

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Факультет інформаційних технологій  
(факультет)

Кафедра системного аналізу та управління  
(повна назва)

### ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

**Здобувача вищої освіти** Титара Захара Станіславовича  
**академічної групи** 124-21-2  
**спеціальності** 124  
**за освітньо-професійною програмою** Системний аналіз  
**на тему:** «Розробка моделі оптимізації асортименту випуску кондитерської продукції»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	<i>доц. Одновол М.М.</i>			
розділів:				
Інформаційно- аналітичний	<i>доц. Одновол М.М.</i>			
Спеціальний розділ	<i>доц. Одновол М.М.</i>			
Рецензент	<i>д.т.н., проф. Алексеев М.А.</i>			
Нормоконтролер	<i>к.ф.-м.н., доц. Хом'як Т.В.</i>			

Дніпро  
2025

ЗАТВЕРДЖЕНО:  
завідувач кафедри

Системного аналізу та управління

(повна назва)

к.т.н., доц. Желдак Т.А.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу  
ступеня бакалавра

здобувачу вищої освіти Титару З.С. академічної групи 124- 21-2

спеціальності: 124 Системний аналіз

за освітньо-професійною програмою Системний аналіз

на тему «Розробка моделі оптимізації асортименту випуску кондитерської продукції»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» №336-с від 05.05.2025 р.

Розділ	Зміст	Терміни виконання
1. Інформаційно-аналітичний розділ	<i>Проаналізувати структуру об'єкта дослідження. Визначити предметну область дослідження та проблему, що розв'язується. Обґрунтувати методи виконання поставлених завдань</i>	10.03.2025 – 01.05.2025
2. Спеціальний розділ	<i>Розв'язати поставлені задачі: оптимізувати асортимент кондитерської фабрики, враховуючи різні фактори, які необхідні для отримання більшої вигоди.</i>	01.04.2025 – 10.06.2025

Завдання видано

\_\_\_\_\_ доц. Одновол М.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Дата видачі: 06.03.2025 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії: \_\_\_\_\_

Прийнято до виконання

\_\_\_\_\_ Титар З.С.  
(підпис студента) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 103 сторінок, 40 рисунків, 47 таблиць, 31 джерело.

Взаємодія з асортиментною політикою є однією з ключових задач стратегічного управління підприємством. Оптимізація асортименту може дозволити підвищити прибутковість бізнесу, адаптуватися до ринкових змін та набагато ефективніше використовувати виробничі ресурси, ніж конкуренти.

Об'єкт дослідження: асортиментна політика ПрАТ «Кременчуцька кондукторська фабрика «Рошен»».

Предмет досліджень: оптимізація асортименту кондитерських виробів на основі оцінки прибутковості, попиту та збуту продукції.

Мета дослідження: оптимізація асортименту випуску кондитерської продукції

Створити рекомендації щодо удосконалення асортиментної структури продукції ПрАТ Кременчуцька кондитерська фабрика «Рошен» з урахуванням фінансових показників тенденцій на ринку та обмежень потужностей.

В інформаційно-аналітичному розділі подана загальна характеристика підприємства. Проведено аналіз структури асортименту, обсягів виробництва, доходів та частки окремих товарних груп.

У спеціальному практичному розділі було побудовано дві оптимізаційні моделі на основі методу аналізу ієрархій та лінійного програмування.

Практична цінність результатів полягає у формуванні бази для прийняття рішень щодо покращення та впровадження нових ідей до асортиментної політики підприємства, що підвищить ефективність планування виробництва та прибутковість.

Ключові слова: оптимізація, лінійне програмування, продукція, асортимент карамельні вироби, метод ієрархія, solve, MAI.

## ABSTRACT

Explanatory note: : 103 pages, 40 figures, 47 tables, 31 sources.

Interaction with assortment policy is one of the key tasks of strategic management of the enterprise. Optimization of the assortment can allow to increase the profitability of the business, adapt to market changes and use production resources much more efficiently than competitors.

Object of research: assortment policy of PrJSC "Kremenchuk Confectionery Factory "Roshen".

Subject of research: optimization of the assortment of confectionery products. based on an assessment of profitability, demand and sales of products.

Purpose of the study To create recommendations for improving the assortment structure of products of PrJSC Kremenchuk Confectionery Factory "Roshen" Taking into account financial indicators of market trends and capacity limitations.

The information and analytical section presents a general characteristic of the enterprise. An analysis of the structure of the assortment, production volumes, income and share of individual product groups was carried out.

In a special practical section, two optimization models were built based on the method of hierarchy analysis and linear programming.

The practical value of the results lies in forming a basis for making decisions on improving and implementing new ideas into the assortment policy of the enterprise, which will increase the efficiency of production planning and profitability.

Keywords: optimization, linear programming, products, assortment of caramel products, method, hierarchy, solve, MAI.

## Зміст

РОЗДІЛ 1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ .....	6
1.1 Загальна характеристика підприємства Кременчуцька Кондитерська Фабрика "Рошен" .....	7
1.2 Організаційна структура управління підприємством .....	8
1.3 Розташування, обладнання, виробнича інфраструктура.....	9
1.4 Фінансовий аналіз підприємства.....	13
1.5 Аналіз динаміки основних показників ефективності діяльності та привабливості для кредиторів: доходу та маржинальності за останні 5 років .....	21
1.6 Аналіз положення на ринку, конкурентоспроможність.....	22
1.7 Виробничі потужності підприємства та максимальний обсяг продукції....	23
1.8 Постановка задачі дослідження .....	25
РОЗДІЛ 2 СПЕЦІАЛЬНИЙ.....	27
2 РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1 Прогнозування попиту.....	28
2.2 Цінова політика.....	40
2.3 Розробка моделі оптимізації готової продукції.....	50
2.4 Оптимізація плану виробництва .....	62
2.5 Висновок за результатами оптимізації плану виробництва .....	80
3. Оптимізація асортименту методом ієрархій .....	81
3.1 Обґрунтування методу ієрархій .....	81
3.2 Застосування методу аналізу ієрархій для формування асортименту випуску продукції .....	92
ВИСНОВОК .....	99
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	101
ДОДАТОК А. відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	104
ДОДАТОК Б.....	105
ДОДАТОК В.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
ДОДАТОК Г Результати розрахунків методу ієрархій.....	106

## РОЗДІЛ 1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ

Кондитерські вироби завжди користувалися попитом, особливо зараз, у час, коли кожен може знайти саме ту цукерку, тістечко, торт і т.п. з улюбленим смаком, запахом, формою та кольором. Наявність широкого асортименту продукції - це завжди нова можливість зайняти нову нішу на ринку та привернути до себе увагу нового кола споживачів.

Станом на сьогоднішній день, конкурентоспроможність та вміння покращувати свої показники є чи не головними критеріями для успішного ведення бізнесу.

Компаніям варто звернути особливу увагу саме на вдалу стратегію постійної оптимізації маркетингової кампанії, виробничих процесів, логістики, персоналу та найголовніше – асортименту продукції, виробництвом якої вона займається.

Галузь солодоців в Україні постійно розвивається, збільшує свої потужності та прогресує. З кожним роком з'являються нові пропозиції, створюються нові підприємства, мода на певні речі приходить та зникає. Непостійність, мінливість і звичайне людське бажання спробувати щось нове, надихає та є каталізатором для нових відкриттів та сміливих рішень. [13]

Перші кондитерські виробництва в Україні беруть свій початок з великих міст, таких як: Київ, Львів, Одеса. За інформацією з історичних джерел, вже у вісімнадцятому столітті наша країна мала власні фабрики та приватні майстерні.

Ця історія, що сягає понад двісті років досвіду у кондитерській сфері, є незаперечним фактом постійного сталого розвитку даного бізнесу на вітчизняних теренах.

Зараз Україна відома на весь світ, в тому числі, завдяки своїй неперевершеній якості кондитерських виробів, а їх головним експортером на світовий ринок, безумовно, є компанія «Рошен».

Цей розділ буде присвячений повному аналізу конкретного підприємства Компанії «Рошен», а саме Кременчуцької кондитерської фабрики «Рошен».

Буде розглянута історія створення, розвитку підприємства, фізичне розміщення та розмір території, детальний розгляд фінансової активності, показники статистики підприємства на дистанції в два роки.

Завершенням розділу буде аналіз конкурентоспроможності, звітність про потужності (обсяги виробництва), постановку кінцевої задачі та висновки на базі відомої нам інформації.

### **1.1 Загальна характеристика підприємства Кременчуцька Кондитерська Фабрика "Рошен"**

Перед початком роботи необхідно зібрати дані з відкритих джерел про підприємство Кременчуцька кондитерська фабрика «Рошен».

У таблиці, наведеній нижче, буде приведена інформація з офіційних відкритих джерел. А саме розмір капіталу, форма підприємства, основні види діяльності, доходи та інше. [15,16,17]

Таблиця 1.1

#### **Загальна інформація про Приватне Акціонерне Товариство "Кременчуцька Кондитерська фабрика "Рошен"**

<b>Повне найменування юридичної особи</b>	<b>ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "КРЕМЕНЧУЦЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА "РОШЕН"</b>
Код ЄДРПОУ	00382191
Дата реєстрації	20.04.1998 (27 років)
Уповноважені особи	СЛІПКО ДМИТРО МИКОЛАЙОВИЧ
Розмір статутного капіталу	310 228 600,00 грн.
Організаційно-правова форма	АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО

Продовження таблиці 1.1

Основний вид діяльності	Виробництво какао, шоколаду та цукрових кондитерських виробів
Інші види діяльності	Оптова торгівля цукром, шоколадом і кондитерськими виробами
	Неспеціалізована оптова торгівля
	Складське господарство
	Допоміжне обслуговування наземного транспорту
	Надання в оренду й експлуатацію власного чи орендованого нерухомого майна
Інформація про кінцевого бенефіціарного власника	ПОРОШЕНКО Олексій Петрович
	Україна, 01021, місто Київ, вул.Грушевського Михайла,
Тип бенефіціарного володіння:	Не прямий вирішальний вплив
Відсоток частки статутного капіталу або відсоток права голосу	84.46

Дані з цієї таблиці будуть використовуватись у подальшому написанні кваліфікаційної роботи. Інформація є достовірною та була взята з офіційного сервісу перевірки контрагентів.

## 1.2 Організаційна структура управління підприємством

ККФ Roshen є структурним підрозділом корпорації Roshen. В свою чергу, функціонує, як приватне акціонерне товариство. Основною формою управління є вертикальна інтегрована корпоративна структура, що забезпечує централізоване планування та контроль. Але водночас, окремі підрозділи мають достатню автономію та в змозі самі вирішувати оперативні завдання без контролю від головного офісу корпорації.

Управління підприємством здійснюється генеральним директором, який відповідає за виробничу діяльність та фінансово-економічні показники підприємства. Станом на 2024 рік таким є пан Сліпко Дмитро Миколаєвич.

Внутрішня структура підприємства включає наступні підрозділи. :

- Виробничий департамент, що складається з виробничих та пакувальних цехів.
- Фінансовий департамент займається аналізом фінансових показників, плануванням бюджету, веде бухгалтерію.
- Відділ логістики відповідальний за постачання та реалізацію продукції між іншими торговими мережами.
- Відділ якості та контролю займається перевіркою продукції на відповідність до міжнародним стандартам безпеки та якості.
- Відділ кадрів займається навчанням працівників та набором нового персоналу.
- Департамент технічного забезпечення займається обслуговуванням обладнання та модернізацією виробничих ліній.

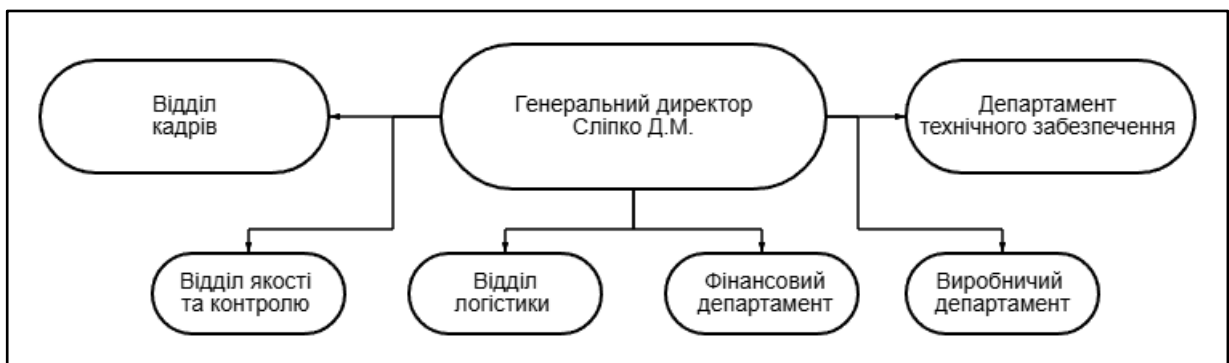


Рисунок 1.1 – Ілюстративна блок-схема організаційної структури управління підприємством.

### 1.3 Розташування, обладнання, виробнича інфраструктура

ПрАТ Кременчуцька кондитерська фабрика «Рошен», як було зазначено раніше, є одним з найстаріших кондитерських підприємств України, засноване у

1898 році. З 2000 року вона входить до складу корпорації «Рошен» та спеціалізується на виробництві карамелі та суміжної продукції. Зараз на підприємстві працює близько 500 осіб, виробничі потужності підприємства сягають близько 300 тонн продукції на добу.

В цьому розділі буде розглянуто розташування фабрики, пов'язані з ним логістичні переваги, виробничу інфраструктуру, типи обладнання, стандарти якості. Також для порівняння візьмемо Київську та Вінницьку фабрики Рошен.

Фабрика розташована за адресою Кременчуг, Полтавська область, вулиця Ігоря Сердюка, 57. Кременчуг є великим містом та промисловим центром на правому березі Дніпра. Річковий порт відкриває додаткові можливості для транспортування товару не лише авто-магістралями, але й водою.

Логістичні переваги цього розташування полягають у можливості поєднувати різні шляхи сполучення, такі як можливість залучити водночас річковий порт та використовувати автомобільний або залізничний транспорт. Це забезпечує підприємству зручний та ефективний вихід до внутрішніх та міжнародних торгівельних шляхів.

Порт у Кременчузі обладнаний достатньою кількістю терміналів, щоб знати змогу опрацювати увесь наявний товар і відправити його замовникам.

Через це місто проходять важливі залізничні колії та автомобільні траси, що поєднують між собою усі частини країни. Так як підприємство знаходиться у межах центральної частини міста, воно має швидкий та зручний доступ до головних вулиць.

Екологічні умови в районі фабрики відповідають стандартним, характерним для промислового міста. Навколо виробництва немає заповідних зон, проводяться планомірні санітарно-гігієнічні перевірки та слідкування і контроль за системами викидів.

На території фабрики розташовано кілька будівель і допоміжних споруд. У 2002 році було збудовано новий чотирьох-поверховий виробничий корпус, де ввели в експлуатацію три нові автоматизовані лінії виробництва карамелі та льодяникових цукерок.

Там є варильні цехи, місця формування та охолодження продукції, складські приміщення : окремо для зберігання інгредієнтів та окремо для готової продукції. На рисунку 1.2 зображено зонування території підприємства.



Рисунок 1.2 – Діаграма зонування території.

Задля контролю якості на кожному етапі використовується спеціальна вузько-направлена лабораторія. Відомо, що компанія інвестує в модернізацію інфраструктури інтенсивно та на регулярній основі.

У 2021 та 2022 роках компанія "Оліс-Груп" виконала масштабні роботи з реконструкції цехів. У рамках цих робіт було замінено підлогу, були використані сучасні полімерні покриття, які гарантують довговічність та легкість у санітарному обслуговуванні приміщень.[12]Що стосується обладнання та технологій, підприємство оснащено сучасними виробничими лініями.

Наприклад, карамельні лінії використовують високопродуктивні, високоякісні німецькі апарати. Для створення шоколадної продукції та грильязу так само використовують німецьку техніку.

Незважаючи на те, що головною спеціалізацією є карамель, на Кременчуцькій фабриці все одно є лінії для обслуговування шоколадних виробів. Зокрема, впроваджені сучасні дозатори для виготовлення шоколадних начинок і розплаву, що дозволяють виробляти велику кількість шоколадної продукції, цукерки, батончики та інше.[9][12][13]

Далі товар відправляється до обробки на фасувальних та пакувальних системах обслуговування. Готові цукерки та вироби з карамелі автоматично фасуються і упаковуються в індивідуальну обгортку. Для цього процесу залучені сучасні фасувальні апарати та обгорткові машини, системи дозування. У 2017-2018 роках на підприємстві встановлено високоточні системи автоматичного зважування Asvik. Це обладнання надає змогу дотримуватись точної рецептури та не помилитись у вазі кожного окремого виробу.

Головна мета – гарантувати однакову вагу упаковок на постійній основі.

**Таблиця 1.2**

**Обладнання що використовується**

Категорія обладнання	Назва / тип	Призначення	Походження (виробник)
Лінії для варіння карамелі	Sollich/Aasted	варіння карамельної маси	Німеччина/Данія
Пакувальні автомати	Bosch WRAPPER	автоматичне пакування цукерок	Німеччина
Формувальні машини	NID/AMP-Rose	формування корпусних цукерок	Велика Британія/Австралія
Автоматичні лінії для глазурування	Bühler /Solich	глазурування шоколадом	Швейцарія/Німеччина
Конвеєрні системи	Власне виробництво	транспортування напівфабрикатів	Україна

Окремо необхідно зазначити, що фабрика з 2022 року має власний енергоцентр потужністю 1,2 МВт, Jenbacher.

Це рішення було ухвалене після необхідності забезпечити автономне і надійне енергопостачання на виробництво під час відключень електрики. На підприємстві працюють компресорні станції, вентиляційні системи, котли, тобто все необхідне для забезпечення повного виробничого циклу.

Для забезпечення якості продукції на підприємстві було впроваджено систему контролю якості за міжнародними стандартами. Станом на середину 2000-х фабрика вже пройшла сертифікацію за стандартами **ISO 9001 та ISO 22000**. В 2005-му отримано сертифікат **ISO 9001**, а в 2006-му – **ISO 22000:2005**. В тому самому році було отримано сертифікат IFS – Міжнародний стандарт безпечності продуктів харчування. Наприклад, Київська кондитерська фабрика «Рошен» - перш за все шоколадна фабрика, заснована в 1986 році, потужністю до 100 тонн на добу, що орієнтована на випуск тортів, зефіру, цукерок та інших шоколадних виробів. [10][11]

#### 1.4 Фінансовий аналіз підприємства

Фінансовий аналіз підприємства проводиться задля повної оцінки фінансового стану та ефективності роботи компанії. Це комплексна процедура, що визначає економічну стійкість підприємства. Вона охоплює аналіз доходів, витрат, ліквідність, рентабельність та в цілому положення компаній на ринку. [9]

Таблиця 1.3

#### Баланс (Звіт про фінансовий стан) станом на 31.12.2024 року

Актив	Код рядка	31.12.2023 р.		31.12.2024 р.	
		На початок звітного періоду, тис. грн	Питома вага, %	На кінець звітного періоду, тис. грн	Питома вага, %
<b>I. Необоротні активи</b>					
Нематеріальні активи	1000	1	0%	1	0%
первісна вартість	1001	2	0%	2	0%
накопичена амортизація	1002	1	0%	1	0%
Основні засоби	1010	305 383	70%	304 613	67%

## Продовження таблиці 1.3

Актив		31.12.2023 р.		31.12.2024 р.	
Назва рядка	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	Питома вага, %	На кінець звітного періоду, тис. грн	Питома вага, %
Основні засоби	1010	305 383	70%	304 613	67%
первісна вартість	1011	749 477	171%	795 401	174%
знос	1012	444 094	101%	490 788	107%
Усього за розділом I	1095	305 384	70%	304 614	67%
<b>II. Оборотні активи</b>					
Запаси	1100	42 228	10%	41 579	9%
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	86 292	20%	108 177	24%
Дебіторська заборгованість за розрахунками: за виданими авансами	1130	0	0%		0%
з бюджетом	1135	1 022	0%		0%
у тому числі з податку на прибуток	1136	1 022	0%		0%
Інша поточна дебіторська заборгованість	1155	4 204	1%	2 106	0%
Поточні фінансові інвестиції	1160	0	0%		0%
Гроші та їх еквіваленти	1165	82	0%	37	0%
Інші оборотні активи	1190	0	0%	688	0%
Усього за розділом II	1195	133 828	30%	152 587	33%
<b>Баланс</b>	<b>1300</b>	<b>439 212</b>	<b>100%</b>	<b>457 201</b>	<b>100%</b>

Продовження таблиці 1.3

Пасив		31.12.2023 р.		31.12.2024 р.	
Назва рядка	Код рядка	На початок звітного періоду, тис. грн	Питома вага, %	На кінець звітного періоду, тис. грн	Питома вага, %
<b>I. Власний капітал</b>					
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	310 229	71%	310 229	68%
Резервний капітал	1415	1 753	0%	2 224	0%
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1420	97 453	22%	111 928	24%
<b>Усього за розділом I</b>	<b>1495</b>	<b>409 435</b>	<b>93%</b>	<b>424 381</b>	<b>93%</b>
<b>II. Довгострокові зобов'язання і забезпечення</b>					
Відстрочені податкові зобов'язання	1500	1 675	0%	1 409	0%
Пенсійні зобов'язання	1505	0	0%		0%
Довгострокові кредити банків	1510	0	0%		0%
Інші довгострокові зобов'язання	1515	0	0%		0%
<b>Усього за розділом II</b>	<b>1595</b>	<b>1 675</b>	<b>0%</b>	<b>1 409</b>	<b>0%</b>
<b>III. Поточні зобов'язання і забезпечення</b>					
Короткострокові кредити банків	1600	0	0%	0	0%
Векселі видані	1605	0	0%	0	0%
Поточна кредиторська заборгованість за довгостроковими зобов'язаннями	1610	0	0%	0	0%
товари, роботи, послуги	1615	2 522	1%	4 340	1%
розрахунками з бюджетом	1620	6 363	1%	11 405	2%
у тому числі з податку на прибуток	1621	0	0%	2 539	1%
розрахунками зі страхування	1625	2 959	1%	2 313	1%
розрахунками з оплати граці	1630	10 314	2%	7 573	2%
за одержаними авансами	1635	0	0%		0%
за розрахунками з учасниками	1640	0	0%		0%
Поточні забезпечення	1660	4 799	1%	4 585	1%
Інші поточні зобов'язання	1690	1 145	0%	1 195	0%
<b>Усього за розділом III</b>	<b>1695</b>	<b>28 102</b>	<b>6%</b>	<b>31 411</b>	<b>7%</b>
<b>Баланс</b>	<b>1900</b>	<b>439 212</b>	<b>100%</b>	<b>457 201</b>	<b>100%</b>

Таблиця 1.4

## Головні фінансові показники за 2023-2024 роки

Фінансові результати	Код рядка	2024 рік		2023 рік	
		За звітний період, тис. грн	Питома вага, %	За аналогічний період попереднього року, тис. грн	Питома вага, %
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	434 334	100%	420 115	100%
Темп росту чистого доходу в порівнянні з попереднім аналогічним періодом		1,03	x	1,21	x
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	367 760	85%	359 145	85%
Валовий: прибуток	2090	66 574		60 970	15%
Валова рентабельність, %		15,3%	x	14,5%	x
Інші операційні доходи	2120	21 723	5%	7 155	2%
Адміністративні витрати	2130	40 281	9%	34 968	8%
Витрати на збут	2150			0	0%
Інші операційні витрати	2180	29 698	7%	21 698	5%
Фінансовий результат від операційної діяльності: прибуток	2190	18 318	4%	11 459	3%
Інші фінансові доходи	2220			0	0%
Інші доходи	2240			30	0%
Фінансові витрати	2250			0	0%
Втрати від участі в капіталі	2255			0	0%
Інші витрати	2270	77	0%	0	0%
Фінансовий результат до оподаткування: прибуток	2290	18 241	4%	11 489	3%
Витрати (дохід) з податку на прибуток	2300	-3 295	-1%	-2 068	0%
Чистий фінансовий результат: прибуток	2350	14 946	3%	9 421	2%
Рентабельність продажів, %		3,4%	x	2,2%	x

В 2023 році Кременчуцька фабрика Рошен отримала чистого доходу від реалізації продукції понад 420 мільйонів гривень. А в 2024 році цей показник виріс до 434.4 мільйонів гривень.[2,3]

Річна виручка збільшилась на 3.45%. Обсяги щорічного виробництва продукції за увесь цей період були майже однаковими. Рік 2023 характеризувався скачками щомісячних обсягів, а 2024 в свою чергу мав більш стабільні показники.

Таблиця 1.5

### Показники 2023-2024 рік

Показник	2023 рік	2024 рік	Відхилення
Чистий дохід, млн грн	420	434,4	+14,4 (+3,3%)
Чистий прибуток, млн грн	9,42	14,9	+5,48 (+58,6%)
Рентабельність продажу, %	2,24%	3,43%	+1,19 %

Ріст доходу 2024 року в порівнянні з попереднім роком відбувся завдяки зростанню кількості виробництва та реалізації в натуральних показниках та зростанню цін на продукцію на фоні інфляційних процесів та росту вартості сировини для виробництва, як складової формування ціни.

Собівартість виготовлення продукції займає сталі 85% в доході від реалізації. Також однією з причин зростання доходу є збільшення міжнародного експорту до країн Азії, Європи та Америки.

Валова маржа за останні 2 роки на рівні близько 15% та має тенденцію росту: 2023 рік: 14,5%, 2024 рік -15,3%.

Завдяки оптимізації витрат та вдалому менеджменту спостерігається позитивний тренд росту чистої маржинальності продаж: 2023 рік - 2,24%, 2024 рік: 3,43% (або +1,19%).

У наступній таблиці буде відображений дохід підприємства помісячно впродовж двох років по кожному з сегментів.

Таблиця 1.6

## Показники за 2023 -2024 роки

Показник	2023 р.	2024 р.
1. Середньорічна виробнича потужність, тис. тонн	4.2	4.3
2. Фактично вироблено продукції, тис. тонн	3.356	3.52
3. Коефіцієнт використання виробничої потужності, частки	0.799	0.819
4. Обсяг виробленої промислової продукції, тис. грн	4 20000.0	434400.0
5. Обсяг реалізованої продукції, тис. грн	4 20000.0	434400.0
6. Фондовіддача, грн/грн	0.47	0.49
7. Середньорічна вартість основних засобів, тис. грн	3 60000.0	3 60000.0
8. Середній залишок оборотних активів, тис. грн	93000.0	91000.0
9. Коефіцієнт оборотності оборотних активів, частки	1.81	1.91
10. Середньооблікова чисельність працівників, осіб	98.0	96.0
11. Середньорічна виробітка одного працівника, тис. грн/особа	4 285.71	4525.0
12. Операційні витрати, тис. грн	157940.0	158833.0
13. Витрати на 1 грн виробленої продукції, грн/грн	0.38	0.37
14. Матеріалоемність, грн/грн	0.22	0.21
15. Чистий дохід (виторг), тис. грн	4 20000.0	434400.0
16. Собівартість реалізованої продукції, тис. грн	157940.0	158833.0
17. Чистий прибуток, тис. грн	9420.0	14900.0
18. Рентабельність виробництва, %	5.96	9.38
19. Рентабельність продажу, %	2.24	3.43

З цієї таблиці отримуємо висновок, що підприємство показує стабільне зростання доходу.

В 2024 році його зарібок зріс на приблизно 3.45%, причиною покращення продажів стало через зростання попиту.

### Показники ліквідності та структура балансу

Фінансовий стан підприємства, за показниками ліквідності, доволі стійкий (Рисунок 1.3). На кінець 2023 року коефіцієнт поточної ліквідності становив 4.76, а в кінці 2024 зріс до 4.86, отже оборотні активи в 4 рази перевищують поточні зобов'язання, що є набагато вище необхідного допустимого рівня 1,0 [21,22].



Рисунок 1.3 – Діаграма структури активів та джерел їх формування в 2024 році.

Далі врахуємо лише найбільш ліквідні оборотні активи, тобто коефіцієнт швидкої ліквідності. Він покращився з 3.07 до 3.45.

Отже, підприємство своєчасно розраховується з поточними кредиторами без врахування запасів.

Обидва показники перевищують необхідну норму, з чого можна зробити висновок, що в підприємства достатній запас ліквідності.

Таблиця 1.7

### Коефіцієнти ліквідності та фінансової стійкості підприємства в 2023-2024 роках

Показник	Факт 2023 рік	Факт 2024 рік	Норма
Коефіцієнт поточної ліквідності (поточні активи/поточні зобов'язання)	4,76	4,86	не менше 1,0
Коефіцієнт швидкої ліквідності (грошові кошти+дебіторська заборгованість)	3,07	3,45	не менше 0,8
Коефіцієнт автономії (частка власного капіталу в активах)	93%	93%	не менше 0,5

Частка власного капіталу в загальній сумі ресурсів стабільно висока - на рівні 93% що свідчить про високий показник фінансової незалежності, а отже автономності від позикових коштів. Власний капітал сформовано за рахунок зареєстрованого (пайового) капіталу - внесків власників та накопиченого нерозподіленого прибутку. В 2023-2024 роках кредити банків відсутні.

Інші зобов'язання (довгострокові та короткострокові) не відіграють суттєвого впливу в формуванні ліквідності компанії з уваги на не суттєвість в загальній долі активів (7%). Компанія, оперуючи, переважно власними джерелами ресурсів для впровадження господарської діяльності.

З точки зору структури активів, необоротні активи в 2023-2024 роках займають близько 70%, що відповідає характеру діяльності компанії та необхідному рівню капіталізації для здійснення виробничої діяльності з виготовлення кондитерських виробів. Наявність власної матеріальної бази позитивно впливає на автономність процесу виробництва від зовнішніх факторів (на кшталт, якби це були орендовані і мав би місце ризик росту орендних платежів).

Також, слід зазначити, що компанія постійно оновлює основні засоби. Так, з початку року до кінця 2024 року основні засоби зросли в первісній вартості на

46 млн грн (або +6%). Частка оборотних активів на рівні 30% та представлена переважно дебіторською заборгованістю за товари/роботи/послуги (2023 р -20%, 2024 р - 24%) та запасами (2023 р - 10%, 2024 р -9%). Достатньо значна частка дебіторської заборгованості свідчить про розвинену систему надання торгових кредитів контрагентам (покупцям) у вигляді відстрочок оплати за товар. Також, враховуючи зростання доходу та рівень запасів, можна зробити висновок, що компанія не працює на склад, вся продукція виробляється під покупця, що важливо для галузі, в якій працює компанія - кондитерські вироби відносяться до продуктів харчування, та мають певний термін зберігання. Таким чином ризик псування продукції хеджується відсутністю значних залишків запасів. Схоже, співвідношення приблизно 55% на 45% було у 2023 році, що є типовим для виробничого підприємства. Підсумовуючи, високі показники ліквідності та висока частка власного капіталу дають можливість вважати, що це підприємство має міцний фінансовий стан.

### 1.5 Аналіз динаміки основних показників ефективності діяльності та привабливості для кредиторів: доходу та маржинальності за останні 5 років

Таблиця 1.8

#### Основні показники доходу та рентабельності за 5 років

Показник / Рік (факт)	2020	2021	2022	2023	2024
Дохід від реалізації товарів/послуг	311 305	342 530	347 394	420 115	434 334
Темп росту	-	110%	101%	121%	103%
<b>ЕБІТДА</b>	<b>49 481</b>	<b>53 807</b>	<b>46 735</b>	<b>61 864</b>	<b>66 118</b>
Маржа ЕБІТДА, %	16%	16%	13%	15%	15%
Чистий прибуток	4 399	5 550	374	9 421	14 946
Чиста маржа, %	1,4%	1,6%	0,1%	2,2%	3,4%

Згідно наведеним даним щороку фінансова привабливість компанії зростає, про що свідчить покращення показників доходу та прибутковості.

Одним з ключових показників фінансової оцінки платоспроможності компанії є показник рівня операційного прибутку до вирахування амортизаційних витрат - EBITDA, даний показник важливий для потенційного залучення додаткових ресурсів для нарощення оборотного капіталу та впровадження інвестиційних програм у разі розширення діяльності. Отже, інформативно даний показник наведено в Таблиці вище, та маємо тенденцію його зростання, що є позитивно для платоспроможності компанії(рисунок 1.4).

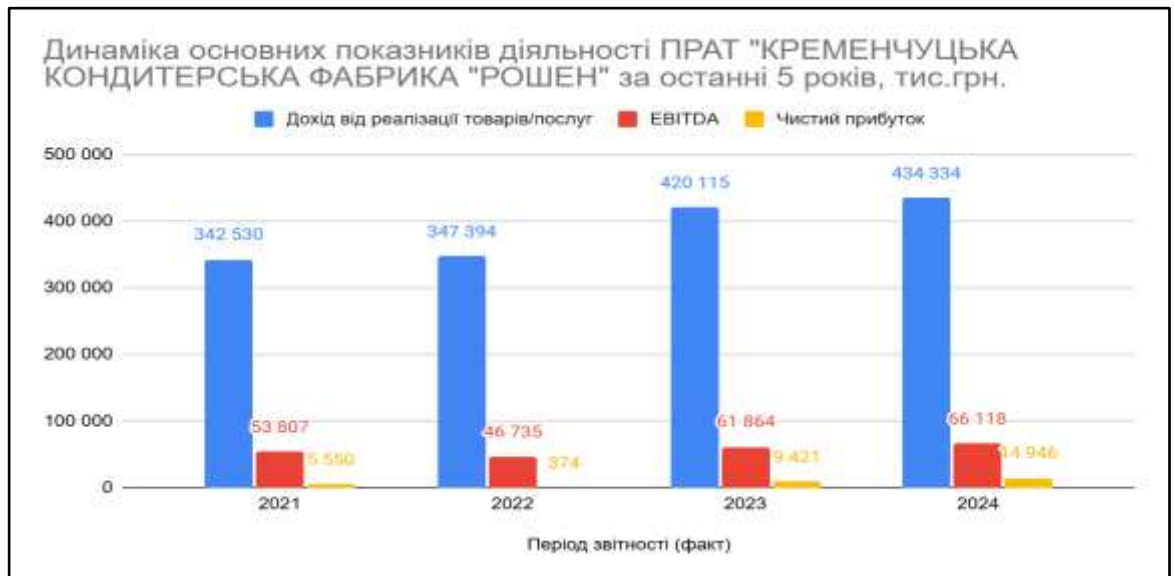


Рисунок 1.4 – Діаграма графіку показників доходу та маржинальності в динаміці 5 років.

## 1.6 Аналіз положення на ринку, конкурентоспроможність

Корпорація Рошен є лідером українського ринку солодощів. За даними досліджень, частка на національному ринку є найбільшою, а точніше близько 25%. Головними конкурентами є Корона, Мілка – близько 20%, Конті – 16%, АВК – 15%, Світоч – 11%.

Ці п'ять лідерів сукупно охоплюють понад 80% від всього ринку кондитерських виробів в Україні.

Реалізація продукції відбувається через фірмову мережу Roshen, а також через національних дистриб'юторів, наприклад, магазини Silpo, Varus, АТВ та інші.[20][21]

Підприємство має багато сертифікатів за міжнародними стандартами, що дозволяє йому успішно працювати на міжнародних ринках. В 2024 році Кременчуцька фабрика зберегла свої позиції. Зростання частки від загальної кількості скоріш за все свідчить про насиченість внутрішнього ринку. Подальше зростання можливе, якщо будуть освоєні нові ринки збуту, введені інновації та модернізації.

### 1.7 Виробничі потужності підприємства та максимальний обсяг продукції

Проектна потужність приблизно 100 000 тонн на рік, а фактичний випуск продукції на Кременчуцькій фабриці «Рошен» склав 4.2 тонни в 2023 та 4.3 тонни в 2024. Продукція виробляється в не завантаженому режимі, що свідчить про стриманий рівень попиту або занадто великі запаси потужностей.

Таблиця 1.9

#### Обсяги виробництва продукції у 2023-2024 роках

Найменування продукції	Фактично вироблено продукції, (тонн)		Структура, %		Відхилення
	2023 (попередній рік)	2024 (звітний рік)	2023	2024	тонн
1. Карамельні вироби	3570	3655	85	85	85
2. Шоколадні вироби	340	300	8,1	6,98	-40
3. Печиво	290	345	6,9	8,02	55
<b>Усього</b>	<b>4200</b>	<b>4300</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

В таблиці 1.9 представлений детальний розподіл опцій виробництва за п'ятьма виробами.

Найбільшу частку в структурі виробництва займає карамельна продукція. В 2024 році було випущено майже 3700 тонн карамелі, і це становить 85% від загального обсягу .(Рисунок 1.5-1.6). Також шоколадні вироби, близько 340 тонн,

8.1% від обсягу на 2024 рік. Печиво займає приблизно 6.9% від загального випуску

Це означає, що асортименти виробництва складає з себе, в більшості, карамельні та шоколадні продукти. У порівнянні з 2023 роком, обсяги змінювалися не суттєво.

Збереження стабільного випуску продукції свідчить про гарне планування та ефективну логістику підприємства.

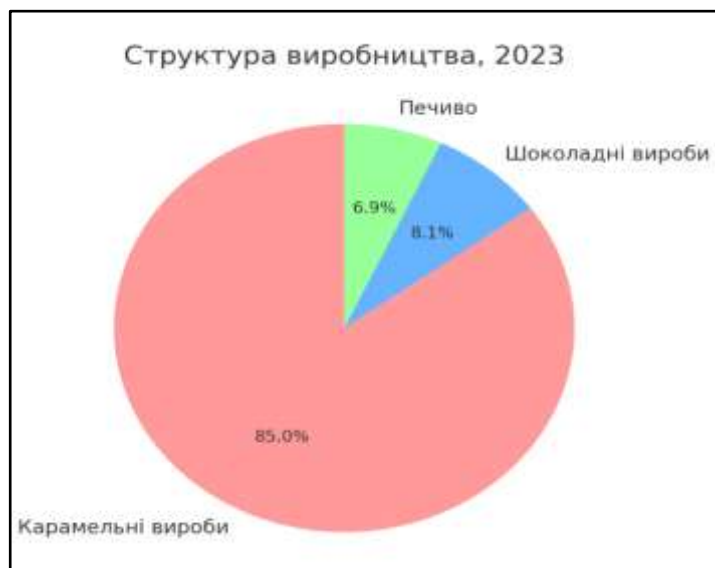


Рисунок 1.5 – Діаграма структури доходів за часткою 2023.

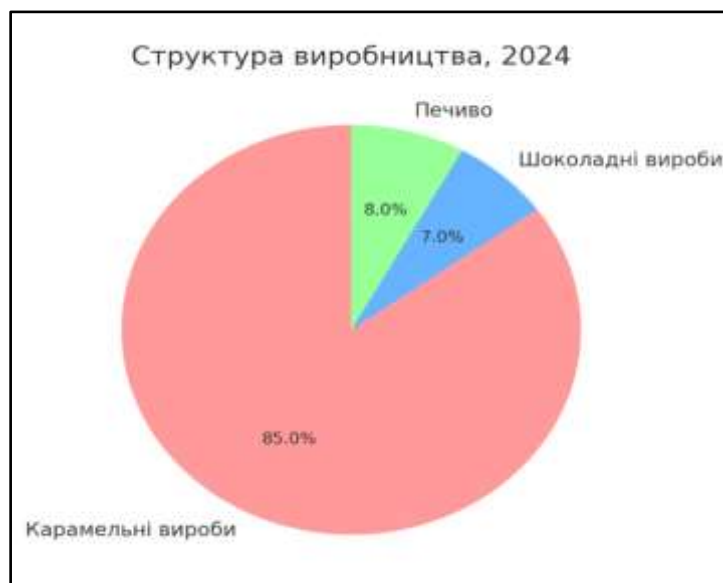


Рисунок 1.6 – Діаграма структури доходів за часткою 2024.

## 1.8 Постановка задачі дослідження

З метою підвищення ефективності виробництва необхідно вдосконалити та оптимізувати асортимент підприємства в умовах високого рівня завантаження виробничих потужностей, високого попиту та зростання конкуренції на ринку. Завдання оптимізації структури випуску карамельної продукції є найактуальнішим. Визначити, які продукти та чому необхідно випускати в більшій кількості.

Подальша стратегія для розвитку фабрики має містити в собі оптимізацію асортименту та збільшення обсягів виробництва до рівня максимуму проектної потужності. Розроблення нових продуктів, що витримують конкуренцію на ринку, та підвищення якості існуючих, разом із модернізацією виробничих ліній будуть сприяти зміцненню ринкової пропозиції підприємства.

Підвищити прибутковість підприємства можливо завдяки використанню внутрішніх резервів, зокрема: Збільшення обсягів виробництва за умови, що виробничі потужності обмежені доступною кількістю сировини, персоналу та сезонними коливаннями попиту, тому просте розширення обсягів не є стабільним рішенням.

Підвищення цін. Ціни на солодощі регулюються ринком, а надмірне зростання вартості продукції призведе до втрати конкурентоспроможності, особливо в умовах наявності значної кількості аналогічної продукції на внутрішньому ринку. Зниження собівартості продукції. Це можливо за рахунок більш раціонального використання сировини, ресурсів та оптимізації асортименту з фокусом на більш прибуткові вироби.

Вибір такого плану виробництва, який дозволяє отримувати максимальний прибуток при збереженні достатнього асортименту та задоволенні попиту споживачів.

Поєднуючи масштабний асортимент та хороші логістичні шляхи, Кременчуцька фабрика має всі передумови для зростання і підвищення конкурентоспроможності.

В роботі будуть поєднані методи аналізу ієрархії та лінійного програмування з подальшим синтезом їх результатів.

## РОЗДІЛ 2 СПЕЦІАЛЬНИЙ

Для того, щоб визначити оптимальний план випуску готової продукції на наступні роки, що задовільнить наші потреби в оптимізації, а саме максимізувати прибуток та задовільнити попит споживачів, необхідно:

1. Визначити цінову політику на наступний рік і собівартість 1 кг. кожної продукції. Щороку фіксується стабільне зростання цін на сировину, енергоносії, логістику. Тому важливо провести аналіз динаміки зростання цін попередніх років та спрогнозувати їх зміну.
2. Визначити, як часто впродовж року буде змінюватись асортимент, залежно від попиту. Обрати оптимальний асортимент на наступний рік. Визначити, які саме вироби в цей період будуть користуватися найбільшим попитом і принесуть найбільший прибуток.
3. Розробити оптимальний план випуску продукції на наступний рік, враховуючи те, що він може трохи відрізнятись від прогнозованого попиту.
4. Спираючись на статистичні дані минулих двох років, необхідно визначити рівень попиту споживачів на дану продукцію у майбутньому.

Необхідно вирішити задачу управління запасами, щоб більш ефективно вибудувати відносини з постачальниками на наступний рік. Визначитися з найбільш вигідними об'ємами поставок та приблизні строки.

## 2.1 Прогнозування попиту

Сучасна ринкова економіка надає дедалі жорсткіші вимоги до систем планування і прогнозування виробництва. За цих умов здатність підприємств швидко адаптуватися до змін попиту, цін та поведінки споживачів набуває більш особливого значення.

Для таких промислових підприємств, як Кременчуцька кондитерська фабрика «Рошен», питання поточного прогнозування обсягів виробництва і структури попиту є не лише елементом управління, але й умовою для збереження власних позицій на ринку.

Якщо своєчасно реагувати на тенденції у споживанні солодкої продукції, то можна не лише оптимізувати власну виробничу програму, а і більш раціонально використовувати ресурси, щоб уникнути перевиробництва чи, навпаки, дефіциту окремих видів товарів. В ринковому середовищі аналітика та прогнозування є основою для всіх управлінських рішень, починаючи від обсягів закупівлі сировини, закінчуючи формуванням цінової політики.

Прогнозування попиту має важливу функцію. Воно дозволяє нам оцінити майбутній стан ринку, враховуючи динаміку попередніх періодів, сезонних коливань та можливих зовнішніх впливів. В структурі планування це грає роль базису для довгострокових і короткострокових рішень, а точність попиту впливає на результативність функціонування підприємства загалом.

Аналіз статистичних даних щодо щомісячних продажів окремих категорій продукції є важливим етапом для формування прогнозу. Саме на його основі будуються трендові та сценарні прогнози. Прогнозування цих трендів орієнтоване на збереження існуючих тенденцій та дозволяє передбачити розвиток ситуації в майбутньому в умовах стабільного середовища. В свою чергу, сценарне прогнозування враховує потенційні зовнішні зміни, як позитивні, так і негативні.

Окремо, увагу необхідно звернути на вплив сезонності, бо традиційно він відіграє значну роль у формуванні попиту на кондитерську продукцію. Наприклад, в передсвяткові періоди (а саме в Новий рік, Великдень, перше вересня та інші) попит на продукцію фабрики зростає в рази. Це потребує врахування у плануванні виробничих графіків, формуванні складських запасів та логістики.

Тобто прогнозування є ключовим інструментом не лише для оцінки очікуваного попиту, а й для розробки адаптивної виробничої стратегії. Умови успішного функціонування фабрики Рошен В економічних реаліях, перехід від реактивного до про-активного підходу в управлінні, тобто рішення мають ґрунтуватися не лише на аналізі минулого, але й на чітко вибудованій системі прогнозів тенденцій в майбутньому.

На рисунку 2.1 наведена схема дослідження сезонних часових рядів. Вона не може передбачити методи вирішення кожної задачі, бо методи можуть змінюватись, але вона визначає сукупність і послідовність питань, виникаючих під час вирішення задання.

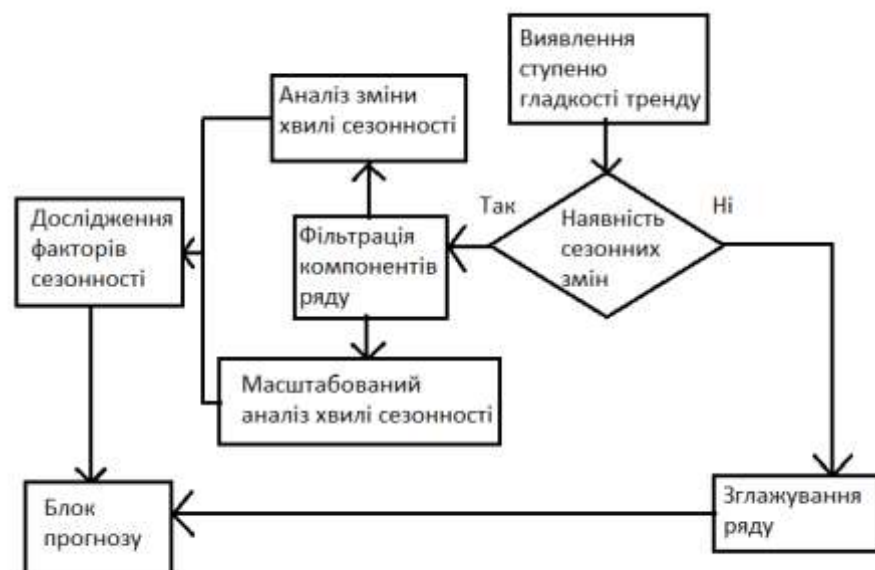


Рисунок 2.1 – Схема комплексного дослідження сезонних часових рядів.

В практиці управління виробництва та збуту кондитерських виробів часто використовується транс-сезонні тимчасові ряди, що дозволяють описати динаміку попиту з урахуванням як загального напрямку розвитку, так і періодичних коливань. Для продукції Кременчуцької кондитерської фабрики «Рошен» характерна виражена сезонність попиту з піковими навантаженнями у передсвяткові періоди, зокрема грудень, лютий та серпень.

Розглянемо модель попиту у вигляді адаптивного процесу:

$$Y_t = U_t + V_t + \varepsilon_t \quad t = \overline{1, T},$$

Де  $U_t$  – тренд;

$Y_t$  – фактичний попит за період  $t$ ;

$V_t$ - сезонна компонента (регулярні коливання протягом року);

$\varepsilon_t$  – помилка прогнозу;

$T$  – кількість періодів спостереження.

Алгоритм для побудови прогнозної моделі

1. Визначення тренду. На основі щомісячних даних за 2023-2024 роки будується модель тренду методом найменших квадратів.

$$U_t = a + b * t$$

Де  $a$  та  $b$  параметри моделі, розраховані у середовищі Excel

2. Виділення сезонної компоненти. Обчислюється різниця між значеннями  $Y_t$  та тренду  $U_t$ .

$$V_t = Y_t - U_t$$

Середнє значення сезонних відхилень кожного місяця розраховується окремо та коригується до

$$\sum_{i=1}^{12} V_i = 0$$

3. Розрахунок залишкової похибки. Є різницею між фактичними значеннями та сумою тренду і сезонної компоненти. Дозволяє оцінити точність моделі

$$\varepsilon_t = Y_t - (U_t + V_t)$$

4. Побудова прогнозу на 2025 рік. Для цього необхідно обчислити прогнозоване значення попиту на кожен місяць.

$$\hat{Y}_t = \hat{U}_t + \hat{V}_t$$

Де  $\hat{U}_t$  продовження тренду на 2025 рік, а  $\hat{V}_t$  сезонне відхилення від відповідного місяцю.

Таблиця 2.1

**Попит на продукцію Кременчуцької кондитерської фабрики «Рошен» в  
2023-2024 роках.**

2023 рік						
Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
Січень	68,1	46,6	29,6	66,1	55,7	56,1
Лютий	53,1	48,1	31,1	64,8	47,2	65,5
Березень	39,5	48,5	45,8	61,8	43,8	67,5
Квітень	30,1	51,8	46,5	52,5	44,5	75,4
Травень	31,5	59,8	40,5	59,5	61,8	58,4
Червень	43,1	42,2	31,5	54,5	72,5	55,8
Липень	37,5	45,2	42,9	45,2	78,8	38,8
Серпень	38,8	36,5	58,5	24	64,8	44,5
Вересень	41,5	59,8	54,8	30,9	51,1	40,5
Жовтень	52,8	50,5	50,8	48,5	45,6	50,5
Листопад	68,8	45,8	49,8	50,5	41,6	46,8
Грудень	67,1	26,2	53,2	49,1	45,8	41,7
Рік	571,9	561	535	607,4	653,2	641,5
Всього	3570					

Продовження табл. 2.1

2024 рік						
Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
Січень	69,7	47,7	30,3	67,7	57	57,5
Лютий	54,4	49,3	31,9	66,4	48,3	67
Березень	40,4	49,6	46,9	63,3	44,9	69,1
Квітень	30,9	53	47,6	53,8	45,6	77,2
Травень	32,2	61,2	41,5	60,9	63,3	59,8
Червень	44,2	43,2	32,3	55,8	74,2	57,1
Липень	38,4	46,2	43,9	46,2	80,7	39,7
Серпень	39,7	37,4	59,9	24,5	66,3	45,6
Вересень	42,5	61,2	56,2	31,6	52,3	41,5
Жовтень	54,1	51,7	52	49,7	46,6	51,7
Листопад	70,4	46,9	51	51,7	42,5	47,9
Грудень	68,7	26,8	54,4	50,3	46,9	42,7
Рік	585,6	574,2	547,9	621,9	668,6	656,8
Всього	3655					

1. Для кожного виду карамельної продукції було визначено тренд, що найкраще апроксимує фактичні обсяги виробництва за 23 та 24 роки представлені на рисунках 2.1-2.6. З метою підвищення точності прогнозування було використані три типи трендової залежності, а саме:

- поліноміальна модель другого ступеню,
- експоненціальна модель
- логарифмічна модель

Це дало змогу порівняти форму кривої з наявною статистикою та зменшити похибку прогнозу.

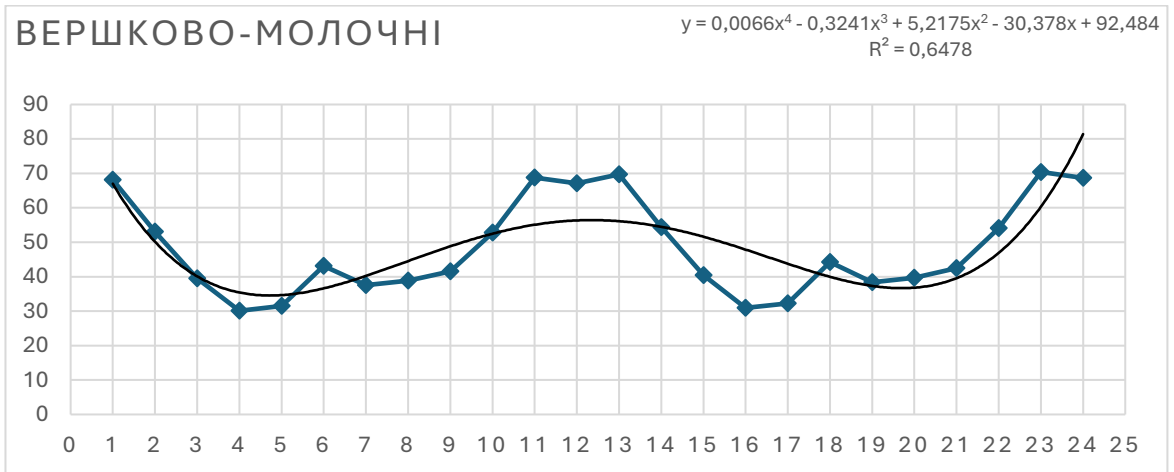


Рисунок 2.1 – Трендова модель зміни попиту вершково-молочні карамельні вироби.

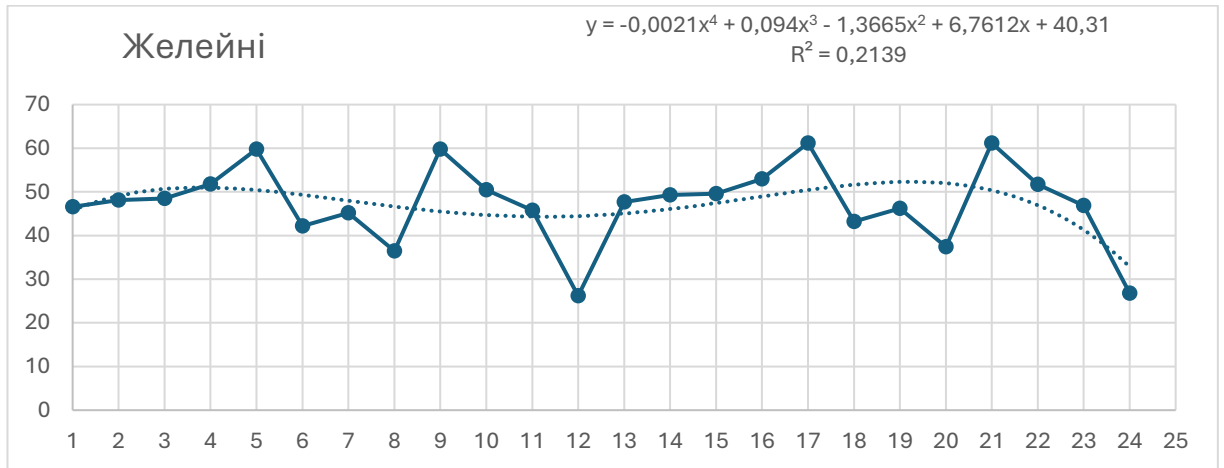


Рисунок 2.2 – Трендова модель зміни попиту желейно-карамельні вироби.

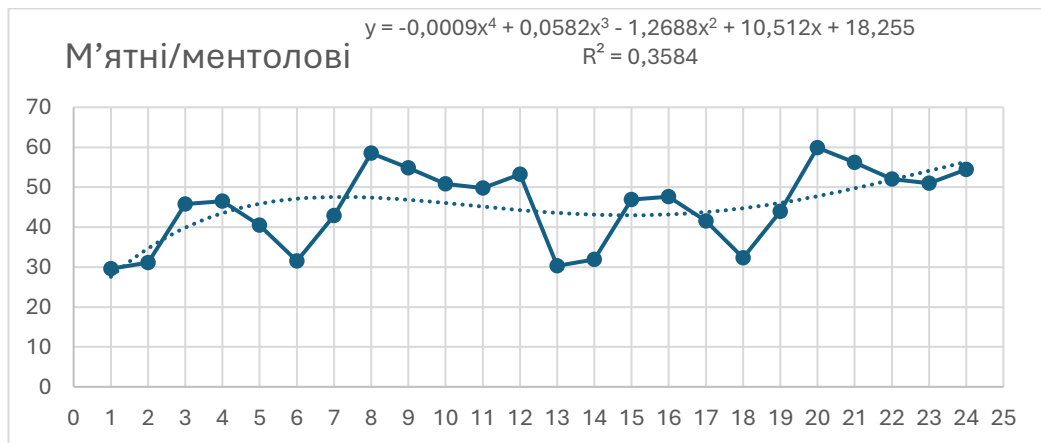


Рисунок 2.3 – Трендова модель зміни попиту вершково-молочні карамельні вироби.

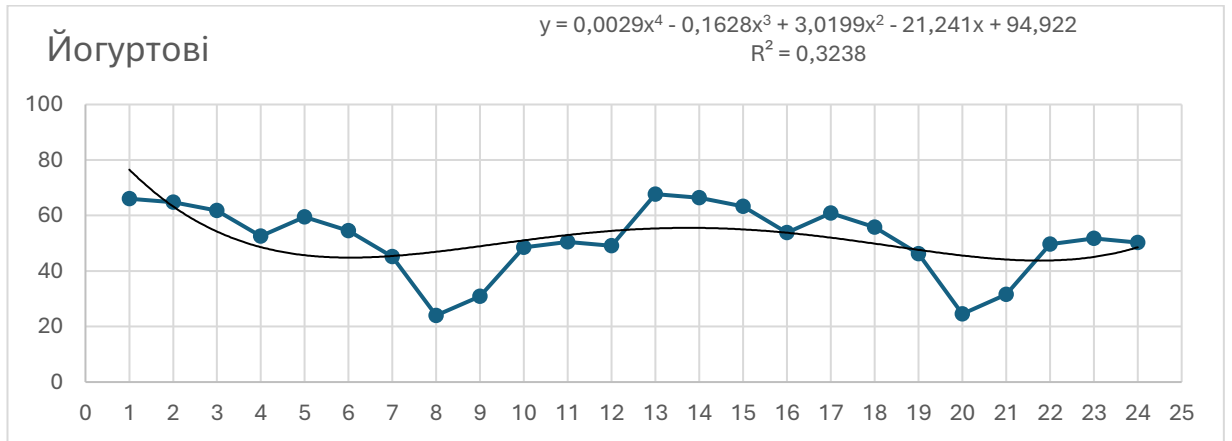


Рисунок 2.4 – Трендова модель зміни попиту йогуртово-карамельні вироби.

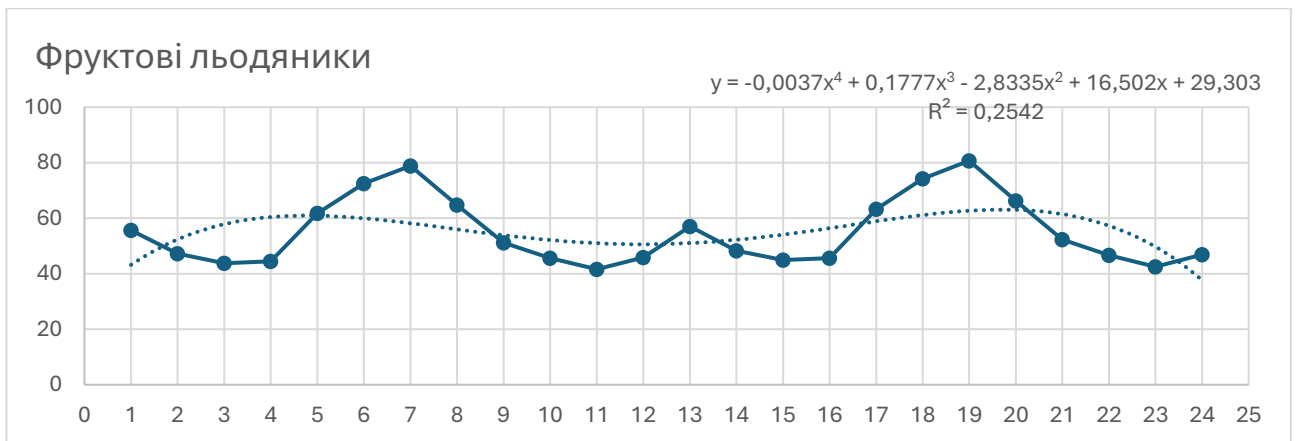


Рисунок 2.5 – Трендова модель зміни попиту фруктових льодяників.

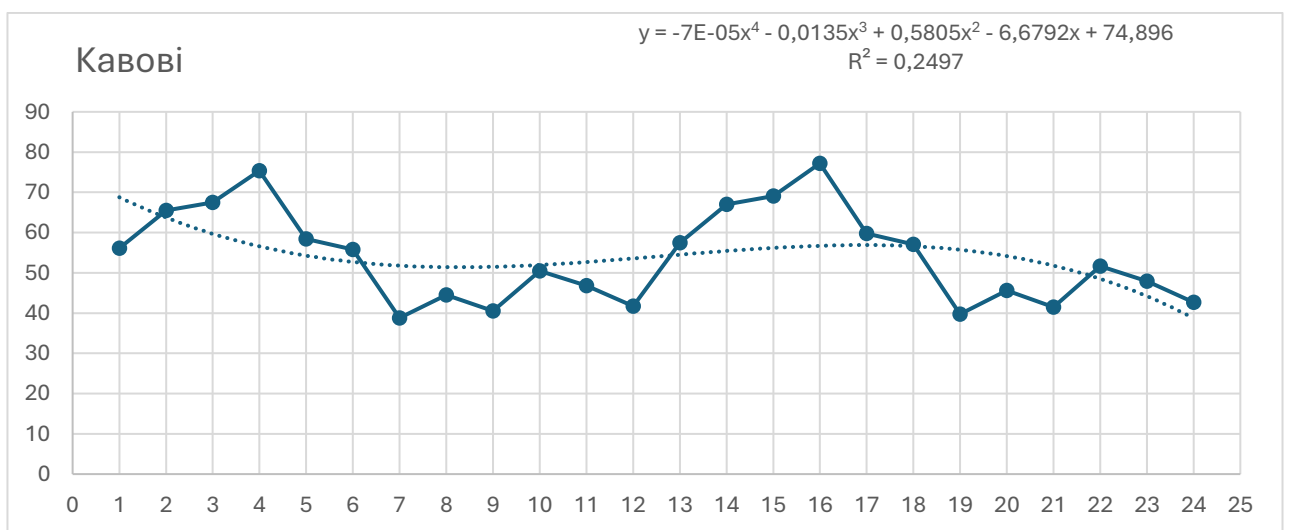


Рисунок 2.6 – Трендова модель зміни попиту вершково-молочні карамельні вироби.

Таким чином отримали наступні рівняння для ліній тренду:

•Вершково-молочні  $y = 0.0066x^4 - 0.3241x^3 + 5.2175x^2 - 30.3778x + 92.4838$

•Желейні  $y = -0.0021x^4 + 0.094x^3 - 1.3665x^2 + 6.7612x + 40.3097$

•М'ятні/ментолові  $y = -0.0009x^4 + 0.0582x^3 - 1.2688x^2 + 10.5119x + 18.2553$

•Йогуртові  $y = 0.0029x^4 - 0.1628x^3 + 3.0199x^2 - 21.2497x + 94.9218$

•Фруктові льодяники  $y = -0.0037x^4 + 0.177x^3 - 2.8336x^2 + 16.5017x + 29.303$

•Кавові  $y = -0.0001x^4 - 0.0135x^3 + 0.5805x^2 - 6.6792x + 74.8956$

## 2. Розрахунок значень сезонної компоненти

Даний розрахунок буде відбуватись за наступною формулою:

$$V=O-U$$

В якій V-значення сезонної компоненти

O -фактичний обсяг продажів;

U – значення тренду.

Для більш комфортного запису додаємо наступні позначки:

- Вершково-молочні карамелі – «1»
- Желейні карамелі – «2»
- М'ятні/ментолові карамелі – «3»
- Йогуртові карамелі – «4»
- Фруктові льодяники – «5»
- Кавові карамелі – «6»

Розрахунки значень сезонної компоненти відповідних кондитерських виробів наведені в таблицях 2.2 «Розрахунки прогнозування попиту для виробів (1-3)» та. 2.3 «Розрахунки прогнозування попиту для виробів (4-6)».

Таблиця 2.2

## Розрахунки прогнозування попиту для виробів (1-3)

Місяць	Обсяг факт. 1	Тренд 1	Сезонна 1	Обсяг факт. 2	Тренд 2	Сезонна 2	Обсяг факт. 3	Тренд 3	Сезонна 3
1	68,1	67	1,1	46,6	45,8	0,8	29,6	27,6	2
2	53,1	50,1	3	48,1	49,1	-1	31,1	34,7	-3,6
3	39,5	40,1	-0,6	48,5	50,7	-2,2	45,8	39,9	5,9
4	30,1	35,4	-5,3	51,8	51	0,8	46,5	43,5	3
5	31,5	34,7	-3,2	59,8	50,4	9,4	40,5	45,8	-5,3
6	43,1	36,6	6,5	42,2	49,3	-7,1	31,5	47,1	-15,6
7	37,5	40,2	-2,7	45,2	48	-2,8	42,9	47,6	-4,7
8	38,8	44,5	-5,7	36,5	46,6	-10,1	58,5	47,4	11,1
9	41,5	48,8	-7,3	59,8	45,5	14,3	54,8	46,8	8
10	52,8	52,5	0,3	50,5	44,7	5,8	50,8	46	4,8
11	68,8	55,1	13,7	45,8	44,3	1,5	49,8	45,1	4,7
12	67,1	56,3	10,8	26,2	44,5	-18,3	53,2	44,3	8,9
13	69,7	56,1	13,6	47,7	45,1	2,6	30,3	43,6	-13,3
14	54,4	54,5	-0,1	49,3	46,1	3,2	31,9	43,1	-11,2
15	40,4	51,6	-11,2	49,6	47,4	2,2	46,9	43	3,9
16	30,9	47,9	-17	53	48,9	4,1	47,6	43,2	4,4
17	32,2	43,8	-11,6	61,2	50,4	10,8	41,5	43,8	-2,3
18	44,2	40	4,2	43,2	51,6	-8,4	32,3	44,7	-12,4
19	38,4	37,3	1,1	46,2	52,3	-6,1	43,9	46,1	-2,2
20	39,7	36,8	2,9	37,4	52	-14,6	59,9	47,7	12,2
21	42,5	39,6	2,9	61,2	50,4	10,8	56,2	49,7	6,5
22	54,1	46,9	7,2	51,7	47	4,7	52	51,9	0,1
23	70,4	60,3	10,1	46,9	41,3	5,6	51	54,1	-3,1
24	68,7	81,4	-12,7	26,8	32,8	-6	54,4	56,3	-1,9

Проаналізувавши дані з таблиці, ми бачимо, що вершково-молочні карамелі загалом мають високий попит у січні - березні та сильне падіння до тренду у грудні місяці. Найбільш позитивне відхилення в листопаді. Що пов'язано з передноворічним попитом. Желейні карамелі мають високий попит у серпні, найнижчі – у грудні, та загалом є нестабільними. М'ятні карамелі мають пік попиту в липні, серпні та червні. Грудень-січень також мають позитивні сезонні відхилення, а в квітні-травні – помітне зниження.

Таблиця 2.3

## Розрахунки прогнозування попиту для виробів (4-6)

Місяць	Обсяг факт. 4	Тренд 4	Сезонна 4	Обсяг факт. 5	Тренд 5	Сезонна 5	Обсяг факт. 6	Тренд 6	Сезонна 6
1	66,1	76,5	-10,4	55,7	43,1	12,6	56,1	68,8	-12,7
2	64,8	63,3	1,5	47,2	52,3	-5,1	65,5	63,8	1,7
3	61,8	54,2	7,6	43,8	57,8	-14	67,5	59,7	7,8
4	52,5	48,6	3,9	44,5	60,4	-15,9	75,4	56,6	18,8
5	59,5	45,7	13,8	61,8	60,9	0,9	58,4	54,3	4,1
6	54,5	44,8	9,7	72,5	60	12,5	55,8	52,7	3,1
7	45,2	45,4	-0,2	78,8	58,2	20,6	38,8	51,8	-13
8	24	46,9	-22,9	64,8	56	8,8	44,5	51,4	-6,9
9	30,9	48,9	-18	51,1	53,9	-2,8	40,5	51,5	-11
10	48,5	51,1	-2,6	45,6	52,1	-6,5	50,5	52	-1,5
11	50,5	53	-2,5	41,6	51	-9,4	46,8	52,7	-5,9
12	49,1	54,5	-5,4	45,8	50,6	-4,8	41,7	53,6	-11,9
13	67,7	55,3	12,4	57	51	6	57,5	54,5	3
14	66,4	55,5	10,9	48,3	52,2	-3,9	67	55,4	11,6
15	63,3	55	8,3	44,9	54,1	-9,2	69,1	56,2	12,9
16	53,8	53,8	0	45,6	56,4	-10,8	77,2	56,7	20,5
17	60,9	52	8,9	63,3	58,9	4,4	59,8	56,9	2,9
18	55,8	49,9	5,9	74,2	61,1	13,1	57,1	56,6	0,5
19	46,2	47,6	-1,4	80,7	62,7	18	39,7	55,7	-16
20	24,5	45,6	-21,1	66,3	63	3,3	45,6	54,2	-8,6
21	31,6	44,2	-12,6	52,3	61,5	-9,2	41,5	51,8	-10,3
22	49,7	43,8	5,9	46,6	57,3	-10,7	51,7	48,5	3,2
23	51,7	45,1	6,6	42,5	49,7	-7,2	47,9	44,2	3,7
24	50,3	48,6	1,7	46,9	37,7	9,2	42,7	38,7	4

Тут ми маємо, що йогуртові карамелі набувають найбільш позитивні сезонні ефекти в травні, червні та березні, а найгірші відхилення в серпні та січні.

Фруктові льодяники набувають піку в липні, червні, березні та найбільш спадають в березні, квітні, листопаді.

Кавові карамелі фіксують найбільший сезонний ріст у квітні, травні та серпні та найнижчий – в січні, липні, вересні та грудні.

Тепер коригуємо значення сезонних компонент для того, щоб їх сума дорівнювала нулю.

Розрахунок значень моделі та її похибки.

Коригуємо різницю між сезонними відхиленнями і середньою сезонністю, щоб загадати аномалії, за наступною формулою:

$$M = \Phi - (C - \bar{C})$$

В якій  $M$  – значення моделі

$\Phi$  – фактичне значення попиту

$C$  – сезонна компонента

$\bar{C}$  – середнє значення сезонної компоненти для конкретного виду товару.

Формула відхилення ( $O$ ):  $O = \Phi - M$

Формула середньоквадратичної помилки

$$E = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Phi_i - M_i)^2}$$

Для розрахунку значень моделі прогнозування попиту на карамельну продукцію в 2025 році ми дотримуємося наступної логіки.

Прогноз на перші шість місяців базується на фактичних обсягах попиту за попередній рік, що дозволяє рахувати найактуальніші зміни в споживчій поведінці та економічних умовах.

Натомість прогноз на другу половину обґрунтовано розраховується як середнє значення попиту за два останні роки – 2023 та 2024. Цей підхід пов'язаний з тим, що в 2023 році на ринку спостерігалася дещо нестабільна ситуація, спричинена як змінами цін, так і сезонними коливаннями. Тоді як в 2024 ці фактори частково стабілізувались.

Сезонні коливання враховуються шляхом розрахунку сезонної компоненти в різниці між фактичним попитом і трендом.

Таблиця 2.4

**Розрахунок моделі прогнозування на карамельні вироби Кременчуцької кондитерської фабрики «Рошен»**

<b>Виріб</b>						
<b>Місяць</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	60,69	47,2	30,36	65,45	51,54	60,7
<b>2</b>	53,66	47,58	35,51	64,23	48,99	62,93
<b>3</b>	40,99	49,32	41,15	59,7	45,26	69,37
<b>4</b>	33,79	53,22	44,28	57,93	50,12	67
<b>5</b>	34,99	51,12	39,51	55,5	59,69	63,1
<b>6</b>	37,46	48,92	38,31	53,07	71,12	50,9
<b>7</b>	39,89	41,15	44,31	41,23	72,12	46,27
<b>8</b>	39,36	47,02	52,08	33,37	64,99	41,17
<b>9</b>	44,46	48,78	54,71	34,47	53,92	45,07
<b>10</b>	54,46	51,88	51,81	43,3	46,19	45,83
<b>11</b>	62,99	40,68	51,28	49,37	44,42	46,23
<b>12</b>	68,63	39,75	44,45	55,77	48,22	48,57
<b>13</b>	63,83	40,92	38,48	61,07	50,46	55,3
<b>14</b>	54,93	48,72	36,38	65,8	50,16	64,43
<b>15</b>	41,99	50,48	42,15	61,17	46,36	71
<b>16</b>	34,59	54,45	45,35	59,33	51,36	68,6
<b>17</b>	35,86	52,32	40,48	56,83	61,12	64,6
<b>18</b>	38,36	50,05	39,25	54,3	72,82	52,1
<b>19</b>	40,86	42,12	45,38	42,17	73,82	47,37
<b>20</b>	40,29	48,12	53,35	34,1	66,52	42,17
<b>21</b>	45,53	49,95	56,05	35,27	55,16	46,17
<b>22</b>	55,76	53,12	53,08	44,33	47,22	46,93
<b>23</b>	64,49	41,65	52,48	50,57	45,42	47,33
<b>24</b>	69,64	36,7	52,71	51	44,79	45,2
<b>Похибка</b>	3,6584	6,906	4,2447	4,5298	3,4425	4,8457

В майбутньому план об'ємів випуску кондитерської карамельної продукції на 2025 рік будемо рахувати рівним прогнозованому попиту.

## 2.2 Цінова політика

В умовах конкурентного ринку, однією з основних складових є ефективна цінова політика, що допомагає в досягненню успіху підприємства, зокрема в кондитерській галузі. Для Кременчуцької кондитерської фабрики «Рошен», яка спеціалізується на виробництві карамельної продукції, встановлення такого раціонального рішення цін надає змогу не тільки утримувати існуючі позиції, а й ефективно підвищувати власну частку на внутрішньому та зовнішньому ринку.

Формування ціни на карамельні вироби має брати до уваги низку внутрішніх і зовнішніх факторів. Основи ціноутворення завжди становлять витрати на виробництво, що включені у вартість сировини (цукор патока ароматизатора), енергоносіїв, праці, а також загальновиробничі адміністративні витрати. Але в умовах ринку орієнтація лише на витрати є недостатньою, бо необхідно також врахувати платоспроможність аудиторії, поведінку конкурентів та сезонні коливання.

Ціни мають бути достатньо привабливими для масового споживача, але і водночас забезпечувати підприємству стабільну прибутковість. Фабрика має використовувати комбінований підхід до ціноутворення: елементи витратного методу, аналіз конкурентного середовища та оцінку попиту.

Для кожної категорії лінійки карамельної продукції встановлюється ціна з урахуванням рецепту, вартості інгредієнтів, популярності серед аудиторії, та рівня конкуренції в сегменті. Наприклад, м'ятні та кавові карамелі мають підвищений попит в конкретні пори року. Тому увагу підприємства необхідно приділити сезонним коливанням.

Крім цього, на ціноутворення впливає цінове позиціонування відносно основних конкурентів. На останок хочеться додати, що фактором змінення ціни може бути реалізація продукції через канали з збуту. Тобто для кожного з них

можна встановити диференційовані ціни, які будуть враховувати обсяги закупівель, логістику рисунком 2.7.

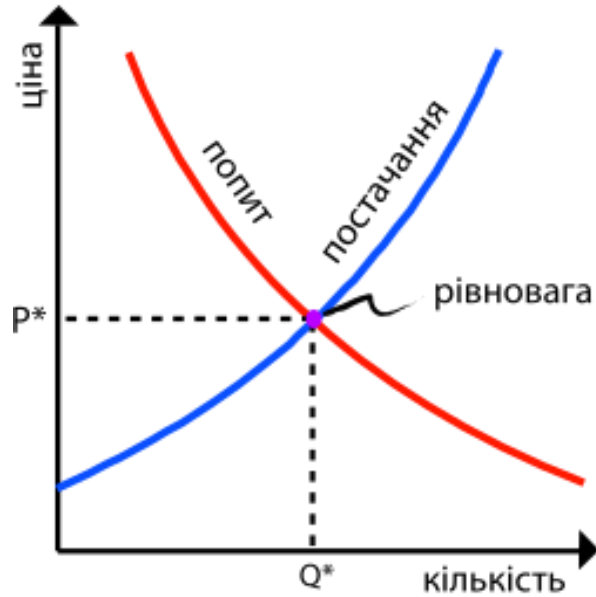


Рисунок 2.7 – Криві попиту та пропозиції.

Криві попиту і пропозицій перетинаються в точці рівноваги, яка відображає стан ринку, коли обсяги пропонованої та запитуваної продукції дорівнюють один одному. Цій точці відповідає рівноважна ціна. Вона задовільнює інтереси виробника та споживачів. На рисунку 2.7 – «Криві попиту та пропозиції» вона зображена в центрі та позначена як «рівновага».[2]

Цей механізм взаємодії попиту і пропозиції встановлює рівновагу, яка забезпечує оптимальний розподіл ресурсів. В ідеальних умовах конкуренції рівноважна ціна може гарантувати, що кожен виробник, максимізуючи прибуток, надає необхідний обсяг продукції.

Павутино-подібна модель ціноутворення.

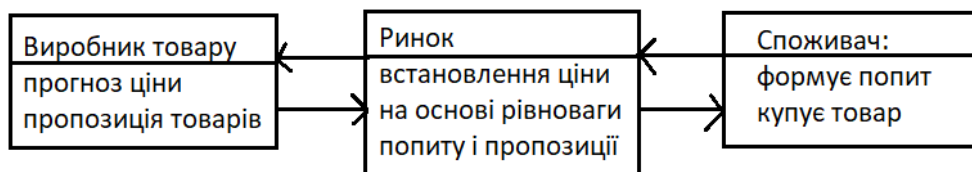


Рисунок 2.8 – Схема моделі динаміки цін.

Формування цінової динаміки на ринку відображає взаємодію трьох ключових елементів – виробника, споживача та ринку. Для того, щоб правильно проаналізувати цей процес, можна використовувати спрощені павутино-подібні моделі, що демонструють, як з запізненням реагують учасники ринку на зміну умов.

Модель А (з відставанням попиту) базується на припущенні, що виробник встановлює обсяг виробництва, орієнтуючись на рівень цін попереднього періоду. Так, наприклад, Кременчуцька фабрика «Рошен», плануючи обсяги карамельної продукції на липень 2025 року, бере за орієнтир ціни з червня. При цьому фактичний попит формується вже після того, як продукція запропонована. Тобто споживач приймає рішення з затримкою.

Також існує місце в гіпотезі, що на кожному етапі часу ринок перебуває в точковому рівноважному стані, коли попит і пропозиція зрівнюються у кожному періоді. Це виглядає наступним чином:

Обсяг пропозиції в момент  $t + 1$  визначається ціною періоду  $t$ , тобто

$$S_{t+1} = S(P_t)$$

Ціна  $P_{t+1}$  встановлюється з рівняння  $D(P_{t+1}) = S(P_t)$

Моделі В (з відставанням пропозиції) властиво, коли виробник коригує обсяги на основі попереднього попиту.

Тобто, якщо в травні 2024 попит на йогуртову карамель різко виріс, то фабрика буде збільшувати виробництво цього продукту в червні 2024 року. Ціни встановлюються виробником відповідно функції пропозиції, але обсяг споживання обмежується або пропозицією, або попитом, залежно від того, яка частка є меншою. [16]

Якщо пропозиція більше попиту, то це називають надлишком продукції. Якщо попит більше пропозиції, то це дефіцит. Порівняльна характеристика цих двох моделей зображена у таблиці 2.5

Таблиця 2.5

### Порівняння характеристик моделей А та Б

	Модель А	Модель В
Прогноз виробника	Орієнтується на ціну минулого періоду	Орієнтується на попит минулого періоду
Реакція споживача	Купує все, що пропонується	Споживає лише в межах пропозиції або попиту
Механізм ціноутворення	Встановлюється ринком на основі рівноваги	Встановлюється виробником за кривою пропозиції

У висновку ми маємо, що обидві моделі є приблизними та не можуть врахувати повний комплекс ринкових чинників, але дають змогу змоделювати поведінку ринку в умовах запізнення реакції однієї з сторін. Для Кременчуцької фабрики це дозволяє гнучко прогнозувати обсяги виробництва і адаптуватися до змін у попиті, зокрема в сезонні періоди( зимові піки для кавових і вершковомолочних карамелей, літні, попит на, м'ятні і фруктові льодяники, тощо).

Таблиця 2.6

### Ціни на продукцію за період 2023р.-2024р.(1-24 місяць відповідно)

Місяць	Вершковомолочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
1	178,43	169,21	127,4	167,96	138,74	177,42
2	180,71	168,79	127,08	168,16	140,59	176,04
3	184,38	168,72	124,58	168,63	141,3	174,71
4	186,95	168,26	124,23	170,31	141,07	171,91
5	186,7	166,92	125,65	168,74	138,7	176,88
6	183,23	171,44	127,35	169,66	136,55	177,52
7	184,88	170,82	125,99	172,06	135,1	182,19
8	184,49	173,42	121,46	179	138,8	180,41
9	183,95	166,92	122,41	175,67	141,65	183,03
10	181,32	168,55	123,78	171,94	142,83	179,98
11	178,26	170,97	124,8	170,27	144,23	177,91
12	178,8	176,35	126,14	170,88	143,86	176,17

## Продовження таблиці 2.6

Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
13	177,83	170,49	127,78	168	139,5	176,74
14	180,26	169,67	127,13	168,35	141,01	174,76
15	185,05	168,72	124,38	169,77	142,08	174,1
16	187,57	167,38	123,47	170,25	143,82	170,9
17	187,3	165,33	125,06	168,9	138,68	175,56
18	182,64	172,51	126,87	170,67	135,98	176,93
19	185,01	170,74	125,63	172,03	134,63	182,78
20	184,61	174,31	121,16	178,38	139,28	180,64
21	183,98	165,33	122,96	175,22	141,37	183,1
22	181,15	167,09	124,62	171,09	143,05	179,17
23	177,27	170,6	125,11	170,91	144,93	177,29
24	177,65	175,77	126,48	171,35	144,38	178,35

Для того, щоб побудувати криві попиту та пропозиції, будемо використовувати дані з 2023 по 2024 рік.

Це зроблено по причині зміни цін на продукцію, що зумовлено підвищенням ціни, наприклад, на сировину.

Отримані таким чином криві попиту зображені на рисунках 2.9 – 2.14 та їх рівняння виглядають наступним чином.

- Вершково-молочні карамелі  $y = -0,08\ln(x) + 182,78$
- Желейні карамелі  $y = 0,0652x + 169,11$
- М'ятні/ментолові карамелі  $y = -0,596 \ln(x) + 126,42$
- Йогуртові карамелі  $y = 1,2618\ln(x) + 168,29$
- Фруктові льодяники  $y = 0,7855 \ln(x) + 138,71$
- Кавові карамелі  $y = 0,823 \ln(x) + 175,81$

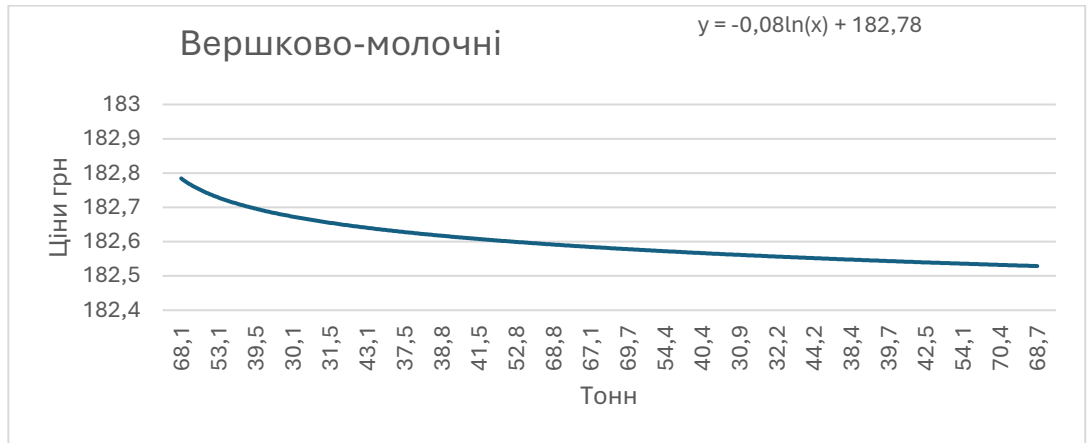


Рисунок 2.9 – Крива пропозицій для вершково-молочних карамельних виробів.

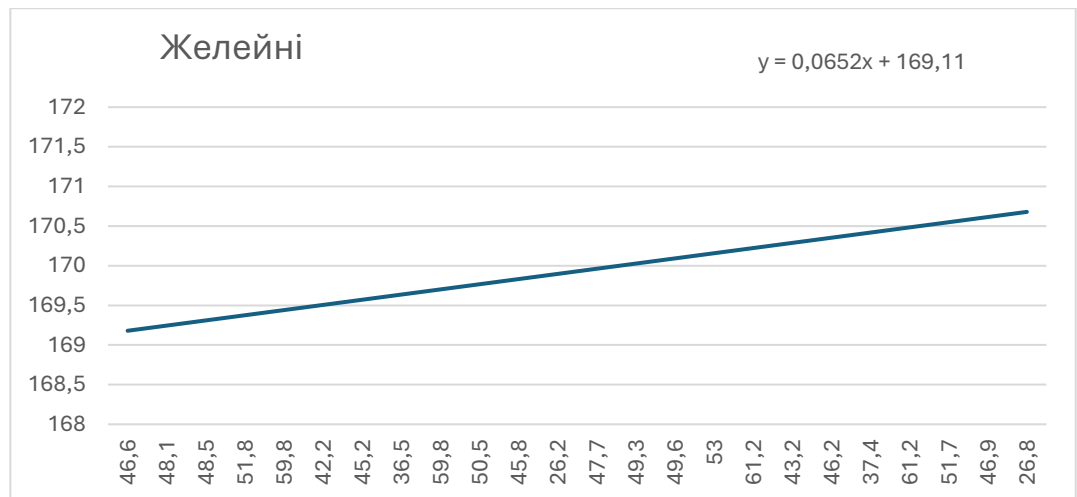


Рисунок 2.10 – Крива пропозицій для желеино-карамельних виробів.

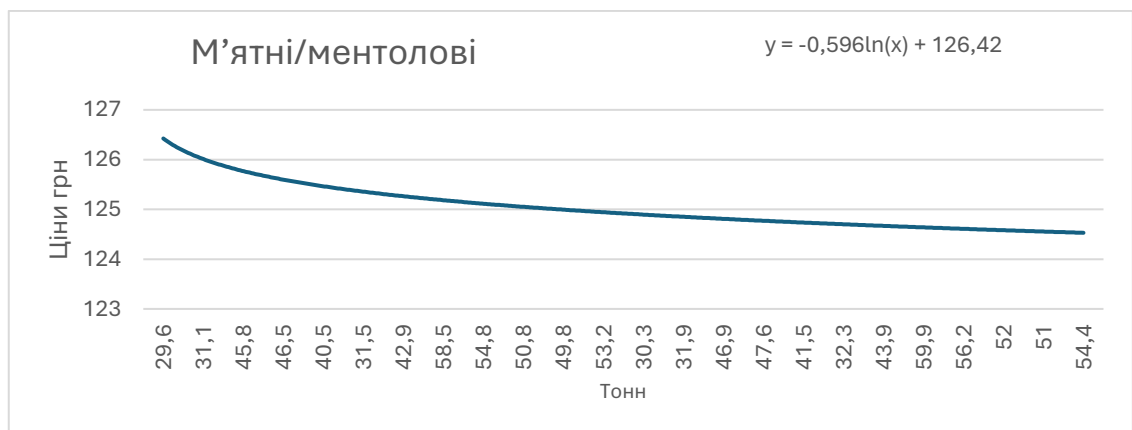


Рисунок 2.11 – Крива пропозицій для м'ятних карамельних виробів.

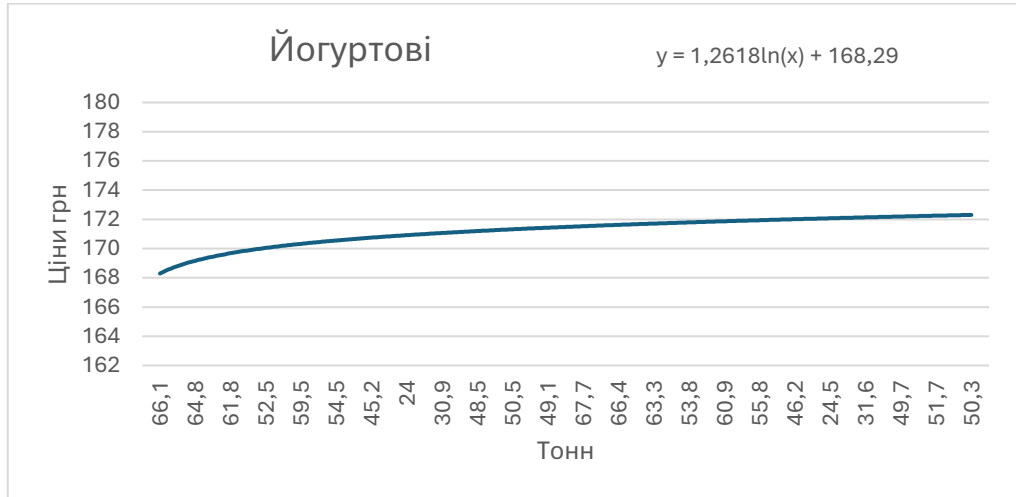


Рисунок 2.12 – Крива пропозицій для йогуртово-карамельних виробів.

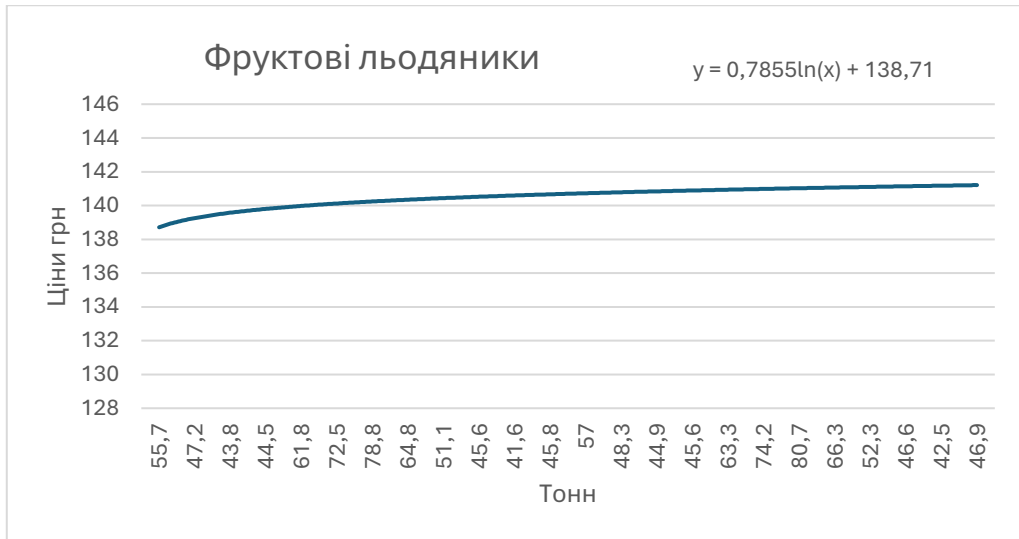


Рисунок 2.13 – Крива пропозицій для фруктових льодяників.

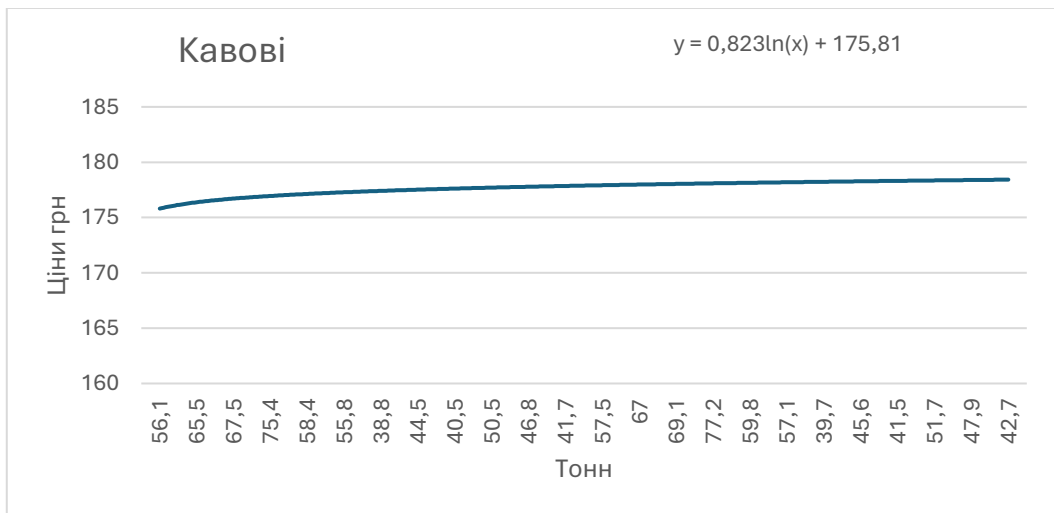


Рисунок 2.14 – Крива пропозицій для кавових карамельних виробів.

Для оптимізації моделі асортименту важливо не тільки визначити прогнозовану ціну реалізації, а також обчислити собі вартість, що залежить від обсягу виготовлення. Вона дозволяє надалі визначати фактичну прибутковість кожного виду продукції, що виготовляє Кременчуцька фабрика Roshen.

Про виготовлені партії вершково-молочних карамелей обсягом 65 тонн собівартість становить 127.5 гривень за кілограм, відхилення 1.2 гривень тонна. Желейні карамелі: собівартість про обсязі 55 тонн 118 гривень, відхилення 3.75 гривень тонна. М'ятно-ментолові карамелі: базовий обсяг 45 тонн - собівартість 88 гривень за кілограм. Відхилення 2.33 гривень тонна. Йогуртові карамелі: при обсязі 55 тонн собівартість становить 119.4 гривень кілограм, відхилення 1,92 гривень тонна. Фруктові льодяники: при випуску 60 тонн собівартість продукції 97.5 гривні кілограм із відхиленнями 3,07 гривень за тонну. Кавові карамелі: при базовому обсягу 55 тонн собівартість становить 125 гривні кілограм, відхилення 3,95 гривень тонна.

Аналізуючи ціни на карамельну продукцію Кременчуцької фабрики «Рошен» за 2023 та 2024 роки, було встановлено, що цінова політика підприємства має риси стабільних та помірних сезонних коливань .В середньому коливання були в межах 2-3%, що свідчить про наявність ефективного механізму ціноутворення і контроль витратами.

За оцінками, рівень собівартості може зрости на 2-5% впродовж 2025 року в залежності від типу продукції та обсягу виробничої партії.

На основі побудованих моделей та враховуючи обсяги виробництва за останні півроку, було визначено ціни реалізації, прогнозовані значення собівартості кілограму продукції та очікуваний прибуток.

Прибуток вираховувався як різниця між ціною реалізації та собівартістю за кілограм продукції з урахуванням відхилення. Результати обчислень наведені у

таблицях 2.7-2.9. При визначенні ціни використовуємо наступну формулу:  
(Ціна дистриб'ютора -20% ПДВ) – 10% націнка.

Таблиця 2.7

**Прогнозована ціна, собівартість та прибуток від реалізації вершкових та  
желейних карамельних виробів.**

Місяць	Вершкова карамель				Желейна карамель			
	Обсяг/т	Ціна грн/кг	Собівартість грн	Прибуток грн/кг	Обсяг/т	Ціна грн/кг	Собівартість грн	Прибуток грн/кг
1	63,83	132,40	127,77	4,63	40,92	122,70	117,79	4,91
2	54,93	132,36	127,73	4,63	48,72	122,11	117,23	4,88
3	41,99	131,80	127,19	4,61	50,48	123,62	118,68	4,94
4	34,59	133,48	128,81	4,67	54,45	122,98	118,06	4,92
5	35,86	131,92	127,30	4,62	52,32	125,67	120,64	5,03
6	38,36	136,32	131,55	4,77	50,05	122,58	117,68	4,90
7	40,86	131,74	127,13	4,61	42,12	126,00	120,96	5,04
8	40,29	132,69	128,05	4,64	48,12	124,27	119,30	4,97
9	45,53	132,31	127,68	4,63	49,95	122,09	117,21	4,88
10	55,76	133,69	129,01	4,68	53,12	122,16	117,27	4,89
11	64,49	134,28	129,58	4,70	41,65	125,29	120,28	5,01
12	69,64	134,63	129,92	4,71	36,70	122,68	117,77	4,91

Таблиця 2.8

**Прогнозована ціна, собівартість та прибуток від реалізації м'ятних та  
йогуртових карамельних виробів.**

Місяць	М'ятні/ментолові				Йогуртові			
	Обсяг/т	Ціна грн/кг	Собівартість грн	Прибуток грн/кг	Обсяг/т	Ціна грн/кг	Собівартість грн	Прибуток грн/кг
1	30,30	90,70	87,98	2,72	67,70	123,80	119,34	4,46
2	31,90	91,50	88,76	2,75	66,40	124,50	120,02	4,48
3	46,90	92,30	89,53	2,77	63,30	125,10	120,60	4,50
4	47,60	91,80	89,05	2,75	53,80	124,20	119,73	4,47
5	41,50	90,50	87,79	2,72	60,90	123,70	119,25	4,45
6	32,30	90,90	88,17	2,73	55,80	124,00	119,54	4,46
7	43,90	91,70	88,95	2,75	46,20	124,30	119,83	4,47
8	59,90	93,10	90,31	2,79	24,50	125,70	121,17	4,53
9	56,20	92,60	89,82	2,78	31,60	124,80	120,31	4,49
10	52,00	91,90	89,14	2,76	49,70	124,20	119,73	4,47
11	51,00	91,80	89,05	2,75	51,70	124,00	119,54	4,46
12	54,40	92,40	89,63	2,77	50,30	124,40	119,92	4,48

Таблиця 2.9

**Прогнозована ціна, собівартість та прибуток від реалізації фруктових та кавових карамельних виробів.**

Місяць	Фруктові льодяники				Кавові			
	Обсяг/т	Ціна грн/кг	Собівартість грн	Прибуток грн/кг	Обсяг/т	Ціна грн/кг	Собівартість грн	Прибуток грн/кг
1	57,00	101,50	97,44	4,06	57,50	128,20	123,46	4,74
2	48,30	104,40	100,22	4,18	67,00	131,10	126,25	4,85
3	44,90	103,60	99,46	4,14	69,10	128,50	123,75	4,75
4	45,60	103,10	98,98	4,12	77,20	129,90	125,09	4,81
5	63,30	101,50	97,44	4,06	59,80	130,20	125,38	4,82
6	74,20	101,50	97,44	4,06	57,10	127,80	123,07	4,73
7	80,70	101,20	97,15	4,05	39,70	130,30	125,48	4,82
8	66,30	104,10	99,94	4,16	45,60	128,30	123,55	4,75
9	52,30	103,10	98,98	4,12	41,50	127,90	123,17	4,73
10	46,60	103,50	99,36	4,14	51,70	131,80	126,92	4,88
11	42,50	101,10	97,06	4,04	47,90	131,90	127,02	4,88
12	46,90	104,40	100,22	4,18	42,70	131,20	126,35	4,85

### 2.3 Розробка моделі оптимізації готової продукції

Останнім часом на Кременчуцькій кондитерській фабриці «Рошен» спостерігається стабільна тенденція до незначного зростання обсягів виробництва, що зумовлено модернізацією виробничих ліній та зростанням попиту.

Під час оптимізації асортименту продукції на 2025 рік можна припустити, що загальна тенденція це збільшення потужності фабрики приблизно на 2,2-3% в порівнянні з минулим роком.

Основним критерієм, по якому ми будемо включати виріб до оптимального асортименту, буде прибуток від реалізації одиниці продукції, бо головною ціллю оптимізації є досягнення максимізації прибутку як економічної стратегії фабрики.

При розрахунках, ми маємо припущення, що прибуття на одиницю кожної продукції залишиться незмінним проти року. Це обґрунтовано тим, що за підсумками попередніх років цінові коливання були незначними, а саме в межах 2-3% та не мали суттєвого впливу на рентабельність виробів у короткому періоді.

В таблицях у попередньому розділі( 2.7-2.9) було наведено прогнозування цін, собівартості та прибутку по кожному з шести основних видів карамельної продукції, що виробляються на підприємстві.

В таблиці 2.10 буде наведено прогнозні річні обсяги попиту за видами карамельної продукції, загальні обсяги виробництва та очікувану річну прибутковість кожного виробу. Це дозволить нам виявити, які з позицій в асортименті забезпечать нам максимальний сукупний прибуток фабрики в 2025 році.[29][30][31][32]

Таблиця 2.9

## Прогнозовані об'єми випуску продукції на 2025 рік

Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
1	71,5	48,9	31,1	69,5	58,5	59
2	55,8	50,6	32,7	68,1	49,6	68,7
3	41,5	50,9	48,1	64,9	46,1	70,9
4	31,7	54,4	48,8	55,2	46,8	79,2
5	33	62,8	42,6	62,5	64,9	61,4
6	45,3	44,3	33,1	57,3	76,1	58,6
7	39,4	47,4	45	47,4	82,8	40,7
8	40,7	38,4	61,5	25,1	68	46,8
9	43,6	62,8	57,7	32,4	53,7	42,6
10	55,5	53	53,4	51	47,8	53
11	72,2	48,1	52,3	53	43,6	49,1
12	70,5	27,5	55,8	51,6	48,1	43,8
Всього т.	600,7	589,1	562,1	638	686	673,8
Всього грн.	2 801 678 ₴	2 659 542 ₴	1 549 682 ₴	2 855 141 ₴	2 816 002 ₴	3 234 425 ₴

Далі побудуємо діаграму, щоб візуально побачити, який прибуток буде отриманий в результаті реалізації кожного виду продукції(Рисунок 1.15).

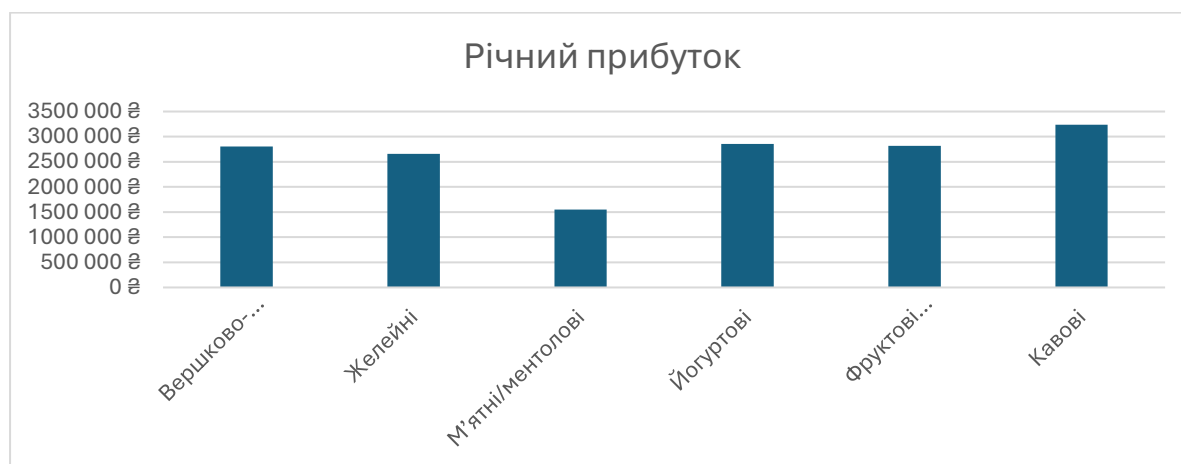


Рисунок 2.15 – Прогнозований річний прибуток за 2025 рік по кожному виробу.

Як видно з рисунку 2.15, з точки зору отримання найбільшого прибутку, найбільш перспективними для виробництва у 2025 році є кавові та йогуртові карамельні вироби. Також майже з такими самими числами фігурують фруктові льодяники та желейні карамелі.

При цьому загальний річний обсяг виробництва буде дорівнювати приблизно 3750 тонн, що на 2,6% більше, ніж у 2024 році (3655 тонн).

Очікуваний чистий річний прибуток від реалізацією шести основних видів карамельної продукції складе 15,916,471 гривень. Через сезонний характер деяких виробів, ми будемо розглядати оптимізацію на квартальний горизонт з можливістю змінювати асортимент продукції кожні 3 місяці.

Таблиця 2.10

### Прогнозовані об'єми продукції на перший квартал 2025 року

Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
1	71,5	48,9	31,1	69,5	58,5	59
2	55,8	50,6	32,7	68,1	49,6	68,7
3	41,5	50,9	48,1	64,9	46,1	70,9
Всього т.	168,8	150,4	111,9	202,5	154,2	198,6
Всього грн.	781 270 ₴	696 024 ₴	307 574 ₴	907 255 ₴	635 678 ₴	950 198 ₴

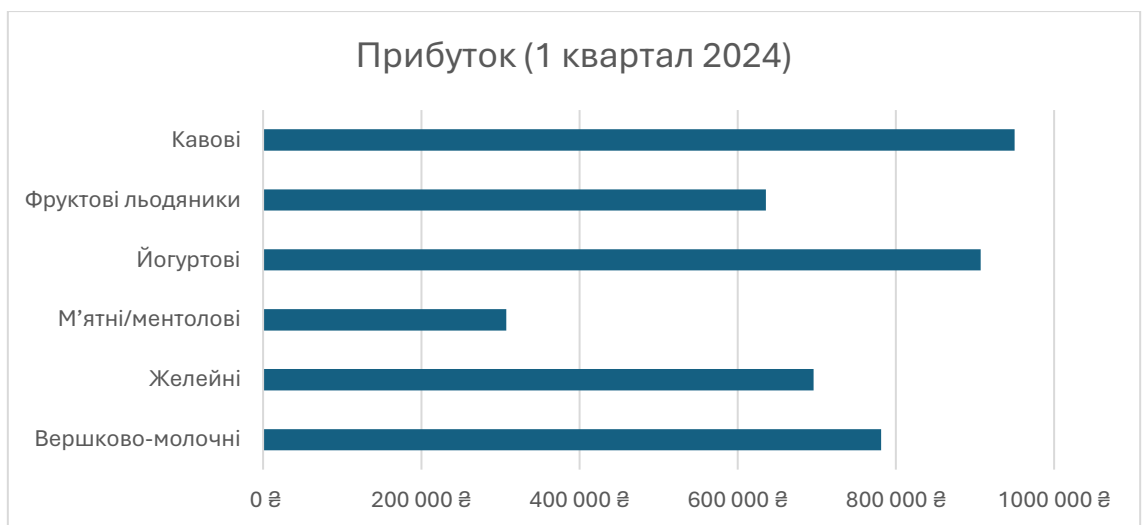


Рисунок 2.16 – Прогнозований прибуток за 1 квартал 2025 року.

З малюнка 2.16 робимо висновок, що найбільш вигідними у виробництві є кавові, йогуртові та вершково-молочні вироби. Так само побудуємо таблиці та рисунки до 2, 3 та 4 кварталу 2025 року (таблиці 2.11-2.13 та рисунки 2.17-2.19 відповідно).

Таблиця 2.11

### Прогнозовані об'єми продукції на другий квартал 2025 року

Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
4	31,7	54,4	48,8	55,2	46,8	79,2
5	33	62,8	42,6	62,5	64,9	61,4
6	45,3	44,3	33,1	57,3	76,1	58,6
Всього т.	110	161,5	124,5	175	187,8	199,2
Всього грн.	516 599 ₴	720 649 ₴	340 318 ₴	780 922 ₴	765 463 ₴	953 543 ₴

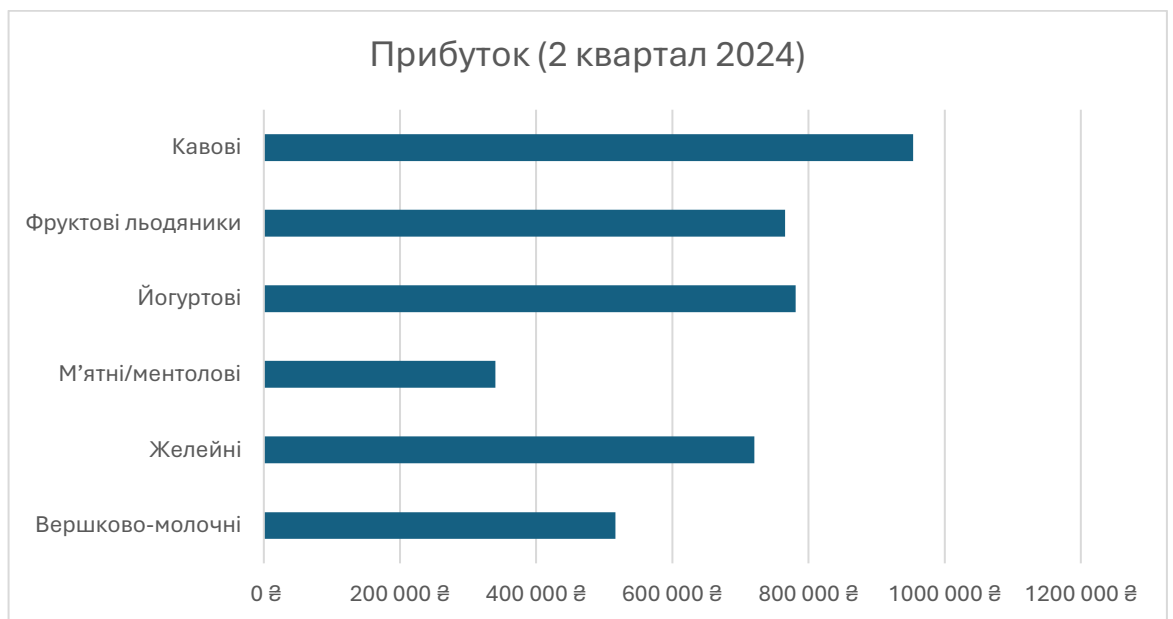


Рисунок 2.17 – Прогнозований прибуток за 2 квартал 2025 року.

Таблиця 2.12

## Прогнозовані об'єми продукції на третій квартал 2025 року

Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
7	39,4	47,4	45	47,4	82,8	40,7
8	40,7	38,4	61,5	25,1	68	46,8
9	43,6	62,8	57,7	32,4	53,7	42,6
Всього т.	123,7	148,6	164,2	104,9	204,5	130,1
Всього грн.	572 591 ₴	668 021 ₴	455 855 ₴	471 255 ₴	839 785 ₴	619 979 ₴



Рисунок 2.18 – Прогнозований прибуток за 3 квартал 2025 року.

Таблиця 2.13

## Прогнозовані об'єми продукції на четвертий квартал 2025 року

Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
10	55,5	53	53,4	51	47,8	53
11	72,2	48,1	52,3	53	43,6	49,1
12	70,5	27,5	55,8	51,6	48,1	43,8
Всього т.	198,2	128,6	161,5	155,6	139,5	145,9
Всього грн.	931 218 ₴	574 848 ₴	445 936 ₴	695 709 ₴	575 076 ₴	710 705 ₴

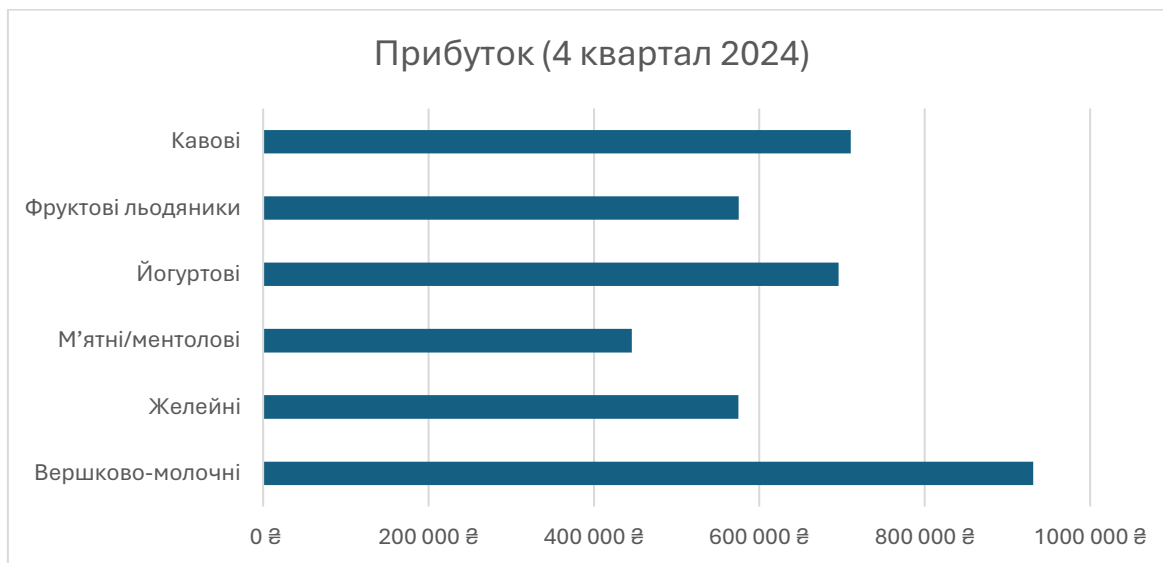


Рисунок 2.19 – Прогнозований прибуток за 4 квартал 2025 року.

Таблиця 2.14

**Прогнозовані прибуток , отриманий від реалізації кожного типу продукції за кожен місяць**

Місяць	Вершков-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
1	331331	240001,2	84623,1	309747,6	237510	279860,6
2	258499,08	226789,2	89761,5	305224,2	207129,6	333243,09
3	191439,5	229233,24	133188,9	292283,64	191038,4	337094,05
4	148096,06	243233,28	134395,2	246810,24	193003,2	380658,96
5	152367,6	279660,96	115659	278325	263494	295788,36
6	216135,36	197755,2	90263,7	255787,2	308966	277095,96
7	181669,46	212105,52	123795	212105,52	335174,4	196218,77
8	189016,905	173767,68	171769,5	113582,52	283152	222164,28
9	201905,06	282147,84	160290,6	145566,72	221458,8	201595,98
10	259692,825	236973,6	147223,8	228031,2	197892	258459,8
11	339325,56	214718,4	144034,2	236592	176318,4	239622,73
12	332199,525	123156	154677,6	231085,44	200865,6	212622,72

З рисунків 2.16-2.19 видно, що карамель з кавовим смаком має стабільну прибутковість протягом всього року. Тому її виробництво є доцільним для всіх чотирьох кварталів.

Йогуртова карамель показує хороші показники в першому, другому та четвертому кварталі. Фруктові льодяники мають хорошу статистику в другому

та третьому кварталі. Це пов'язано з сезонним попитом у теплі пори року. М'ятні вироби мають нижчу рентабельність, але рекомендовано зберігати їх виробництво в 3 та 4 кварталах для підтримки ширшого асортименту. Желейні карамелі мають хороші результати в 1,2 та 3 кварталах.

Вершкові карамелі доцільно виробляти в першому, третьому та четвертих кварталах, коли вони мають найбільший попит.

Побудуємо діаграми, що помісячно відображають, який прибуток буде отримано від продажів кожного виду продукції. Інформацію візьмемо з таблиці 2.14.

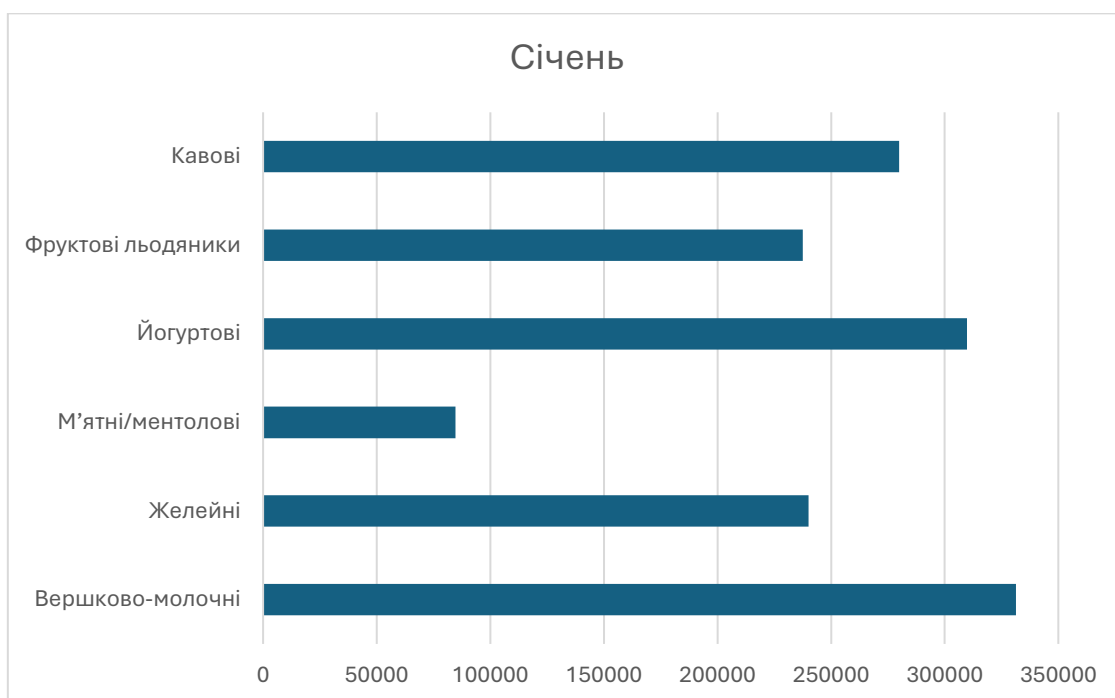


Рисунок 2.20 – Прогнозований прибуток за січень 2025 року.

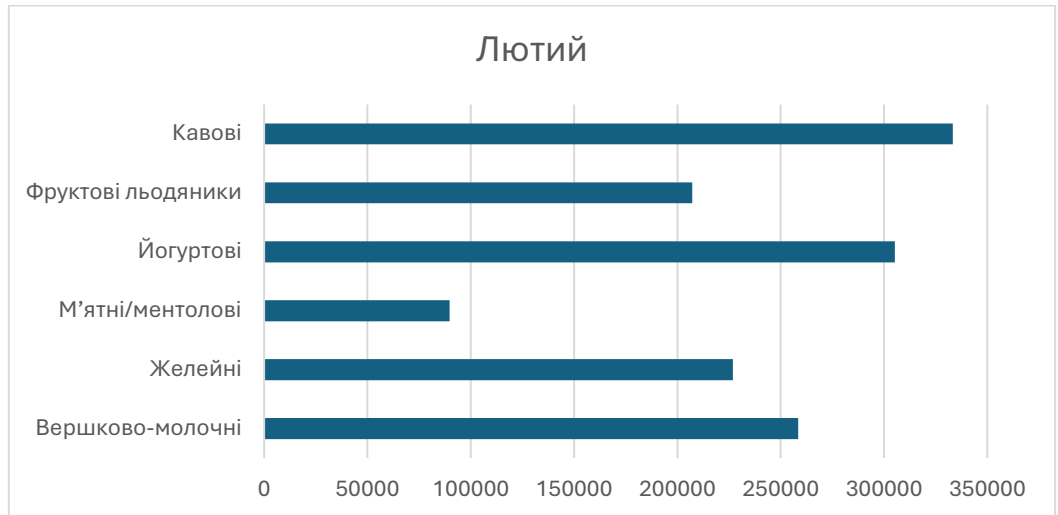


Рисунок 2.21 – Прогнозований прибуток за лютий 2025 року.

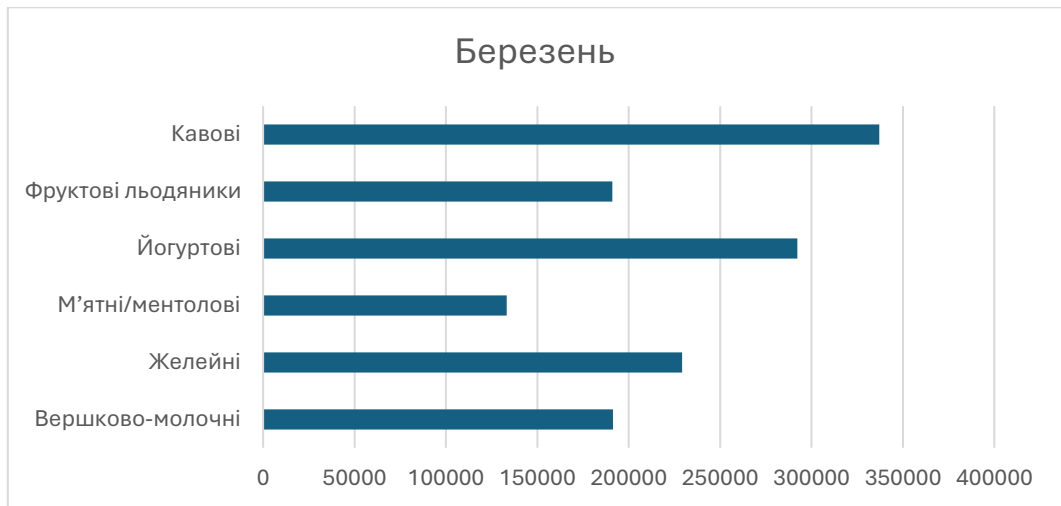


Рисунок 2.22 – Прогнозований прибуток за березень 2025 року.

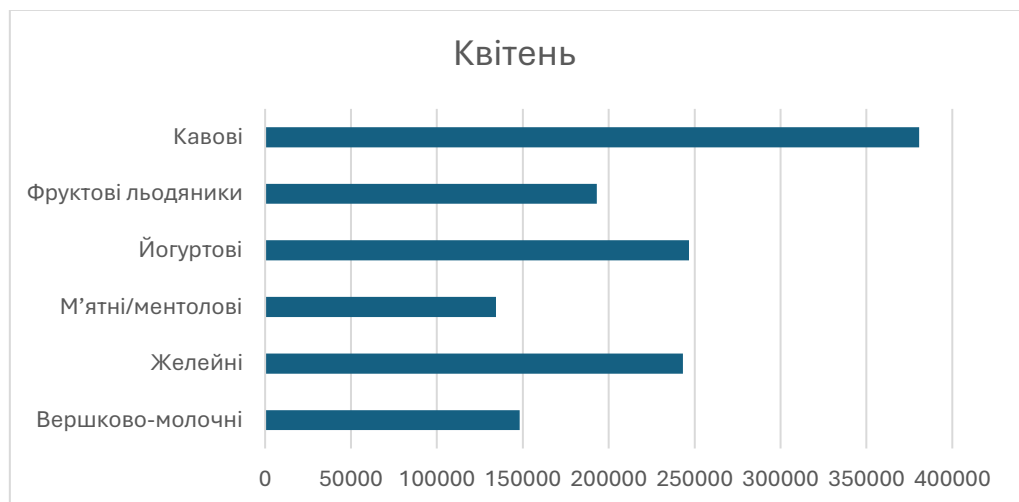


Рисунок 2.23 – Прогнозований прибуток за квітень 2025 року.

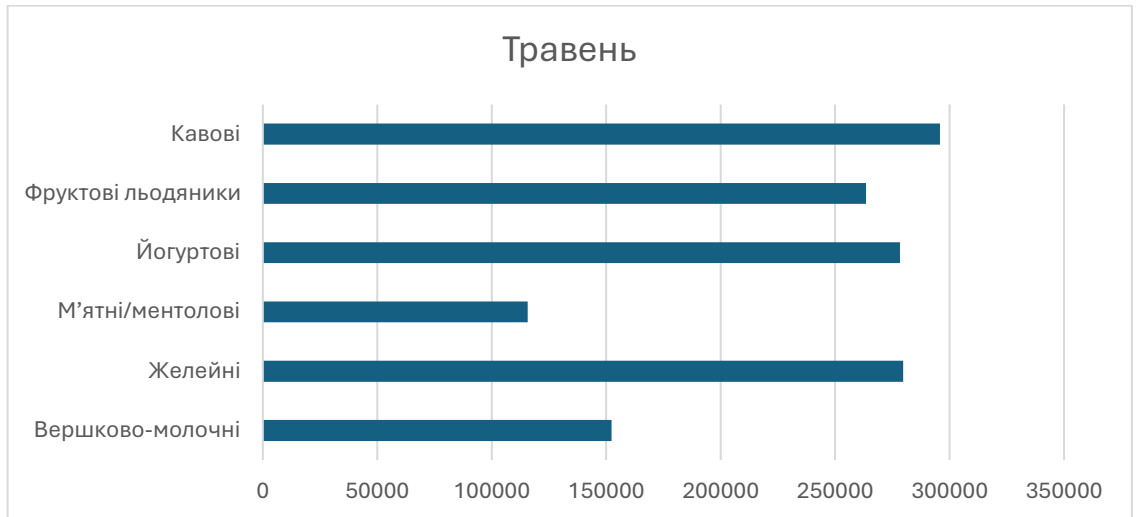


Рисунок 2.24 – Прогнозований прибуток за травень 2025 року.

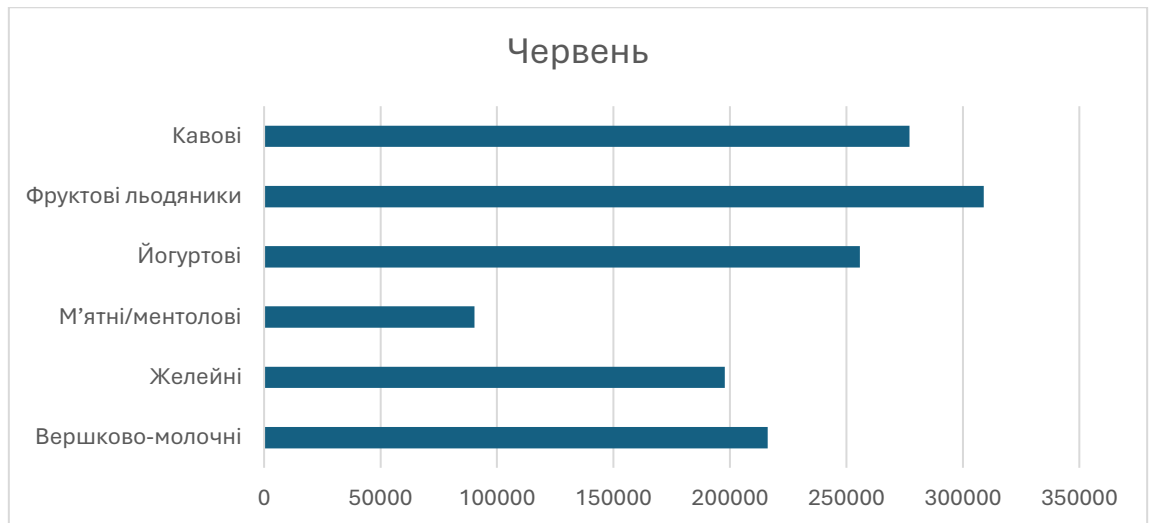


Рисунок 2.25 – Прогнозований прибуток за червень 2025 року.

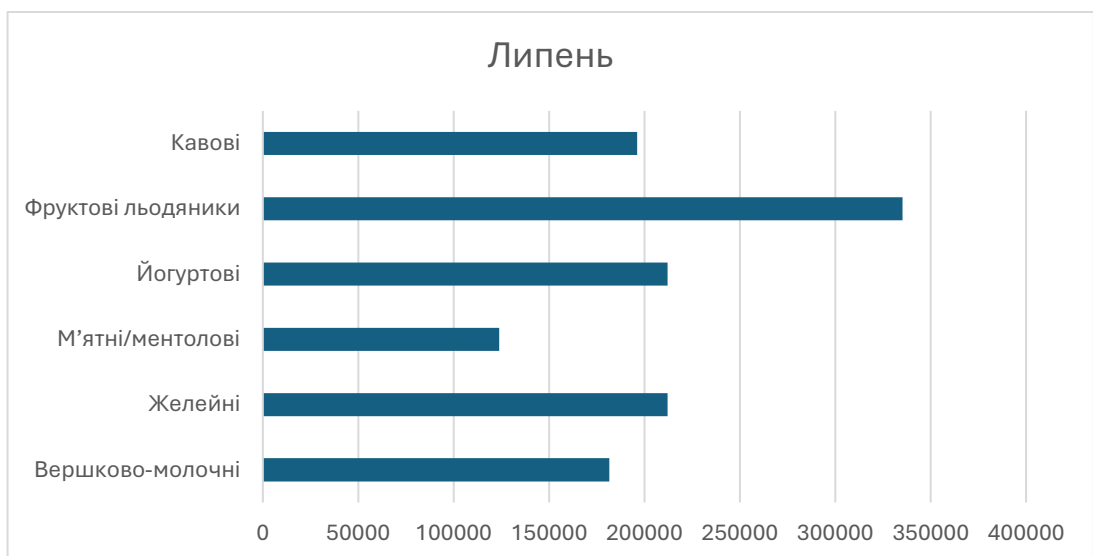


Рисунок 2.26 – Прогнозований прибуток за липень 2025 року.

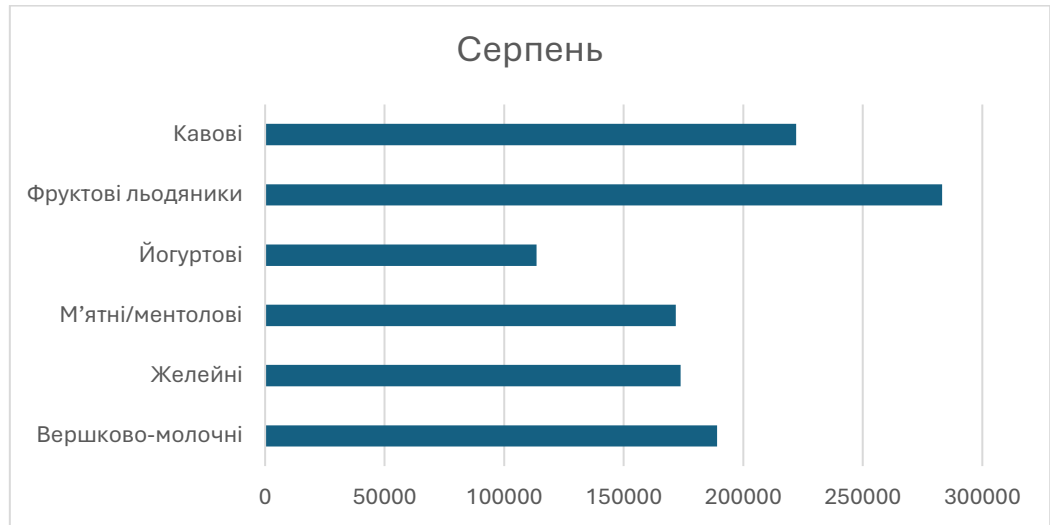


Рисунок 2.27 – Прогнозований прибуток за серпень 2025 року.

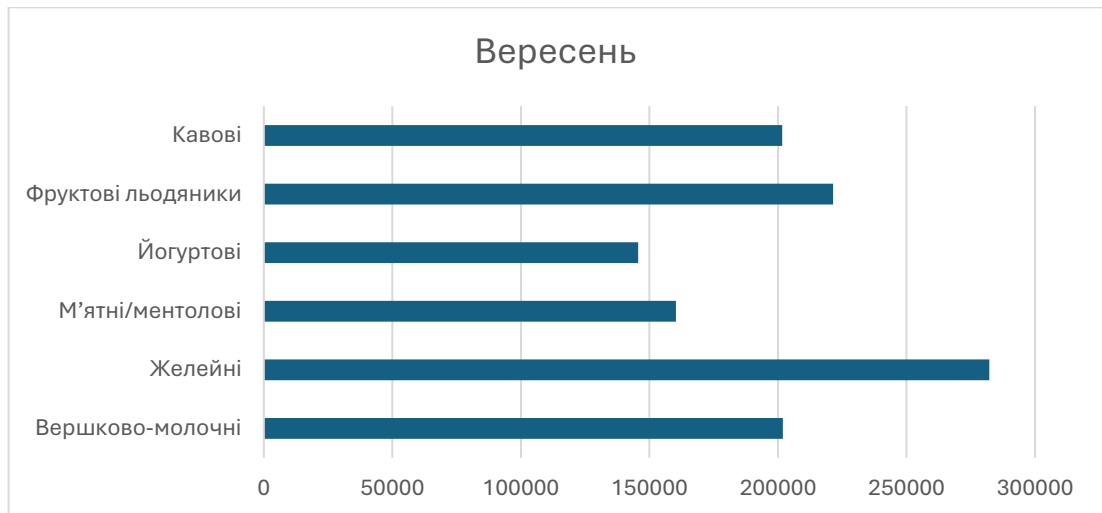


Рисунок 2.28 – Прогнозований прибуток за вересень 2025 року.

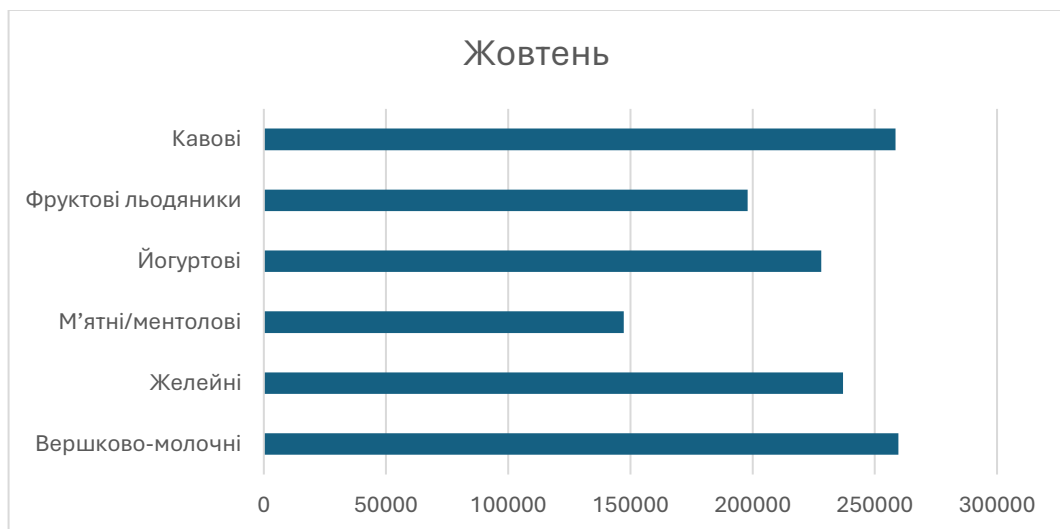


Рисунок 2.29 – Прогнозований прибуток за жовтень 2025 року.

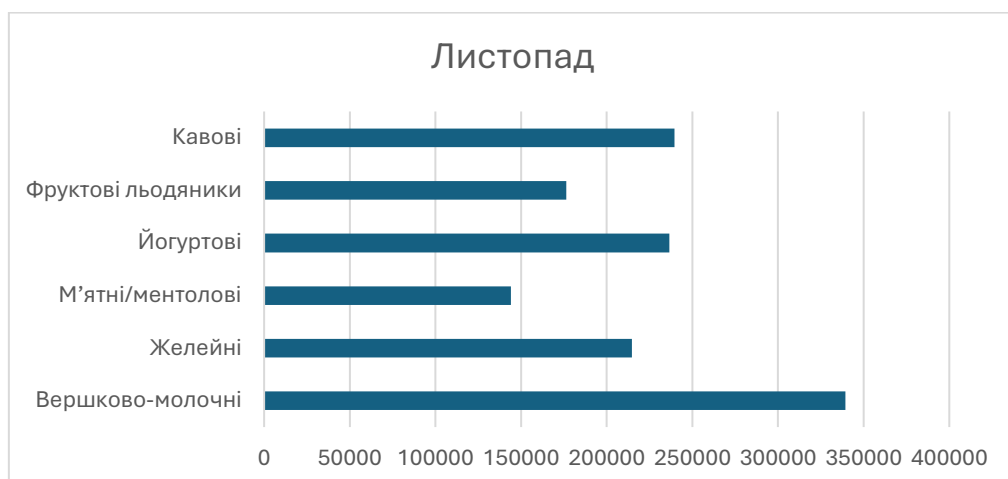


Рисунок 2.30 – Прогнозований прибуток за листопад 2025 року.

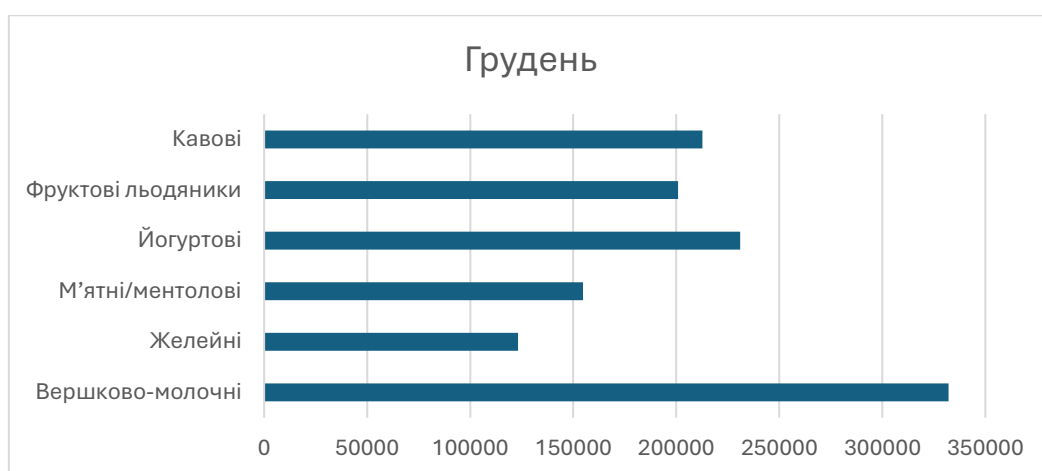


Рисунок 2.31 – Прогнозований прибуток за грудень 2025 року

З малюнків 2.20- 2.31 ми бачимо, що доцільно змінювати склад асортименту щомісяця, орієнтуючись на сезонні коливання попиту.

Це дасть нам можливість краще реагувати на ринкову ситуацію, при цьому зберігаючи прогнозовану річну потужність у 3750 тонн на рік.

В січні, лютому та березні найбільш доцільно буде виготовляти вершково-молочні, желейні, йогуртові, фруктові, кавові та м'ятні вироби майже не змінюючи їх обсяги виробництва.

З квітня по жовтень найкращим вибором буде збереження обсягів виробів 1-6, а в листопаді можна зменшити кількість фруктових льодяників та м'ятних карамелей, бо в цей період фіксується зменшення попиту.

За результатами аналізу, прогнозований чистий річний прибуток можна збільшити з 15916471 грн до 16188436 грн ( на 271 965 грн / 1.7% більше)

Таблиця 2.15

### Прогнозований асортимент на 2025 рік

Оптимізовано помісячно

Місяць	Вершково-молочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові	Загальна кількість
1	71,51	51,90	25,10	70,51	60,00	62,50	341,53
2	56,80	50,60	29,70	68,11	49,60	68,71	323,53
3	30,50	50,90	46,10	65,91	45,10	72,91	311,43
4	25,70	55,40	48,80	56,20	43,80	83,21	313,13
5	33,00	62,81	42,60	62,51	64,91	61,40	327,23
6	45,30	44,30	33,10	57,30	76,11	58,60	314,73
7	39,40	47,40	45,00	47,40	82,81	40,70	302,72
8	39,70	38,40	61,50	24,10	70,01	45,80	279,52
9	43,60	62,81	58,70	32,40	53,70	42,60	293,82
10	61,50	53,00	54,40	51,00	47,80	53,00	320,73
11	73,21	48,10	52,30	53,00	41,60	49,10	317,33
12	76,51	27,50	56,80	51,60	48,10	43,80	304,32

3750

## 2.4 Оптимізація плану виробництва

У розділі 2.1 було спрогнозовано попит на шість основних видів карамельної продукції ПрАТ «Кременчуцька кондитерська фабрика «Рошен» на 2025 рік. На основі цього прогнозу були визначені орієнтовні відпускні ціни на кожний вид виробу та сформовано оптимальний місячний асортимент продукції, який враховує сезонні коливання попиту та прибутковість окремих виробів.

У цьому розділі головною метою є побудова плану випуску готової продукції таким чином, щоб сумарний прибуток від реалізації був максимальним при заданих виробничих потужностях.

Оскільки виробничі обсяги мають незначні обмеження в змінах порівняно з прогнозованим попитом, при формуванні математичної моделі будуть використані обмеження, які вказують, що обсяг виробництва кожного виду продукції не повинен відхилитися більше ніж на 10% від спрогнозованого попиту. Загальна річна потужність виробництва встановлюється на рівні 3750 тонн.

Оптимальне планування буде проводитись по місяцях з урахуванням рекомендованого в розділі 2.3 складу асортименту: найбільш прибутковими є кавові та йогуртові вироби; фруктові мають сенс у II та III кварталі; м'ятні/ментолові присутні у III та IV кварталі для збереження асортименту; желейні випускаються в I-III кварталах; вершково-молочні переважно у I, III та IV кварталі.

Для досягнення поставленої мети буде використано модель лінійного програмування.

Лінійне програмування це розділ прикладної математики, що вивчає задачі умовної оптимізації, в яких цільова функція та всі обмеження є лінійними. У сфері економіки задачі лінійного програмування виникають при реалізації

принципу оптимальності у плануванні та управлінні виробництвом, розподілі ресурсів, формуванні виробничих програм.

Суть принципу оптимальності полягає у виборі такого рішення, яке забезпечує максимум (або мінімум) певного економічного показника — у нашому випадку, прибутку. Формально задачу можна записати так:

$$F = c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

За умови, що

$$(1) a_{i,1} x_1 + a_{i,2} x_2 + \dots + a_{i,k} x_k \leq b_i, i=1..m$$

$$(2) x_j > 0; j = 1..k, k < n$$

де  $x_j$  - обсяг виробництва  $j$ -го виробу;  $c_j$  - прибуток на 1 кг  $j$ -го виробу;  $a_{jk}$  - технологічні коефіцієнти (ресурсна частина);  $b_i$  — доступні ресурси.

Одним із найпоширеніших методів розв'язання подібних задач є симплекс-метод. Його особливість полягає в поступовому переході від початкового допустимого рішення до оптимального шляхом аналізу граничних точок допустимої області. Обчислення здійснюються через симплекс-таблиці або з використанням методу Жордана-Гаусса.

У нашому випадку ресурсні обмеження визначаються максимальним місячним обсягом виробництва (312,5 тонн) та допустимими відхиленнями від прогнозного попиту (не більше  $\pm 10\%$ ).

Для кожного місяця буде сформовано окрему оптимізаційну модель з урахуванням наведених обмежень, а розв'язання виконуватиметься інструментом Excel («Пошук рішення») з увімкненою опцією «Лінійна модель».

Результати будуть узагальнені у річному плані виробництва, що забезпечить досягнення максимального прибутку в межах доступної потужності у 3750 тонн на рік.

Розглянемо які складові та яких їх обсяг буде використано при виробництві одної тонни кожного типу виробів:

1. Вершково-молочні карамелі

Цукор - 595 кг

Патока 280 кг

Суше молоко 55 кг

Вершкове масло 30 кг

Ароматизатори, емульгатори 5 кг

Вихід -1000 кг

2. Желейні карамелі

Цукор - 530 кг

Патока 280 кг

Агар / пектин 45 кг

Фруктовий концентрат / барвник - 35 кг

Лимонна кислота, есенції 10 кг

Вихід - 1000 кг

3. М'ятні/ментолові карамелі

Цукор - 610 кг

Патока 330 кг

Екстракт м'яти / ментолу 25 кг

Кислоти, стабілізатори 5 кг

Вихід - 1000 кг

4. Йогуртові карамелі

Цукор - 570 кг

Патока — 270 кг

Йогуртний порошок - 80 кг

Стабілізатори, кислоти 10 кг

Ароматизатор 5 кг

Вихід - 1000 кг

5. Фруктові льодяники

Цукор - 640 кг

Патока - 320 кг

Фруктовий барвник / концентрат - 35 кг

Лимонна кислота, ароматизатори 5 кг

Вихід - 1000 кг

6. Кавові карамелі

Цукор - 580 кг

Патока - 290 кг

Кавовий порошок / екстракт - 80 кг

Сухі вершки 45 кг

Ароматизатори 5 кг

Вихід -1000 кг

В таблиці 2.16 буде надана необхідна кількість сировини для того щоб отримати по 1т. кожного виду кондитерських виробів з наявного асортименту.

Таблиця 2.16

### Кількість використаної сировини на 1т. продукту

Інгредієнт	Вид кондитерських виробів					
	Вершково-молочна	Желейна	М'ятна/ментолова	Йогуртова	Фруктовий льодяник	Кавова
Цукор	455	505	580	540	620	560
Патока	303	320	330	300	310	300
Сухе молоко	108	-	-	-	-	-
Жир кондитерський	76	-	-	-	-	-
Масло вершкове	43	-	-	-	-	-
Сіль	2,2	-	-	-	-	-
Емульгатор	1,1	-	-	-	-	-
Ванілін	0,55	-	-	-	-	-
Агар/Пектин	-	70	-	-	-	-
Фруктовий концентрат	-	55	-	-	40	-
Кислота/Барвник/Есенція	-	35	30	45	25	10
Стабілізатори	-	15	10	45	5	5
Йогуртний порошок	-	-	-	95	-	-
Ароматизатори	-	-	-	15	-	10
Барвники	-	-	-	5	-	-
Кавовий екстракт	-	-	50	-	-	80
Сухі вершки	-	-	-	-	-	45

Дані з таблиці 2.16 будуть використані як коефіцієнти при змінних  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , у лівих частинах обмежень при побудові математичної моделі. Значення, зазначені у таблиці, відповідають кількості сировини, необхідної для виробництва 1 тонни готової продукції кожного виду карамелі.

У таблиці 2.17 наведено результати розрахунків скільки кілограмів кожного виду сировини потрібно щомісяця для забезпечення спрогнозованого обсягу попиту, враховуючи оптимальний асортимент, визначений у розділі 2.3. Розрахунки виконано на основі фактичного обсягу виробництва кожного виду карамелі по місяцях.

Таблиця 2.17

**Кількість сировини, необхідної для виготовлення оптимізованого асортименту**

Сировина/т	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цукор	183 585	174 635	170 706	172 084	179 823	173 135	167 701	155 200	160 257	173 169	169 852	163 866
Патока	105 064	99 627	96 371	97 025	101 450	97 194	94 062	87 289	91 832	99 572	98 364	94 262
Сухе молоко	7 723	6 135	3 294	2 776	3 564	4 893	4 256	4 288	4 709	6 642	7 906	8 263
Жир кондитерський	5 434	4 317	2 318	1 953	2 508	3 443	2 995	3 017	3 314	4 674	5 564	5 814
Масло вершкове	3 075	2 443	1 312	1 105	1 419	1 948	1 694	1 707	1 875	2 645	3 148	3 290
Сіль	157	125	67	57	73	100	87	87	96	135	161	168
Емульгатор	79	62	34	28	36	50	43	44	48	68	81	84
Ванілін	39	31	17	14	18	25	22	22	24	34	40	42
Агар/Пектин	3 633	3 542	3 563	3 878	4 396	3 101	3 318	2 688	4 396	3 710	3 367	1 925
Фруктовий концентрат	5 255	4 767	4 604	4 799	6 050	5 481	5 919	4 912	5 602	4 827	4 310	3 437
Кислота/Барвник/Есенції	7 868	7 654	7 987	7 860	8 526	7 611	7 620	6 482	7 186	7 508	7 169	6 630

Продовження таблиці 2.17

Сировина/т	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Стабілізатори	4814,9	4712,4	4780,4	4483,4	4812,4	4247,8	3911,8	2854,7	3468,8	4138,3	4083,3	3762,3
Йогуртний порошок	6698	6470	6261	5339,4	5938	5443,9	4503,4	2289,7	3078,2	4845,4	5035,4	4902,4
Ароматизатори	1682,6	1708,6	1717,6	1675,1	1551,6	1445,6	1118,1	819,57	912,07	1295,1	1286,1	1212,1
Барвники	352,53	340,53	329,53	281,02	312,53	286,52	237,02	120,51	162,01	255,02	265,02	258,02
Кавовий екстракт	6255,5	6981,6	8137,6	9096,7	7042,6	6343,5	5506,4	6739,5	6343,5	6960,6	6543,5	6344,5
Сухі вершки	2812,7	3091,7	3280,8	3744,3	2763,2	2637,2	1831,6	2061,2	1917,2	2385,2	2209,7	1971,2

Головним критерієм при розв'язанні даної задачі є максимізація прибутку від реалізації готової продукції. Тобто, мета полягає у визначенні такого обсягу випуску кожного виду карамельної продукції, який дозволить отримати найбільший сукупний прибуток.

Коефіцієнтами цільової функції слугують значення прибутку з 1 кг продукції, наведені у таблицях 2.4-2.7.

Шукані обсяги випуску позначимо наступним чином:

$X_1$  - обсяг виробництва карамелі «Вершково-молочна», кг;  $X_2$  обсяг виробництва карамелі «Желейна», кг;  $X_3$  обсяг виробництва карамелі «М'ятна/ментолова», кг;  $X_4$  обсяг виробництва карамелі «Йогуртова», кг;  $X_5$  обсяг виробництва карамелі «Фруктовий льодяник», кг;  $X_6$  обсяг виробництва карамелі «Кавова», кг.

Таким чином, загальний вигляд цільової функції має вигляд:  $\text{Max: } F = P_1x_1 + P_2x_2 + P_3x_3 + P_4x_4 + P_5x_5 + P_6x_6$  де  $P_i$  - прибуток від реалізації 1 кг відповідного виду карамельної продукції.

Далі задача буде формалізована у вигляді системи обмежень, яка враховує: загальну річну виробничу потужність (3750 тонн), ресурсні обмеження (використання сировини), допустимі відхилення від прогнозованого попиту на кожен вид продукції ( $\pm 10\%$ ).

[25][26]

Математична модель на січень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,058x_6 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 183585$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 105064$$

$$108x_1 \leq 7723$$

$$76x_1 \leq 5434$$

$$43x_1 \leq 3075$$

$$2.2x_1 \leq 157$$

$$1.1x_1 \leq 79$$

$$0.55x_1 \leq 39$$

$$70x_2 \leq 3633$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 5255$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7868$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4815$$

$$95x_4 \leq 6698$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1683$$

$$5x_4 \leq 353$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6256$$

$$45x_6 \leq 2813$$

$$64.36 \leq x_1 \leq 78.66$$

$$46.71 \leq x_2 \leq 57.09$$

$$22.59 \leq x_3 \leq 27.61$$

$$63.46 \leq x_4 \leq 77.56$$

$$54 \leq x_5 \leq 66$$

$$56.25 \leq x_6 \leq 68.75$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7 \geq 0$$

Планово-управлінське вирішення задачі на січень

$$\vec{X} = (70,91; 51,14; 25,1; 70,51; 61,06; 62,51)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 518 979,26

Математична модель на лютий

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,05 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 174635$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 99627$$

$$108x_1 \leq 6135$$

$$76x_1 \leq 4317$$

$$43x_1 \leq 2443$$

$$2.2x_1 \leq 125$$

$$1.1x_1 \leq 62$$

$$0.55x_1 \leq 31$$

$$70x_2 \leq 3542$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 4767$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7654$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4712$$

$$95x_4 \leq 6470$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1709$$

$$5x_4 \leq 341$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6982$$

$$45x_6 \leq 3092$$

$$51.12 \leq x_1 \leq 62.48$$

$$45.54 \leq x_2 \leq 55.66$$

$$26.73 \leq x_3 \leq 32.67$$

$$61.3 \leq x_4 \leq 74.92$$

$$44.64 \leq x_5 \leq 54.56$$

$$61.84 \leq x_6 \leq 75.58$$

Планово-управлінське вирішення задачі на січень

$$\vec{X} = (56,36; 50,02; 29,70; 68,11; 50,40; 68,71)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 433 536,32

Математична модель на березень

$$f=4659,725x_1+4940,5x_2+2753x_3+4478,1x_4+4110x_5+4801,058x_6 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 170706$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 96371$$

$$108x_1 \leq 3294$$

$$76x_1 \leq 2318$$

$$43x_1 \leq 1312$$

$$2.2x_1 \leq 67$$

$$1.1x_1 \leq 34$$

$$0.55x_1 \leq 17$$

$$70x_2 \leq 3563$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 4604$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7987$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4780$$

$$95x_4 \leq 6261$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1718$$

$$5x_4 \leq 330$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 8138$$

$$45x_6 \leq 3281$$

$$27.45 \leq x_1 \leq 33.55$$

$$45.81 \leq x_2 \leq 55.99$$

$$41.49 \leq x_3 \leq 50.71$$

$$59.32 \leq x_4 \leq 72.5$$

$$40.59 \leq x_5 \leq 49.61$$

$$65.62 \leq x_6 \leq 80.2$$

Планово-управлінське вирішення задачі на січень

$$\vec{X} = (30,45; 50,84; 46, 10; 65,91; 45,19; 72,91)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 350 917,83

Математична модель на квітень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,058x_6 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 172084$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 97025$$

$$108x_1 \leq 2776$$

$$76x_1 \leq 1953$$

$$43x_1 \leq 1105$$

$$2.2x_1 \leq 57$$

$$1.1x_1 \leq 28$$

$$0.55x_1 \leq 14$$

$$70x_2 \leq 3878$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 4799$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7860$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4483$$

$$95x_4 \leq 5339$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1675$$

$$5x_4 \leq 281$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 9097$$

$$45x_6 \leq 3744$$

$$23.13 \leq x_1 \leq 28.27$$

$$49.86 \leq x_2 \leq 60.94$$

$$43.92 \leq x_3 \leq 53.68$$

$$50.58 \leq x_4 \leq 61.82$$

$$39.42 \leq x_5 \leq 48.18$$

$$74.89 \leq x_6 \leq 91.53$$

Планово-управлінське вирішення задачі на січень

$$\vec{X} = (25,45; 55,07; 48,82; 56,20; 44,25; 83,20)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 358 083,90

Математична модель на травень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,124 + 4110x_5 + 4801,05826 - \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 179823$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 101450$$

$$108x_1 \leq 3564$$

$$76x_1 \leq 2508$$

$$43x_1 \leq 1419$$

$$2.2x_1 \leq 73$$

$$1.1x_1 \leq 36$$

$$0.55x_1 \leq 18$$

$$70x_2 \leq 4396$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 6050$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 8526$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4812$$

$$95x_4 \leq 5938$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1552$$

$$5x_4 \leq 313$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 7043$$

$$45x_6 \leq 2763$$

$$29.7 \leq x_1 \leq 36.3$$

$$56.53 \leq x_2 \leq 69.09$$

$$38.34 \leq x_3 \leq 46.86$$

$$56.26 \leq x_4 \leq 68.76$$

$$58.42 \leq x_5 \leq 71.4$$

$$55.26 \leq x_6 \leq 67.54$$

Планово-управлінське вирішення задачі на січень

$$\vec{X} = (32,73; 62,44; 42,62; 62,51; 65,39; 61,40)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 421 778,03

Математична модель на червень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,05826 \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 173135$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 97194$$

$$108x_1 \leq 4893$$

$$76x_1 \leq 3443$$

$$43x_1 \leq 1948$$

$$2.2x_1 \leq 100$$

$$1.1x_1 \leq 50$$

$$0.55x_1 \leq 25$$

$$70x_2 \leq 3101$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 5481$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7611$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4248$$

$$95x_4 \leq 5444$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1446$$

$$5x_4 \leq 287$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6344$$

$$45x_6 \leq 2637$$

$$40.77 \leq x_1 \leq 49.83$$

$$39.87 \leq x_2 \leq 48.73$$

$$29.79 \leq x_3 \leq 36.41$$

$$51.57 \leq x_4 \leq 63.03$$

$$68.5 \leq x_5 \leq 83.72$$

$$52.74 \leq x_6 \leq 64.46$$

Планово-управлінське вирішення задачі на січень

$$\vec{X} = (45,30;44,29;33,10;57,31;76,13;58,60)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 371 870,43

## Математична модель на липень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,05826 \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 167701$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 94062$$

$$108x_1 \leq 4256$$

$$76x_1 \leq 2995$$

$$43x_1 \leq 1694$$

$$2.2x_1 \leq 87$$

$$1.1x_1 \leq 43$$

$$0.55x_1 \leq 22$$

$$70x_2 \leq 3318$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 5919$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7620$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 3912$$

$$95x_4 \leq 4503$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1118$$

$$5x_4 \leq 237$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 5506$$

$$45x_6 \leq 1832$$

$$35.46 \leq x_1 \leq 43.34$$

$$42.66 \leq x_2 \leq 52.14$$

$$40.5 \leq x_3 \leq 49.5$$

$$42.66 \leq x_4 \leq 52.14$$

$$74.53 \leq x_5 \leq 91.09$$

$$36.63 \leq x_6 \leq 44.77$$

$$\vec{X} = (39,09; 46,96; 45,00; 47,40; 83,41; 40,70)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 288 504,82

## Математична модель на серпень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,05826$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 155200$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 87289$$

$$108x_1 \leq 4288$$

$$76x_1 \leq 3017$$

$$43x_1 \leq 1707$$

$$2.2x_1 \leq 87$$

$$1.1x_1 \leq 44$$

$$0.55x_1 \leq 22$$

$$70x_2 \leq 2688$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 4912$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 6482$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 2855$$

$$95x_4 \leq 2290$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 820$$

$$5x_4 \leq 121$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6740$$

$$45x_6 \leq 2061$$

$$35.73 \leq x_1 \leq 43.67$$

$$34.56 \leq x_2 \leq 42.24$$

$$55.35 \leq x_3 \leq 67.65$$

$$21.69 \leq x_4 \leq 26.51$$

$$63.01 \leq x_5 \leq 77.01$$

$$41.22 \leq x_6 \leq 50.38$$

$$\vec{X} = (39,55; 38,19; 61,51; 24,11; 70,29; 45,80)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 159 013,99

## Математична модель на вересень

$$f = 4659x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,058x_6 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 160257$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 91832$$

$$108x_1 \leq 4709$$

$$76x_1 \leq 3314$$

$$43x_1 \leq 1875$$

$$2.2x_1 \leq 96$$

$$1.1x_1 \leq 48$$

$$0.55x_1 \leq 24$$

$$70x_2 \leq 4396$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 5602$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7186$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 3469$$

$$95x_4 \leq 3078$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 912$$

$$5x_4 \leq 162$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6344$$

$$45x_6 \leq 1917$$

$$39.24 \leq x_1 \leq 47.96$$

$$56.53 \leq x_2 \leq 69.09$$

$$52.83 \leq x_3 \leq 64.57$$

$$29.16 \leq x_4 \leq 35.64$$

$$48.33 \leq x_5 \leq 59.07$$

$$38.34 \leq x_6 \leq 46.86$$

$$\vec{X} = (43,60; 62,79; 58,72; 32,40; 53,71; 42,60)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 245 410,85

Математична модель на жовтень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,058x_6 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 173169$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 99572$$

$$108x_1 \leq 6642$$

$$76x_1 \leq 4674$$

$$43x_1 \leq 2645$$

$$2.2x_1 \leq 135$$

$$1.1x_1 \leq 68$$

$$0.55x_1 \leq 34$$

$$70x_2 \leq 3710$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 4827$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7508$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4138$$

$$95x_4 \leq 4845$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1295$$

$$5x_4 \leq 255$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6961$$

$$45x_6 \leq 2385$$

$$55.35 \leq x_1 \leq 67.65$$

$$47.7 \leq x_2 \leq 58.3$$

$$43.02 \leq x_5 \leq 52.58$$

$$47.7 \leq x_6 \leq 58.3$$

$$45.9 \leq x_4 \leq 56.1$$

$$48.96 \leq x_3 \leq 59.84$$

$$\vec{X} = (61,36;52,82;54,42;51;48,05;53)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 377 030,39

Математична модель на листопад

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 2753x_3 + 4478,1x_4 + 4110x_5 + 4801,058 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 169852$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 98364$$

$$108x_1 \leq 7906$$

$$76x_1 \leq 5564$$

$$43x_1 \leq 3148$$

$$2.2x_1 \leq 161$$

$$1.1x_1 \leq 81$$

$$0.55x_1 \leq 40$$

$$70x_2 \leq 3367$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 4310$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 7169$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 4083$$

$$95x_4 \leq 5035$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1286$$

$$5x_4 \leq 265$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6544$$

$$45x_6 \leq 2210$$

$$65.89 \leq x_1 \leq 80.53$$

$$43.29 \leq x_2 \leq 52.91$$

$$47.07 \leq x_3 \leq 57.53$$

$$47.7 \leq x_4 \leq 58.3$$

$$37.44 \leq x_5 \leq 45.76$$

$$44.19 \leq x_6 \leq 54.01$$

$$\vec{X} = (72,73; 47,50; 52,32; 53,00; 42,44; 49,10)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 365 090,12

Математична модель на грудень

$$f = 4659,725x_1 + 4940,5x_2 + 275323 + 4478,1x_4 + 411025 + 4801,058 \rightarrow \max$$

$$455x_1 + 505x_2 + 580x_3 + 540x_4 + 620x_5 + 560x_6 \leq 163866$$

$$303x_1 + 320x_2 + 330x_3 + 300x_4 + 310x_5 + 300x_6 \leq 94262$$

$$108x_1 \leq 8263$$

$$76x_1 \leq 5814$$

$$43x_1 \leq 3290$$

$$2.2x_1 \leq 168$$

$$1.1x_1 \leq 84$$

$$0.55x_1 \leq 42$$

$$70x_2 \leq 1925$$

$$55x_2 + 40x_5 \leq 3437$$

$$35x_2 + 30x_3 + 45x_4 + 25x_5 + 10x_6 \leq 6630$$

$$15x_2 + 10x_3 + 45x_4 + 5x_5 + 5x_6 \leq 3762$$

$$95x_4 \leq 4902$$

$$15x_4 + 10x_6 \leq 1212$$

$$5x_4 \leq 258$$

$$50x_3 + 80x_6 \leq 6345$$

$$45x_6 \leq 1971$$

$$68.86 \leq x_1 \leq 84.16$$

$$24.75 \leq x_2 \leq 30.25$$

$$51.12 \leq x_3 \leq 62.48$$

$$46.44 \leq x_4 \leq 56.76$$

$$43.29 \leq x_5 \leq 52.91$$

$$39.42 \leq x_6 \leq 48.18$$

$$\vec{X} = (76,36; 27,34; 56,82; 51,60; 48,33; 43,80)$$

Максимальне значення цільової функції прибутку: 1 287 335,35

Таблиця 2.18

### Результати оптимізації плану виробництва продукції

Місяць	Вершковомолочні	Желейні	М'ятні/ментолові	Йогуртові	Фруктові льодяники	Кавові
1	314787,62	261351,00	68269,89	314204,40	243600,00	296462,50
2	264475,13	250618,56	81389,25	305224,20	207129,60	333291,60
3	110020,05	254360,51	127650,90	296787,24	186894,40	346650,60
4	312917,16	271293,88	134312,58	251236,73	180631,20	399932,22
5	263180,40	314929,02	115631,85	278325,00	263534,60	295788,36
6	327638,30	217211,76	90263,70	255742,56	309006,60	277095,96
7	287535,72	232696,80	123795,00	212060,77	335214,88	196218,77
8	275351,65	188840,69	171741,57	109057,32	291521,64	217417,18
9	279055,02	306348,23	163040,82	145566,72	221458,80	201595,98
10	312660,80	258979,20	149980,80	228031,20	197892,00	258459,80
11	323581,23	241057,96	144034,20	236592,00	168230,40	239622,73
12	359340,93	134948,00	157449,60	231085,44	200865,60	212622,72
Рік	3430544,04	2932635,6 2	1527560,16	2863913,5 8	2805979,7 2	3275158,4 2
Всього	16835791,5 3					

### 2.5 Висновок за результатами оптимізації плану виробництва

Отже, при сформованому оптимальному плані виробництва (див. табл. 2.18) загальний обсяг виготовленої продукції за рік становитиме 3754,69 тонн, а очікуваний прибуток від реалізації 16 209 924 грн

Порівняймо ці результати з показниками підприємства за минулий рік.

Згідно з ними, річний обсяг виробництва становив 3650 тонн (карамелі), а прибуток - 1 5916 470 грн.

Таким чином, реалізація оптимізованого плану дозволяє:

- збільшити обсяг виробництва на 104,69 тонн;
- збільшити прибуток на 1 263 924 грн.

Це підтверджує доцільність використання саме оптимізованого плану виробництва, який забезпечує більш ефективне використання виробничих потужностей та максимізує фінансовий результат діяльності підприємства.

### **3. Оптимізація асортименту методом ієрархій**

#### **3.1 Обґрунтування методу ієрархій**

Прийняття вірних управлінських рішень на підприємствах є надзвичайно складним процесом, що вимагає застосування та вирахування численних факторів/критеріїв.

Вибір вірного рішення потребує застосування методів, що дозволяють систематизувати та структурувати інформацію. Метод аналізу ієрархій є одним з тих, що дозволяє нам порівнювати між собою різні альтернативи за різними критеріями та приймати найбільш вигідні рішення.

Розроблений в 1970-х роках Томасом Л. процес аналітичної ієрархії – це структурований метод організації та аналізу складних рішень. Основою прийняття рішень є математика та психологія.

Метод є дуже популярним у багатьох сферах, зокрема в управлінні, виробництві, економіці та інших.

Свою популярність метод ієрархій здобув завдяки відносній простоті та універсальності застосування.

Його принципом є побудова ієрархічної структури, де зверху знаходиться загальна мета, а на рівнях нижче — різні критерії та альтернативи, серед яких необхідно обрати найбільш оптимальний варіант. [1]

Перевагою цього методу є здатність обробляти якісні і кількісні критерії. Це дозволяє брати до уваги не лише фінансові показники, але й репутацію бренду, популярність серед споживачів, конкурентоспроможність, а не лише числові дані. Приклад наведено на рисунку 3.1

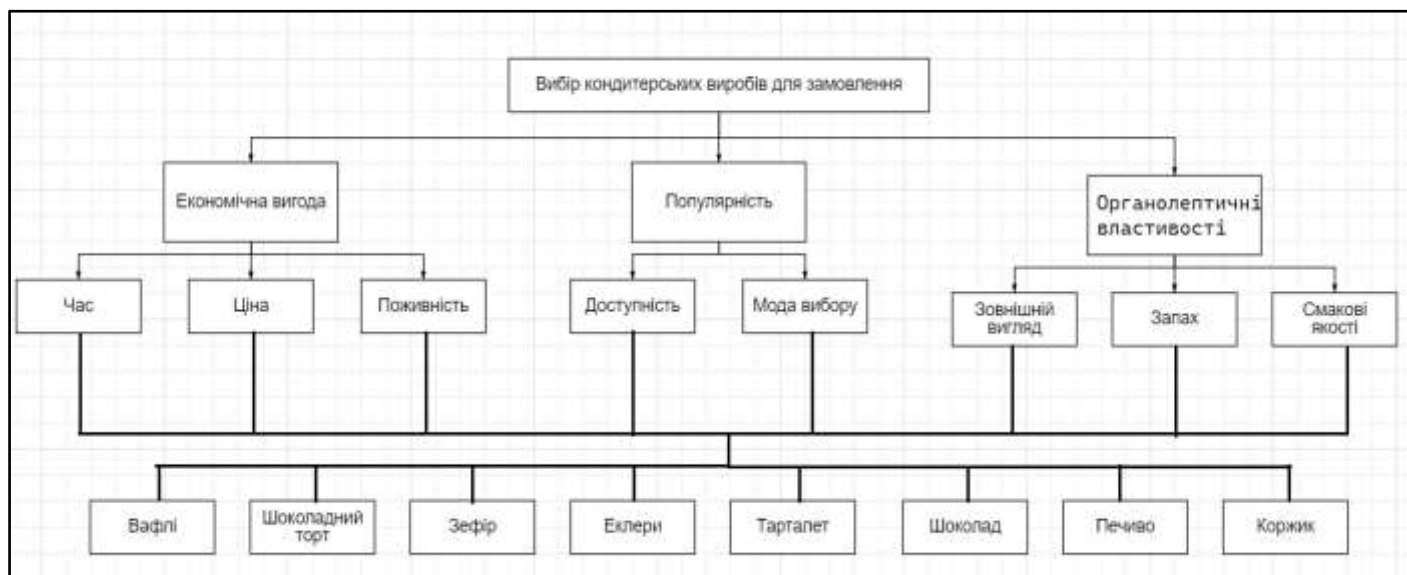


Рисунок 3.1 – Приклад побудови системи ієрархій.

Коли відбувається процес аналізу реальної системи, то число елементів і їх взаємозв'язків настільки велике, що може спокійно перевищувати здатність експертів сприймати інформацію в повному обсязі. В такому випадку реальність підрозділяється на складові частини за допомогою ієрархії.

Ієрархія сама по собі є певним типом системи, що ґрунтується на припущенні, яке звучить так: «Елементом системи властиво групуватися в окрему множину. Елементи кожної групи знаходяться під впливом елементів деякої цілком визначеної групи і в свою чергу можуть впливати на елементи іншої групи. Але водночас елементи в кожній групі є також незалежними».

Ієрархія – це система, що складається з підсистем, які функціонують як одне ціле на одному рівні зі складовими системи більш високого рівня, стаючи підсистемами цієї системи.

У своєму найбільш елементарному вигляді цілі (в управлінні) знаходяться на вершинах. Потім йдуть проміжні рівні, (критерії від яких залежать наступні рівні) аж до найнижчого рівня, який звичай є переліком альтернатив.

Наприклад, при виборі кондитерських виробів для замовлення слід врахувати наявність певних критеріїв вибору (популярність продукту, органолептичні властивості, вигода від продажу цього продукту).

В цьому випадку на першому рівні знаходиться кондитерський виріб, на другому чинники, що уточнюють ціль, і наостанок третій рівень перелік цих виробів, що в подальшому будуть оцінені по відношенню до критеріїв другого рівня.

Ієрархії бувають декількох видів:

Домінантні ієрархії- ієрархії, основа яких знаходиться у вершині (Рисунок 3.1).

Холархії – доміантні ієрархії зі зворотнім зв'язком.

Китайський ящик (також має назву «Модулярні ієрархії») – ієрархія , що зростає у розмірах від простих елементів до усе більш загальних.

Ієрархія є повною, якщо кожен з елементів обраного рівня виконує функцію критерію для усіх елементів рівнем нижче, в іншому випадку – ієрархія є неповною.

На практиці не існує певної процедури генерування цілей, критеріїв і видів діяльності для включення в ієрархію, бо побудова цієї ієрархії залежить лише від здібності людей думати логічно і творчо, встановлювати відношення, визначати події і таким чином спиратися на принцип ідентичності і декомпозиції.

Зазвичай, при побудові ієрархії, її візуально порівнюють з перевернутим деревом, щоб можна було простіше навести аналогії. Рисунок 3.2

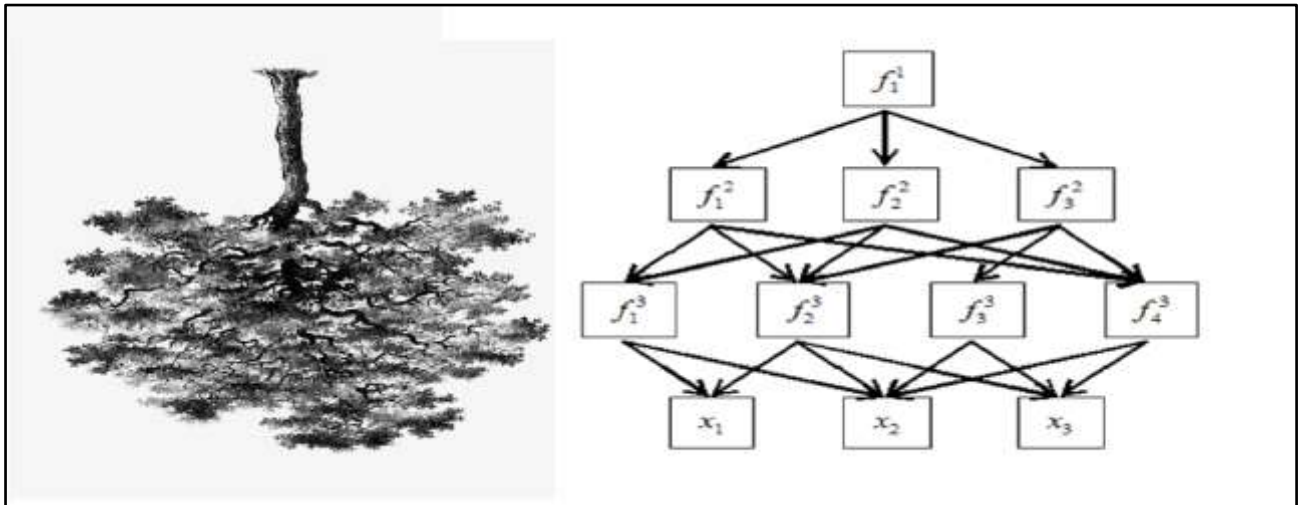


Рисунок 3.2- Домінантна ієрархія.

Для того, щоб вирішувати більш складні системи, ієрархія яких не може бути зведена до трьох- або чотирьох- рівневої структури, можна зробити декомпозицію за ієрархією.

Вершиною слугує єдиний елемент (фокус) для формулювання цілі дослідження.

Другий рівень вже є необов'язковим, але в нього в свою чергу можна включити різні економічні, політичні та соціальні сили, що можуть вплинути на кінцевий результат

Третій рівень це фактори, що мають вагомий вплив на ситуацію, бо можуть маніпулювати значенням цих сил.

Четвертий рівень - переслідувані цілі.

П'ятий рівень – як і другий є необов'язковим, включає політику дій, спрямовану на досягання цілей.

Шостий рівень – вірогідні альтернативні сценарії чи результати, за які беруться для досягнення цілей.

Сьомий рівень – в цьому рівні результат реалізації та взаємодії можливих альтернативних сценаріїв вирішення проблеми узагальнюється.

Коли розпочинається процес побудови ієрархії, необхідно пам'ятати, що цілі встановлюються зверху ( на вершині ієрархії), підцілі під ними, сили ,які встановлюють обмеження дійових осіб, ще нижче.

Домінантні ієрархії є найбільш поширеними та в свою чергу поділяються на два види:

- Ієрархії прямого процесу, проектуючи існуючий стан проблеми на самий вірогідний сценарій розвитку (наприклад умови першої години тренування передбачають те, чи буде друга)
- Ієрархії зворотного процесу – визначають політику(и) управління для досягнення бажаного майбутнього.

Для цих видів ієрархій існує визначений, загальний порядок для побудови.

Ієрархія прямого процесу.

1. Макро обмеження довкілля.
2. Соціальні і політичні обмеження.
3. Сили.
4. Цілі.
5. Актори.
6. Цілі акторів.
7. Політики Акторів.
8. Контрастні сценарії.
9. Узагальнений сценарій.

Ієрархія зворотного процесу.

1. Попередні сценарії.
2. Проблеми і можливості.
3. Актори і коаліції.
4. Цілі акторів.
5. Політики Акторів.
6. Окремі політики управління, що впливають на результат

Наступним кроком є побудова матриці порівнянь. У ній елементи задачі попарно порівнюються відносно властивостей (вага, інтенсивність) через спільну характеристику.

Отримані парні порівняння утворюють масив чисел у матриці. Ця квадратна матриця є зворотно-симетрична, з властивістю :

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$$

Припустимо,  $A_1, A_2, A_3 \dots A_n$  - множина  $n$  елементів і  $w_1, w_2, \dots, w_n$  – відповідно їх пріорітети, чи інтенсивності. З застосуванням МАІ порівнюємо пріорітет/інтенсивність кожного елементу з будь яким іншим елементом множини по відношенню до спільної в них властивості чи мети. Це порівняння та його результат подається у вигляді матриці, що може складатися лише з одного рядка чи стовпчика. Їх називають векторами.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Так як,  $w_1, w_2, \dots, w_n$  попередньо невідомі, то попарні порівняння цих елементів відбуваються з використанням суб'єктивних особистих думок, які в свою чергу чисельно оцінюються по шкалі.

$$\begin{pmatrix} & A_1 & A_2 & A_3 & \dots & A_n \\ A_1 & \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_1}{w_3} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ A_2 & \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_2}{w_3} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ A_3 & \frac{w_3}{w_1} & \frac{w_3}{w_2} & \frac{w_3}{w_3} & \dots & \frac{w_3}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_n & \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \frac{w_n}{w_3} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{pmatrix}$$

Після оформлення проблеми в ієрархічному вигляді, матриця складається для порівняння відносної важливості критеріїв вже на другому рівні по відношенню до загальної на першому рівні.

Такі та подібні до них матриці треба побудувати. Так само, для загальних порівнянь, кожні альтернативи тепер вже на третьому рівні по відношенню до критеріїв другого і так далі.

Формування матриці йде наступним чином. У верхній частині позначається ціль, що необхідно порівняти, а порівнювані елементи розміщуються по горизонталі та вертикалі.

В клітинках, що знаходяться на перетині, фіксуємо значення переваг одного критерію над іншим. Наприклад, у задачах вибору кондитерських виробів критерії другого рівня підлягають порівнянню відносно загальної цілі першого рівня. Для цього заповнюємо таблицю. 3.1

Таблиця 3.1

### Загальний вигляд матриці порівнянь критеріїв

Критерій	К1	К2	К3
К1	1		
К2		1	
К3			1

Таблиця 3.2

### Матриця порівнянь

Критерій	Вартість	Час	Транспортування	Поживність	Популярність	Прибуток
Вартість	1					
Час		1				
Транспортування			1			
Поживність				1		
Популярність					1	
Прибуток						1

Для порівняння виробів потрібно створити не одну, а шість матриць, (таблиця 3.2), оскільки треба порівнювати виріб один з одним за кожним критерієм.

Якщо мова йде про порівняння явищ, в яких вже існує стала система вимірювання, то значення у таблиці можна заповнювати, спираючись на фактичні числові співвідношення між відповідними величинами. Але у випадках, які стосуються економічних, політичних чи інших складних задач, парні порівняння проводяться, виходячи з суб'єктивних оцінок відносно важливості елементів.

Далі такі оцінки переводяться в числову форму за допомогою спеціально розробленої шкали відносної важливості (дивитися у таблицю 3.3). Ефективність цієї шкали має бути теоретично обґрунтована та підтверджена порівняльним аналізом з альтернативними.

Таблиця 3.3

### Відносна важливість

Значення	Відносна важливість
1	рівна важливість
3	помірна перевага одного над іншим
5	істотна перевага одного над іншим
7	значна перевага одного над іншим
9	дуже сильна перевага одного над іншим
2, 4, 6, 8	відповідні проміжні значення

Порівняння починаються з лівого елемента матриці, а саме визначаються, наскільки він важливіший за наступний. Якщо елемент порівнюється саме з собою, то значення на перетині завжди дорівнює одиниці. За умови, що перший елемент важливіший за другий, записується відповідне ціле число зі шкали відносної важливості. Інакше – його обернене значення.

При заповненні матриці необхідно дотримуватись наступних правил:

**Правило 1.** Якщо  $a_{ij} = \alpha$ , то  $a_{ji} = \frac{1}{\alpha}$

**Правило 2.** Якщо думки такі, що  $A_i$  має однакову з  $A_j$  відносну важливість, то  $a_{ij} = a_{ji} = 1$ ; зокрема  $a_{ii} = 1$  для всіх  $i$ .

**Правило 3.** Всі вічка матриці заповнюються значеннями однієї і тієї ж шкали.

Також є необхідність в перевірці узгодженості(чисельна узгодженість транзитивність) заповнених матриць, щоб впевнитись у вірності рахувань. Ідеальної узгодженості досягти дуже важко, тому потрібен спосіб оцінити рівень відхилень. У випадку, коли воно перевищує допустимі норми, їх слід додатково перевірити.

Індекс узгодженості обчислюється за наступною формулою:  $IC = (\lambda_{\max} - n)/(n-1)$ , де  $n$  – число порівнюваних елементів.

Відношення узгодженості  $VU = IC/n_{\text{вип}}$ , де  $n_{\text{вип}}$  - число випадкової узгодженості.

В кінці обчислюються локальні пріорітети,(відношенням сили/величини, цінність всіх обраних об'єктів) та синтез пріорітетів ( починаючи з другого рівня вниз).

Цей метод лінійного програмування має багато переваг, особливо в контексті оптимізації асортименту продукції, бо він має чітку математичну модель, що дозволяє формально описати задачу схемами рівнянь та нерівностей. Враховує обмеження, на відміну від багатьох інших підходів. Максимізує або мінімізує функцію, зважаючи на те, яку задачу обирає користувач. Є універсальним, бо за допомогою нього можна складати графіки, оптимізувати запаси, розподіляти ресурси та інше. Дуже швидкий і кожен етап логічно пов'язується з попереднім та контролюється.

Це головні причини використання ЛП при вирішенні задач оптимізації.

Для роботи з оптимізації асортименту продукції Кременчуцької фабрики «Рошен», необхідно не лише працювати на основі наявних показників прибутку за різними сегментами, але й брати до уваги нечислові значення, такі як популярність серед клієнтів, наявність різноманіття (навіть маючи високий попит на продукцію А, необхідно зберігати мінімальний рівень виробництва менш популярні вироби Б для охоплення та залучення аудиторії). Також необхідно враховувати численні критерію з різною вагомістю, а саме: Собівартість виробництва, Попит, Час виробництва, Ресурсоемність, Сезонність.

МАІ є більш доцільним у даному випадку, оскільки дозволяє врахувати вагомість кожного критерію, попарно порівняти їх між собою, структурувати проблему за рівнями ієрархії. Він особливо корисний, коли частина з даних має якісний характер. МАІ забезпечує комплексний підхід для прийняття вірних управлінських рішень з більшою точністю та ефективністю оптимізації асортиментної продукції. Окрім МАІ є багато інших методів, але вони не такі доцільні у даному кейсі (Таблиця 3.4)

Таблиця 3.4

### Порівняння методів

<b>Теорія графів</b>	Може моделювати зв'язки, але не порівнює критерії за вагомістю.
<b>Теорія множин</b>	Не враховує суб'єктивні оцінки.
<b>Автомати та формальні мови</b>	Не підходить для вибору між критеріями.
<b>Теорія граф-схем (мереж Петрі)</b>	Не дозволяє обрати кращу альтернативу з кількох.
<b>Формальна логіка (висловлювань)</b>	Не підходить для оцінки альтернатив.
<b>Комбінаторика</b>	Добре для підрахунку варіантів, але не для прийняття зважених рішень.
<b>Метод булевої алгебри</b>	Не враховує ступінь важливості.

### 3.2 Застосування методу аналізу ієрархій для формування асортименту випуску продукції

Першим кроком графічно будуємо ієрархію з потенційних вигод, що необхідно врахувати.

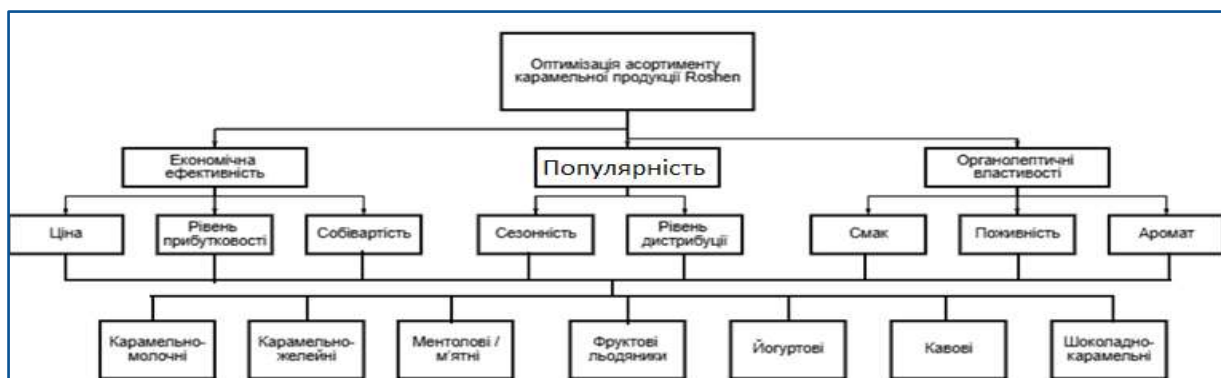


Рисунок 3.3 – Дерево ієрархії.

Під економічними вигодами ми розуміємо шляхи зменшення витрат, підвищення продуктивності через збільшення продажів найпопулярніших видів продукції, оптимізація запасів та вихід на нові сегменти ринку з актуальними смаками та упаковкою.

Також необхідно враховувати попит на ринку, а тобто сезонність та рівень дистрибуції продукції. Останнім критерієм першого рівню є органолептичні властивості, що відіграють ключову роль у попиті на продукт. Продукт може носити сезонний характер, бути дешевий за ціною, але якщо його органолептичні властивості на низькому рівні, то і попит буде відповідний.

Після створення ієрархії проблеми, треба приступити до заповнення матриці парних порівнянь. МПП для другого рівня ієрархії буде виглядати наступним чином (Таблиця 3.5)

Таблиця 3.5

## Матриця парних порівнянь другого рівня

Показник	Економічна вигода	Популярність	Органолептичні властивості
Економічна вигода	1,00	2,00	0,50
Популярність	0,50	1,00	0,33
Органолептичні властивості	2,00	3,00	1,00

Економічна вигода важливіша за популярність вдвічі, але поступається органолептичним властивостям. Розрахуємо компоненту вектору та проведемо його нормалізацію.

$$b_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{im}}$$

В нашому випадку маємо:

$$b_1 = \sqrt[3]{a_{11} * a_{12} * a_{13}} = \sqrt[3]{1 * 2 * 0,5} = 1$$

*Виконуємо цей крок для інших елементів*

$$b_2 = \sqrt[3]{a_{21} * a_{22} * a_{23}} = \sqrt[3]{0,5 * 1 * 0,33} = 0,55$$

$$b_3 = \sqrt[3]{a_{31} * a_{32} * a_{33}} = \sqrt[3]{2 * 3 * 1} = 1,82$$

Обчислимо суму компонент вектору:

$$\sum_{i=1}^3 b_i = 1 + 0,55 + 1,82 = 3,37$$

Тепер кожен елемент вектору  $b_i$  ділимо на знайдену суму:

$$\underline{X} = \left( \frac{1}{3,37}; \frac{0,55}{3,37}; \frac{1,82}{3,37}; \right)$$

Інформацію отриману з розрахунків заносимо у таблицю 3.6 :

Таблиця 3.6

**Розрахунок компоненти вектора та його нормалізація**

	Економічна вигода	Популярність	Органолептичні властивості	b	Пріоритет	Aj*xi
Економічна вигода	1,00	2,00	0,50	1,00	0,2971	1,04
Популярність	0,50	1,00	0,33	0,55	0,1630	0,98
Органолептичні властивості	2,00	3,00	1,00	1,82	0,5399	0,99
Aj	3,50	6,00	1,83	3,37	1,00	3,01

Обчислюємо індекс узгодженості за наступною формулою:

$$IY = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1), \text{ де } n = 3 - \text{число порівнюваних елементів.}$$

$$IY = (3,01 - 3) / 2 = 0,002884$$

Відношення узгодженості  $BY = IY / n_{\text{вип}}$  :

$$BY = 0,002884 / 0,58 = 0,004972$$

$$BY \approx 0,5\%$$

Прийнятна величина відношення узгодженості має бути 10 або менше відсотків.

Складаємо матриці парних порівнянь для критеріїв третього (Таблиці 3.7-3.9)

Та четвертого (Таблиці B1-B8) рівня

Таблиця 3.7

**Матриця парних порівнянь (Ціна ,рівень прибутковості, собівартість)**

Показник	Ціна	Рівень прибутковості	Собівартість
Ціна	1,00	0,50	2,00
Рівень прибутковості	2,00	1,00	3,00
Собівартість	0,50	0,33	1,00

Таблиця 3.8

**Матриця парних порівнянь (Сезонність, рівень дистрибуції)**

Показник	Сезонність	Рівень дистрибуції
Сезонність	1,00	0,50
Рівень дистрибуції	2,00	1,00

Таблиця 3.9

**Матриця парних порівнянь (Смак, поживність, аромат)**

Показник	Смак	Поживність	Аромат
Смак	1,00	2,00	3,00
Поживність	0,50	1,00	2,00
Аромат	0,33	0,50	1,00

Для кожної матриці необхідно обчислити вектор локальних пріоритетів та перевірити узгодженість та обчислити глобальні пріоритети для усіх елементів рівня (Таблиці 3.10-3.12).

Таблиця 3.10

**Матриця парних порівнянь (глобальні пріоритети 1)**

	Ціна	Рівень прибутковості	Собівартість	b	Пріоритет	Aj*xi
Ціна	1,00	0,50	2,00	1,00	0,2971	1,04
Рівень прибутковості	2,00	1,00	3,00	1,82	0,5399	0,99
Собівартість	0,50	0,33	1,00	0,55	0,1630	0,98
Aj	3,50	1,83	6,00	3,37	1,0000	3,01

Індекс узгодженості ВУ=0,00497

Таблиця 3.11

**Матриця парних порівнянь (глобальні пріоритети 2)**

	Сезонність	Рівень дистрибуції	b	Пріоритет	Aj*xi
Сезонність	1,00	0,50	0,71	0,33	1,0000
Рівень дистрибуції	2,00	1,00	1,41	0,67	1,0000
Aj	3,00	1,50	2,12	1,00	2,0000

Індекс узгодженості ВУ=0

Таблиця 3.12

**Матриця парних порівнянь (глобальні пріоритети 3)**

	Смак	Поживність	Аромат	b	Пріоритет	Aj*xi
Смак	1,00	2,00	3,00	1,82	0,5399	0,99
Поживність	0,50	1,00	2,00	1,00	0,2971	1,04
Аромат	0,33	0,50	1,00	0,55	0,1630	0,98
Aj	1,83	3,50	6,00	3,37	1,0000	3,01

Індекс узгодженості ВУ=0,00497

Обчислюємо глобальні пріоритети для критеріїв третього рівня.

Використовуємо наступну формулу:

$$x_j^{k+1} = \sum_{i=1}^n x_i^k b_{ij},$$

де  $x_j^{k+1}$  - глобальний пріоритет  $j$ -го критерію на  $(k+1)$  рівні,

$x_i^k$  - глобальний пріоритет  $i$ -го критерію на  $k$  рівні,

$b_{ij}$  - локальний пріоритет  $j$ -го критерію на  $(k+1)$  рівні за  $i$ -м критерієм  $k$ -го рівня.

В нашому випадку(Таблиця 3.13):

Таблиця 3.13

## Глобальні пріоритети 3 рівня

Критерій 3 рівня	Пріоритет 3 рівня	Глобальний пріоритет 2 рівня	Глобальний пріоритет критерію 3 рівня
Ціна	0,297123731	0,30	0,088
Рівень прибутковості	0,53990965		0,160
Собівартість	0,162966619		0,048
Сезонність	0,33	0,16	0,054
Рівень дистрибуції	0,67		0,109
Смак	0,54	0,54	0,291
Поживність	0,30		0,160
Аромат	0,16		0,088
	SUM	1,00	1,000

Таблиця 3.14

## Коефіцієнти вагомості кожної позиції

Критерій 3 рівня	Пріоритет 3 рівня	Локальні пріоритети альтернатив за даним критерієм							
		Вершково-молочні карамелі	Карамелі з желеюною начинкою	М'ятні/ментолові	Йогуртові карамелі	Шоколадні карамелі	Фруктові карамелі (льодяники)	Кавові карамелі	Горіхово-карамельні
Ціна	0,0883	0,0066	0,0099	<b>0,0283</b>	0,0099	0,0020	0,0221	0,0066	0,0031
Рівень прибутковості	0,1604	0,0174	0,0105	0,0047	0,0174	<b>0,0606</b>	0,0056	0,0125	0,0317
Собівартість	0,0484	<b>0,0125</b>	0,0094	0,0053	0,0056	0,0033	0,0053	0,0049	0,0021
Сезонність	0,0543	0,0026	0,0075	<b>0,0127</b>	0,0043	<b>0,0127</b>	0,0075	0,0026	0,0043
Рівень дистрибуції	0,1087	<b>0,0211</b>	<b>0,0211</b>	0,0066	0,0115	0,0115	<b>0,0211</b>	0,0115	0,0043
Смак	0,2915	0,0218	<b>0,0945</b>	0,0218	0,0436	0,0436	0,0436	0,0113	0,0113
Поживність	0,1604	0,0230	0,0082	0,0082	0,0137	<b>0,0381</b>	0,0082	0,0230	0,0381
Аромат	0,0880	0,0048	0,0083	<b>0,0155</b>	0,0048	<b>0,0155</b>	0,0155	0,0155	0,0083
Глобальні пріоритети альтернатив	1,0000	0,1098	0,1694	0,1030	0,1108	<b>0,1872</b>	0,1289	0,0878	0,1032
								Sum	1,00

Завдяки ієрархічному методу оцінки було визначено глобальні пріоритети (Таблиця 3.14) для восьми видів карамельної продукції Кременчуцької фабрики «Рошен».

Найвищі показники мали шоколадні карамельні вироби з оцінкою 0,19. Вони мають більшу собівартість, але вищий рівень смаку, поживної цінності і прибутковості.

На другому місці за пріоритетністю йдуть «карамелі з желеюною начинкою» з оцінкою 0,17. Мають хороші показники за смаком та широку дистрибуцію. Є найбільш логічно-доцільними для масового виробництва.

Фруктові льодянки, вершково-молочні карамелі, горіхово-карамельні та йогуртово-карамельні мають середній рівень пріоритету, тому є сенс розглядати їх як додаткові позиції у товарному портфелі, щоб охопити більший сегмент споживачів.

Ментолові та кавові карамелі відзначились найменшим рівнем пріоритету, тому слід переглянути політику з їх виробництва і залишати лише з мотивів збереження асортименту.

Підсумовуючи, оптимізація асортименту карамельної продукції фабрики Рошен має будуватися на пріоритетному виробництві шоколадних та желеюних виробів і також розбавляти асортимент фруктовими, йогуртовими та горіховими карамелями у середніх кількостях.

Є сенс збільшити кількість виробництва вищеперерахованих продуктів за рахунок зменшення вершково-молочних, м'ятних та кавових карамельних виробів.

## ВИСНОВОК

Кваліфікаційна робота присвячена актуальній для ПрАТ «Кременчуцька кондитерська фабрика «РОШЕН» темі - підвищенню ефективності виробничої діяльності шляхом оптимізації асортименту продукції. В умовах жорсткої ринкової конкуренції підприємство має швидко адаптуватися до змін у споживчому попиті, ефективно використовувати виробничі потужності та забезпечувати стабільне зростання фінансових результатів.

У ході дослідження було проведено аналіз фінансового стану підприємства, за результатами якого визначено його основні сильні сторони (стабільний прибуток, висока частка карамельної продукції у загальному виробництві) та виявлено проблемні аспекти, пов'язані з нераціональним розподілом обсягів випуску окремих видів продукції.

Запропоновані організаційно-економічні заходи передбачають:

оптимізацію асортименту карамельної продукції на основі попереднього аналізу попиту; побудову оптимального помісячного плану випуску продукції з урахуванням сезонних коливань попиту; встановлення системи допустимих відхилень з метою забезпечення гнучкості виробництва.

Реалізація зазначених заходів дозволить:

1. Забезпечити виробництво найбільш конкурентоспроможного та затребуваного асортименту;
2. Підвищити рівень задоволення споживацького попиту;
3. Оптимізувати використання виробничих потужностей фабрики;
4. Збільшити чистий прибуток підприємства.

Таким чином, впровадження розроблених у кваліфікаційній роботі рекомендацій створює підґрунтя для підвищення ефективності діяльності

підприємства та зміцнення його позицій на українському ринку кондитерських виробів.

Результати, отримані шляхом методу аналізу ієрархій та лінійного програмування, можуть відрізнитись через принципову відмінність в підходах до прийняття рішень.

Лінійне програмування працює лише з кількісними показниками (обмеження ресурсів, прибуток з одиниці продукції, потужності ) та оптимізує цільову функцію з урахуванням заданих умов, щоб забезпечити максимально ефективний розподіл ресурсів.

В свою чергу, метод ієрархій оцінює важливість кожного критерію та виставляє пріоритети. Цей підхід є більш суб'єктивним, але враховує якісні чинники, які складно формалізувати математично. Наприклад, вироби з меншим прибутком можуть бути рекомендовані до виробництва через стабільний попит або стратегічну важливість.

Для прийняття правильного рішення краще за все буде проаналізувати та врахувати результати обох підходів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анішова М.К. Удосконалення асортиментної політики підприємства регіону. Нові технології, 2015. №2. 11 с.
2. Василюха Н. В. Асортиментна політика - важливий інструмент... Економіка і суспільство. 2018. №19. С. 960-965.
3. Гайбура Ю.А. Управління прибутковістю підприємства... Науковий вісник ХДУ, 2021. С. 127-130.
4. Грабова Н.М., Кривонос Ю.Г. Облік основних господарських операцій. Київ: А.С.К., 2000. 504 с.
5. Діброва Т.Г., Солнцев С.О., Бажеріна К.В. Рекламний менеджмент. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 300 с.
6. Діденко Є. О., Савельєв Д. С. Управління асортиментною політикою... URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/> (дата звернення: 25.04.2025).
7. [Електронний ресурс] Аналіз ринку кондитерських виробів в Україні. 2024 рік. Pго Consulting. URL: [https://pro-consulting.ua/...](https://pro-consulting.ua/) (дата звернення: 05.05.2025).
8. [Електронний ресурс] Виробники солодоців в Україні: огляд ринку. URL: [https://intime.ua/...](https://intime.ua/) (дата звернення: 25.05.2025).
9. [Електронний ресурс] Експорт-імпорт окремих видів товарів. Держстат України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 20.05.2025).
10. [Електронний ресурс] Загальна інформація про фабрики та заводи РОШЕН. URL: [https://www.roshen.com/...](https://www.roshen.com/) (дата звернення: 25.04.2025).
11. [Електронний ресурс] Загальна інформація по юридичній особі ПрАТ ККФ «Рошен». URL: [https://clarity-project.info/...](https://clarity-project.info/) (дата звернення: 25.04.2025).
12. [Електронний ресурс] Інтернет магазини РОШЕН. URL: <https://roshen.kh.ua/> (дата звернення: 25.04.2025).
13. [Електронний ресурс] Закон України «Про оподаткування прибутку підприємств». URL: [https://zakon.rada.gov.ua/...](https://zakon.rada.gov.ua/) (дата звернення: 25.04.2025).

14. Кваліфікаційна робота бакалавра [Електронний ресурс] : методичні рекомендації для здобувачів ступеня бакалавра освітньо-професійної програми «Системний аналіз» зі спеціальності 124 Системний аналіз / уклад.: Т. А. Желдак, Т. В. Хом'як, А. В. Малієнко ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2025. – 32 с. url: <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/170863>
15. [Електронний ресурс] Міністерство економіки України. URL: [https://www.me.gov.ua/...](https://www.me.gov.ua/) (дата звернення: 25.04.2025).
16. [Електронний ресурс] Мережа фірмових магазинів Рошен. URL: [https://roshenstores.com/...](https://roshenstores.com/) (дата звернення: 25.04.2025). Електронний ресурс] Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 25.05.2025).
17. [Електронний ресурс] Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 25.05.2025).
18. [Електронний ресурс] Офіційна сторінка ПрАТ ККФ «Рошен». URL: <http://krcf.roshen.com/> (дата звернення: 25.04.2025).
19. [Електронний ресурс] Податковий кодекс України. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/...](https://zakon.rada.gov.ua/) (дата звернення: 25.04.2025).
20. [Електронний ресурс] Пояснення щодо використання формул і принципів роботи Excel. URL: [https://www.w3schools.com/...](https://www.w3schools.com/) (дата звернення: 25.04.2025).
21. [Електронний ресурс] Приклади практичних робіт з оптимізації. URL: [https://do.nmu.org.ua/...](https://do.nmu.org.ua/) (дата звернення: 25.04.2025).
22. [Електронний ресурс] Розбір роботи інструменту «Solver». URL: [https://www.solver.com/...](https://www.solver.com/) (дата звернення: 26.04.2025).
23. [Електронний ресурс] «Укркондпром». URL: <https://ukrkondprom.com.ua> (дата звернення: 20.05.2025).
24. [Електронний ресурс] 100 найкращих світових кондитерських компаній 2023. URL: [https://www.snackandbakery.com/...](https://www.snackandbakery.com/) (дата звернення: 20.05.2025).

25. Курочкіна О. Рентабельність підприємства основний показник... URL: [https://www.ukrlogos.in.ua/...](https://www.ukrlogos.in.ua/) (дата звернення: 27.04.2025).
26. Маркосян В.С. Формування асортиментної політики... Наукові дослідження і розробки молодих вчених, 2015. №5. С. 252-257.
27. Ambartsumian, S., & Yuliia, S. (2026). TIME-SERIES CATEGORICAL DATA CLUSTERING. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/172323>
28. Покотилова О.І. Рефлексивне управління товарним асортиментом... Економіка: реалії часу, 2016. №5. С. 155-160.
29. Прядко О. М. Управління торговим асортиментом. Харків: ХДУХТ, 2014. С. 5-16.
30. Фершлядин О.І. Оцінка конкурентоспроможності підприємства... 2018.
31. Філімоненков О. С. Фінанси підприємств: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2021. 400 с.
32. Яковенко О.І. Управління проектами та ризиками: навчальний посібник. Ніжин: ПП Лисенко М.М., 2019. 196 с.
33. Юнацький М. О. Огляд сучасних методів прогнозування фінансового стану... Ефективна економіка. 2018. №4. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua> (дата звернення: 25.04.2025).
34. Алгебра та геометрія [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів ступеня бакалавра спеціальності F4 Системний аналіз та наука про дані / уклад.: В.М. Горєв, Л.С. Коряшкіна ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2026. – 203 с. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/172426>

## Додаток А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№ з/п	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітки					
1									
2		Документація							
3									
4	САУ.КР.25.50.ПЗ	Пояснювальна записка	111	Формат А4					
5									
6	САУ.КР.25.50.ДМ	Демонстраційний матеріал	7	Презентація на CD-R					
7									
8	САУ.КР.25.50.КР	Копія роботи	1	Диск CD-R					
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
					САУ.КР.25.50.ДА.ПЗ.				
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Титар З.С.		16.05.2025	<b>Матеріали кваліфікаційної роботи</b>	Літ.	Аркуш	Аркушів	
К. розд.		Одномом М.М.							
Керівн.		Одномом М.М.				НТУ «ДП», 12; 124-21-1			
Н.контр.		Хом'як Т.В.							
Зав. каф.		Желдак Т.А.							

Додаток Б

**Відгук**  
**на кваліфікаційну роботу бакалавра**  
здобувача вищої освіти групи 124 – 21 – 2  
спеціальності 124 Системний аналіз

Тема кваліфікаційної роботи: **Розробка моделі оптимізації асортименту випуску кондитерської продукції**

Обсяг кваліфікаційної роботи 110 стор.

Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка моделі оптимізації асортименту випуску кондитерської продукції»

Обсяг 110 сторінок. Тема актуальна, так як пов'язана з розробкою заходів по оптимальному використанню ресурсів. Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 124 системний аналіз, оскільки направлена на розробку оптимальних моделей планування виробництва продукції.

Виконані в кваліфікаційній роботі завдання відповідають вимогам ступеня бакалавра. Оригінальність запропонованих рішень полягає в тому, що авторам запропоновано два алгоритми вирішення проблеми планування, і на прикладі їх працездатність для умов вибраного об'єкта. Практичне значення результатів кваліфікаційної роботи полягає у підвищенні ефективності використання ресурсів та можливості використання запропонованих рішень на об'єктах при плануванні виробництва. Оформлення пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу виконано відповідно до нормативних вимог заслуговує оцінки 90 (відмінно), а її автор заслуговує присвоєння кваліфікації «бакалавр з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра,  
Доцент кафедри САіУ

Одновол М.М.