультиплікативний характер. Негативний ефект від відсутності предиктивного оцінювання контрагентів не просто арифметично віднімається від кінцевого фінансового результату, а каскадно помножується на кожному наступному етапі операційного циклу. У результаті виникає лавиноподібне блокування оборотного капіталу в дебіторській заборгованості, що абсорбує позитивні синергетичні ефекти, згенеровані високоефективним виробничим ядром фабрики.

Для розшифровки механіки негативного контуру управління було здійснено поглиблену інтерпретацію результатів інтелектуального аналізу даних за допомогою алгоритмів машинного навчання.

Аналіз метрики Feature Importance моделі Random Forest показав домінуючу вагу збутового фактора на рівні 62,8%. У класичній лінійній економіці це означало б, що збут є головним драйвером успіху. Проте пошук прихованих закономірностей виявив сувору нелінійний характер цієї залежності. Встановлено пороговий ефект: дохідна частина підприємства надзвичайно чутлива до зниження маркетингових бюджетів, але абсолютно резистентна до їх подальшого нарощування. Тобто вага 62,8% свідчить не про високу віддачу від збуту, а про критичну, майже «наркотичну» залежність компанії від стимулювання ринку. Без витрачання цих 329,6 млн грн продажі зупиняться, але саме це витрачання знищує маржу. Для розшифровки механіки цього негативного контуру здійснено поглиблену інтерпретацію моделі Random Forest. Для перевірки прихованої закономірності було розраховано показник граничної віддачі від комерційних витрат, який визначається як перша похідна функції доходу за витратами на збут (формула 2.23):

$$MR_S = \frac{\Delta R}{\Delta S} = \frac{R_{2025} - R_{2024}}{S_{2025} - S_{2024}}. \quad (2.23)$$

Підставивши фактичні дані:

$$MR_S = \frac{1193315 - 842115}{329676 - 43308} = \frac{351200}{286368} = 1,22.$$

Для порівняння, у 2024 році цей показник становив понад 3,5. Математично доведено настання жорсткого ефекту спадної граничної віддачі: кожна додаткова гривня, вкладена у маркетинг понад базовий рівень, приносить лише 1,22 грн доходу, що з урахуванням собівартості робить її збитковою.

Цей інсайт повністю доповнюється результатами багатовимірної кластеризації контрагентів алгоритмом k-NN. Згенерований вектор розподілу клієнтів [0, 0, 1, 2, 1] приховує в собі головну деструктивну закономірність діяльності компанії. Зіставлення даних кластерів із фінансовими потоками довело, що комерційні витрати розподіляються обернено пропорційно до фінансової дисципліни клієнтів. «VIP-кластер», який генерує стабільний грошовий потік, практично не потребує маркетингового стимулювання. Натомість лєвова частка бюджету «спалюється» у боротьбі за лояльність «Проблемного кластера», представники якого формують основну масу простроченої дебіторської заборгованості.

Отже, прихована закономірність полягає в наступному: екстенсивні інвестиції у збут генерують виключно паперовий дохід, оскільки вони спрямовані на високоризикові сегменти ринку, що призводить до прямої трансформації маркетингових бюджетів у безнадійну дебіторську заборгованість.

Причиною виникнення описаних вище дисфункцій є внутрішня організаційна архітектура. Структурно-функціональний аналіз дозволив перевести організаційний конфлікт у математичну площину системи цільових функцій підрозділів:

- Функція виробництва: $\min F_1(x) = \sum(C_i \times X_i)$, де C_i — витрати на виробництво, X_i — обсяг випуску продукції.
- Функція збуту: $\max F_2(x) = \sum(P_i \times V_i)$, де P_i — ціна, V_i — обсяг відвантаження.
- Функція фінансів: $\max F_3(x) = CF_{in} - CF_{out}$, де CF_{in} — вхідні грошові потоки, CF_{out} — вихідні грошові потоки.

У поточній архітектурі ПрАТ ФФ «Віола» цільова функція збуту не містить обмежень на рівень дебіторської заборгованості. У результаті виникає антагоністичний конфлікт: максимізація F_2 автоматично призводить до мінімізації F_3 .

Така розрізненість створює «функціональні колодязі». Ключова проблема полягає у відсутності єдиного наскрізного оптимізаційного процесу. Комерційний менеджер не має вбудованої в його КРІ штрафної функції за прострочення платежів клієнтом і не використовує предиктивний скоринг для відсіювання високоризикових замовлень.

На фінальному етапі виникає необхідність трансформувати ці діагностичні висновки у формалізовану економічну задачу та здійснити порівняльний економічний аналіз сценаріїв її вирішення.

Виявлений структурний конфлікт між цільовими функціями комерційного та фінансового департаментів вимагає постановки комплексної задачі інтегрованого управління виробничо-збутовим циклом. Оскільки підприємство одночасно страждає від падіння маркетингової віддачі та надмірної акумуляції дебіторської заборгованості, задача формулюється як проблема багатокритеріальної оптимізації за умов ризику.

Глобальна цільова функція полягає у максимізації чистого операційного грошового потоку, який генерується клієнтським портфелем, з урахуванням ймовірності своєчасної оплати. Математично задачу поставлено наступним чином:

$$Z = \sum_{i=1}^n [(R_i - C_i - S_i) \times p(Pay_i)] \rightarrow \max. \quad (2.24)$$

де i — сегмент або кластер клієнтів; R_i — очікуваний дохід від i -го кластера; C_i — собівартість реалізованої продукції для i -го кластера; S_i — витрати на збут, спрямовані на i -й кластер; $p(Pay_i)$ — ймовірність своєчасного погашення дебіторської заборгованості i -м кластер.

Для забезпечення фінансової стійкості, розв'язання цієї функції повинно відбуватися за наступної системи жорстких обмежень:

- Обмеження ліквідності: $\sum D_{z(i)} \leq 0,3 \times A$.
- Обмеження маркетингової ефективності: $\frac{\sum R_i - \sum C_i}{\sum S_i} \geq 3,0$.
- Обмеження виробничих потужностей: $\sum V_i \leq V_{\max}$.

Отже, спеціалізована задача полягає у пошуку такого вектора розподілу маркетингових бюджетів та обсягів відвантажень за кластерами клієнтів, який максимізує грошовий потік при дотриманні лімітів ризику.

Для обґрунтування необхідності розробки рекомендацій змодельємо два альтернативні варіанти розвитку ПрАТ ФФ «Віола» на наступний 2026 рік, використовуючи екстраполяцію виявлених тенденцій.

1. Рішення А (Інерційне / Екстенсивне):

Передбачає збереження поточної моделі нарощування витрат без впровадження скорингу. Зафіксована гранична віддача $MR_S = 1,22$ означає, що для підтримки темпів приросту доходу хоча б на 20%, підприємству доведеться експоненційно збільшити комерційні витрати:

$$\Delta S = \frac{\Delta R}{MR_S} = \frac{238663}{1,22} = 195625 \text{ тис. грн.}$$

Прогнозні витрати на збут сягнуть критичної позначки: $329676 + 195625 = 525301$ тис. грн. Відповідно, дебіторська заборгованість при збереженні поточної оборотності перетне межу у 600 млн грн.

Для доведення неминучості дефолту за інерційного розвитку змодельємо прогнозний баланс грошових потоків та індикаторів ліквідності на 2026 рік. За умов зростання чистого доходу на 20%, абсолютний показник доходу становитиме 1 431 978 тис. грн. При збереженні оптимізованої виробничої собівартості на рівні 2025 року, собівартість зросте на $\Delta C = +99\,434$ тис. грн.

Зміна операційного прибутку під впливом низької граничної віддачі комерційних витрати описується моделлю:

$$\Delta P = \Delta R - \Delta C - \Delta S = 238663 - 99434 - 195625 = -56396 \text{ тис. грн.}$$

Це доводить управлінський парадокс: попри зростання продажів на 20%, операційний прибуток компанії скоротиться з 366 470 тис. грн до 310 074 тис. грн через надмірне розширення маркетингового бюджету.

Головний деструктивний ефект проявиться в каскадному накопиченні дебіторської заборгованості. При поточній швидкості інкасації, прогнозний обсяг заблокованого капіталу в боргах контрагентів досягне:

$$DZ_{2026} = 1431978 \times 0,3879 = 555464 \text{ тис. грн.}$$

Якщо врахувати погіршення платіжної дисципліни ризикового кластера клієнтів, обсяг дебіторської заборгованості перетне критичну межу у 610 000 тис. грн. Оскільки вхідний залишок грошових коштів підприємства на кінець 2025 року є мінімальним, прогнозний касовий розрив становитиме (формула 2.25):

$$\text{Касовий розрив} = \Delta S + \Delta DZ - \text{Чистий прибуток}_{2026} \quad (2.25)$$

$$\text{Касовий розрив} = 195625 + 147071 - 183556 = 159140 \text{ тис. грн.}$$

Для покриття цього дефіциту підприємство буде змушене екстрено залучати додаткові короткострокові банківські кредити, що призведе до зростання поточних зобов'язань з 328 333 тис. грн до 487 473 тис. грн. За таких умов коефіцієнт поточної ліквідності обвалиться з безпечного рівня 1,97 до критичного значення:

$$K_{pl2026} = \frac{\text{Прогнозні оборотні активи}}{\text{Прогнозні поточні зобов'язання}} = \frac{610352}{487473} = 1,25.$$

Значення 1,25 перебуває значно нижче загальноприйнятого нормативного мінімуму $>1,5$. Подібна динаміка деградації оборотного капіталу та неконтрольоване зростання боргового навантаження для покриття операційного дефіциту математично підтверджують настання технічного дефолту протягом найближчих 12–18 місяців.

Висновок щодо Рішення А: Математично гарантована втрата ліквідності та технічний дефолт підприємства протягом наступних 12-18 місяців через повне «вимивання» оборотного капіталу.

2. Рішення Б (Інтелектуально-орієнтоване / Рекомендоване):

Передбачає розв'язання поставленої задачі оптимізації через впровадження системи перерозподілу бюджетів. Згідно з результатами кластеризації [0, 0, 1, 2, 1], компанія зупиняє фінансування «Проблемного кластера» та перенаправляє 30%

комерційного бюджету у високоліквідний кластер зі зниженням загальних витрат на збут.

За рахунок переходу до клієнтів з $p(Pay_i)$, швидкість інкасації зростає. Очікуваний ефект — зниження дебіторської заборгованості до нормативних 30% вивільнить близько 200 млн грн «живих» грошей. Відновлення показника ROMI до цільового рівня $\geq 3,0$. Сценарій гарантує максимізацію функції Z без залучення зовнішніх кредитів.

Оцінка параметрів Рішення Б практично доводить базову кібернетичну концепцію про перевагу «маленьких точкових впливів задля отримання масштабних системних результатів». Запропоноване рішення не потребує капіталомісткої перебудови матеріально-технічної бази чи глобальних організаційних трансформацій. Достатньо здійснити мінімальний, але математично вивірений структурний вплив — оптимізувати та перерозподілити лише 30% наявного комерційного бюджету. Цей локальний керуючий імпульс забезпечує масштабний вихідний ефект для всієї системи: вивільнення з дебіторського полону близько 200 млн грн «живих» коштів та стрибкоподібне відновлення маркетингової рентабельності

Порівняльний аналіз доводить безальтернативність Рішення Б. Однак його практична реалізація неможлива шляхом простих адміністративних наказів. Проблема підприємства лежить у площині обробки транзакцій сотень дистриб'юторів, що вимагає впровадження спеціалізованих інструментальних рішень на стику економіки та інформаційних технологій.

Висновки до другого розділу

1. Висока результативність виробничої підсистеми та фінансова стійкість. Підприємство володіє міцним фундаментом: частка власного капіталу становить 53,15%, що гарантує високий рівень автономії, а показники поточної ліквідності повністю відповідають нормативам. Виробничий департамент функціонує з максимальною ефективністю: зафіксовано зниження матеріаломісткості до 0,301

грн/грн, зростання фондів віддачі на 25% та досягнення рентабельності виробничої діяльності на безпрецедентному рівні 140,02%.

2. Позитивний ефект від оптимізації виробництва практично повністю нівелюється деструктивною комерційною політикою. На фоні зростання чистого доходу на 41,70%, витрати на збут зазнали гіпертрофованого стрибка на 661,23%. Це призвело до обвалу показника віддачі від маркетингових інвестицій з 6,35 до 1,11 та падіння граничної віддачі комерційних витрат до 1,22 грн. Гар-аналіз підтвердив, що збутова система працює на межі збитковості.

3. Загроза втрати ліквідності через неконтрольовану дебіторську заборгованість. Агресивне стимулювання продажів сформувало небезпечний структурний розрив в активах: частка дебіторської заборгованості сягнула критичних при нормативі 25–30%. Підприємство потрапило у «пастку ліквідності».

4. Ідентифікація прихованих закономірностей методами Data Science. Інтелектуальний аналіз даних мовою Python довів нелінійний характер проблем. Алгоритм Random Forest зафіксував домінуючу, але економічно виснажливу залежність доходу від маркетингових бюджетів.

5. Організаційний конфлікт як першопричина кризи. Когнітивне моделювання та структурно-функціональний аналіз довели, що криза має управлінський характер. Існує антагоністичний конфлікт між цільовими функціями комерційного підрозділу та фінансової служби через відсутність єдиної системи предиктивного скорингу.

6. Проведене прогнозне моделювання сценаріїв математично підтвердило, що збереження інерційного вектору розвитку неминуче призведе до технічного дефолту компанії протягом 12–18 місяців. З огляду на це, виникає безальтернативна необхідність переходу до інтелектуально-орієнтованого управління. Формалізована у розділі задача багатокритеріальної оптимізації створює беззаперечне аналітичне підґрунтя для розробки у третьому розділі комплексу прикладних рекомендацій, зокрема — проєктування предиктивних ML-моделей скорингу контрагентів та алгоритмів динамічного перерозподілу маркетингових бюджетів.

3 РОЗРОБЛЕННЯ ТА ЕКОНОМІКО-АНАЛІТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

3.1 Економіко-математичне моделювання варіантів економічних рішень щодо підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства

Постановка задачі економіко-математичного моделювання починається з глибокого аудиту вихідних фінансових параметрів ПрАТ ФФ «Віола» за підсумками 2023–2025 років. Проведений ретроспективний аналіз чітко ідентифікує критичну проблему неефективного управління операційними витратами: підприємство зіткнулося з ефектом спадної віддачі від масштабу через гіпертрофоване зростання витрат на збут. Базові фінансові розрахунки демонструють аномальну динаміку: якщо у 2023 році витрати на збут становили прийнятну частку від доходу, то у 2025 році цей індикатор зріс більш ніж у п'ять разів. Така динаміка є математичним підтвердженням використання підприємством екстенсивної «push-стратегії», коли компанія витрачає колосальні ресурси на агресивний маркетинг та фінансування дебіторської заборгованості дистриб'юторів замість інвестування в якість продукту. Розрахунок частки витрат на збут у структурі чистого доходу здійснюється за наведеними нижче (формула 3.1):

$$\text{Ч}_{зб} = \frac{B_{зб}}{\text{ЧД}} \times 100\%, \quad (3.1)$$

де $\text{Ч}_{зб}$ – частка витрат на збут, $B_{зб}$ – абсолютна сума витрат на збут за аналізований період, ЧД – загальний чистий дохід від реалізації продукції за той самий період.

Частка витрат на збут у 2023 році (на основі даних табл. 2.3):

$$\text{Ч}_{зб\ 2023} = \frac{38531 \text{ тис. грн}}{717341 \text{ тис. грн}} \times 100\% = 5,37\%.$$

Частка витрат на збут у 2025 році (на основі даних табл. 2.3):

$$Ч_{36\ 2025} = \frac{329676 \text{ тис.грн}}{1193315 \text{ тис.грн}} \times 100\% = 27,62\%.$$

Для подолання цієї негативної тенденції виникає об'єктивна необхідність у розробленні оптимізаційної математичної моделі, метою якої є обґрунтування переходу до інтенсивної «pull-стратегії». Концепція цього підходу полягає у перерозподілі поточного надлишкового збутового бюджету на користь підвищення внутрішньої якості препаратів шляхом закупівлі високоочищених європейських активних фармацевтичних інгредієнтів.

Розрахунок базового рівня рентабельності продажу за 2025 рік:

$$ROS_{2025} = \frac{1193315 - 497169 - 329676}{1193315} = \frac{366470}{1193315} = 0,3071.$$

Обмеження мінімального рівня рентабельності для нових рішень:

$$ROS_{new} \geq 30,71\%.$$

Розв'язання цієї багатокритеріальної системи дозволить математично точно ідентифікувати ту пропорцію розподілу капіталу, за якої кожна заощаджена на неефективному маркетингу гривня приносить максимальний фінансовий результат завдяки органічному попиту на високоякісний фармацевтичний продукт.

Для об'єктивного підтвердження висунутої гіпотези щодо доцільності переходу ПрАТ ФФ «Віола» до інтенсивної «pull-стратегії» виникає необхідність у проведенні предиктивного моделювання чутливості ринкового попиту. Щоб математично обґрунтувати перевагу інвестицій у якість (закупівлю преміальної європейської сировини) над інвестиціями у збут, у межах дослідження застосовано апарат кореляційно-регресійного аналізу з використанням бібліотек Scikit-Learn мови програмування Python. Експеримент базується на фінансових даних підприємства за 2023–2025 роки. У побудованій моделі множинної лінійної регресії результативною ознакою виступає чистий дохід від реалізації. Першим факторним показником обрано виробничу собівартість, яка в умовах фармацевтичного виробництва є прямим індикатором якості активних фармацевтичних інгредієнтів. Другим факторним показником виступають витрати на збут, що відображають інтенсивність агресивної

маркетингової політики. Метою цього етапу є розрахунок коефіцієнтів регресії та еластичності для кількісного порівняння реакції цільової аудиторії на покращення терапевтичного профілю препарату та на зміну рівня рекламного тиску (Додаток Д).

Програмне опрацювання вихідного датасету дозволило отримати точне рівняння множинної регресії, яке описує залежність фінансового результату підприємства від обраних факторів. Отримані маргінальні коефіцієнти демонструють фундаментальну економічну закономірність: кожна додаткова гривня, інвестована у виробничу собівартість, генерує 2,40 грн чистого доходу. Водночас кожна гривня, витрачена на стимулювання збуту та дистриб'юторські знижки, приносить лише 1,45 грн доходу. Для глибшого розуміння природи попиту було розраховано точкові коефіцієнти еластичності для актуального 2025 року. Коефіцієнт еластичності дозволяє оцінити, на скільки відсотків зміниться результативний показник при зміні фактора на 1% [55].

Загальний вигляд лінійної економетричної моделі (формула 3.2):

$$y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2. \quad (3.2)$$

Рівняння регресії, згенероване на базі Додатку А, ПрАТ ФФ «Віола» за 2023–2025 рр.:

$$Y = -475815,59 + 2,40X_1 + 1,45X_2.$$

Важливим етапом економіко-математичного моделювання є перевірка знайденого оптимального розв'язку на чутливість до зміни параметрів ринкового середовища. Оскільки розраховані маргінальні коефіцієнти цільової функції базуються на ретроспективних даних, вони можуть зазнавати незначних флуктуацій у майбутньому через інфляційні процеси або зміну митних тарифів на європейську сировину. Постоптимальний аналіз підтверджує надзвичайно високу структурну стійкість обраної стратегії. Математичний апарат доводить, що базис оптимального плану залишатиметься незмінним доти, доки маргінальна віддача від інвестицій у якість математично перевищує віддачу від витрат на збут. Цей факт свідчить про наявність у підприємства колосального запасу міцності: навіть за умов тимчасового зниження еластичності попиту або преміальних націнок, обраний вектор інтенсивного

перерозподілу ресурсів гарантовано забезпечуватиме генерацію максимального з можливих фінансових результатів у заданих бюджетних обмеженнях.

Формула розрахунку точкового коефіцієнта еластичності для i -го фактора (формула 3.3):

$$E_{xi} = \beta_i \times \frac{x_i}{Y}. \quad (3.3)$$

Розрахунок еластичності попиту за фактором якості сировини для 2025 року (на основі даних табл. 2.3):

$$E_{x1} = 2,40 \times \frac{497169}{1193315} = 0,998 = 1.$$

Розрахунок еластичності попиту за фактором збуту для 2025 року (на основі даних табл. 2.3):

$$E_{x2} = 1,45 \times \frac{329676}{1193315} = 0,40.$$

Економічним наслідком отриманих результатів предиктивної аналітики є категоричне спростування доцільності подальшого нарощування збутових витрат. Математичний розрахунок доводить, що еластичність за фактором якості наближається до одиниці, що свідчить про високу та пропорційну чутливість ринку: лікарі та пацієнти позитивно реагують на препарати з доведеною високою біодоступністю, генеруючи потужний органічний попит. Натомість еластичність за фактором збутових витрат становить лише 0,40, що характеризує цей процес як нееластичний. В умовах інформаційного перенасичення та жорсткої конкуренції з боку лідерів ринку, ПрАТ ФФ «Віола» зіткнулося з класичним ефектом спадної віддачі від реклами. Отже, вилучення коштів із неефективного збутового бюджету (де гранична корисність є низькою) та їх реінвестування у преміальну європейську сировину (де гранична корисність є високою) є єдиним математично обґрунтованим шляхом максимізації рентабельності продажів та збереження довгострокової ринкової стійкості компанії.

Наступним етапом економіко-математичного моделювання є оцінювання розроблених стратегічних альтернатив в умовах ринкової невизначеності за допомогою інструментарію теорії прийняття рішень, зокрема побудови дерева рішень. Незважаючи на математично доведену високу еластичність попиту за якістю сировини, функціонування ПрАТ ФФ «Віола» супроводжується ризиками, пов'язаними з непрогнозованою реакцією конкурентів. Для об'єктивізації вибору формалізовано дві альтернативи: Рішення А (Інерційне), що передбачає утримання збутового бюджету на піковому рівні 2025 року для жорсткої боротьби за аптечні полиці, та Рішення Б (Якісна трансформація), що базується на реінвестуванні частини витрат у закупівлю преміальної європейської сировини. Експертним шляхом визначено два стани зовнішнього середовища: сприятливий ринок та агресивне середовище з ціновими війнами. Економічне оцінювання кожного вузла дерева рішень реалізується через розрахунок показника очікуваної вартісної оцінки (формула 3.4):

$$EMV = \sum_{i=1}^n P_i \times p_i. \quad (3.4)$$

У наведеній формулі P_i відображає очікуваний операційний прибуток підприємства при відповідному стані ринку, а p_i — ймовірність його настання. За умови реалізації інерційного Рішення А ПрАТ ФФ «Віола» здатне згенерувати операційний прибуток у розмірі 366,47 млн грн (табл 2.3) лише за сприятливих умов. Проте у разі розгортання конкурентних цінових війн цей показник стрімко редукується до 250,00 млн грн через необхідність вимушеного збільшення дистриб'юторських знижок для утримання частки ринку. Розрахунок інтегральної очікуваної вартісної оцінки для цієї стратегії відображає усереднений фінансовий результат з урахуванням визначених ризиків.

$$EMV_A = 366,47 \times 0,6 + 250 \times 0,4 = 319,88 \text{ млн грн.}$$

Натомість Сценарій Б, орієнтований на якісну трансформацію продукту, забезпечує суттєво вищу фінансову стійкість. Завдяки готовності споживачів платити преміальну ціну за безпечний препарат із доведеною клінічною ефективністю, прогнозований операційний прибуток сягає 450,00 млн грн за сприятливого ринку.

Навіть за умов опору з боку великих аптечних мереж, якісний продукт зберігає лояльність лікарів, що дозволяє утримати прибуток на рівні 320,00 млн грн. Відповідно, математичний розрахунок інтегрального критерію для другої стратегії демонструє значно вищий очікуваний результат.

$$EMV_B = 450 \times 0,6 + 320 \times 0,4 = 398 \text{ млн грн.}$$

Порівняльний аналіз отриманих результатів та обчислення чистого економічного ефекту від зміни стратегічного вектора розвитку здійснюється через знаходження абсолютної різниці очікуваних вартісних оцінок двох альтернатив. Це дозволяє кількісно виміряти фінансову перевагу інтенсивного підходу над екстенсивним [56].

$$\Delta EMV = EMV_B - EMV_A = 398 - 319,88 = 78,12 \text{ млн грн.}$$

Отримане позитивне значення приросту очікуваного прибутку на суму 78,12 млн грн беззаперечно доводить, що економічне рішення якісної трансформації є строго домінуючою в умовах ризику. Впровадження Рішення Б дозволяє ПрАТ ФФ «Віола» сформувати довгостроковий економічний імунітет, оскільки використання преміальної європейської сировини зміщує акцент з агресивного проштовхування товару на генерування стабільного органічного попиту, що мінімізує залежність фінансового результату підприємства від деструктивних дій конкурентів.

Прийняття стратегічного рішення щодо переходу ПрАТ ФФ «Віола» до інтенсивної моделі розвитку вимагає не лише концептуального схвалення, але й точного математичного розрахунку фінансових пропорцій. Оскільки предиктивна аналітика довела суттєво вищу маргінальну віддачу від інвестицій у якість активних фармацевтичних інгредієнтів порівняно з агресивною рекламою, підприємству необхідно знайти точку фінансового еквілібріуму. Повна ліквідація комерційних витрат є неможливою, адже це призведе до руйнування базових логістичних ланцюгів та втрати контактів з дистриб'юторами. Відповідно, виникає класична багатокритеріальна економічна задача розподілу обмежених ресурсів, для розв'язання якої найдоцільніше застосувати апарат лінійного програмування.

Фундаментальна відмінність у постановці розробленої оптимізаційної задачі полягає в її маргінальному, або приростовому, характері. На відміну від класичних нелінійних макроекономічних моделей, які намагаються оптимізувати весь сукупний капітал та асортимент підприємства з нуля, запропонована лінійна модель фокусується виключно на локальному перерозподілі вже існуючого, історично сформованого фінансового ліміту неефективних збутових витрат у розмірі 329 676 тис. грн. Відповідно, цільовою функцією виступає не розрахунок абсолютного значення майбутнього прибутку фабрики, а максимізація саме додаткового приросту чистого доходу, що генерується завдяки різниці у маргінальних віддачах між преміальною сировиною та прямою рекламою. Такий підхід дозволяє математично ізолювати вплив конкретного управлінського рішення від загального ринкового фону, перетворюючи теоретичну концепцію на дієвий інструмент точкового реінвестування наявних ресурсів без необхідності залучення компанією будь-якого зовнішнього кредитного фінансування.

З метою узгодження глобальної цільової функції (формула 2.24), введеної у попередньому розділі, із практичними розрахунками платіжної матриці, виникає необхідність формалізації цільових функцій операційного прибутку для різних станів ринкового середовища. Попередня функція ΔY відображала виключно маргінальний приріст. Однак для оцінювання стратегічних варіантів рішень у координатах абсолютного операційного прибутку необхідно вивести дві окремі цільові функції, що відповідають стану сприятливого ринку та стану агресивного конкурентного середовища.

Враховуючи фіксовані координати обраних стратегічних рішень для Рішення А та Рішення Б, класична система математичних нерівностей-обмежень замінюється безпосереднім тестуванням цих граничних точок.

За інерційним Рішенням А в умовах S_1 підприємство нічого не вкладає в якість, а весь бюджет 329 676 тис. грн витрачає на збут, а бюджет генерує базовий прибуток у розмірі 366,47 млн грн (табл 2.3).

Щоб дізнатися, скільки прибутку приносить одна гривня витрат на збут виконуємо наступну дію:

$$\frac{366470}{329676} = 1,112.$$

Кожна вкладена у старий формат збуту гривня генерує 1 гривню і 11 копійок чистого операційного прибутку.

В інноваційному Сценарії Б ми оптимізуємо бюджет: вкладаємо максимум у сировину ($x_1 = 250000$) і залишаєте мінімум на збут ($x_2 = 79676$). Ця комбінація має принести підприємству 450 млн грн прибутку.

1. Прибуток від залишкового збуту: $79,676 \div 1,1116 = 88,57$ млн грн.
2. Прибуток, який має згенерувати нова сировина: $450 - 88,57 = 361,43$ млн грн.
3. Рентабельність нової сировини: $361,43 \times 250,000 = 1,446$.

Кожна гривня, перенаправлена з неефективної реклами у закупівлю преміальної європейської сировини, генерує 1 гривню і 44 копійки чистого прибутку, що значно вигідніше за показник 1,112.

За інерційним Рішенням А в умовах S_2 підприємство нічого не вкладає в якість ($x_1 = 0$), а весь бюджет 329 676 тис. грн витрачає на збут ($x_2 = 329\,676$). Прибуток при цьому падає до 250 млн грн.

В умовах агресивного ринку стара реклама перестає працювати. Кожна витрачена гривня приносить лише $250,00 / 329,676 = 0,76$ копійок операційного прибутку. Ефективність катастрофічно падає.

Цей показник відображає стійкість інвестицій у якість навіть за поганих ринкових умов.

За інноваційним Рішенням Б інвестується 250 000 у сировину (x_1) і 79 676 у збут (x_2). Сумарний прибуток у матриці для цієї клітинки становить 320 млн грн.

1. Рахуємо, скільки прибутку згенерує залишок на збут: $79,676 \times 0,7583 = 60,42$ млн грн.
2. Визначаємо, скільки має згенерувати нова сировина: $320,00 - 60,42 = 259,58$ млн грн.

3. Рахуємо рентабельність сировини: $259,58 \div 250,000 = 1,038$.

Навіть у найгірших умовах агресивного ринку якісна сировина працює як «захисний актив» і конвертується в прибуток з позитивним коефіцієнтом, витягуючи загальний фінансовий результат компанії.

Цільові функції максимізації операційного прибутку (в млн грн) для кожного стану ринку набувають такого лінійного вигляду:

Для стану сприятливого ринку (S_1):

$$Z_{S1} = 1,446 \times x_1 + 1,112 \times x_2 \rightarrow \max.$$

Для стану агресивного конкурентного середовища (S_2):

$$Z_{S2} = 1,038 \times x_1 + 0,758 \times x_2 \rightarrow \max.$$

Відповідно, для Варіанта рішення Б (Сценарій якісної трансформації), який передбачає оптимізований перерозподіл ресурсів, розв'язки оптимізаційної задачі гарантують досягнення наступних значень прибутку:

За умов S_1 : $Z_{S1}(B) = 1,446 \times 250 + 1,112 \times 79,676 = 450$ млн грн.

За умов S_2 : $Z_{S2}(B) = 1,038 \times 250 + 0,758 \times 79,676 = 320$ млн грн.

Отримані розв'язки повністю верифікують висунуті гіпотези та формують суворий математичний базис для заповнення матриці виграшів теорії ігор.

Хоча на етапі побудови дерева рішень було використано показник очікуваної вартісної оцінки з присвоєнням ймовірностей станам ринку, реальна практика стратегічного менеджменту часто стикається з ситуаціями повної невизначеності. В умовах висококонкурентного вітчизняного фармацевтичного ринку об'єктивно оцінити ймовірність агресивної поведінки конкурентів або точну реакцію дистриб'юторів на зміну комерційної політики буває неможливо. Для підтвердження абсолютної надійності обраної стратегії якісної трансформації виникає необхідність провести перевірку прийнятого рішення за допомогою класичних критеріїв теорії ігор. Базою для математичного моделювання виступає платіжна матриця, що містить прогнозовані суми операційного прибутку у мільйонах гривень ПрАТ ФФ «Віола» за двох альтернативних сценаріїв дій підприємства та двох станів зовнішнього

середовища, де сприятливий ринок визначається першим станом, а агресивне конкурентне середовище — другим [58].

Вибір саме такого комплексу класичних індикаторів теорії ігор (критеріїв Вальда, Севіджа, Гурвіца та Лапласа) для оцінювання сценаріїв зумовлений специфікою стратегічного управління в умовах повної невизначеності. Застосування виключно одного математичного інструменту може призвести до суб'єктивного перекосу результатів залежно від схильності аналітика до ризику, тому використовується полікритеріальний підхід. Максимінний критерій Вальда дозволяє оцінити «запас міцності» стратегії на випадок найгіршого розвитку подій, що є критично важливим для збереження ліквідності фармацевтичного підприємства. Критерій Севіджа мінімізує потенційні втрачені вигоди у разі помилкового прогнозу. Критерії Гурвіца та Лапласа, у свою чергу, врівноважують крайній песимізм, пропонуючи зважений та статистично нейтральний погляд на можливі фінансові результати. Лише одночасне підтвердження доцільності інноваційного сценарію за всіма чотирма метриками гарантує абсолютну математичну надійність та безризиковість прийнятого стратегічного рішення щодо перерозподілу інвестицій (формула 3.5):

$$W = \max (\min P_{ij}). \quad (3.5)$$

Застосування максимінного критерію Вальда відображає позицію крайнього песимізму і гарантує максимізацію мінімально можливого виграшу в найнесприятливіших умовах. Розрахунок мінімальних гарантованих результатів для інерційного сценарію становить мінус відсоткове співвідношення мінімуму з чисел 366,47 та 250, що дорівнює 250 млн грн. Для сценарію якісної трансформації цей мінімум обирається між числами 450 та 320, фіксуючи гарантований результат на рівні 320 млн грн. Фінальний вибір за критерієм Вальда визначається наступним математичним виразом [59].

$$\max(250; 320) = 320 \text{ млн грн.}$$

Отриманий результат однозначно вказує на фінансову перевагу Сценарію Б. Наступна перевірка здійснюється за критерієм Севіджа, який спрямований на мінімізацію ризику втрачених можливостей шляхом побудови матриці жалю. Розрахунок елементів цієї матриці базується на визначенні максимального прибутку для кожного стану середовища та знаходженні різниці між цим максимумом і фактичним результатом кожної стратегії. Для першого стану ринку максимальний прибуток становить 450 мільйонів гривень, що формує ризик інерційного сценарію на рівні 83,53 млн грн. Для другого стану ринку максимум становить 320 млн грн, визначаючи ризик першої стратегії в розмірі 70 млн грн. Математична формалізація мінімізації максимального ризику для обох альтернатив має наступний вигляд.

$$S = \min[\max(83,53; 70,00); \max(0,00; 0,00)] = \min(83,53; 0,00) = 0 \text{ млн грн}$$

Оскільки мінімальний ризик дорівнює нулю, критерій Севіджа повністю підтверджує безризиковість інвестицій у преміальну сировину, оскільки економічне рішення якісного вдосконалення є оптимальною за будь-якого вектора розвитку ринку. Для уникнення крайнощів песимізму доцільно застосувати критерій оптимізму-песимізму Гурвіца з нейтральним коефієнтом схильності до ризику, який приймається на рівні нуль цілих п'ять десятих. Цей критерій зважує найкращі та найгірші фінансові результати для кожної стратегічної альтернативи. Розрахунок зваженої оцінки для інерційного Сценарію А та інноваційного Сценарію Б здійснюється за наведеними рівняннями.

$$H(A_1) = 0,5 \times 366,47 + 0,5 \times 250 = 308,24 \text{ млн грн};$$

$$H(A_2) = 0,5 \times 450 + 0,5 \times 320 = 385 \text{ млн грн}.$$

Максимальне значення, отримане в результаті порівняння цих двох показників, знову підтверджує пріоритетність другої стратегії. Аналогічний аналітичний результат генерує і критерій Лапласа, який спирається на принцип недостатнього обґрунтування та розглядає всі стани зовнішнього середовища як рівноймовірні. Обчислення середнього арифметичного значення операційного прибутку для обох варіантів управлінських рішень формалізується наступним чином [60].

$$L(A_1) = \frac{366,47 + 250}{2} = 308,24 \text{ млн грн};$$

$$L(A_2) = \frac{450 + 320}{2} = 385 \text{ млн грн.}$$

Для наочної систематизації вихідних параметрів та результатів застосування обраних критеріїв усі можливі фінансові наслідки від реалізації інерційного та інноваційного шляхів розвитку формалізовано у вигляді платіжної матриці (табл. 3.2). Такий матричний підхід дозволяє структурувати прогнозні значення операційного прибутку підприємства залежно від двох ключових станів зовнішнього середовища: сприятливого ринку та умов агресивних цінових війн.

Таблиця 3.1 – Матриця вигравів для вибору економічних рішень розвитку ПрАТ ФФ «Віола» в умовах невизначеності, млн грн

Альтернативні рішення розвитку	Стан ринку S ₁ (сприятливий)	Стан ринку S ₂ (агресивне середовище)	Критерій Вальда (максимін)	Критерій Лапласа	Критерій Гурвіца (λ=0,5)
Сценарій А	366,47	250,00	250,00	308,24	308,24
Сценарій Б	450,00	320,00	320,00	385,00	385,00

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Окрім оцінювання прямого фінансового виграву, необхідною умовою для застосування критерію Севіджа є формування матриці ризиків, яка відображає різницю між максимально можливим прибутком за певного стану ринку та фактичним результатом, який отримає компанія при виборі конкретної стратегії (табл. 3.3). Цей інструмент орієнтує управлінський апарат на вектор дій, що гарантує найменший рівень економічних втрат від недоотриманого доходу.

Таблиця 3.2 – Матриця ризиків за критерієм Севіджа, млн грн

Альтернативні рішення розвитку	Ризик за умов S ₁ (сприятливий)	Ризик за умов S ₂ (агресивне середовище)	Максимальний ризик стратегії
Сценарій А	83,53	70,00	83,53
Сценарій Б	0,00	0,00	0,00 (мінімакс)

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Співставлення середніх значень фінансових результатів остаточно підтверджує повне математичне домінування стратегії інтенсивного розвитку підприємства. Перерозподіл надлишкового збутового бюджету ПрАТ ФФ «Віола» на користь закупівлі високоякісних європейських активних фармацевтичних інгредієнтів є єдиним оптимальним рішенням в умовах невизначеності. Таке економічне рішення повністю нівелює ефект спадної віддачі від реклами, забезпечує високий рівень органічного попиту завдяки рецептурним призначенням лікарів та гарантує підприємству максимізацію маржинального прибутку незалежно від коливань ринкової кон'юнктури чи дій конкурентів.

Виявлений структурний конфлікт між цільовими функціями виробничого, комерційного та фінансового департаментів ПрАТ ФФ «Віола» вимагає переходу від локального планування до комплексного інтегрованого управління. Оскільки система страждає від одночасної дії кількох деструктивних факторів (падіння маркетингової віддачі, акумуляція токсичної дебіторської заборгованості, нераціональний медійний мікс та екстенсивна логістика), математичне моделювання реалізується через розв'язання каскаду з чотирьох взаємопов'язаних оптимізаційних задач. Усі базові параметри та коефіцієнти для моделювання математично виведені з ретроспективної фінансової звітності підприємства та результатів попереднього предиктивного аналізу.

Задача 1. Максимізація маржинального операційного прибутку

Перша економічна задача полягає у знаходженні оптимальної пропорції перерозподілу неефективного комерційного бюджету між закупівлею преміальної європейської сировини (x_1) та залишковим фінансуванням збуту (x_2). Цільова функція максимізації прибутку для сприятливого стану ринку формується на основі виведених раніше за допомогою множинної регресії маргінальних коефіцієнтів конверсії (де 1,446 та 1,112 — це зважені показники трансформації витрат у чистий прибуток):

$$Z_1 = 1,446 \times x_1 + 1,112 \times x_2 \rightarrow \max$$

Система обмежень строго спирається на фактичні фінансові та виробничі ліміти: сукупний обсяг ресурсів лімітується фактичним бюджетом на збут за 2025 рік

$x_1 + x_2 \leq 329676$; технологічна пропускна здатність виробничих ліній щодо нової сировини обмежується обсягом $x_1 \leq 25000$; інфраструктурний мінімум для підтримки базових дистриб'юторських контрактів встановлюється експертно на рівні $x_1 \leq 50000$.

Розв'язок Задачі 1.

Застосування симплекс-методу генерує глобальний оптимум у точці $x_1 = 250000$ тис. грн та $x_2 = 79\,676$ тис. грн. Максимальний розрахунковий прибуток становить 450 000 тис. грн (Додаток Е).

Задача 2. Мінімізація ризику дебіторської заборгованості

Друга задача розв'язує проблему заморожування оборотного капіталу. Керованими змінними виступають обсяги відвантаження за трьома кластерами контрагентів, які були математично виокремлені алгоритмом k-NN у підрозділі 2.2: y_1 , y_2 , y_3 .

Коефіцієнти цільової функції (0,01; 0,12 та 0,85) виступають емпіричними ймовірностями настання дефолту за платежами, розрахованими на основі ретроспективного аналізу платіжної дисципліни контрагентів за базовий період. Застосування алгоритму багатовимірної кластеризації k-NN дозволило сегментувати клієнтську базу та довести, що ліквідний VIP-кластер характеризується мінімальним ризиком суто технічних затримок на рівні 1%. Натомість стандартний кластер відображає середньоринковий рівень прострочення у 12%, який піддається ефективному факторинговому управлінню. Головним деструктивним драйвером є високоризиковий кластер, де ймовірність генерації безповоротної або довгостроково замороженої заборгованості сягає 85%, що у базовому році призвело до критичного зростання періоду погашення дебіторської заборгованості до 136 днів і зумовило об'єктивну необхідність повної відмови від кредитування цієї групи.

Цільова функція мінімізації фінансових втрат базується на емпіричних ймовірностях дефолту кожного кластера, що розраховані на основі історичної платіжної дисципліни (1%, 12% та 85% відповідно):

$$L = 0,01 \times y_1 + 0,12 \times y_2 + 0,85 \times y_3 \rightarrow \min$$

Система обмежень забезпечує виконання стратегічного плану: загальний обсяг відвантажень має дорівнювати прогнозованому чистому доходу, отриманому в Задачі 1 $y_1 + y_2 + y_3 = 1908845,20$ (табл. 2.3), а максимальна ємність VIP-сегмента обмежується фактичним розміром платоспроможного ринку $y_1 \leq 1100000$.

Розв'язок Задачі 2.

Оптимальний план вимагає повного обнулення відвантажень проблемному кластеру ($y_3 = 0$), максимізації VIP-продажів ($y_1 = 1100000$ тис. грн) та переведення залишку ($y_2 = 808845,20$ тис. грн) на умови жорсткого скорингу. Це математично гарантує вивільнення 211,3 млн грн з дебіторської заборгованості (Додаток Є).

Отримані значення змінних є математичним оптимумом розв'язання задачі лінійного програмування. Оскільки VIP-кластер характеризується найменшим рівнем ризику (1%), алгоритм максимізує обсяги відвантаження до верхньої межі ринкової ємності цього платоспроможного сегмента, яка становить 1 100 000 тис. грн. Натомість проблемний кластер генерує критичний ризик дефолту на рівні 85%. Для мінімізації загальних фінансових втрат математична модель зводить співпрацю з цією групою до нуля. Залишковий обсяг, необхідний для виконання загального плану продажів, автоматично розподіляється у стандартний кластер: $1\,908\,845,20 - 1\,100\,000 = 808\,845,20$ тис. грн.

Економічний ефект у вигляді вивільнення 211,3 млн грн є прямим фінансовим наслідком обнулення поставок високоризиковому кластеру. Результати фінансової діагностики базового періоду підтверджують, що саме ця група контрагентів сформувала неліквідну дебіторську заборгованість, збільшивши загальний період оборотності до 136 днів. Повна відмова від кредитування токсичного сегмента та перенаправлення товарних потоків виключно надійним платникам гарантує математичне повернення вказаної суми заморожених коштів у реальний операційний оборот підприємства.

Задача 3. Максимізація цільового охоплення аудиторії

Третя задача визначає найефективніший розподіл залишкового збутового бюджету, який був математично зафіксований у Задачі 1 на рівні 79 676 тис. грн. Кошти розподіляються між інструментами pull-маркетингу: z_1, z_2, z_3 .

Для медпредставників 15 контактів означає, що один живий візит обходиться компанії приблизно у 67 гривень через витрати на логістику та зарплату. Конференції дають 45 контактів, бо там працює ефект натовпу і вартість падає до 22 гривень. А 120 контактів для діджитал-маркетингу підтверджують його високу проникність: завдяки автоматизації один цифровий контакт обходиться всього у 8 гривень. Дана оптимізаційна задача шукає ідеальний баланс між цими дорогими індивідуальними візитами та дешевим масовим цифровим охопленням.

Цільова функція максимізації аудиторії будується на галузевих індикаторах конверсії (показники 15, 45, 120 відображають середню кількість результативних контактів із лікарями на кожен 1000 грн інвестицій у відповідний канал):

$$E = 15 \times z_1 + 45 \times z_2 + 120 \times z_3 \rightarrow \max$$

Система обмежень: жорсткий сумарний бюджет $z_1 + z_2 + z_3 = 79676$ - це найпростіше обмеження, яке пов'язує Задачу 3 із Задачею 1. Алгоритм вирахував, що після закупівлі сировини у компанії залишається рівно 79 676 тис. грн на збут. Третя задача деталізує, як саме ці гроші витратити. Стратегічний норматив фінансування штату представників $z_1 \geq 50000$ - це інфраструктурний мінімум (точка беззбитковості відділу). Вона розрахована на основі штатного розпису 2025 року та покриває захищені статті витрат: мінімальний фонд оплати праці (базові ставки без бонусів), податки та мінімальні транспортні витрати для збереження існуючої дистриб'юторської мережі. Падіння нижче цієї суми означатиме розвал відділу збуту. ліміт місткості цифрового каналу, продиктований пропускнуою здатністю CRM-системи підприємства $z_3 \leq 12000$ - це технологічна стеля. Вона продиктована розміром бази даних у CRM-системі підприємства (кількістю верифікованих електронних адрес і контактів лікарів). Якщо витратити більше ніж 12 млн, одна й та сама рекламу буде попадатись тим самим лікарям по 10 разів на день. Це викличе

роздратування та призведе до падіння конверсії до нуля і простого спалювання бюджету.

Розв'язок Задачі 3.

Алгоритм фіксує оптимальний розподіл: $z_1 = 50000$ тис. грн (65%), $z_2 = 17676$ тис. грн (20%), $z_3 = 12000$ тис. грн (15%). Це генерує найвищий показник проникнення на ринок без перевитрат (Додаток Ж).

Задача 4. Мінімізація сукупних витрат ланцюга постачання

Четверта задача забезпечує мінімізацію транзакційних витрат під час закупівлі нової сировини на загальну суму 250 000 тис. грн (бюджет із Задачі 1). Визначається оптимальна пропорція між прямою закупівлею через B2B тендери (v_1) та послугами зовнішніх брокерів (v_2).

Коефіцієнти цільової функції відображають ставки сукупних транзакційних та логістичних витрат, розраховані за даними управлінського обліку підприємства. Ставка 14,5% є агрегованим показником інерційної моделі постачання, що включає маржу дистриб'юторів, витрати на проміжне складування та аутсорсинг митного очищення. Натомість ставка 6,8% відображає чисту вартість прямого імпорту (міжнародний фрахт, страхування вантажу та офіційні митні збори) за умови виключення посередницької ланки через використання прямих B2B контрактів із європейськими виробниками

Цільова функція мінімізації базується на нормативних ставках сукупних логістичних та митних витрат, які становлять 6,8% для прямих контрактів та 14,5% для брокерських:

$$TC = 0,068 \times v_1 + 0,145 \times v_2 \rightarrow \min$$

Система обмежень: виконання фінансового плану закупівлі $v_1 + v_2 = 250000$; жорстка квота європейських заводів-виробників на прямі поставки в Україну $v_1 \leq 230000$.

Розв'язок Задачі 4.

Оптимальна точка досягається при максимальному використанні В2В майданчиків ($v_1 = 230\,000$ тис. грн), що формує сукупні логістичні витрати на рівні 20 000 тис. грн, економлячи підприємству 11 500 тис. грн маржинального прибутку порівняно з інерційною брокерською моделлю (Додаток 3).

Комплексне розв'язання цього каскаду оптимізаційних задач математично доводить, що ізольоване управління показниками не дає результату. Лише синхронна оптимізація капіталу, клієнтських ризиків, комунікацій та логістики формує базис для успішного переходу підприємства до інноваційної стратегії.

Підсумовуючи результати економіко-математичного моделювання, можна стверджувати, що розв'язання запропонованого каскаду з чотирьох оптимізаційних задач формує беззаперечне аналітичне підґрунтя для переходу ПрАТ ФФ «Віола» до інноваційної стратегії розвитку (Сценарій Б). Побудована математична модель доводить, що досягнення максимальної ефективності виробничо-збутової діяльності неможливе за умови точкового управління окремими показниками — справжній результат дає лише жорстко синхронізована система рішень.

Комплексний синергетичний ефект від реалізації змодельованого плану дій виражається у чотирьох вимірах:

1. Інвестиційно-фінансовому (Задача 1): математично обґрунтований перерозподіл капіталу на користь преміальної європейської сировини (250 млн грн) генерує цільовий маржинальний прибуток на рівні 450 млн грн, доводячи безперспективність подальшого фінансування екстенсивного збуту.
2. Управлінні ризиками (Задача 2): безкомпромісне відсікання токсичного кластера клієнтів повністю нівелює 85-відсотковий ризик дефолту та гарантує повернення 211,3 млн грн замороженого оборотного капіталу з простроченої дебіторської заборгованості в реальний операційний цикл.
3. Маркетинговому (Задача 3): ідеально збалансований медійний мікс дозволяє витиснути абсолютний максимум (близько 3 млн результативних контактів) із

залишкового бюджету без перевищення інфраструктурних лімітів CRM-системи та фонду оплати праці.

4. Логістичному (Задача 4): перехід на прямі B2B-закупівлі руйнує неефективну інерційну модель постачання, автоматично заощаджуючи 11,5 млн грн на транзакційних витратах та маржі брокерів.

Отже, розроблена оптимізаційна модель перетворює абстрактні стратегічні наміри на чіткий, кількісно вимірюваний та фінансово безпечний покроковий алгоритм дій. Математичний апарат підтверджує, що обраний вектор якісної трансформації має колосальний запас міцності та гарантує підприємству генерацію максимального фінансового результату в умовах обмежених ресурсів.

3.2 Розроблення рекомендацій щодо реалізації економічних рішень з підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності та їх економічна ефективність

Практична трансформація виробничо-збутової діяльності ПрАТ ФФ «Віола» розпочинається з оперативної імплементації результатів математичної оптимізації, яка обґрунтувала необхідність спрямування фінансового ліміту у розмірі 250 000 тис. грн у підвищення якості активних фармацевтичних інгредієнтів. Перехід від інерційної закупівлі дешевих азійських субстанцій до використання преміальної сировини європейського виробництва вимагає кардинального реінжинірингу всього ланцюга постачання. Головним інструментом реалізації цього завдання стає впровадження процедури відкритих міжнародних тендерів на електронних майданчиках B2B формату. До участі в редукаціях допускаються виключно заводи-виробники хімічних сполук, що пройшли аудит на відповідність стандартам належної виробничої практики та здатні надати сертифікати якості з найвищими показниками хроматографічної чистоти. Проте виділений інвестиційний бюджет не може бути стовідсотково

конвертований виключно у фізичний обсяг сировини, оскільки економіко-аналітичне планування вимагає обов'язкового врахування супутніх транзакційних та операційних витрат підприємства.

Для забезпечення фінансової прозорості та жорсткого контролю за цільовим використанням оптимізованих коштів, фінансовому департаменту ПрАТ ФФ «Віола» пропонується затвердити чітку структуру розподілу інвестиційного бюджету якості. Оскільки розв'язання задачі лінійного програмування зафіксувало загальний обсяг інвестицій на рівні 250 000 тис. грн, подальший розрахунок внутрішніх статей витрат здійснюється за методом нормативного пропорційного бюджетування. В основу розрахунків покладено усереднені галузеві коефіцієнти структури імпорту високотехнологічної фармацевтичної сировини в Україні. Обсяг коштів на пряму закупівлю преміальних активних фармацевтичних інгредієнтів розраховується з урахуванням нормативу базової вартості міжнародного контракту, який у структурі імпорту традиційно становить 92%.

Обґрунтування саме такої структури нормативних коефіцієнтів базується на глибокій практичній аналітиці реалій вітчизняного фармацевтичного ринку. Домінуюча частка у 92% на пряму закупівлю пояснюється об'єктивно високою вартістю європейських преміальних активних фармацевтичних інгредієнтів, де підприємство платить насамперед за гарантований рівень хроматографічної чистоти субстанції. Норматив транспортно-заготівельних витрат на рівні 4,8% є стандартизованим галузевим індикатором для імпорту медичної сировини з країн ЄС в Україну. Цей коефіцієнт враховує не лише базові тарифи на фрахт та послуги митних брокерів, але й специфічні витрати на обов'язкове дотримання жорсткого температурного режиму під час транспортування [61].

Виділення 2% на лабораторні дослідження є суворою технологічною необхідністю: будь-яка зміна постачальника базової сировини вимагає від центральної заводської лабораторії проведення серії тестів на стабільність, біоеквівалентність та валідацію оновленого виробничого процесу із закупівлею відповідних еталонних

європейських реактивів-стандартів. Залишковий норматив у 1,2% жорстко детермінований державними регуляторними тарифами. Згідно з чинним законодавством України, зміна виробника діючої речовини вимагає обов'язкової процедури внесення змін до реєстраційного досьє лікарського засобу з оплатою відповідних зборів та експертних послуг Державного експертного центру МОЗ. Такий дата-орієнтований підхід до структурування бюджету гарантує, що розрахована фінансова модель враховує не лише фізичне постачання сировини, але й повний спектр транзакційних витрат підприємства (формула 3.6):

$$I_{afi} = I_q \times k_{afi}; \quad (3.6)$$

$$I_{afi} = 250000 \times 0,92 = 230000 \text{ тис. грн.}$$

Окрема стаття витрат резервується на покриття ускладненої міжнародної логістики та митного очищення вантажів із обов'язковим дотриманням температурного режиму. Транспортно-заготівельні витрати обчислюються за логістичним нормативом, який для європейського напрямку приймається на рівні 4,8% від загального бюджету (формула 3.7):

$$I_{log} = I_q \times k_{log}; \quad (3.7)$$

$$I_{log} = 250000 \times 0,048 = 12000 \text{ тис. грн.}$$

Також закладається фінансування для центральної заводської лабораторії, яка повинна провести серію випробувань нових препаратів. Витрати на лабораторну валідацію та обов'язкові реєстраційні процедури у Міністерстві охорони здоров'я визначаються за відповідними експертними коефіцієнтами, що відображають актуальну вартість європейських хімічних реактивів-стандартів та розміри державних мит за перереєстрацію досьє лікарських засобів (формули 3.8, 3.9):

$$I_{lab} = I_q \times k_{lab}; \quad (3.8)$$

$$I_{reg} = I_q \times k_{reg}; \quad (3.9)$$

$$I_{lab} = 250000 \times 0,02 = 5000 \text{ тис. грн.}$$

$$I_{reg} = 250000 \times 0,012 = 3000 \text{ тис. грн.}$$

Проведена калькуляція підтверджує, що сума всіх розрахованих структурних елементів бюджету повністю відповідає встановленому математичною моделлю фінансовому ліміту. Це дозволяє сформулювати фінальний прогнозний кошторис витрат на імплементацію стратегії якісної трансформації (формула 3.10):

$$\sum I_q = I_{afi} + I_{log} + I_{lab} + I_{reg}; \quad (3.10)$$

$$\sum I_q = 230000 + 12000 + 5000 + 3000 = 250000 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 3.3 – Прогнозний кошторис розподілу інвестиційного бюджету на підвищення якості продукції ПрАТ ФФ «Віола»

Стаття інвестиційних витрат	Обсяг фінансування, тис. грн	Питома вага у структурі, %
Пряма закупівля преміальних АФІ європейського виробництва	230000,00	92,00
Транспортно-заготівельні витрати та митне очищення	12000,00	4,80
Лабораторні дослідження та технологічна валідація	5000,00	2,00
Реєстраційні процедури в контролюючих органах МОЗ	3000,00	1,20
Разом оптимізований інвестиційний бюджет	250000,00	100,00

Джерело: *розраховано автором на основі даних підприємства.*

Економічна ефективність розробленої дорожньої карти постачання потребує кількісного вимірювання за допомогою системи спеціальних індикаторів. Першим кроком є розрахунок коефіцієнта рентабельності інвестицій у якість. Цей показник обчислюється як відношення ізольованого приросту чистого доходу, згенерованого виключно фактором якості, до загальної суми оптимізованого інвестиційного бюджету. Даний розрахунок дозволяє оцінити чисту віддачу від кожної гривні, вкладеної у комплексну модернізацію сировинної бази. У цьому аналітичному рівнянні чисельник — 600 000 тис. грн — відображає очікуваний приріст чистого доходу від впровадження чинника якості (ΔY_q). Це число є детермінованим результатом попереднього економетричного моделювання, отриманим як добуток виділеного інвестиційного ліміту капіталу ($I_q = 250000$ тис. грн) та розрахованого у підрозділі 3.1 маргінального коефіцієнта віддачі від виробничої собівартості ($\beta_1 = 2,40$). Знаменник

формули відповідає оптимальному обсягу інвестицій у преміальні європейські АФІ, що був визначений за допомогою симплекс-методу (формула 3.11):

$$ROQI = \frac{\Delta Y_q}{I_q}; \quad (3.11)$$

$$ROQI = \frac{600000}{250000} = 2,40 \text{ грн/грн.}$$

Фундаментальним критерієм макроекономічної ефективності роботи промислового підприємства є здатність генерувати валову додану вартість. Перехід на високоякісну сировину дозволяє ПрАТ ФФ «Віола» вийти з ніші дешевих низькомаржинальних генериків і суттєво наростити додану вартість своєї продукції. Прогнозний розрахунок приросту валової доданої вартості здійснюється шляхом вирахування суми додаткових витрат на проміжне споживання, якими виступають прямі витрати на закупівлю АФІ та логістику, із загального приросту випуску продукції в ринкових цінах, згенерованого фактором якості (формула 3.12):

$$\Delta VDA = \Delta Y_q - \Delta IC; \quad (3.12)$$

$$\Delta VDA = 600000 - (230000 + 12000) = 358000 \text{ тис. грн.}$$

Додатковим інструментом підвищення ефективності на етапі імплементації рішень є проведення відкритих тендерних торгів. Залучення щонайменше трьох-чотирьох європейських виробників сировини до процедури редукціону дозволяє підприємству знизити кінцеву закупівельну ціну за рахунок конкуренції між постачальниками. Згідно з аналітикою фармацевтичного ринку, середня економія при використанні електронних B2B майданчиків становить близько п'яти відсотків від очікуваної вартості закупівлі (формула 3.13):

$$E_{tender} = I_{afi} \times k_{ec}; \quad (3.13)$$

$$E_{tender} = 230000 \times 0,05 = 11500 \text{ тис. грн.}$$

Комплексний аналіз наведених розрахунків безапеляційно доводить високу практичну доцільність запропонованого реінжинірингу системи постачання. Затверджений кошторис гарантує всебічне фінансове забезпечення не лише фізичної закупівлі АФІ, але й необхідних лабораторних та регуляторних процедур.

Згенерований приріст валової доданої вартості у розмірі 358 000 тис. грн свідчить про якісний стрибок у виробничому потенціалі підприємства. Водночас очікуваний тендерний ефект формує додаткову фінансову «подушку безпеки», яка може бути реінвестована в оновлення фасувального обладнання, що суттєво підвищує загальну стійкість бізнес-моделі ПрАТ ФФ «Віола» в умовах макроекономічної нестабільності.

Успішна інтеграція преміальної європейської сировини у виробничий процес вимагає принципової зміни філософії збуту ПрАТ ФФ «Віола». Оскільки предиктивна аналітика математично довела спадну віддачу від агресивної реклами та цінових війн, підприємству необхідно повністю відмовитися від деструктивної push-стратегії. Це економічне рішення полягало у банальному проштовхуванні великих партій товару в дистриб'юторські мережі за допомогою глибоких знижок, що вимивало обігові кошти компанії. Натомість новим стратегічним вектором стає інтелектуальний pull-маркетинг, спрямований на формування лояльності безпосередньо у медичній спільноті. Оскільки розв'язання задачі лінійного програмування визначило жорсткий ліміт залишкового комерційного бюджету на рівні 79 676 тис. грн, цей ресурс необхідно перерозподілити з максимальною ефективністю. Розподіл фінансування за новими каналами комунікації здійснюється за методом експертного пропорційного бюджетування, де пріоритет надається інструментам фахової взаємодії з лікарями-прескрайберами [62].

Ключова роль у новій системі збуту відводиться інституту медичних представників, чиї ключові показники ефективності трансформуються з аптечного мерчандайзингу на проведення фахових презентацій клінічних переваг оновлених препаратів. Бюджет на утримання та операційну діяльність штату медичних представників розраховується як домінуюча частка загального комерційного фонду (формула 3.14):

$$C_{rep} = C_m \times k_{rep}; \quad (3.14)$$

$$C_{rep} = 79676 \times 0,65 = 51789,40 \text{ тис. грн.}$$

Другим за значущістю напрямком стає організація та спонсорська участь підприємства у спеціалізованих медичних конференціях, круглих столах та симпозиумах. Цей канал дозволяє одночасно охопити велику аудиторію профільних фахівців та надати їм доказову базу щодо високої біодоступності європейських АФІ, які тепер використовує ПрАТ ФФ «Віола». Розрахунок бюджету на науково-практичні заходи здійснюється за відповідним галузевим коефіцієнтом (формула 3.15):

$$C_{evt} = C_m \times k_{evt}; \quad (3.15)$$

$$C_{evt} = 79676 \times 0,2 = 15935,20 \text{ тис. грн.}$$

Завершальним елементом комунікаційної матриці є впровадження інструментів цифрового маркетингу та CRM-систем для точкової розсилки наукових дайджестів зареєстрованим у базі лікарям. Цей канал забезпечує недорого, але висококонверсійну підтримку контакту з цільовою аудиторією між візитами медичних представників (формула 3.16):

$$C_{dig} = C_m \times k_{dig}; \quad (3.16)$$

$$C_{dig} = 79676 \times 0,15 = 11951,40 \text{ тис. грн.}$$

Перевірка правильності розподілу здійснюється через підсумовування розрахованих статей витрат, які в сукупності формують цілісний прогностичний кошторис оптимізованої маркетингової діяльності підприємства (формула 3.17):

$$\sum C_m = C_{rep} + C_{evt} + C_{dig}; \quad (3.17)$$

$$\sum C_m = 51789,40 + 15935,20 + 11951,40 = 79676 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 3.4 – Прогностичний кошторис оптимізованого бюджету на збут ПрАТ ФФ «Віола»

Стаття комерційних витрат	Обсяг фінансування, тис. грн	Питома вага у структурі, %
1	2	3
Утримання та діяльність штату медичних представників	51789,40	65
Організація науково-практичних медичних заходів	15935,20	20

Продовження таблиці 3.4

1	2	3
Цифровий маркетинг та супровід CRM-бази лікарів	11951,40	15
Разом оптимізований бюджет на збут	79676	100

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Для підтвердження економічної доцільності розробленої комунікаційної політики проводиться розрахунок очікуваної фінансової віддачі від сформованого бюджету. Використовуючи маргінальний коефіцієнт витрат на збут, виведений у рівнянні множинної регресії, обчислюється ізольований приріст чистого доходу від оптимізованої маркетингової активності (формула 3.18):

$$\Delta Y_m = C_m \times \beta_2; \quad (3.18)$$

$$\Delta Y_m = 79676 \times 1,45 = 115530,20 \text{ тис. грн.}$$

Головним індикатором успішності маркетингової трансформації є радикальне зниження комерційноємності реалізованої продукції. Цей показник демонструє, скільки копійок витрат на збут припадає на кожну гривню згенерованого сукупного доходу. Розрахунок прогнозного рівня комерційноємності здійснюється на основі загального очікуваного доходу підприємства після впровадження всіх оптимізаційних заходів. Показник 1 908 845,20 тис. грн відображає сукупний прогнозний чистий дохід ПрАТ ФФ «Віола» (Y_{new}), який формується за рахунок базових надходжень та додаткових ефектів від модернізації сировинної бази й переходу до стратегії pull-маркетингу. У розрахунку коефіцієнта комерційноємності (K_{ce}) цей обсяг доходу виступає базовим знаменником, до якого відноситься новий, жорстко обмежений збутовий бюджет у розмірі 79 676 тис. грн. Отриманий фінальний результат у 4,17% є ключовим аналітичним обґрунтуванням успішності запропонованих рішень, оскільки він математично доводить зниження відносних витрат на просування майже в сім разів порівняно з фактичним критичним рівнем 2025 року (27,62%) за умови одночасного подвоєння масштабів діяльності компанії (формула 3.19):

$$K_{ce} = \frac{C_m}{Y_{new}} \times 100\%; \quad (3.19)$$

$$K_{ce} = \frac{79676}{1908845,20} \times 100\% = 4,17\%.$$

Математичне зіставлення отриманого результату із фактичним показником 2025 року доводить беззаперечну ефективність запропонованої трансформації. Завдяки переходу до pull-маркетингу ПрАТ ФФ «Віола» повністю долає кризу неефективного спалювання капіталу в каналах дистриб'юції. Формування стабільного органічного попиту з боку лікарів та пацієнтів дозволяє підприємству генерувати значно більший дохід за умови використання вчетверо меншого комерційного бюджету, що гарантує суттєве підвищення загальної операційної стійкості компанії.

Формування стабільного органічного попиту на оновлені преміальні препарати надає ПрАТ ФФ «Віола» потужний ринковий важіль для вирішення проблеми роздутої дебіторської заборгованості. Оскільки завдяки pull-маркетингу аптечні мережі отримують прямі запити від пацієнтів, підприємство позбавляється необхідності стимулювати дистриб'юторів через надання надмірно тривалих відстрочок платежу. Фінансовому департаменту рекомендується впровадити жорстку багатокритеріальну систему скорингу контрагентів на основі їхньої платіжної дисципліни. Для оцінки економічного ефекту від реструктуризації комерційних умов здійснюється моделювання показників оборотності дебіторської заборгованості. Базовий період погашення заборгованості розраховується за даними фінансової звітності підприємства до впровадження оптимізаційних заходів (формула 3.20):

$$T_{old} = \frac{AR_{old} \times 360}{Y_{old}}; \quad (3.20)$$

за даними табл 2.1 та 2.3:

$$T_{old} = \frac{450000 \times 360}{1193315} = 135,75 = 136 \text{ днів.}$$

Отриманий показник у 136 днів свідчить про глибоку замороженість оборотного капіталу, що змушувало підприємство залучати дорогі короткострокові банківські кредити для фінансування поточної операційної діяльності. Впровадження нової скорингової моделі передбачає безпеляційне скорочення допустимого ліміту

відстрочки платежів для дистриб'юторів до 45 календарних днів. Контрагенти з високим ризиком неплатежів переводяться на умови повної попередньої оплати. Виходячи з нового цільового періоду оборотності та раніше спрогнозованого загального обсягу чистого доходу, обчислюється допустимий нормативний обсяг дебіторської заборгованості (формула 3.21):

$$AR_{new} = \frac{Y_{new} \times T_{new}}{360}; \quad (3.21)$$

$$AR_{new} = \frac{1908845,20 \times 45}{360} = 238605,65 \text{ тис. грн.}$$

Абсолютне вивільнення оборотного капіталу з каналів дистриб'юції розраховується як різниця між історично замороженим обсягом коштів та новим нормативним залишком. Цей показник відображає суму реальних грошових потоків, які повертаються на рахунки підприємства завдяки оптимізації комерційної політики та можуть бути реінвестовані в операційний цикл (формула 3.23):

$$\Delta WC = AR_{old} - AR_{new}; \quad (3.22)$$

$$\Delta WC = 450000 - 238605,65 = 211394,35 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 3.5 – Прогнозні індикатори ефективності реструктуризації каналів дистриб'юції ПрАТ ФФ «Віола»

Показник ефективності збутової діяльності	Базовий стан (2025 рік)	Прогнозний стан (після оптимізації)	Відхилення (+ / -)
Чистий дохід від реалізації продукції, тис. грн	1193315	1908845,20	+ 715530,20
Середній обсяг дебіторської заборгованості, тис. грн	450000	238605,65	- 211394,35
Період погашення дебіторської заборгованості, днів	136	45	- 91
Абсолютне вивільнення оборотного капіталу, тис. грн	X	X	+ 211394,35

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Математичний розрахунок доводить, що реструктуризація каналів дистриб'юції генерує колосальний позитивний фінансовий ефект. Скорочення термінів товарного кредитування зі 136 до 45 днів дозволяє підприємству вивільнити 211 394,35 тис. грн «живих» оборотних коштів. Ця сума практично повністю перекриває потребу у

фінансуванні інвестиційного бюджету якості, що був розрахований на першому кроці оптимізації. Таким чином, перехід до pull-маркетингу не лише збільшує прибутковість підприємства за рахунок високої еластичності попиту на якісні препарати, але й запускає механізм внутрішнього самофінансування. ПрАТ ФФ «Віола» отримує можливість модернізувати свою сировинну базу за рахунок коштів, які раніше були неефективно заморожені у боргах аптечних мереж [63].

Логічним завершенням імплементації розроблених операційних та маркетингових стратегій є консолідація отриманих ефектів у єдину фінансову модель підприємства. Для оцінки комплексного впливу запропонованої трансформації на масштаби діяльності ПрАТ ФФ «Віола» здійснюється прогнозування ключових статей Звіту про фінансові результати. Базою для розрахунку майбутніх надходжень виступають результати лінійного оптимізаційного моделювання, які довели можливість суттєвого нарощування продажів завдяки високій еластичності попиту за фактором якості. Загальний прогнозний чистий дохід від реалізації продукції формується як сума фактичного доходу базового періоду та додатково згенерованих грошових потоків від імплементації рішень (формула 3.23):

$$Y_{new} = Y_{old} + \Delta Y_q + \Delta Y_m; \quad (3.23)$$

за даними табл 2.3:

$$Y_{new} = 1193315 + 600000 + 115530,20 = 1908845,20 \text{ тис. грн.}$$

Перехід підприємства на використання преміальних активних фармацевтичних інгредієнтів європейського виробництва закономірно призводить до обважнення структури витрат. Прогнозна виробнича собівартість реалізованої продукції збільшується на повну суму інвестиційного бюджету якості, який був розрахований та обґрунтований на першому етапі імплементації рішень (формула 3.24):

$$COGS_{new} = COGS_{old} + I_q; \quad (3.24)$$

за даними табл 2.3:

$$COGS_{new} = 497169 + 250000 = 747169 \text{ тис. грн.}$$

Співставлення змодельованого чистого доходу та обважненої виробничої собівартості дозволяє визначити прогностичний обсяг валового прибутку. Цей індикатор демонструє первинну здатність інноваційного продукту генерувати високу маржинальність на ринку (формула 3.25):

$$GP_{new} = Y_{new} - COGS_{new}; \quad (3.25)$$

за даними табл 2.3:

$$GP_{new} = 1908845 - 747169 = 1161676,20 \text{ тис. грн.}$$

Для визначення фінального результату від основної діяльності підприємства необхідно врахувати операційні витрати. Прогностичний операційний прибуток розраховується шляхом вирахування з валового прибутку оптимізованого комерційного бюджету та адміністративних витрат, які для цілей моделювання фіксуються на середньому історичному рівні попередніх періодів (формула 3.26):

$$OP_{new} = GP_{new} - C_m - Admin; \quad (3.26)$$

$$OP_{new} = 1161676,20 - 79676 - 50000 = 1032000,20 \text{ тис. грн.}$$

Для наочного представлення синергетичного ефекту від впроваджених заходів розраховані показники консолідуються у порівняльну матрицю прогностичного звіту про фінансові результати (табл 3.6).

Таблиця 3.6 – Прогностичний звіт про фінансові результати ПрАТ ФФ «Віола», тис. грн

Стаття фінансового звіту	Базовий 2025 рік (до оптимізації)	Прогностичний період (після оптимізації)	Абсолютне відхилення (+ / -)
Чистий дохід від реалізації продукції	1193315	1908845,20	+ 715530,20
Собівартість реалізованої продукції	497169	747169	+ 250000
Валовий прибуток	696146	1161676,20	+ 465530,20
Витрати на збут	329676	79676	- 250000
Адміністративні витрати	50000	50000	0
Прибуток від операційної діяльності	316470	1032000,20	+ 715530,20

Джерело: розраховано автором на основі даних підприємства.

Математичне моделювання звіту про фінансові результати доводить абсолютну успішність обраної стратегії розвитку. Незважаючи на суттєве зростання виробничої собівартості, підприємство не лише компенсує ці витрати за рахунок потужного органічного попиту, але й досягає безпрецедентного зростання операційного прибутку. Перерозподіл ресурсів із неефективного агресивного маркетингу у якість продукту створює потужний важіль операційного левериджу, який трансформує ПрАТ ФФ «Віола» у високомаржинального лідера фармацевтичного ринку України [64].

Завершальним етапом економіко-аналітичного обґрунтування запропонованої стратегії розвитку ПрАТ ФФ «Віола» є оцінювання загальної комерційної ефективності впроваджених змін. Для визначення кінцевого фінансового результату, який залишається у розпорядженні підприємства після виконання всіх державних зобов'язань, розраховується чистий прибуток. Базою для цього обчислення виступає спрогнозований на попередньому етапі прибуток від операційної діяльності, який коригується на суму податку на прибуток підприємств згідно з чинним податковим законодавством України (формула 3.27):

$$NP = OP_{new} \times (1 - T). \quad (3.27)$$

Коефіцієнт T відображає чинну в Україні ставку податку на прибуток підприємств і приймається на рівні 18%. Використання мультиплікатора $(1 - T)$ дозволяє очистити прогностичний операційний прибуток від податкових зобов'язань та визначити фінальний чистий прибуток ПрАТ ФФ «Віола», який залишається у розпорядженні компанії.

$$NP = 1032000,20 \times (1 - 0,18) = 846240,16 \text{ тис. грн}$$

Отримавши абсолютне значення чистого прибутку, необхідно здійснити перехід до відносних показників ефективності, які дозволяють об'єктивно оцінити якість управління капіталом. Ключовим індикатором цінової та операційної конкурентоспроможності оновленого товарного портфеля є рентабельність продажів. Цей коефіцієнт демонструє, яку частку чистого прибутку генерує кожна гривня

реалізованої преміальної продукції, підтверджуючи або спростовуючи доцільність переходу до стратегії pull-маркетингу (формула 3.28):

$$ROS = \frac{NP}{Y_{new}} \times 100\%. \quad (3.28)$$

$$ROS = \frac{846240,16}{1908845,20} \times 100\% = 44,33\%.$$

Для комплексної оцінки ефективності використання всієї сукупності майна підприємства розраховується рентабельність активів. Цей показник є головним орієнтиром для інвесторів та акціонерів компанії, оскільки він відображає здатність менеджменту генерувати прибуток за допомогою наявного ресурсного потенціалу. З урахуванням вивільнення дебіторської заборгованості та капіталізації інвестицій, загальна вартість активів фабрики для цілей моделювання приймається на експертному рівні двох з половиною мільярдів гривень (формула 3.29):

$$ROA = \frac{NP}{A} \times 100\%. \quad (3.29)$$

$$ROA = \frac{846240,16}{2500000} \times 100\% = 33,85\%.$$

Отримані прогностні індикатори рентабельності є надзвичайно високими для промислового фармацевтичного сектору України. Вони беззаперечно доводять, що реалізація комплексу розроблених економічних рішень генерує потужний інтегральний ефект. Трансформація виробничо-збутової діяльності повністю ліквідує деструктивні наслідки надмірного маркетингового тиску, виводить підприємство з виснажливих цінових війн та гарантує ПрАТ ФФ «Віола» довгострокову фінансову стабільність і лідерські позиції на національному ринку лікарських засобів.

Висновки до третього розділу

1. Доведено економічну безперспективність інерційної моделі розвитку підприємства (Сценарій А), яка базувалася на екстенсивному нарощуванні комерційних витрат. За допомогою інструментарію теорії прийняття рішень та матричних критеріїв теорії ігор (Вальда, Лапласа, Гурвіца, Севіджа) математично

обґрунтовано абсолютну стратегічну перевагу інноваційного Сценарію Б, що передбачає перехід у сегмент високоякісних генериків за рахунок закупівлі преміальної європейської сировини.

2. Розроблено та розв'язано за допомогою симплекс-методу каскад із чотирьох взаємопов'язаних оптимізаційних задач. У межах першої задачі оптимізовано пропорцію перерозподілу ресурсів: інвестування 250 млн грн у європейську сировину при залишковому фінансуванні збуту на рівні 79,6 млн грн гарантує підприємству досягнення максимального цільового операційного прибутку в розмірі 450 млн грн за сприятливих умов та 320 млн грн в умовах агресивного ринку.

3. Вирішено проблему заморожування оборотного капіталу. Математично доведено необхідність повного припинення кредитування високоризикового кластера клієнтів з одночасною максимізацією відвантажень VIP-сегменту. Це гарантує ліквідацію токсичної дебіторської заборгованості та вивільнення 211,3 млн грн в операційний цикл підприємства.

4. Сформовано оптимальний медійний мікс в умовах жорстких інфраструктурних лімітів. Алгоритм лінійного програмування збалансував фінансування медичних представників на рівні точки беззбитковості, а цифровий маркетинг профінансував до верхньої технологічної межі CRM-системи, що генерує максимальне охоплення аудиторії без ефекту спалювання бюджету.

5. Оптимізовано сукупні транзакційні витрати ланцюга постачання. Обґрунтовано перехід до прямих міжнародних B2B тендерів для закупівлі активних фармацевтичних інгредієнтів, що дозволяє повністю відсікти комісійну маржу брокерів та додатково заощадити 11,5 млн грн маржинального прибутку.

6. Проведений постоптимальний аналіз підтвердив високу структурну стійкість запропонованої стратегії. Математично доведено, що базис розрахованого оптимального плану залишатиметься незмінним навіть за умов тимчасових ринкових флуктуацій, оскільки маргінальна віддача від інвестицій у якість стабільно перевищує віддачу від прямої реклами.

7. Впровадження розробленої комплексної оптимізаційної моделі перетворює абстрактні стратегічні наміри на кількісно вимірюваний алгоритм дій. Її реалізація дозволить ПрАТ ФФ «Віола» подолати кризу ліквідності, максимізувати рентабельність операційної діяльності та сформувати довгострокову конкурентну перевагу на фармацевтичному ринку України.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі вирішено актуальне науково-прикладне завдання щодо економіко-аналітичного обґрунтування та розроблення практичних рішень із підвищення ефективності виробничо-збутової діяльності підприємства. За результатами проведеного дослідження сформульовано такі висновки:

1. Узагальнення теоретичних засад засвідчило, що виробничо-збутова діяльність є інтегрованим ланцюгом створення вартості. Успішне управління цим контуром вимагає збалансованого розвитку виробничого потенціалу та збутових потужностей, оскільки диспропорції неминуче призводять до зниження загальної ринкової стійкості підприємства.
2. Систематизація методичних підходів до економічної аналітики довела необхідність переходу від ретроспективної фінансової діагностики до застосування предиктивних методів та інструментів машинного навчання. Це дозволяє підприємствам завчасно виявляти ознаки спадної віддачі капіталу та моделювати оптимальні управлінські рішення в умовах ризику та невизначеності.
3. Проведений економічний аналіз діяльності ПрАТ «Фармацевтична фабрика "Віола"» за 2023–2025 роки виявив парадоксальну ситуацію: на тлі загального зростання доходів підприємство втрачає операційну ефективність. Головним деструктивним фактором стало неконтрольоване збільшення витрат на збут, частка яких у структурі чистого доходу у 2025 році зросла до критичних 27,62 відсотка, що свідчить про глибоку кризу застосовуваної компанією агресивної рекламної «push-стратегії».
4. Економіко-аналітичне оцінювання із застосуванням економетричного моделювання дозволило кількісно виміряти маргінальну віддачу факторів. Доведено, що маргінальний коефіцієнт віддачі від інвестицій у якість продукції суттєво перевищує віддачу від витрат на збут. Розрахунок еластичності

підтвердив високу чутливість ринку до доведеної клінічної ефективності ліків та нееластичність попиту за чинником маркетингового тиску.

5. Причинно-наслідкова аналітика дозволила локалізувати фінансові дисбаланси компанії. Штучне стимулювання аптечних мереж призвело до катастрофічного уповільнення оборотності капіталу: середній період погашення дебіторської заборгованості досяг 136 днів, що спричинило хронічний дефіцит обігових коштів та заблокувало інноваційний розвиток сировинної бази підприємства.
6. Економіко-математичне моделювання в умовах невизначеності довело абсолютну перевагу стратегії інтенсивної трансформації. За допомогою розв'язання оптимізаційної задачі лінійного програмування визначено цільові орієнтири перерозподілу ресурсів: максимізація інвестицій у преміальну сировину до 250 000 тис. грн та скорочення залишкового комерційного бюджету до 79 676 тис. грн.
7. Розроблено практичні рекомендації, які включають перехід до використання міжнародних B2B тендерів для закупівлі європейських активних фармацевтичних інгредієнтів, впровадження інтелектуального pull-маркетингу та запровадження жорсткого багатокритеріального скорингу контрагентів. Нормативне скорочення термінів кредитування до 45 днів забезпечує вивільнення 211 394,35 тис. грн оборотного капіталу для реінвестування в операційний цикл.
8. Математичний розрахунок фінального економічного ефекту доводить високу комерційну успішність запропонованих рішень. Відмова від руйнівної цінової війни та перехід у сегмент високоякісних генериків дозволяє підприємству збільшити загальний чистий дохід до 1,9 млрд грн. При цьому прогнозований чистий прибуток сягне 846 240,16 тис. грн, рентабельність продажів — 44,33 відсотка, а рентабельність активів — 33,85 відсотка, що перетворює ПрАТ «Віола» на високомаржинального лідера національного фармацевтичного ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савицька, Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємства: навчальний посібник / Г. В. Савицька. Київ : «Знання», 2007. 668 с.
2. Drucker P. F. The Practice of Management. New York : Harper & Row, 1954. 404 p.
3. Портер, М. Конкурентна перевага: Як досягти високого результату та забезпечити його стійкість / М. Портер, пер. з англ. М.: Альпіна Бізнес Букс, 2005. с. 715.
4. Економіка підприємства: підручник / за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. С.Ф. Покропивного. К.: КНЕУ, 2003. 608 с.
5. Економічна енциклопедія : у 3 т. / редкол.: С. В. Мочерний (відп. ред.) та ін. Київ : Видавничий центр «Академія», 2000. Т. 1. 864 с.
6. Покровська Н. М. Економіка підприємства : конспект лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 051 «Економіка», 075 «Маркетинг». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 269 с. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/24da1674-e05a-402f-a104-a51458497ecf/content> (дата звернення: 10.04.2026).
7. Котлер Ф., Картаджайя Х., Сетьяван А. Маркетинг 5.0. Технології для людства / пер. з англ. О. Гладкого. Київ : Stone Publishing, 2024. 280 с. Васильков В.Г. Організація виробництва: Навч. посібник. / В.Г. Васильков К.: КНЕУ, 2018 524 с.
8. Бланк І. О. Управління фінансами підприємств: підручник / І. О. Бланк, Г. В. Ситник; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. К. : КНТЕУ, 2006.
9. Jacoud G. Jean-Baptiste Say and Political Economy. London ; New York : Routledge, 2013. 212 p
10. Taylor F. W. The Principles of Scientific Management. New York : Dover Publications, 2003. 80 p.
11. Базилевич В.Д., Гражевська Н.І., Гайдай Т.В., Леоненко П. М., Нестеренко А. П. Історія економічних учень. Навчальний посібник / К.: Знання, 2004. 1300 с.

12. Chandler A. D. Strategy and Structure: Chapters in the History of the Industrial Enterprise. Cambridge : MIT Press, 1962. 463 p.
13. Друкер П. Ф. Ефективний керівник / пер. з англ. Р. Машкової. Київ : КМ-БУКС, 2019. 288 с.
14. Тарасенко Н. В. Економічний аналіз діяльності промислового підприємства : навч. посіб. Львів : ЛБІ НБУ, 2000. 485 с.
15. Дропа Я. Б., Петик Л. О. Фінансовий аналіз : навчальний посібник. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2024. 356 с. URL: <https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/09/Dropa-Navchalnyy-posibnyk-2024.pdf> (дата звернення: 10.04.2026).
16. Єпіфанова І. М., Дзьоба Н. І. Фінансовий аналіз та звітність : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 144 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2023/Epifanova_2022_144.pdf (дата звернення: 12.04.2026).
17. Мартіянова М. П., Усенко Н. М. Економічний аналіз фінансової звітності підприємства. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. 115 с. URL: <https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/33119/1/2024-%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%96%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9C%20%D0%9F%2C%20%D0%A3%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9D%20%D0%9C.pdf> (дата звернення: 13.04.2026).
18. Чичуліна К. В., Грушева В. О. Стимулювання збуту в умовах конкурентного ринку: досвід провідних компаній. *Економіка, фінанси, управління*. 2024. № 30. С. 59–65. URL: <https://reposit.nupp.edu.ua/files/original/25/14029/2edc26dc19bacedbc35bfdfc0b9c894bf6425b80.pdf> (дата звернення: 16.04.2026).
19. Дем'янчук І. С. Аналіз та управління товарним асортиментом підприємства на основі ABC/XYZ-аналізу. Житомир : Поліський національний університет, 2023. 85

с.

URL:

http://ir.polissiauniver.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/14912/1/Demyanchuk_IS_KR_E_2023.pdf (дата звернення: 16.04.2026).

20. Дропа Я. Б., Петик Л. О. Фінансовий аналіз : навчальний посібник. Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2024. 356 с. URL: <https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/09/Dropa-Navchalnyy-posibnyk-2024.pdf> (дата звернення: 16.04.2026).
21. Мартіянова М. П., Усенко Н. М. Економічний аналіз фінансової звітності підприємства. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2024. 115 с. URL: <https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/33119/1/2024-%D0%9C%D0%B0%D1%80%D1%82%D1%96%D1%8F%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%9C%20%D0%9F%2C%20%D0%A3%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9D%20%D0%9C.pdf> (дата звернення: 19.04.2026).
22. Шершньова З. Є. Стратегічне управління : підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: КНЕУ, 2004. 699 с.
23. Нехай В., Колокольчикова І. Методологічні засади формування та управління виробничо-збутовою діяльністю підприємств. Вісник Хмельницького національного університету. 2023. № 3. С. 17–23. URL: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/wp-content/uploads/2023/03/2023-314-17.pdf> (дата звернення: 20.04.2026).
24. Chernousova Zh.T., Mishchenko A.P. Economic analysis of the pharmaceutical enterprise on the perspective of innovative development at the example of FARMAK JSC. Economic bulletin of National technical university of Ukraine «Kyiv polytechnical institute». 2018. №15. 8p. DOI: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.15.2018.136541> URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/136541>
25. Шульга О. Оцінка комунікативної та економічної ефективності рекламної діяльності. Підприємництво і торгівля. 2023. Вип. 38. С. 55-61. URL:

https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/47746/1/O_Shulha_PT_38_2023_FEU.pdf (дата звернення: 22.04.2026).

26. Маркетинг і цифрові технології. Том 6 № 4. Одеса : Національний університет «Одеська політехніка», 2022. С. 38-46. URL: <https://mdt-opu.com.ua/index.php/mdt/article/view/275/174> (дата звернення: 24.04.2026).
27. Черноусова Ж.Т., Лось Т.С. Підхід до реклами нового лікарського засобу з використанням методів економіко-математичного моделювання. Проблеми системного підходу в економіці. Збірник наукових праць НАУ. 2021. №6(86). С.103-107. DOI: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2021-6-14> URL: http://www.psae-jrnl.nau.in.ua/journal/6_86_2021_ukr/17.pdf
28. Окландер М. А., Романенко О. О. Специфіка використання маркетингових метрик в умовах цифровізації економіки. Економіка: реалії часу. 2022. № 1 (59). С. 28–35.
29. Хорошун В. Інформаційна модель реінжинірингу бізнес-процесів в системі управління персоналом промислового підприємства. Економіка та суспільство. 2023. Вип. 47. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-71> (дата звернення: 26.04.2026).
30. Попова Н. В., Ширяєва Н. В. Управління маркетинговими комунікаціями підприємства в умовах цифровізації. Інфраструктура ринку. 2023. Вип. 70. С. 124–128.
31. Макалюк І., Кашпуренко Т., Баранніков М. Становище підприємств аграрного сектору України в умовах війни: фінансово-інвестиційні аспекти. Економіка та суспільство. 2023. Вип. 49. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-7> (дата звернення: 27.04.2026).
32. Покровська Н. М. Економіка підприємства : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 051 «Економіка», 075 «Маркетинг». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. 289 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/76934> (дата звернення: 27.04.2026).

33. Рибальченко Л. В. Економетрія : навч. посіб. для здобувачів економічних спеціальностей. Дніпро : ДДУВС, 2023. 280 с. URL: <https://er.dduvs.edu.ua/bitstream/123456789/11437/1/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D1%96%D1%8F.pdf> (дата звернення: 29.04.2026).
34. Буреннікова Н. В., Яремчук О. О., Бойко О. В. Оптимізаційні методи та моделі : навч. посібник. Вінниця : ВНТУ, 2019. 121 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2024/Burennikova_2019_121.pdf (дата звернення: 30.04.2026).
35. Іващук О. Т. Економіко-математичне моделювання : навч. посібник. Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с. URL: https://library.wunu.edu.ua/files/EVD/dumka09/Navch._posibnuk_Ivaschuk.pdf (дата звернення: 30.04.2026).
36. Козьменко О. В., Кузьменко О. В. Економіко-математичні методи та моделі (економетрика) : навч. посібник. Суми : Університетська книга, 2014. 406 с. URL: <http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/Kozmenko.pdf> (дата звернення: 01.0.2026).
37. Гур'янова Л. С. Економетрика : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 384 с. URL: <http://elcat.pnpu.edu.ua/docs/%D0%93%D1%83%D1%80%D1%8C%D1%8F%D0%B%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf> (дата звернення: 01.05.2026).
38. Кононова К. Ю. Машинне навчання: методи та моделі : підручник для бакалаврів, магістрів та докторів філософії спеціальності 051 «Економіка». Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. 280 с. URL: https://karazin.ua/storage/static-content/source/documents/vydavnytstvo/2021/navchalni-vydannia/Kononova_.pdf (дата звернення: 02.05.2026).
39. Богданова Л. М., Сагайда П. І. Інтелектуальний аналіз даних : навчальний посібник. Краматорськ : ДДМА, 2021. 72 с. URL:

http://dspace.dgma.donetsk.ua:8080/bitstream/DSEA/859/1/Bohdanova_DataMining.pdf (дата звернення: 03.05.2026).

40. Олещенко Л. М. Машинне навчання: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 92 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi78/0058666.pdf> (дата звернення: 03.05.2026).
41. Горошко Ю. В., Костюченко А. О. Основи інтелектуального аналізу даних і машинного навчання : навчальний посібник. Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. 156 с. URL: https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/10664/1/%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%BA%D0%BE%26%D0%9A%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D1%96%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7%D1%83.pdf (дата звернення: 04.05.2026).
42. Беседовський О. М., Гаврилова А. А. Інформаційні технології в економіці : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. 272 с. URL: <https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/13899/1/2016%20%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%9E.%D0%9C.,%20%D0%93%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%90.%D0%90.pdf> (дата звернення: 04.05.2026).
43. Коц Г. П., Камінський Р. В. Інформаційні технології в бізнесі : навчальний посібник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 254 с. URL: https://financial.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/11/Posibnyk_IT-v-biznesi_2.pdf (дата звернення: 04.05.2026).
44. Соловійов В. М., Чабаненко Д. М., Ганчук А. А. Моделювання складних систем у Python : навчально-методичний посібник. Черкаси : КДПУ, 2024. 140 с. URL:

<https://elibrary.kdpu.edu.ua/bitstream/123456789/10508/1/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D1%81%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC-%D1%83-Python-%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%BA.pdf> (дата звернення: 05.05.2026).

45. Мисик О. О., Трегубов О. В., Кутузов В. В. Основи Python та програмування електронних систем : навчальний посібник. Черкаси : ЧДТУ, 2024. 120 с. URL: https://er.chdtu.edu.ua/bitstream/ChSTU/5877/1/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20Python_%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B5%20%D0%B2%D0%B8%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf (дата звернення: 05.05.2026).
46. Шабельник Т. В., Кривенко С. В., Дяченко О. Ф. Економічна інформатика : навчальний посібник. Маріуполь : МДУ, 2020. 210 с. URL: https://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/28089/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87_%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1_%D0%95%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%9E%D0%9C%D0%86%D0%A7%D0%9D%D0%90%20%D0%86%D0%9D%D0%A4%D0%9E%D0%A0%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%98%D0%9A%D0%90.pdf (дата звернення: 05.05.2026).
47. Сліпченко О. В., Кузнєцов О. В., Лозенко В. О. Економічна інформатика : навчальний посібник. Дніпро : УДУНТ, 2022. 114 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b957f33d-4aff-4383-9aa8-8c234a978fa0/content> (дата звернення: 06.05.2026).
48. Іванчук Н. В. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2021. 69 с. URL: http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/Ivanchuk_P1_2021_69.pdf (дата звернення: 06.05.2026).
49. Олещенко Л. М. Машинне навчання: комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 121. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського,

2022. 92 с. URL: <https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi78/0058666.pdf> (дата звернення: 06.05.2026).
50. YouControl — аналітична система для комерційної розвідки та перевірки контрагентів. URL: <https://youcontrol.com.ua> (дата звернення: 08.05.2026).
 51. Офіційний сайт ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола». URL: <https://violapharm.com/> (дата звернення: 08.05.2026).
 52. Вітлінський В. В., Скіцко В. І. Економіко-математичне моделювання : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2021. 312 с.
 53. Тицька А. Я. Моделювання фінансового стану підприємства в умовах економічної нестабільності. *Збірник матеріалів* [Електронний ресурс]. 2025. С. 46. URL: https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/2025_Zbirnyk-OK-NEW-1.pdf (дата звернення: 10.05.2026).
 54. Матвійчук А. В. Аналітика даних та штучний інтелект в економіці : монографія. Київ : КНЕУ, 2022. 415 с.
 55. Руденко В. С. Дослідження операцій в економіці : підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Академвидав, 2018. 376 с.
 56. Коваленко В. М. Програмування мовою Python для аналітика даних : навч. посіб. Львів : Новий Світ-2000, 2022. 350 с.
 57. Гречина А. Р. Імітаційне моделювання оптимізації виробничих ресурсів підприємства в умовах невизначеності. *Збірник матеріалів* [Електронний ресурс]. 2025. С. 44. URL: https://econom.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/2025_Zbirnyk-OK-NEW-1.pdf (дата звернення: 12.05.2026).
 58. Неміш Д. В., Клебан Ю. В. Застосування теорії ігор для оптимізації економічних рішень в умовах невизначеності. *Економіка та держава*. 2021. № 5. С. 67–72.
 59. Ілляшенко С. М. Маркетингова товарна політика: управління інноваціями та якістю. Суми : Університетська книга, 2019. 234 с.
 60. Грабовецький Б. Є. Економічний аналіз та прийняття управлінських рішень : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 256 с.

61. Раєвська О. В. Управління розвитком підприємства: методологія, механізми, моделі: монографія. Харків : ІНЖЕК, 2018. 496 с.
62. Малярець Л. М., Дорохов О. В. Економіко-математичні методи та моделі : підручник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. 412 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Програмний код знаходження чистого доходу, витрат на збут та фондівіддачі

```
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')

import pandas as pd

def clean_financial_data(file_name, sheet_name):
    """Розумна функція для автоматичного пошуку реальної таблиці у звіті"""
    df = pd.read_excel(file_name, sheet_name=sheet_name, header=None)

    for i, row in df.iterrows():
        if 'Код' in row.values:
            df.columns = row
            df = df.iloc[i+1:].reset_index(drop=True)
            df['Код'] = df['Код'].astype(str).str.strip()
            return df
    raise ValueError(f'Колонку 'Код' не знайдено у {file_name}')

print("Починаємо імпорт та розумне очищення даних...")
df_2024_f1 = clean_financial_data('finindicators_01973472_2024.12.xlsx', 'Форма № 1')
df_2024_f2 = clean_financial_data('finindicators_01973472_2024.12.xlsx', 'Форма № 2')

df_2025_f1 = clean_financial_data('finindicators_01973472_2025.12.xlsx', 'Форма № 1')
df_2025_f2 = clean_financial_data('finindicators_01973472_2025.12.xlsx', 'Форма № 2')
```

Продовження додатку А

```
def get_val(df, code, col_name):
```

```
    try:
```

```
        val = df.loc[df['Код'] == str(code), col_name].values[0]
```

```
        return float(val)
```

```
    except:
```

```
        return 0.0
```

```
analytical_data = {
```

```
    'Показник': ['Валюта балансу', 'Основні засоби', 'Запаси', 'Чистий дохід', 'Собівартість',  
'Валовий прибуток', 'Витрати на збут'],
```

```
    '2024': [
```

```
        get_val(df_2024_f1, '1300', 'На кінець року, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2024_f1, '1010', 'На кінець року, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2024_f1, '1100', 'На кінець року, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2024_f2, '2000', 'За поточний рік, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2024_f2, '2050', 'За поточний рік, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2024_f2, '2090', 'За поточний рік, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2024_f2, '2150', 'За поточний рік, тис.грн')
```

```
    ],
```

```
    '2025': [
```

```
        get_val(df_2025_f1, '1300', 'На кінець року, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2025_f1, '1010', 'На кінець року, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2025_f1, '1100', 'На кінець року, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2025_f2, '2000', 'За поточний рік, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2025_f2, '2050', 'За поточний рік, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2025_f2, '2090', 'За поточний рік, тис.грн'),
```

```
        get_val(df_2025_f2, '2150', 'За поточний рік, тис.грн')
```

Продовження додатку А

```
]
}
```

```
df_analytical = pd.DataFrame(analytical_data)
df_analytical.set_index('Показник', inplace=True)
df_transposed = df_analytical[['2024', '2025']].T
```

```
df_transposed['ROMI'] = (df_transposed['Валовий прибуток'] - df_transposed['Витрати на
збут']) / df_transposed['Витрати на збут']
df_transposed['Фондовіддача'] = df_transposed['Чистий дохід'] / df_transposed['Основні
засоби']
```

```
print("Автоматизований розрахунок ефективності ПрАТ ФФ «Віола» завершено
успішно!\n")
print(df_transposed[['Чистий дохід', 'Витрати на збут', 'ROMI', 'Фондовіддача']].round(2))
```

ДОДАТОК Б

Програмний код рівняння регресії на коефіцієнту детермінації

```
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.ensemble import RandomForestRegressor
from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.metrics import r2_score, mean_absolute_error

data = {
    'Year': [2023, 2024, 2025],
    'Revenue_Y': [717341, 842115, 1193315],
    'COGS_X1': [474768, 523964, 497169],
    'SalesExp_X2': [38531, 43308, 329676]
}
df = pd.DataFrame(data)

X = df[['COGS_X1', 'SalesExp_X2']]
y = df['Revenue_Y']
model_lin = LinearRegression()
model_lin.fit(X, y)

intercept = model_lin.intercept_
coef_cogs, coef_sales = model_lin.coef_
r2_lin = r2_score(y, model_lin.predict(X))

print(f"Рівняння регресії:  $Y = \{intercept:.2f\} + \{coef\_cogs:.2f\} * X1 + \{coef\_sales:.2f\} * X2$ ")
print(f"Коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ):  $\{r2\_lin:.4f\}$ ")
```

ДОДАТОК В

Програмний код моделі Random Forest

```
model_rf = RandomForestRegressor(n_estimators=100, random_state=42)
```

```
model_rf.fit(X, y)
```

```
importances = model_rf.feature_importances_
```

```
importance_df = pd.DataFrame({
```

```
    'Factor': ['Виробничі витрати (COGS)', 'Витрати на збут'],
```

```
    'Importance': importances
```

```
})
```

```
print("Важливість факторів за моделлю Random Forest:")
```

```
print(importance_df)
```

ДОДАТОК Г

Програмний код сегментації клієнтської бази

```
X_cluster = np.array([  
    [10000, 30], [12000, 45], [5000, 90], [20000, 15], [3000, 120]  
])
```

```
kmeans = KMeans(n_clusters=3, random_state=42)
```

```
clusters = kmeans.fit_predict(X_cluster)
```

```
print("Результати сегментації клієнтської бази (кластери):")
```

```
print(clusters)
```

ДОДАТОК Д

Програмний код знаходження еластичності попиту

```
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import r2_score

data = {
    'Year': [2023, 2024, 2025],
    'Revenue_Y': [717341, 842115, 1193315],
    'COGS_X1': [474768, 523964, 497169],
    'SalesExp_X2': [38531, 43308, 329676]
}

df = pd.DataFrame(data)

X = df[['COGS_X1', 'SalesExp_X2']]
y = df['Revenue_Y']

model = LinearRegression()
model.fit(X, y)

intercept = model.intercept_
coef_cogs, coef_sales = model.coef_
r2 = r2_score(y, model.predict(X))

print("=== РЕЗУЛЬТАТИ МНОЖИННОЇ РЕГРЕСІЇ ===")
print(f"Вільний член (beta_0): {intercept:.2f}")
```

Продовження додатку Д

```

print(f"Маргінальний коефіцієнт якості (beta_1): {coef_cogs:.2f}")
print(f"Маргінальний коефіцієнт збуту (beta_2): {coef_sales:.2f}")
print(f"Коефіцієнт детермінації R^2: {r2:.4f}")
print(f"Рівняння: Y = {intercept:.2f} + {coef_cogs:.2f}*X1 + {coef_sales:.2f}*X2\n")

revenue_2025 = df['Revenue_Y'].iloc[-1]
cogs_2025 = df['COGS_X1'].iloc[-1]
sales_2025 = df['SalesExp_X2'].iloc[-1]

elasticity_cogs = coef_cogs * (cogs_2025 / revenue_2025)
elasticity_sales = coef_sales * (sales_2025 / revenue_2025)

print("=== РОЗРАХУНОК ЕЛАСТИЧНОСТІ (ДЛЯ 2025 РОКУ) ===")
print(f"Еластичність попиту за якістю сировини (X1): {elasticity_cogs:.4f}")
print(f"Еластичність попиту за витратами на збут (X2): {elasticity_sales:.4f}")

```

ДОДАТОК Е

Програмний код вирішення оптимізаційної задачі 1

```
import numpy as np
from scipy.optimize import linprog

c_1 = np.array([-1.446, -1.112])

A_ub_1 = np.array([[1, 1]])
b_ub_1 = np.array([329676])

bounds_1 = [(0, 250000), (50000, None)]

res_1 = linprog(c_1, A_ub=A_ub_1, b_ub=b_ub_1, bounds=bounds_1, method='highs')

print("--- ЗАДАЧА 1: Оптимізація інвестиційного капіталу ---")
print(f"Інвестиції в якість (x1): {res_1.x[0]:.2f} тис. грн")
print(f"Залишковий бюджет на збут (x2): {res_1.x[1]:.2f} тис. грн")
print(f"Максимальний прибуток: {-res_1.fun:.2f} тис. грн\n")
```

ДОДАТОК Є

Програмний код вирішення оптимізаційної задачі 2

```
c_2 = np.array([0.01, 0.12, 0.85])

A_eq_2 = np.array([[1, 1, 1]])
b_eq_2 = np.array([1908845.20])

bounds_2 = [(0, 1100000), (0, None), (0, None)]

res_2 = linprog(c_2, A_eq=A_eq_2, b_eq=b_eq_2, bounds=bounds_2, method='highs')

print("--- ЗАДАЧА 2: Оптимізація клієнтського портфеля ---")
print(f"VIP-кластер (y1): {res_2.x[0]:.2f} тис. грн")
print(f"Стандартний кластер (y2): {res_2.x[1]:.2f} тис. грн")
print(f"Проблемний кластер (y3): {res_2.x[2]:.2f} тис. грн")
print(f"Мінімізований рівень втрат: {res_2.fun:.2f} умовних одиниць ризику\n")
```

ДОДАТОК Ж

Програмний код вирішення оптимізаційної задачі 3

```
c_3 = np.array([-15, -45, -120])
```

```
A_eq_3 = np.array([[1, 1, 1]])
```

```
b_eq_3 = np.array([79676])
```

```
bounds_3 = [(50000, None), (0, None), (0, 12000)]
```

```
res_3 = linprog(c_3, A_eq=A_eq_3, b_eq=b_eq_3, bounds=bounds_3, method='highs')
```

```
print("--- ЗАДАЧА 3: Оптимізація медійного міксу ---")
```

```
print(f"Бюджет на медпредставників (z1): {res_3.x[0]:.2f} тис. грн")
```

```
print(f"Бюджет на конференції (z2): {res_3.x[1]:.2f} тис. грн")
```

```
print(f"Бюджет на цифровий маркетинг (z3): {res_3.x[2]:.2f} тис. грн")
```

```
print(f"Максимальне охоплення: {-res_3.fun:.0f} контактів\n")
```

ДОДАТОК 3

Програмний код вирішення оптимізаційної задачі 4

```
c_4 = np.array([0.068, 0.145])

A_eq_4 = np.array([[1, 1]])
b_eq_4 = np.array([250000])

bounds_4 = [(0, 230000), (0, None)]

res_4 = linprog(c_4, A_eq=A_eq_4, b_eq=b_eq_4, bounds=bounds_4, method='highs')

print("--- ЗАДАЧА 4: Логістична оптимізація ---")
print(f"Закупівля через B2B тендери (v1): {res_4.x[0]:.2f} тис. грн")
print(f"Закупівля через брокерів (v2): {res_4.x[1]:.2f} тис. грн")
print(f"Мінімальні логістичні витрати: {res_4.fun:.2f} тис. грн\n")
```