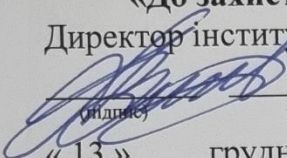


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Факультет автоматизації та комп'ютерних систем  
Кафедра Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

«До захисту в ЕК»

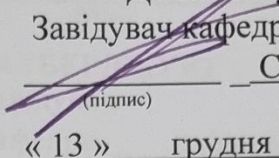
Директор інституту (декан факультету)

  
\_\_\_\_\_ Андрій ФОРСЮК  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 13 » грудня 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_ Сергій ГРИБКОВ  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 13 » грудня 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(код і назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Управління інформацією та аналітика даних»

на тему: Дослідження і розробка веб-додатку для аналізу продажів продукції  
ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи КН-2-4М.

Плачков Ігор Сергійович

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Харкянен Олена Валеріївна

\_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

(підпис)

\_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

(підпис)

\_\_\_\_\_

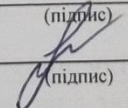
(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент

Ольга КРАВЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Київ — 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизація і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Управління інформацією і аналітика даних»

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач**

**кафедри** Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Сергій ГРИБКОВ

«07» жовтня 2024 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Плачкова Ігоря Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження і розробка веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

керівник роботи Харкянен Олена Валеріївна, к.т.н. доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «07» жовтня 2024 р. № 884-кс

2. Строк подання здобувачем роботи: 6 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: Дані при ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», дані про структуру підприємства, дані про обсяги продажів, ціни, знижки, собівартість.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):





Розділ 1. Аналіз предметної галузі та постановка задачі

Розділ 2. Дослідження проблеми та технічне завдання на проектування

Розділ 3. Створення веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

5. Перелік графічного матеріалу: Структура компанії «Білоцерківський консервний завод», скріншоти інтерфесу системи, скріншоти інших програм

## 6. Консультанти розділів роботи:

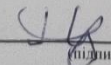
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	завдання прийняв
1	Харкянен О.В., доцент	07.10.2024	
2	Харкянен О.В., доцент	25.10.2024	
3	Харкянен О.В., доцент	05.11.2024	
4	Харкянен О.В., доцент	29.11.2024	

Дата видачі завдання: 7 жовтня 2024 року

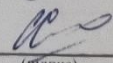
## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз літератури про аналіз продажів товарів для харчового підприємства.	07.10.2024 – 13.10.2024	Виконано
2	Вивчення існуючих інформаційних систем для аналізу продажів товарів.	14.10.2024 – 20.10.2024	Виконано
3	Визначення об'єкта дослідження і формулювання цілей дипломної роботи.	21.10.2024 – 27.10.2024	Виконано
4	Аналіз поточних процесів управління проектами в обраній компанії.	28.10.2024 – 03.11.2024	Виконано
5	Визначення вимог до інформаційної системи для аналізу продажів товарів в компанії.	04.11.2024 – 10.11.2024	Виконано
6	Розробка архітектури інформаційної системи.	11.11.2024 – 17.11.2024	Виконано
7	Розробка інтерфейсу користувача.	18.11.2024 – 24.11.2024	Виконано
8	Оформлення автореферату.	25.11.2024 – 01.12.2024	Виконано
9	Оформлення презентації.	02.12.2024 – 06.12.2024	Виконано

Здобувач

  
(підпис)Плачков І.С.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)Харкянен О.В.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Плачков Ігор Сергійович – Дослідження та розробка записки кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота: 73 с., 4 таблиці, 23 рисунки, 33 джерела.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню та розробці веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод». Метою роботи є дослідження, яке охоплює аналіз поточного стану збору і обробки даних про продажі, а також визначення проблемних аспектів, які потребують удосконалення. У процесі роботи проаналізовані сучасні підходи до автоматизації цього процесу на основі інноваційних інформаційних систем. На основі отриманих даних розроблений веб-додаток, який надає зручні інструменти для візуалізації даних і виявлення трендів.

Основні результати роботи включатимуть розробку архітектури веб-додатку, реалізацію необхідного функціоналу для аналізу продажів, інтеграцію з наявними інформаційними системами підприємства та проведення тестування для перевірки його ефективності.

**Ключові слова:** ВЕБ-ДОДАТОК, АНАЛІЗ ПРОДАЖІВ, ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ, ДИНАМІКА ПРОДАЖІВ, АНАЛІТИЧНІ ЗВІТИ, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ.

## SUMMARY

Plachkov Ihor Serhiyovych – Research and development of the note of the qualification work.

Qualification work: 73 pages, 4 tables, 23 figures, 33 sources.

The qualification work is dedicated to the research and development of a web application for the analysis of sales of products of PJSC "Bilotserkivsky Cannery". The purpose of the work is a study that covers the analysis of the current state of sales data collection and processing, as well as the identification of problematic aspects that require improvement. In the course of work, modern approaches to the automation of this process based on innovative information systems were analyzed. Based on the received data, a web application was developed that provides convenient tools for data visualization and trend detection.

The main results of the work will include the development of the architecture of the web application, the implementation of the necessary functionality for sales analysis, integration with the existing information systems of the enterprise and conducting testing to verify its effectiveness.

**Keywords:** WEB APPLICATION, SALES ANALYSIS, DEMAND FORECASTING, SALES DYNAMICS, ANALYTICAL REPORTS, DATA VISUALIZATION.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ..	11
1.1. Актуальність роботи .....	11
1.2. Огляд процесу продажів продукції .....	12
1.3. Методи аналізу на основі історичних даних .....	13
1.5. Описові методи аналітики.....	16
1.6. Ключові показники ефективності в аналізі продажів .....	17
1.7. Сучасні технології для аналізу продажів у харчовій промисловості .....	20
1.8. Висновки до першого розділу.....	24
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ .....	25
2.1. Загальна характеристика ПрАТ ”Білоцерківський консервний завод” ....	25
2.2. SWOT-аналіз підприємства.....	26
2.3. Обґрунтування доцільності проектування й розроблення системи.....	28
2.4. Постановка задачі на розробку системи .....	29
2.5. Огляд існуючих рішень .....	30
2.6. Обґрунтування розробки веб-додатку для підприємства .....	32
2.7. Вимоги до структури системи .....	33
2.8. Вимоги до функцій системи.....	34
2.9. Вимоги до надійності.....	35
2.10. Мінімальні вимоги до ресурсів технічних засобів .....	36
2.11. Висновки до другого розділу .....	37
РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОДАЖІВ ПРОДУКЦІЇ ПРАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД» .....	40
3.1. Основні задачі автоматизації .....	40
3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації.....	43
3.3. Технічне та системне забезпечення розробки.....	43
3.4. Обґрунтування вибору технічних засобів .....	45
3.5. Опис функцій системи.....	46

3.6. Інструкція користувача.....	47
3.7. Використання системи для аналізу набору даних про продажі харчової продукції .....	55
3.8. Результати впровадження системи.....	59
3.9. Висновок до третього розділу .....	60
ВИСНОВОК.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ: .....	62
ДОДАТКИ.....	65

## ВСТУП

**Актуальність теми.** В умовах сучасного ринку, де конкуренція стає все більшою, а попит на продукцію змінюється миттєво, важливим аспектом є здатність підприємств оперативно та точно аналізувати свої продажі. Для ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», що займається виробництвом консервів, швидка адаптація до змін на ринку є ключем до успіху. Веб-додатки для аналізу продажів дозволяють автоматизувати процеси збору даних, виявлення трендів та прогнозування попиту, що робить ці технології надзвичайно актуальними.

Розробка спеціалізованого веб-додатку для аналізу продажів продукції є важливим інструментом для підприємства, оскільки це дає змогу зменшити людський фактор, підвищити точність даних та забезпечити оперативне прийняття рішень. Наприклад, за допомогою такого додатку можна відслідковувати зміни в обсягах продажу різних видів консервів у реальному часі, що дає змогу коригувати маркетингову стратегію чи оптимізувати виробничі процеси.

**Зв'язок роботи з науковими програмами.** Дослідження є актуальним для кафедри інформаційних технологій, штучного інтелекту та кібербезпеки Національного університету харчових технологій (НУХТ), оскільки його тематика відповідає науково-дослідним напрямкам факультету.

**Мета дослідження.** Метою даного дослідження є комплексний аналіз існуючих методів збору і обробки даних продажів, а також розробка веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», що дозволить автоматизувати процес збору та аналізу даних щодо обсягів продажів різних видів консервів. Це сприятиме покращенню ефективності планування виробництва та формуванню більш точних прогнозів попиту, що в свою чергу дозволить підприємству більш гнучко реагувати на зміни ринкової ситуації.

**Завдання дослідження.** Завдання дослідження полягає в комплексному аналізі існуючих методів збору і обробки даних продажів консервної продукції на прикладі ПрАТ «Білоцерківський консервний завод». Важливим аспектом є розробка функціоналу веб-додатку, який дозволить автоматизувати процеси збору, обробки та візуалізації даних про продажі. Крім того, необхідно оцінити ефективність запропонованої системи, зокрема в контексті підвищення точності прогнозування попиту і оптимізації виробничого планування на підприємстві. Важливою частиною завдань є розробка алгоритмів для прогнозування попиту на продукцію та автоматизації звітності, що дозволить значно підвищити ефективність управління продажами.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження є процеси, пов'язані з аналізом продажів консервної продукції на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», а також технології автоматизації обробки і аналізу даних.

**Предмет дослідження.** Предметом дослідження є методи та інструменти розробки веб-додатків для аналізу та прогнозування продажів у реальному часі для підприємств харчової промисловості, зокрема консервних заводів.

**Методи дослідження.** Методи обробки великих даних, статистичного аналізу та машинного навчання застосовані для прогнозування попиту на продукцію консервного заводу.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Наукова новизна дослідження полягає в удосконаленні методів аналізу продажів продукції через розробку веб-додатку, адаптованого до специфіки діяльності ПрАТ «Білоцерківський консервний завод». Запропоновано підходи до використання сучасних методів аналізу, що інтегруються у систему для оптимізації асортименту та прогнозування попиту в харчовій промисловості.

**Практичне значення одержаних результатів.** Практичне значення результатів роботи полягає в створенні програмного забезпечення, яке дозволить керівництву ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» отримувати оперативну та точну інформацію про продажі, що сприятиме

більш ефективному плануванню виробництва, зменшенню витрат на зберігання та транспортування продукції, а також зменшенню ризиків дефіциту або надлишку товару.

**Особистий внесок здобувача.** Особистий внесок здобувача полягає в розробці концепції веб-додатку, виборі відповідних технологій для його реалізації, створенні та тестуванні прототипу програмного забезпечення.

**Апробація результатів роботи.** Результати роботи були апробовані на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» шляхом впровадження розробленого веб-додатку для аналізу продажів у тестовому режимі. Після налаштування системи, вона показала високу ефективність в оцінці попиту на продукцію та допомогла оптимізувати запаси товарів.

**Результати дослідження.** Постановка задачі проєктування інтелектуальної системи аналізу даних для підтримки прийняття рішень у фінансових організаціях, Плачков І.С., Перша міжнародна науково-практична конференція «Штучний інтелект та інформаційні технології», 2024. с. 128-129.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

### 1.1. Актуальність роботи

В сучасних умовах розвитку ринку, підприємства стикаються з необхідністю швидко адаптуватися до змін, що викликані постійною конкуренцією, змінним попитом і технологічними інноваціями. Для виробників харчової продукції, таких як ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», це завдання стає ще більш актуальним через високі вимоги до ефективності управління продажами, планування виробництва і логістики.

Аналіз продажів є одним із ключових інструментів для досягнення конкурентних переваг. Сучасні аналітичні методи дозволяють отримувати актуальну інформацію про обсяги реалізації, динаміку попиту та ефективність маркетингових стратегій. Проте, як зазначається в дослідженнях, багато підприємств все ще покладаються на традиційні, ручні методи обробки даних, що обмежує швидкість і точність прийняття рішень [1].

Впровадження веб-додатків для аналізу продажів вирішує ці проблеми, автоматизуючи процеси збору, обробки та візуалізації даних. Такі системи надають керівникам можливість отримувати звіти в реальному часі, що забезпечує швидке реагування на зміни ринкової ситуації. Впровадження автоматизації дозволяє зменшити кількість помилок у даних і підвищити точність прогнозування попиту.

У контексті ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» веб-додаток може стати інструментом, який дозволить інтегрувати дані про продажі, запаси та логістику в єдину систему, що суттєво покращить ефективність управління бізнес-процесами. Таким чином, розробка і впровадження системи для аналізу продажів є не лише актуальним завданням, але й стратегічним кроком для забезпечення стабільного розвитку підприємства.

## 1.2. Огляд процесу продажів продукції

Продажі продукції — це складний процес, що охоплює весь цикл реалізації товарів або послуг підприємства для досягнення його фінансових цілей. Основною метою продажів є задоволення потреб споживачів, забезпечення ринкової конкурентоспроможності та отримання прибутку. Для ефективної реалізації продукції необхідно враховувати кілька ключових аспектів.

Перш за все, продажі передбачають комерційну діяльність, що включає реалізацію товарів через різні канали збуту, такі як прямі продажі, дистрибуція або онлайн-торгівля. Успішність продажів залежить від стратегії взаємодії з клієнтами, яка включає розуміння їхніх потреб (рис. 1.1), пропонування відповідних продуктів і забезпечення якісного обслуговування. Наприклад, підприємства, що займаються виробництвом консервів, мають враховувати сезонний попит і специфіку споживання своєї продукції [1].

Крім того, важливим елементом продажів є аналітична складова, яка включає збір і аналіз даних про попит, ефективність каналів збуту та динаміку продажів. Це дозволяє прогнозувати ринкові зміни, адаптувати стратегії та покращувати конкурентоспроможність. Для таких компаній, як ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», аналітика продажів має ключове значення через сезонність попиту на консервацію та залежність від зовнішніх ринкових умов.

Таким чином, продажі продукції — це не лише економічний процес, але й стратегічний інструмент, який дозволяє підприємству адаптуватися до змін ринку, покращувати обслуговування клієнтів і досягати довгострокових цілей.

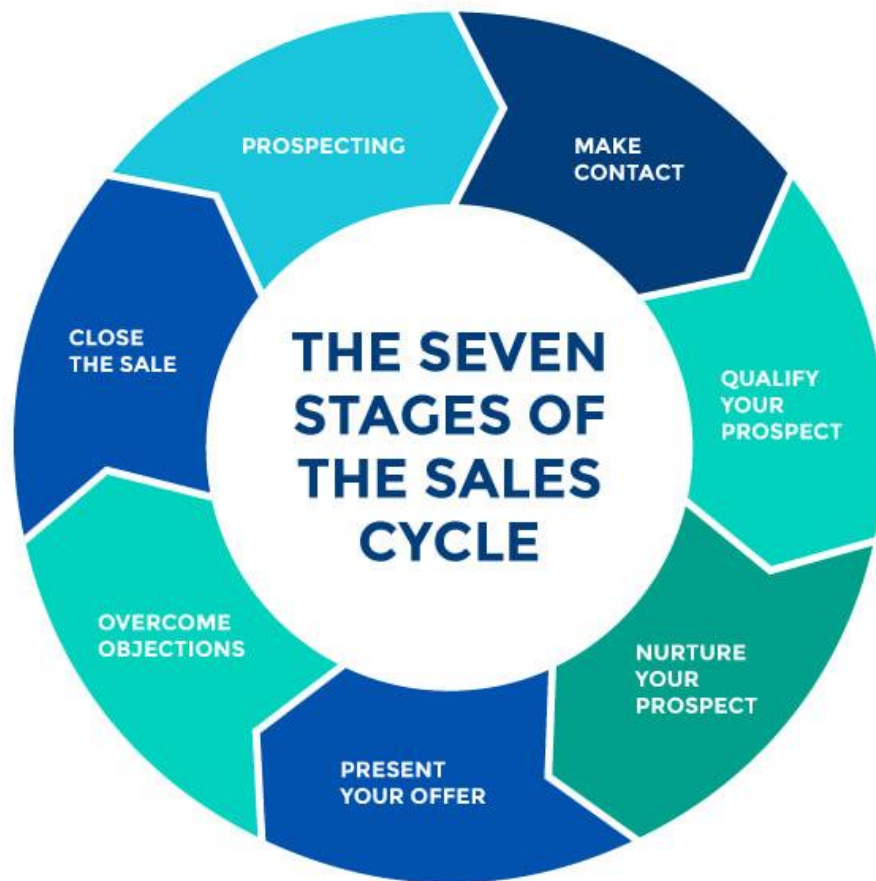


Рисунок 1.1 – Цикл продажів

### **1.3 Методи аналізу на основі історичних даних**

В сучасних ринкових умовах аналіз продажів є важливим етапом для підприємств, адже він дозволяє оцінити ефективність реалізації продукції, можливості для покращення та спрогнозувати майбутній попит. Існують різноманітні методи аналізу, які можуть допомогти отримати точні й корисні дані для прийняття стратегічних рішень.

Аналіз на основі історичних даних є одним із найбільш поширених методів дослідження інформації. Цей підхід дозволяє вивчати дані про продажі за минулі періоди, визначати тренди, сезонні коливання попиту та виявляти найприбутковіші періоди. Наприклад, для консервних підприємств важливим є аналіз сезонного попиту, який залежить від різних факторів, таких

як кліматичні умови, свята чи маркетингові кампанії. Цей метод широко застосовують для планування виробництва й оптимізації запасів.

#### **1.4. Методи прогнозування**

Прогнозування попиту на продукцію є важливим інструментом для планування та оптимізації бізнес-процесів. Використання методів прогнозування дозволяє компаніям точніше визначити майбутній попит і, відповідно, налаштувати виробничі та складські процеси (рис. 1.2).

Три основні методи прогнозування, які можуть бути використані для аналізу продажів продукції, включають метод **рухомого середнього (Moving Average)**, **зваженого рухомого середнього (Weighted Moving Average)** та **проєкцію тренду (Trend Projection)** [2].

1. **Метод рухомого середнього (Moving Average)** є одним із найпростіших методів для прогнозування попиту, який використовує середнє значення за певний період часу. Цей метод дозволяє згладити коливання в даних і надає більш чітке уявлення про загальний тренд. Для розрахунку рухомого середнього використовуються історичні дані, що дозволяє обчислювати середнє значення продажів за кілька попередніх періодів. Зазвичай це допомагає мінімізувати вплив випадкових коливань попиту та сприяє прогнозуванню стабільних показників продажів.
2. **Метод зваженого рухомого середнього (Weighted Moving Average)** є більш складним варіантом методу рухомого середнього, де різним періодам надається різна вага. Це дозволяє точніше враховувати більш важливі або пізні періоди. Наприклад, якщо останні місяці продажів є важливішими для прогнозу, то їх можна наділити більшим коефіцієнтом ваги, що підвищує точність прогнозу у порівнянні з методом простого рухомого середнього. Такий підхід дозволяє краще реагувати на сезонні коливання попиту чи інші фактори, що можуть впливати на продажі.

3. **Проекція тренду (Trend Projection)** є більш складним методом прогнозування, який використовує математичні моделі для визначення напрямку майбутнього попиту на основі виявлених тенденцій в історичних даних. Цей метод дозволяє визначити не лише середнє значення продажів, а й можливу траєкторію зміни попиту в майбутньому, беручи до уваги динамічні зміни на ринку, економічні фактори або навіть внутрішні зміни в компанії. Проекція тренду дозволяє більш точно передбачити довгострокові тенденції і на цій основі приймати обґрунтовані рішення щодо управління запасами і виробництвом.

Застосування цих методів дозволяє компаніям краще планувати обсяги виробництва і забезпечувати своєчасне поповнення запасів, знижуючи витрати на складування і мінімізуючи ризики надлишку чи дефіциту продукції. Вони дозволяють аналізувати не лише поточний попит, але й передбачати майбутні потреби на основі історичних даних, що робить прийняття рішень більш точним і обґрунтованим. Використання таких методів прогнозування в поєднанні з іншими аналітичними інструментами також допомагає знижувати ймовірність помилок при плануванні і прийнятті рішень на основі даних.

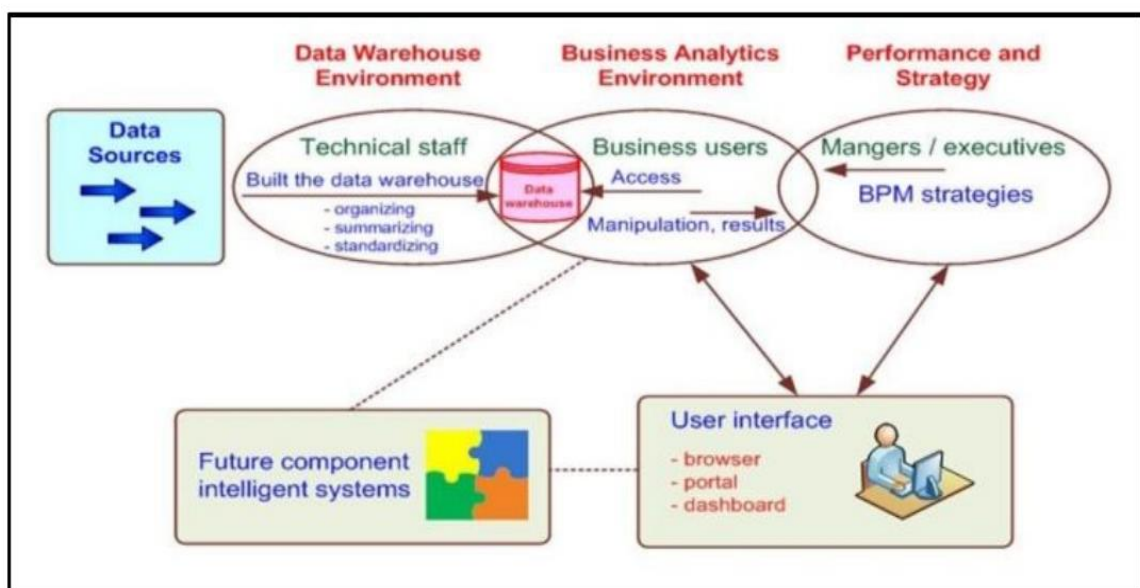


Рисунок 1.2 – Структура бізнес-аналітики

### 1.5 Описові методи аналітики.

Одним із найбільш ефективних методів оптимізації асортименту є ABC-аналіз, який базується на принципі Парето: 20% товарів приносять 80% доходу. Цей метод дозволяє класифікувати товари на три групи (А, В і С) залежно від їхньої важливості для підприємства. Товари групи А складають 20% асортименту та генерують 80% доходу, тому до них необхідно приділяти особливу увагу в управлінні запасами та маркетингових стратегіях. Товари категорії В мають середній рівень важливості, а категорія С включає менш значущі товари, що займають більшу частину асортименту, але не приносять суттєвого доходу. За допомогою ABC-аналізу підприємства можуть зосередитись на оптимізації управління запасами і виділенні ресурсів на найбільш важливі позиції товарів [3].

XYZ-аналіз доповнює ABC-аналіз і зосереджується на прогнозуванні попиту. За допомогою цього методу товари класифікуються в три категорії (X, Y, Z) залежно від стабільності попиту. Товари категорії X характеризуються сталим попитом, що дозволяє точно прогнозувати їх обіг. Категорія Y включає товари з середнім рівнем передбачуваності попиту, де зміни попиту можуть бути пов'язані з відомими факторами, такими як сезонність або економічні коливання. Товари групи Z характеризуються найбільшими коливаннями попиту, що важко передбачити. Для цих товарів управління запасами потребує особливої уваги, оскільки їх попит є непередбачуваним і нестабільним. Проведення XYZ-аналізу дозволяє підприємствам прогнозувати попит на товари і здійснювати точніше планування запасів та закупівель [1].

Поєднання методів ABC та XYZ-аналізу дозволяє значно покращити управління товарними запасами та закупівлею продукції на підприємствах. Ці методи доповнюють один одного, оскільки ABC-аналіз зосереджується на визначенні значущості товарів для бізнесу, класифікуючи їх за важливістю, а XYZ-аналіз оцінює стабільність попиту на ці товари. Завдяки комбінованому використанню цих методів, можна більш ефективно здійснювати планування

та закупівлі, а також зменшувати витрати на складування товарів з непередбачуваним попитом [3].

Поєднання цих двох методів дозволяє не лише покращити структуру збутової програми, але й виявити найбільш прибуткові товари та ті, що користуються найменшим попитом (табл. 1.1). Це допомагає підприємствам фокусуватися на товарах, які приносять найбільший дохід, одночасно очищаючи асортимент від збиткових продуктів. Окрім того, поєднання цих методів дає можливість оптимізувати виробничу програму, визначаючи найбільш перспективні товари для нарощування обсягів реалізації та залучення цільових споживачів.

Таблиця 1.1 Поєднання методів ABC та XYZ

Висока	Група А	<b>АХ</b> -висока вартість; -високий попит; -надійний прогноз	<b>АУ</b> -висока вартість; -змінний попит; -менш надійний прогноз	<b>AZ</b> -висока вартість; -спорадичний попит; -неможливість або ненадійність прогнозування
	Група В	<b>ВХ</b> -середня вартість; -високий попит; -надійний прогноз	<b>ВУ</b> -середня вартість; -змінний попит; -менш надійний прогноз	<b>BZ</b> -середня вартість; -спорадичний попит; -неможливість або ненадійність прогнозування
	Група С	<b>СХ</b> -низька вартість; -високий попит; -надійний прогноз	<b>СУ</b> -низька вартість; -змінний попит; -менш надійний прогноз	<b>CZ</b> -низька вартість; -спорадичний попит; -неможливість або ненадійність прогнозування
Низька		Група Х	Група Н	Група Z
		Нерегулярний	Характер попиту	Регулярний

### 1.6. Ключові показники ефективності в аналізі продажів

Ключові показники ефективності (KPI) - є основою оцінки результатів діяльності підприємств та окремих підрозділів. Вони є невід'ємною частиною

управлінських систем і дозволяють відстежувати досягнення стратегічних і оперативних цілей, оцінювати успішність бізнес-процесів та виявляти можливості для їх покращення. Визначення відповідних КРІ залежить від специфіки діяльності підприємства, його стратегічних цілей і стану на ринку. Визначені КРІ допомагають підприємствам орієнтуватися на критичні показники, що безпосередньо впливають на загальний успіх і процвітання компанії. [1].

Основною характеристикою КРІ є їх відповідність SMART-критеріям, які забезпечують чітке формулювання та вимірність показників.

КРІ повинні :

- чітко вказувати, що саме потрібно досягти;
- мати чіткі показники для оцінки результату;
- бути реалістичними та досяжними в межах заданих ресурсів;
- бути важливими для досягнення стратегічних цілей підприємства;
- мати конкретні терміни виконання.

Залежно від цілей і задач підприємства, КРІ можуть бути стратегічними та оперативними. Стратегічні КРІ включають показники, такі як частка ринку, рентабельність продажів або задоволеність клієнтів. Оперативні КРІ, у свою чергу, охоплюють динаміку оборотності товарів, швидкість виконання замовлень і ефективність роботи відділу продажів.

### **КРІ в аналізі продажів.**

У відділі продажів КРІ використовуються для вимірювання ефективності продажу та управління клієнтськими відносинами. Деякі з найбільш важливих КРІ включають:

- загальний дохід або кількість проданих одиниць продукції;
- показник, що демонструє виконання планових показників – продажів;
- визначає ефективність менеджерів у конвертації потенційних угод в реальні продажі;
- частка клієнтів, які здійснили повторні покупки;
- середня сума, яку клієнт витрачає за одну покупку.

## Важливість КРІ для управління продажами.

КРІ є важливими інструментами для управління продажами, оскільки КРІ дозволяють чітко оцінити ефективність роботи команди продажів, порівнюючи фактичні результати з поставленими цілями. Вони забезпечують аналіз даних у реальному часі, що дозволяє швидко реагувати на зміни і коригувати стратегії. Чітке визначення КРІ покращує комунікацію, допомагаючи співробітникам зрозуміти пріоритети та досягати цілей. Крім того, КРІ допомагають виявити проблемні області, що потребують вдосконалення, і адаптувати стратегії для досягнення кращих результатів.

Впровадження КРІ в управління продажами допомагає підвищити ефективність операцій, зменшити витрати, оптимізувати процеси та досягти кращих результатів у досягненні бізнес-цілей. КРІ також дозволяють своєчасно адаптувати стратегії продажів, що підвищує конкурентоспроможність підприємства, що зображено на рисунку 1.3.

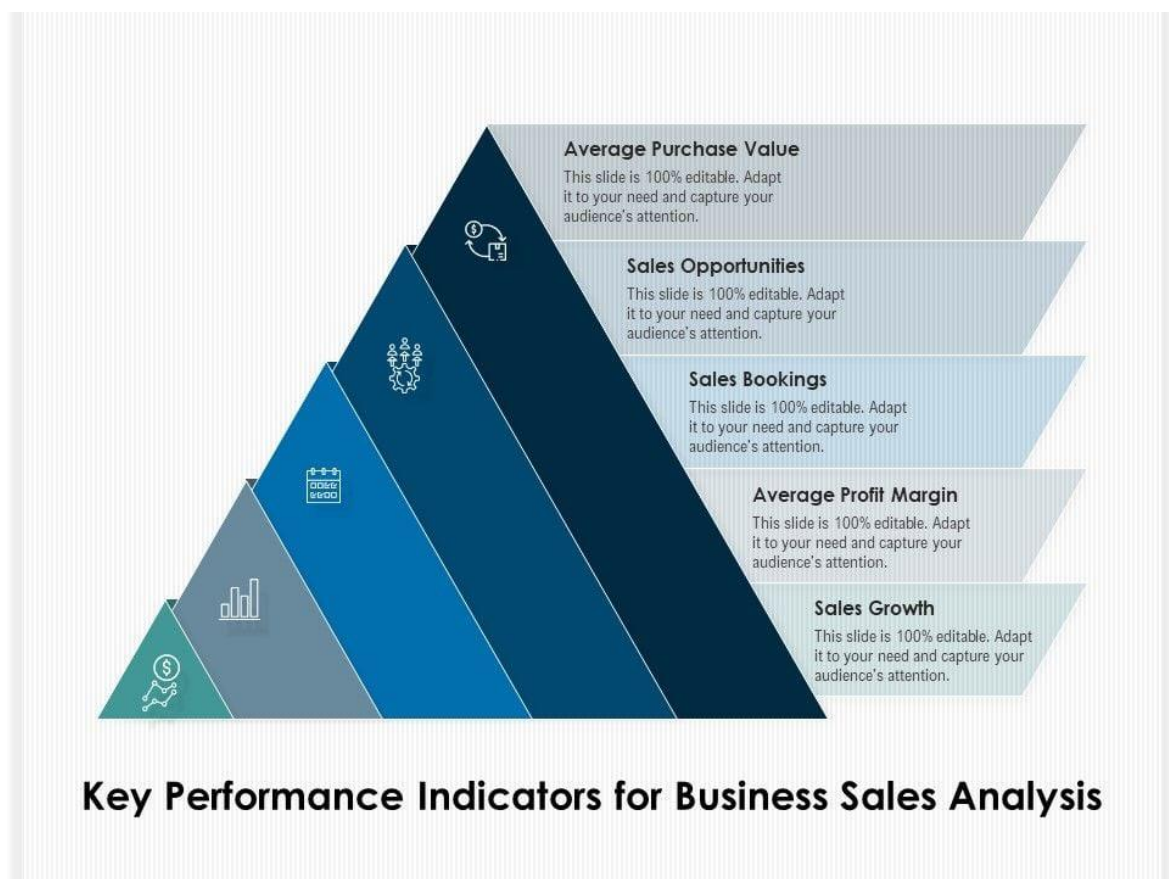


Рисунок 1.3 – Показники успіху в аналізі продажів

## **1.7. Сучасні технології для аналізу продажів у харчовій промисловості**

У сучасних умовах харчова промисловість стикається з необхідністю швидко адаптуватися до змінних умов ринку, ефективно управляти ресурсами та прогнозувати попит на свою продукцію. Це вимагає використання передових технологій для збору, обробки та аналізу даних, зокрема у сфері продажів. Технології, такі як великі дані, машинне навчання, хмарні платформи та бізнес-аналітика, дозволяють отримати глибоке розуміння процесів, що відбуваються, на всіх етапах ланцюга постачання та продажів. Однак для ефективного застосування цих технологій необхідно вивчити потреби підприємства та їх інтеграцію у внутрішні бізнес-процеси. Тому було розглянуто основні технології, що використовуються в аналізі продажів на харчовому підприємстві, та їх можливості для автоматизації бізнес-процесів на прикладі ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

### **1. Використання великих даних (Big Data)**

Big Data забезпечує обробку великих обсягів даних, які надходять із різних джерел: касових апаратів, CRM-систем, онлайн-платформ продажів, соціальних мереж. Харчова промисловість використовує Big Data для:

- прогнозування попиту на продукцію залежно від сезонності;
- аналізу поведінки покупців для корекції маркетингових стратегій;
- визначення ефективності акцій та знижок.

### **2. Технології машинного навчання (Machine Learning)**

Машинне навчання дозволяє створювати прогнози продажів і виявляти приховані закономірності в даних. Наприклад:

- кластеризація покупців за уподобаннями;
- прогнозування найпопулярніших товарів у різні періоди;
- оптимізація запасів продукції на складі.

### **3. Хмарні технології**

Хмарні платформи, такі як Google Cloud, AWS чи Azure, дозволяють обробляти та зберігати великі обсяги даних про продажі. Хмарні рішення забезпечують:

- доступ до даних у режимі реального часу;
- інтеграцію з іншими корпоративними системами;
- безпечне зберігання інформації.

### **4. Інструменти бізнес-аналітики (Business Intelligence, BI)**

BI-системи, такі як Tableau, Power BI або QlikView, дозволяють створювати інтерактивні дашборди та генерувати візуалізовані звіти. Це дає можливість:

- швидко оцінювати результати продажів за допомогою KPI;
- виявляти проблемні точки у ланцюжку постачання;
- приймати оперативні управлінські рішення.

### **5. Інтернет речей (IoT)**

Пристрої IoT дозволяють відстежувати стан запасів, якість продуктів та облік продукції в реальному часі. Для продажів це може включати:

- моніторинг рівня продукції на складах;
- автоматичне замовлення дефіцитних товарів;
- контроль умов транспортування (температура, вологість).

### **6. Технології аналізу споживчих даних**

Аналітичні платформи аналізують взаємодію з клієнтами в офлайн- і онлайн-середовищах. Сучасні підходи включають:

- аналіз соціальних мереж для оцінки репутації продуктів;
- зворотний зв'язок від клієнтів через мобільні додатки;
- інтеграцію з системами лояльності для вивчення поведінки клієнтів.

### **7. Автоматизація звітності**

Спеціалізовані програми для автоматизації створення звітів, як-от SAP, дозволяють:

- мінімізувати ручну працю;

- уникати помилок у розрахунках;
- генерувати багаторівневі звіти для різних відділів.

## 8. Аналіз соціальних мереж (Social Media Analytics)

Харчова промисловість активно використовує дані з соціальних мереж для:

- моніторингу трендів і попиту;
- виявлення негативних відгуків і оперативної реакції;
- управління репутацією бренду.

Таблиця 1.2 Порівняння технологій для аналізу продажів

Технологія	Переваги	Недоліки	Приклади застосування
Big Data	Прогнозування попиту, аналіз поведінки покупців	Висока вартість впровадження	Сезонні прогнози
Machine Learning	Прогнозування, виявлення закономірностей	Потребує великих обсягів якісних даних	Оптимізація запасів
Хмарні технології	Доступність, безпека	Залежність від інтернет-з'єднання	Зберігання даних про продажі
Business Intelligence	Інтерактивні звіти, легкість у використанні	Складність інтеграції з деякими системами	Створення дашбордів
IoT	Моніторинг у реальному часі	Необхідність підтримки апаратної частини	Контроль умов зберігання продукції

Виявлено, що для автоматизації процесів збору та обробки даних найбільш ефективними є інтегровані рішення, що поєднують великі дані (Big Data), хмарні технології, бізнес-аналітику (BI) та машинне навчання (табл.1.2).

Перш за все, використання великих даних дозволяє підприємствам обробляти величезні обсяги інформації з різних джерел: систем обліку, точок продажу, зовнішніх джерел і соціальних мереж. Ці дані є надзвичайно важливими для прогнозування попиту та виявлення прихованих закономірностей у продажах. У поєднанні з аналітикою в реальному часі, яка дозволяє оперативно реагувати на зміни на ринку, ці технології значно підвищують ефективність управління та стратегічного планування.

Хмарні платформи відіграють важливу роль у централізованому зборі та зберіганні даних, що дозволяє зменшити витрати на інфраструктуру та забезпечити доступ до необхідної інформації з будь-якої точки світу. Це також дає змогу обробляти дані та запускати аналітичні інструменти без необхідності дорогих інвестицій в обладнання, що є критично важливим для підприємств середнього розміру, таких як ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

Однією з ключових технологій є бізнес-аналітика (BI), яка допомагає візуалізувати дані та представляти їх у зручному вигляді для керівників. Це дає можливість приймати обґрунтовані рішення, що базуються на фактичних даних, зокрема для аналізу продажів, виявлення трендів і оптимізації асортименту. Використання інтерактивних дашбордів і звітів дозволяє автоматизувати процеси моніторингу результативності продажів і забезпечити високий рівень оперативності в управлінні.

Машинне навчання, у свою чергу, дозволяє автоматизувати процеси прогнозування попиту, що є важливим інструментом для харчових підприємств. Прогнозування на основі історичних даних дозволяє оптимізувати виробництво та логістику, а також знизити витрати на складські запаси та зберігання товарів.

Таким чином, для ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» застосування цих технологій відкриває нові можливості для підвищення ефективності бізнес-процесів, зниження витрат і покращення якості управління продажами. Впровадження таких інструментів забезпечить не тільки покращення внутрішньої аналітики, але й дасть можливість ефективно

реагувати на зміни ринкових умов, що є критично важливим для конкурентоспроможності компанії на сучасному ринку харчової продукції.

### **1.8 Висновки до першого розділу**

Аналіз предметної галузі показав важливість використання сучасних методів аналізу продажів для підвищення ефективності бізнес-процесів. В умовах швидко змінюваного ринкового середовища підприємства мають потребу в інструментах, що дозволяють оперативно отримувати та обробляти дані для прийняття обґрунтованих рішень. Враховуючи це, автоматизація та інтеграція аналітичних систем стає ключовим фактором для оптимізації управління продажами. Впровадження таких систем не лише підвищує точність прогнозів та ефективність операцій, а й дозволяє підприємствам швидко адаптуватися до змін на ринку, знижуючи ризики та підвищуючи їх конкурентоспроможність.

## РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТА ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА ПРОЄКТУВАННЯ

### 2.1. Загальна характеристика ПрАТ ”Білоцерківський консервний завод”

ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» — одне з провідних підприємств Київської області, яке спеціалізується на виробництві консервованої продукції. Потужність заводу складає 25 мільйонів банок на рік, а асортимент включає 87 видів консервів, серед яких овочі, маринади, фруктові соки, компоти, джеми, а також перші й другі страви в скляних банках. Продукція, що випускається під торговою маркою «Крят», експортується до Німеччини, США, Ізраїлю та Канади, завдяки чому підприємство залишається конкурентоспроможним на міжнародному ринку. Завод активно використовує сучасне обладнання, що забезпечує високу якість продукції відповідно до міжнародних стандартів.

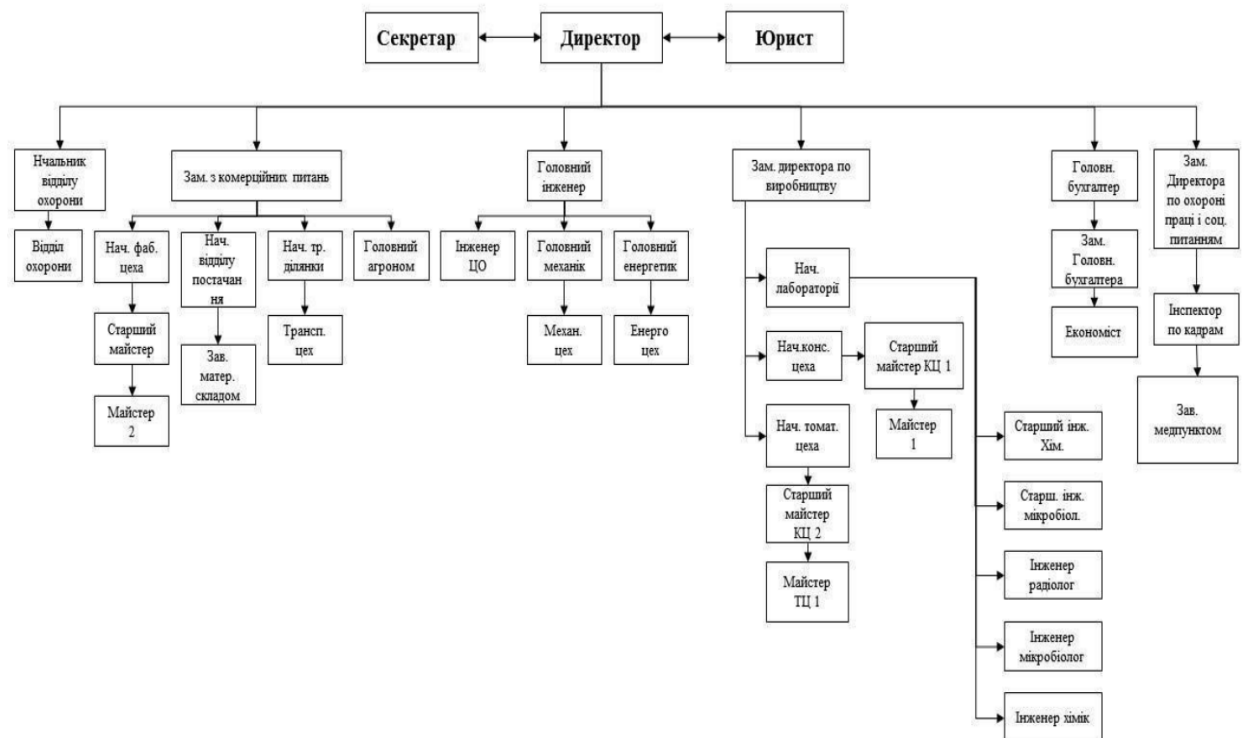


Рисунок 2.1 – Організаційна структура ПрАТ ”Білоцерківський консервний завод”

## 2.2. SWOT-аналіз підприємства

У сучасному бізнес-середовищі для ефективного управління підприємством важливо мати можливість швидко отримувати актуальні дані, обробляти їх, і на основі цього приймати обґрунтовані рішення. Проте наявність проблем у зборі та аналізі даних може суттєво ускладнити цей процес.

Розглянемо SWOT-аналіз ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» у контексті аналізу продажів, наведений у таблиці 2.1. SWOT-аналіз дозволяє виявити сильні та слабкі сторони підприємства, а також можливості та загрози для його розвитку. Аналіз, наведений в таблиці 1.1 дає змогу краще зрозуміти, чому виникає потреба в автоматизації процесів та впровадженні аналітичних інструментів.

Таблиця 2.1 SWOT-аналіз ПрАТ «Білоцерківський консервний завод»

Фактори	Сильні сторони	Слабкі сторони	Можливості	Загрози
<b>Продажі</b>	- Висока якість продукції	- Обмежена система збору даних	- Розширення каналів збуту	- Конкуренція з боку інших виробників
	- Налагоджена мережа розподілу	- Відсутність інтегрованої аналітичної платформи	- Розвиток онлайн-продажів	- Зміни у вимогах споживачів
<b>Інфра-структура</b>	- Модернізація виробництва	- Застарілі методи аналізу	- Автоматизація бізнес-процесів	- Збої в роботі старих систем управління
	- Високий рівень контролю якості	- Неактуальні дані для прийняття рішень	- Впровадження нових технологій	- Низька гнучкість до змін на ринку

Аналіз показує, що однією з основних слабких сторін є відсутність інтегрованої аналітичної платформи для збору та обробки даних. Це обмежує

можливості для швидкого прийняття обґрунтованих рішень на основі актуальних даних про продажі.

На поточний момент на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» використовуються традиційні методи збору та обробки даних, які потребують значного вдосконалення. Ручний збір інформації у таблицях Excel спричиняє затримки та помилки, що знижує оперативність прийняття рішень. Аналіз продажів здебільшого базується на історичних даних, не враховуючи актуальні зміни ринку, що впливає на точність прогнозів. Дані різних відділів не інтегровані в єдину систему, ускладнюючи аналіз та оптимізацію бізнес-процесів. Ці фактори обмежують ефективність управління підприємством.

Застосування ручних методів збору та обробки даних на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» створює кілька серйозних проблем, які обмежують ефективність прийняття управлінських рішень. По-перше, дані, які збираються вручну, часто є неактуальними для оперативного аналізу. Запізнення при здійсненні їх оновлення призводить до неточностей у прогнозуванні попиту, проблем із запасами та неконтрольованими витратами. Наприклад, інформація про продажі може оброблятися із затримкою, що перешкоджає своєчасній оптимізації виробництва.

По-друге, відсутність інтегрованої платформи для аналітики значно ускладнює процес отримання зведеної інформації. Розрізнені дані, які зберігаються у різних відділах або форматах, стають важкодоступними для комплексного аналізу. Це уповільнює ідентифікацію проблемних зон, таких як низька рентабельність у певних регіонах, і заважає вчасному коригуванню бізнес-стратегії.

Крім того, використання Excel та подібних інструментів є складним і ресурсозатратним для співробітників. Відсутність інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу обмежує можливості автоматизації аналітики. Працівники змушені витратити багато часу на створення звітів, що знижує загальну ефективність роботи відділу та збільшує ризик помилок.

Зважаючи на ці проблеми, підприємству необхідний аналітичний веб-додаток, який здатний забезпечити актуальність даних через інтеграцію з існуючими системами обліку. Автоматичний збір і обробка інформації в реальному часі дозволить своєчасно реагувати на ринкові зміни, забезпечуючи баланс між попитом і запасами. Простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс допоможе співробітникам швидко отримувати необхідні звіти та візуалізації, скорочуючи час на виконання рутинних завдань. Оперативний доступ до даних дасть змогу керівництву приймати стратегічні рішення, адаптуючи плани закупівель і виробництва до потреб ринку.

### **2.3. Обґрунтування доцільності проєктування й розроблення системи**

Розробка веб-додатку для аналізу товарів є сучасним рішенням, яке відповідає потребам бізнесу в умовах цифрової трансформації. Централізоване управління товарами через веб-додаток дозволить додавати, редагувати та видаляти товари в режимі реального часу. Це особливо важливо для підприємств з великим асортиментом, де спрощення роботи з великими масивами даних та автоматизація процесів сприятимуть підвищенню точності обліку та зменшенню ризику помилок.

Додаток також надасть інтерактивну аналітичну візуалізацію. Наприклад, дашборди будуть відображати ключові показники, такі як обсяги продажів, оборотність товарів і залишки на складах. Це спростить аналіз даних та допоможе менеджерам і керівникам приймати рішення на основі реальних даних, що є критично важливим у динамічному ринковому середовищі.

Крім того, автоматизація процесів управління асортиментом та збору даних зменшить потребу у ручній роботі, підвищуючи загальну ефективність діяльності працівників. Завдяки цьому персонал зможе зосередитися на стратегічних завданнях, а не на рутинних операціях.

Серед переваг веб-додатку слід зазначити його масштабованість. Зростання бізнесу часто супроводжується збільшенням обсягів інформації, і система, що легко адаптується до таких змін, буде вигідним вкладенням. Крім того, можливість інтеграції з іншими системами, такими як ERP, CRM або бухгалтерські платформи, сприятиме створенню єдиної інформаційної екосистеми.

Доступність веб-додатку через інтернет дасть змогу працювати з ним у будь-якому місці, а інтуїтивно зрозумілий інтерфейс скоротить час навчання персоналу, мінімізуючи витрати на впровадження.

В умовах цифрової трансформації бізнесу така система дозволить оперативно реагувати на зміни ринку та адаптуватися до нових викликів. Впровадження веб-додатку стане важливим кроком до підвищення конкурентоспроможності підприємства.

У підсумку, веб-додаток для аналізу товарів сприятиме автоматизації рутинних процесів, ефективному використанню ресурсів і покращенню аналітики. Це рішення відповідає сучасним вимогам бізнесу і забезпечує прозорий контроль за ключовими показниками ефективності.

#### **2.4. Постановка задачі на розробку системи**

Метою розробки є створення веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», що забезпечить підприємство сучасними інструментами для обробки даних, інтерактивної аналітики та підтримки управлінських рішень. В умовах жорсткої конкуренції на ринку консервації впровадження такого рішення сприятиме оптимізації бізнес-процесів, зниженню витрат і підвищенню ефективності діяльності компанії.

Система інтегруватиме дані продажів, ціноутворення, залишків на складах та споживчих тенденцій із наявними інформаційними системами підприємства. Це дозволить централізовано обробляти та аналізувати дані,

забезпечуючи актуальність та повноту інформації для прийняття рішень. Система також реалізує можливості інтерактивної аналітики, яка включатиме візуалізацію таких ключових показників, як динаміка продажів, популярність продукції в різних регіонах та ефективність роботи торговельних точок. Наприклад, у реальному часі можна буде виявляти регіони з підвищеним попитом на певні види продукції та коригувати поставки.

Прогнозування та планування здійснюватимуться на основі статистичних моделей, які враховують історичні дані, сезонність і поточні ринкові тренди. Це дозволить передбачити, наприклад, зростання попиту на томатний сік у літній період і підготувати відповідні запаси. Окрім цього, система буде масштабованою та інтегрованою з іншими модулями, такими як CRM і ERP, що забезпечить розширення функціоналу разом із розвитком підприємства.

Зручність і безпека додатку гарантуються через впровадження багаторівневого доступу, що дозволить кожному користувачу отримувати інформацію відповідно до його ролі. Менеджери, аналітики чи адміністративний персонал матимуть доступ лише до тих функцій, які їм потрібні для виконання завдань. Така система забезпечить прозорий контроль, автоматизацію рутинних процесів і підвищить загальну продуктивність роботи підприємства.

## **2.5. Огляд існуючих рішень**

На IT-ринку існує низка рішень для аналізу продажів товарів та їх аналітичної візуалізації, які мають подібний функціонал до запропонованого веб-додатку. Ці системи забезпечують автоматизацію обліку товарів, відстеження запасів та аналітичну обробку даних. Розглянемо кілька найпопулярніших систем-аналогів.

### **1. Zoho Inventory**

Zoho Inventory – це сучасна платформа для управління запасами та продажами, яка дозволяє ефективно відстежувати товарні залишки, обробляти

замовлення, інтегруватися з популярними торговими майданчиками, такими як Amazon, eBay та Etsy, а також формувати аналітичні звіти. Вона забезпечує автоматичне оновлення товарних позицій і надає зручний контроль за виконанням замовлень. Аналітична складова платформи включає вбудовані дашборди, які відображають ключові показники продажів, залишків продукції та ефективності логістики. Серед основних переваг Zoho Inventory — легка інтеграція з різними платформами та гнучка система звітності, проте функціонал може бути обмеженим для великих компаній, що робить її більш відповідною для малих і середніх підприємств.

## **2. Odoo Inventory**

Odoo – це універсальна бізнес-платформа, яка включає модуль Odoo Inventory для управління запасами. Вона надає можливості автоматизації роботи з товарними позиціями, закупівлями та продажами, а також відстеження переміщення товарів між складами. Інтеграція з іншими модулями платформи, такими як CRM і бухгалтерські системи, дозволяє створювати комплексне рішення для управління бізнесом.

Функціонал Odoo Inventory включає управління товарними запасами, автоматичне заповнення замовлень та моніторинг руху товарів по складу. Розширені можливості для створення звітів і дашбордів дозволяють аналізувати ключові метрики, такі як обсяги продажів, витрати та залишки продукції. Основні переваги платформи — висока функціональність і можливість масштабування для великих підприємств. Водночас її широкий функціонал може ускладнити налаштування для малого бізнесу.

## **3. TradeGecko (тепер QuickBooks Commerce)**

TradeGecko інструмент для управління запасами та продажами. Платформа дозволяє відстежувати товарні запаси, управляти замовленнями та витратами, прогнозувати потреби в запасах і інтегруватися з іншими системами, включаючи бухгалтерські.

Функціональні можливості TradeGecko включають управління запасами, облік витрат, контроль замовлень і прогнозування запасів на основі аналізу попередніх даних. Інтеграція з QuickBooks дозволяє забезпечити фінансовий облік і зручний зв'язок між операційними та бухгалтерськими процесами.

Основними перевагами є глибока інтеграція з фінансовими інструментами QuickBooks і можливості прогнозування. Серед недоліків відносно високі витрати на підписку.

## **2.6. Обґрунтування розробки веб-додатку для підприємства**

На відміну від готових рішень, таких як Odoo чи Zoho, веб-додаток для аналізу продажів продукції буде мати гнучкіший підхід до інтеграції та персоналізації під конкретні потреби підприємства. Більшість наявних систем вимагають інтеграції з великими платформами або включають функціонал, який може бути зайвим для малих і середніх підприємств, що підвищує витрати та складність налаштування.

Переваги рішення:

- система буде сфокусована на базових процесах (аналіз продажів, візуалізація даних), що спрощує її використання;
- додаток можна буде легко налаштувати під конкретні потреби підприємства без необхідності сплачувати за зайвий функціонал;
- система зосередиться на аналітичній візуалізації даних у форматі дашбордів, що є важливим для оперативного аналізу інформації.

Недоліки порівняно з ринковими аналогами:

- більші системи надають велику кількість інтеграцій з платформами e-commerce, що може бути важливим для підприємств з великим обсягом продажів;

- хоча система буде гнучкішою, налаштування може потребувати більше часу на початковому етапі.

На ринку вже існує низка готових рішень для аналізу продажів товарів, проте більшість із них або мають надмірний функціонал, або орієнтовані на інші підприємства. Створений веб-додаток стане оптимальним варіантом для ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», яке потребує ефективного інструменту для аналізу продажів продукції з інтегрованою аналітикою.

Веб-додаток забезпечує доступність з будь-якого місця завдяки роботі через інтернет. Це підвищує мобільність команди і дозволяє ефективно працювати в умовах дистанційного або гібридного формату. Інтуїтивний інтерфейс мінімізує час навчання співробітників і оптимізує витрати на технічну підтримку.

У світлі цифрової трансформації впровадження таких додатків є логічним кроком для підвищення конкурентоспроможності компанії. Цифрові інструменти дозволяють швидше адаптувати бізнес-процеси до змін ринку і створюють умови для ефективнішого управління.

## **2.7. Вимоги до структури системи**

Система повинна бути модульною, забезпечуючи легкість додавання або зміни функціональних можливостей без значних змін в інших частинах, що надає гнучкість для модернізації. Кожен модуль має бути автономним і відповідати за конкретну частину процесу, наприклад, обробку даних, створення звітів або інтеграцію з іншими системами.

Інтерфейс має бути зручним та інтуїтивно зрозумілим, із чітким розподілом на основні функціональні частини. Система повинна дозволити налаштовувати інтерфейс для різних типів користувачів (менеджерів, аналітиків, керівників) і забезпечувати простоту використання навіть без технічних знань.

Захист даних є ключовим: необхідні аутентифікація, авторизація, шифрування інформації, контроль доступу на основі ролей і захист від зовнішніх атак, таких як SQL-ін'єкції або міжсайтові скриптові атаки.

Система повинна бути здатною до обробки великих обсягів даних, що виникають при аналізі продажів і прогнозуванні попиту, і повинна масштабуватися з розширенням підприємства. Автоматизація процесів збору, обробки та аналізу даних, включно з генерацією звітів і прогнозуванням, допоможе уникнути помилок людського фактора й забезпечить оперативність.

Веб-додаток має включати інструменти для створення звітів і візуалізації даних у реальному часі за допомогою графіків, діаграм, таблиць тощо.

## **2.8. Вимоги до функцій системи**

Веб-додаток має бути зручним для працівників усіх підрозділів підприємства, з інтуїтивно зрозумілим меню, яке дозволяє швидко орієнтуватися, знаходити потрібні функції та отримувати звіти без складнощів. Система повинна ефективно обробляти великі обсяги даних, що генеруються щодня в процесі збору інформації про продажі, виробництво та запаси. Вона має забезпечувати функції аналізу даних, такі як фільтрація, сортування та агрегування, для виявлення трендів, прогнозування попиту та оцінки ефективності продажів.

Додаток повинен швидко генерувати різні типи звітів, включаючи зведені, деталізовані та порівняльні, з акцентом на такі критерії, як обсяг продажів, прибутковість і ефективність продуктів. Для покращення сприйняття даних необхідні функції візуалізації, зокрема графіки, гістограми та кругові діаграми. Інтерактивні панелі управління (дашборди) повинні надавати інформацію в реальному часі, включаючи ключові показники, такі як обсяг продажів, темпи зростання та прогнозовані потреби.

Система має підтримувати функції прогнозування попиту на основі наявних даних, що дозволить точніше планувати виробництво та закупівлі.

Моделювання різних сценаріїв допоможе оцінити можливі результати, наприклад, вплив зміни цін або нових маркетингових стратегій. Забезпечення авторизації та багаторівневої аутентифікації, включаючи логін, пароль і двофакторну перевірку, гарантує захист даних. Користувачі повинні мати доступ лише до релевантної інформації відповідно до своєї ролі.

Інтеграція з іншими корпоративними системами дозволить автоматично обмінюватися даними, знижуючи ризик помилок і прискорюючи процеси прийняття рішень. Веб-додаток має підтримувати імпорт даних з форматів CSV та Excel, а також експорт звітів у формати PDF і Excel для аналізу або друку. Система повинна бути здатною обробляти запити на великих обсягах даних швидко й оптимально використовувати серверні ресурси, знижуючи витрати на інфраструктуру.

Користувачам повинна бути надана можливість налаштовувати функції системи відповідно до своїх потреб, наприклад, змінювати вигляд дашбордів, додавати чи видаляти джерела даних і налаштовувати сповіщення. Система повинна включати механізми для регулярних оновлень та технічної підтримки, що забезпечить її стабільність і безпеку в довгостроковій перспективі.

## **2.9. Вимоги до надійності**

Веб-додаток має бути зручним для працівників усіх підрозділів підприємства, з інтуїтивно зрозумілим меню, яке дозволяє швидко орієнтуватися, знаходити потрібні функції та отримувати звіти без складнощів. Система повинна ефективно обробляти великі обсяги даних, що генеруються щодня в процесі збору інформації про продажі, виробництво та запаси. Вона має забезпечувати функції аналізу даних, такі як фільтрація, сортування та агрегування, для виявлення трендів, прогнозування попиту та оцінки ефективності продажів.

Додаток повинен швидко генерувати різні типи звітів, включаючи зведені, деталізовані та порівняльні, з акцентом на такі критерії, як обсяг продажів, прибутковість і ефективність продуктів. Для покращення сприйняття даних необхідні функції візуалізації, зокрема графіки, гістограми та кругові діаграми. Інтерактивні панелі управління (дашборди) повинні надавати інформацію в реальному часі, включаючи ключові показники, такі як обсяг продажів, темпи зростання та прогнозовані потреби.

Система має підтримувати функції прогнозування попиту на основі наявних даних, що дозволить точніше планувати виробництво та закупівлі. Моделювання різних сценаріїв допоможе оцінити можливі результати, наприклад, вплив зміни цін або нових маркетингових стратегій. Забезпечення авторизації та багаторівневої аутентифікації, включаючи логін, пароль і двофакторну перевірку, гарантує захист даних. Користувачі повинні мати доступ лише до релевантної інформації відповідно до своєї ролі.

Користувачам повинна бути надана можливість налаштовувати функції системи відповідно до своїх потреб, наприклад, змінювати вигляд дашбордів, додавати чи видаляти джерела даних і налаштовувати сповіщення. Система повинна включати механізми для регулярних оновлень та технічної підтримки, що забезпечить її стабільність і безпеку в довгостроковій перспективі.

## **2.10. Мінімальні вимоги до ресурсів технічних засобів**

Вимоги до ресурсів технічних засобів включають набір характеристик, необхідних для ефективної роботи та задоволення потреб користувачів. Ці вимоги варіюються в залежності від типу технічного засобу та його призначення.

Ресурси технічних засобів повинні бути сумісними зі зв'язаним програмним забезпеченням, щоб забезпечити його оптимальну роботу (табл. 2.2).

Вимоги до ресурсів включають:

- мінімум двоядерний процесор з тактовою частотою 2.0 ГГц або еквівалент;
- мінімум 4 Гб оперативної пам'яті. рекомендовано мати більшу кількість пам'яті для обробки великих обсягів даних та більшої швидкодії роботи системи;
- мінімум роздільна здатність екрану 1280x800 пікселів. рекомендовано використовувати більш високу роздільну здатність для зручного відображення інтерфейсу та деталей проектів;
- доступ до стабільного та швидкого інтернет-з'єднання для забезпечення безперебійної роботи системи та обміну даними між користувачами.

Таблиця 2.2 Вимоги до технічного забезпечення системи

Характеристика	Вимога
Операційна система	Windows, macOS, Linux
Процесор	Мінімум 1,0 ГГц
Оперативна пам'ять	Мінімум 2 ГБ
Веб-браузер	Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge та інші останні версії
Інтернет-з'єднання	Стабільне інтернет-з'єднання

### 2.11. Висновки до другого розділу

Проведений аналіз роботи ІТ-відділу ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» виявив ключові аспекти, які впливають на ефективність

функціонування підприємства. Дослідження показало, що стабільна робота технічної інфраструктури, якісне програмне забезпечення, автоматизація процесів, високий рівень безпеки інформації та налагоджена взаємодія між відділами є критично важливими для досягнення операційної ефективності. Особлива увага приділялася оцінці кваліфікації персоналу та здатності ІТ-відділу впроваджувати інновації для вирішення актуальних бізнес-завдань.

Результати аналізу дозволили визначити основні напрями вдосконалення, серед яких — модернізація програмного забезпечення, підвищення рівня автоматизації бізнес-процесів, а також впровадження інтегрованих рішень для аналізу та моніторингу даних. Такі заходи сприятимуть створенню веб-додатку для аналітики продажів, який стане ефективним інструментом для управління даними та прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Реалізація запропонованих рішень забезпечить підвищення конкурентоспроможності підприємства та адаптацію його бізнес-процесів до викликів цифрової трансформації.

Розробка веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» базується на детальному дослідженні предметної області та визначенні ключових потреб підприємства. Проведений аналіз показав, що автоматизація процесів збору, обробки та візуалізації даних є критично важливою для оптимізації бізнес-процесів та підвищення ефективності управління.

Сформульовано основні завдання, які має вирішити система, включаючи інтеграцію з наявними обліковими системами, створення інструментів для візуалізації ключових показників і прогнозування попиту на основі історичних даних. Визначено переваги системи, зокрема її масштабованість, можливість інтеграції з іншими модулями, забезпечення безпеки даних та зручність доступу для різних категорій користувачів.

Практична цінність розробки полягає у можливості значно скоротити час на обробку даних, підвищити якість маркетингових рішень завдяки

використанню аналітичних даних у реальному часі, а також забезпечити керівництво підприємства ефективними інструментами для прийняття стратегічних рішень.

Таким чином, розробка веб-додатку є доцільною і необхідною для підвищення конкурентоспроможності підприємства та вдосконалення його операційної діяльності.

## **РОЗДІЛ 3. СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОДАЖІВ ПРОДУКЦІЇ ПРАТ «БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ КОНСЕРВНИЙ ЗАВОД»**

### **3.1. Основні задачі автоматизації**

Для ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» створення веб-додатку для аналітики товарів є важливим кроком, що сприятиме вдосконаленню бізнес-процесів, зменшенню витрат і підвищенню конкурентоспроможності. Такий інструмент дозволить підприємству ефективніше управляти асортиментом продукції, оптимізувати логістику, підвищити рентабельність та краще реагувати на зміни ринкових умов.

По-перше, веб-додаток забезпечить централізоване управління товарними залишками, дозволяючи в режимі реального часу відстежувати наявність продукції на складах і попит у різних регіонах. Це дозволить уникнути надмірного виробництва та втрат через псування товарів із коротким терміном зберігання. Наприклад, завдяки автоматизованому моніторингу залишків підприємство зможе зменшити кількість непроданих консервів, оптимізувавши витрати на складування.

По-друге, додаток інтегрується з наявними ERP- та CRM-системами заводу, що дозволить отримувати аналітичні звіти про ефективність продажів у розрізі регіонів, каналів збуту та клієнтів. Це сприятиме виявленню найбільш прибуткових сегментів, допоможе переорієнтувати маркетингові зусилля та оптимізувати цінову політику. Наприклад, якщо аналіз покаже, що певний продукт популярний у конкретному регіоні, підприємство зможе зосередити маркетингові кампанії саме там.

Також веб-додаток забезпечить інтерактивну візуалізацію ключових показників, таких як обсяги продажів, оборотність товарів і сезонні тенденції, що допоможе керівництву приймати обґрунтовані рішення, наприклад, розширити асортимент у популярних категоріях або зменшити виробництво низькорентабельних продуктів. Інформація про динаміку продажів дозволить швидко адаптувати стратегії до змін попиту.

Окремо варто відзначити функції аналізу ланцюгів постачання. Додаток виявлятиме затримки на етапах транспортування та розподілу, дозволяючи оперативно усувати «вузькі місця». Це зменшить витрати на логістику та забезпечить швидке постачання товарів у точки продажу, що критично важливо для консервованої продукції з обмеженим терміном зберігання.

У підсумку, впровадження такого додатку забезпечить підприємству ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» не лише оптимізацію внутрішніх процесів, але й зростання загальної рентабельності, що стане важливим конкурентним перевагою в умовах сучасного ринку.

Автоматизація бізнес-процесів на підприємствах дозволяє значно зменшити час, витрачений на рутинні операції, зменшити кількість помилок, покращити точність та зручність роботи з даними. Враховуючи специфіку ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», основні задачі автоматизації для підприємства можуть бути такими:

- введення даних про продажі вручну є трудомістким процесом, що може призвести до помилок і затримок у відображенні актуальної інформації. автоматизація цього процесу дозволить зменшити кількість помилок, підвищити точність і актуальність даних, а також забезпечити швидкий доступ до них для аналітичних цілей;
- на підприємстві можуть використовуватися різні системи для збору і зберігання даних (erp, crm тощо). однією з основних задач автоматизації є інтеграція цих даних в єдину систему, що забезпечить повну картину по всіх аспектах бізнесу: від продажів до фінансів, виробництва і логістики;
- система повинна забезпечити швидкий доступ до результатів аналітики та звітів, щоб менеджери могли оперативно приймати обґрунтовані рішення. це включає можливість перегляду динаміки продажів, прогнозування попиту, а також виявлення трендів та аномалій на основі даних за певний період;

- використовуючи сучасні аналітичні інструменти та методи прогнозування, можна оптимізувати запаси товарів, прогнозувати майбутні продажі і зменшити ризики переповнення складів або нестачі товару, що безпосередньо впливає на фінансові результати компанії;
- автоматизація повинна включати функції підтримки прийняття рішень для керівництва, наприклад, можливість порівнювати різні варіанти продажів та стратегій, використовувати дані для оптимізації роботи відділів продажів і маркетингу;
- застосування автоматизованих систем дозволить зменшити навантаження на співробітників, полегшить управління проектами, допоможе зберігати інформацію в централізованому вигляді, що сприятиме зниженню помилок при обробці інформації та пришвидшить прийняття управлінських рішень;
- інтегровані CRM-системи, автоматичні системи для відстеження взаємодії з клієнтами, а також обробка даних про продажі дозволяють надавати більш персоналізовані послуги, покращувати взаємодію з партнерами, підвищуючи задоволеність клієнтів і збільшуючи обсяг продажів;
- автоматизація також дозволить впровадити постійний моніторинг якості продукції, відстежувати виконання стандартів якості, що в свою чергу сприятиме зниженню відсотка дефектної продукції та повернень від покупців.

Усі ці задачі сприятимуть значному зниженню витрат часу на операційні процеси, зменшенню людського фактора та підвищенню оперативності у прийнятті рішень. автоматизація дозволить оптимізувати роботу підприємства в цілому, покращити управління продажами та прогнозування попиту, що безпосередньо позначиться на прибутковості прат «Білоцерківський консервний завод».

### **3.2. Алгоритмізація та реалізація комплексу задач автоматизації**

Алгоритмізація та реалізація задач автоматизації:

- використання інтегрованих систем для автоматичного збору даних з різних джерел (crm, erp);
- валідація даних для уникнення помилок, агрегація в реальному часі;
- використання арі для з'єднання з іншими системами та etl для обробки;
- визначення джерел, інтеграція через арі для передачі даних між системами;
- адаптація даних в єдиний формат для збереження та обробки;
- автоматичне створення звітів у форматах pdf, excel;
- використання моделей машинного навчання для прогнозу попиту та оптимізації запасів;
- шифрування даних, аудит доступу, налаштування резервних копій для запобігання втратам.

Впровадження таких алгоритмів дозволить значно підвищити ефективність автоматизації бізнес-процесів на підприємстві.

### **3.3. Технічне та системне забезпечення розробки**

Технічне та системне забезпечення сайту включає в себе використання різних технологій та інструментів для розробки та функціонування веб-сайту. Для розробки веб-додатку було застосовано сучасний стек технологій, який забезпечує високу продуктивність, інтерактивність і масштабованість.

HTML5 є останньою версією стандарту мови розмітки HTML. Вона надає розширені можливості для створення структури та вмісту веб-сторінок. HTML5 дозволяє використовувати нові теги, аудіо- та відеоелементи, графіку та багато іншого, що сприяє поліпшенню функціональності та візуального вигляду сайту.

CSS (Less) є мовою стилізації, що використовується для оформлення та визначення вигляду елементів HTML. За допомогою CSS можна встановлювати кольори, шрифти, розташування елементів та багато іншого. Мова Less є розширенням CSS, яке додає більше можливостей, таких як змінні, міксини та імпорт, що полегшують створення та керування стилями.

React.js — це бібліотека для побудови інтерфейсів користувача. Завдяки компонентній архітектурі, додаток легко розширювати й підтримувати. React використовується для створення інтерактивних елементів, наприклад, дашбордів, форм завантаження даних, а також компонентів для відображення таблиць із результатами аналізу.

Redux забезпечує централізоване управління станом додатку, що дозволяє синхронізувати дані між різними компонентами. Це особливо важливо для роботи зі звітами: збереження налаштувань фільтрів, обробка користувацьких запитів і оновлення графіків у реальному часі.

Material-UI використовується для створення інтуїтивно зрозумілого та сучасного дизайну. Компоненти бібліотеки, такі як кнопки, вкладки та навігаційне меню, забезпечують зручність роботи для користувачів. Дизайн системи відповідає принципам адаптивності, що дозволяє працювати з додатком на будь-яких пристроях.

Для візуалізації даних застосовуються Chart.js і D3.js. Chart.js забезпечує швидке створення інтерактивних графіків (лінійні, кругові, гістограми), тоді як D3.js використовується для складнішої кастомізації та розширених візуалізацій. Наприклад, аналіз продажів у регіонах представлений у вигляді динамічних карт і багатосерійних графіків.

JSON (JavaScript Object Notation) є легким форматом обміну даними, що використовується для передачі та збереження структурованих інформаційних об'єктів.

### 3.4. Обґрунтування вибору технічних засобів

Для створення веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» були обрані засоби, що забезпечують ефективність, масштабованість і зручність користування. Вибір технологій ґрунтується на вимогах до системи, зокрема обробці великих обсягів даних, інтерактивності, інтеграції з іншими системами та адаптивності.

HTML5 є останньою версією стандарту мови розмітки HTML. Вона має багато нових елементів, атрибутів та функцій, що полегшують створення більш сучасних та потужних веб-сторінок. HTML5 дозволяє розробникам використовувати багато медіаелементів, графіку, анімації, форм та інших елементів, що покращують користувацький досвід.

React.js було обрано через його компонентну архітектуру, що дозволяє швидко створювати повторювані елементи інтерфейсу. Компоненти React сприяють зручності підтримки й розширення функціоналу. Бібліотека має активну спільноту та багатий набір додаткових інструментів.

Redux був інтегрований для управління станом додатку. Це рішення дозволяє централізовано зберігати дані, такі як результати фільтрів, статуси запитів і налаштування графіків. Redux забезпечує послідовність даних між компонентами, що важливо для складних інтерактивних систем.

Material-UI було обрано через його відповідність сучасним тенденціям у дизайні інтерфейсів. Компоненти цієї бібліотеки дозволяють створити інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який є адаптивним і естетично привабливим.

Chart.js і D3.js забезпечують гнучкість і функціональність для візуалізації даних. Chart.js дозволяє створювати прості та популярні графіки швидко, а D3.js додає можливості кастомізації для складніших і специфічних візуалізацій, наприклад карт із продажами за регіонами чи анімованих графіків трендів.

JSON (JavaScript Object Notation) є легким форматом обміну даними, який використовується для представлення структурованої інформації. JSON

дозволяє зручно зберігати та передавати дані у вигляді об'єктів та масивів. Плагін JSON використовується для роботи з цим форматом даних в рамках веб-сайту. Він дозволяє легко серіалізувати та десеріалізувати дані, здійснювати запити до зовнішніх API, передавати дані між клієнтом та сервером та забезпечує зручні методи для роботи з даними у форматі JSON.

### 3.5. Опис функцій системи

Веб-додаток забезпечує спектр функцій, спрямованих на ефективне управління даними та їх аналіз.

#### 1. Функція завантаження даних

Функція `uploadAndConvertCSV` для завантаження даних із файлу у форматі CSV і перетворенням їх у формат JSON викликається кнопкою "Завантажити дані", після чого обробляє результат. Після перетворення CSV у JSON, дані можуть бути виведені у консоль або відправлені на сервер для подальшої роботи.

#### 2. Функція створення звітів

Функція `generateReport` відповідає за створення звітів на основі заданих параметрів, таких як часовий період, категорії продукції чи канали збуту. Вона надсилає запит до сервера, отримує дані звіту та відображає їх у користувацькому інтерфейсі.

#### 3. Функція візуалізації даних

Функція `createChart` використовується для побудови інтерактивних графіків різних типів, таких як стовпчикові, лінійні або кругові. Вона працює із зовнішньою бібліотекою `Chart.js` для створення графіків, які відображають ключові показники.

#### 4. Функція редагування даних

Функція `updateData` відповідає за внесення змін до існуючих записів у базі даних, таких як інформація про продукцію, ціни чи обсяги продажів. Після внесення змін дані оновлюються на сервері, і відповідні зміни відображаються

в інтерфейсі. Щоб забезпечити прозорість змін, функція `restorePreviousVersion` дозволяє відновлювати попередні версії записів. Це особливо корисно у випадку помилкових змін або необхідності повернення до попереднього стану даних.

#### 5. Функція оновлення даних

Функція `updateDashboard` використовується для оновлення дашборду з основними показниками, такими як загальний обсяг продажів, прибуток чи кількість реалізованої продукції. Вона отримує дані з сервера та автоматично оновлює відображення на панелі управління, забезпечуючи користувачів актуальною інформацією в реальному часі.

#### 6. Функція отримання прогнозів

Функція `fetchForecast` відповідає за отримання прогнозів на основі історичних даних. Вона дозволяє користувачам аналізувати тренди та прогнозувати майбутні продажі, враховуючи сезонні зміни чи популярність окремих продуктів. Отримані дані відображаються у вигляді графіків чи таблиць, що сприяє прийняттю стратегічних рішень.

#### 7. Функція авторизації

Функція `authenticateUser` забезпечує авторизацію користувачів, перевіряючи їхні облікові дані (ім'я користувача та пароль). У разі успішної авторизації користувач отримує токен доступу, який зберігається локально та використовується для захищених запитів до сервера.

### **3.6. Інструкція користувача**

Інформаційна система є веб-сайтом під назвою `ProdAnalytics`.

1) При вході на сайт користувач попадає на сторінку із загальною інформацією про сайт (рис.3.1).

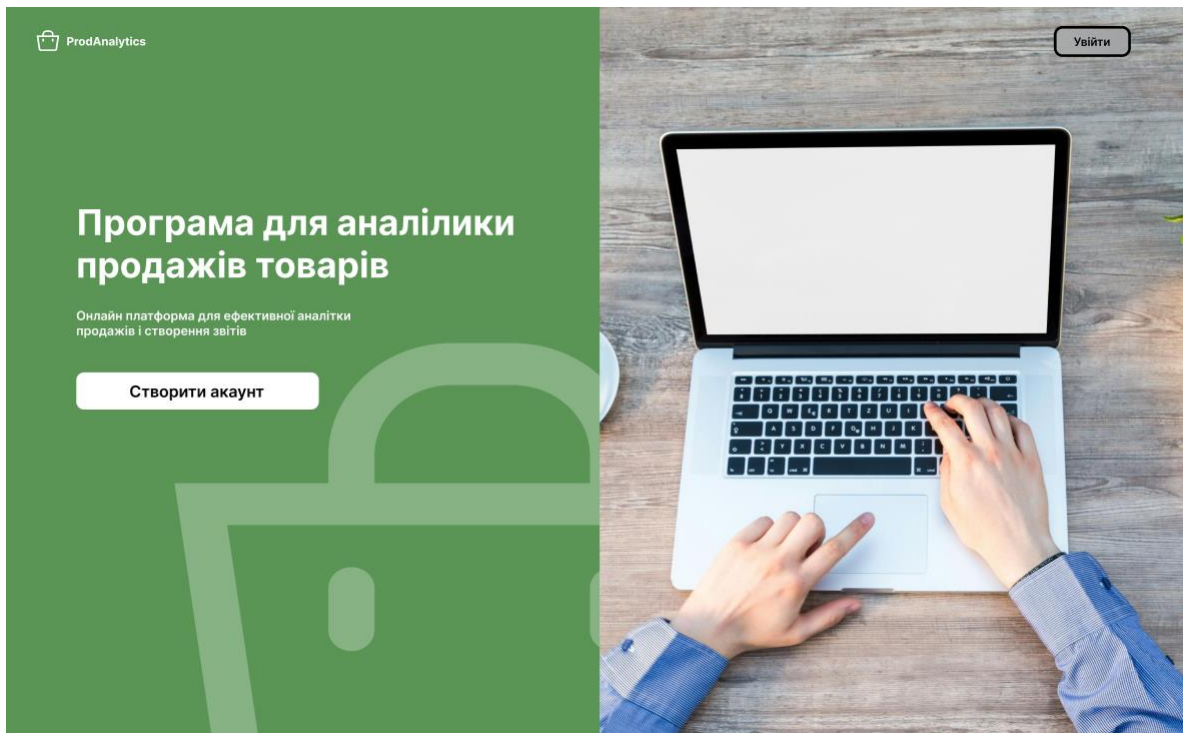


Рисунок 3.1 - Лендінг сайту

2) На сторінці можна ознайомитися з назвою та інформацією про веб-сайт та перейти на сторінку входу (рис. 3.2) або реєстрації (рис. 3.3).

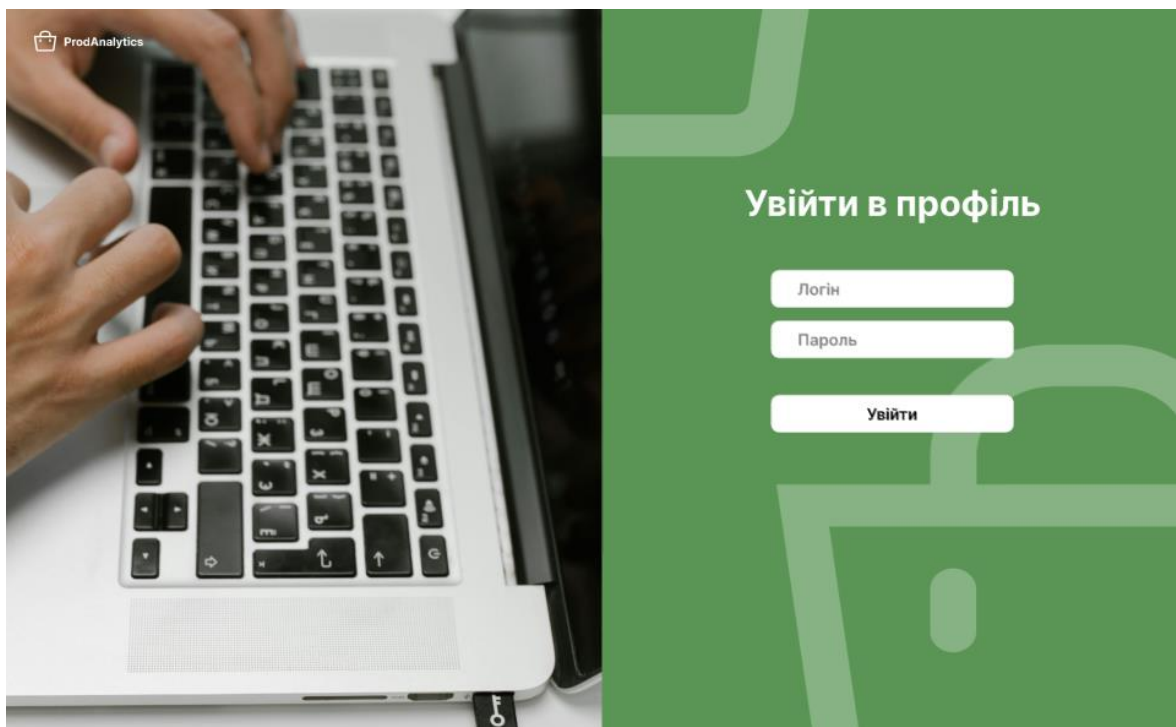


Рисунок 3.2 – Сторінка входу

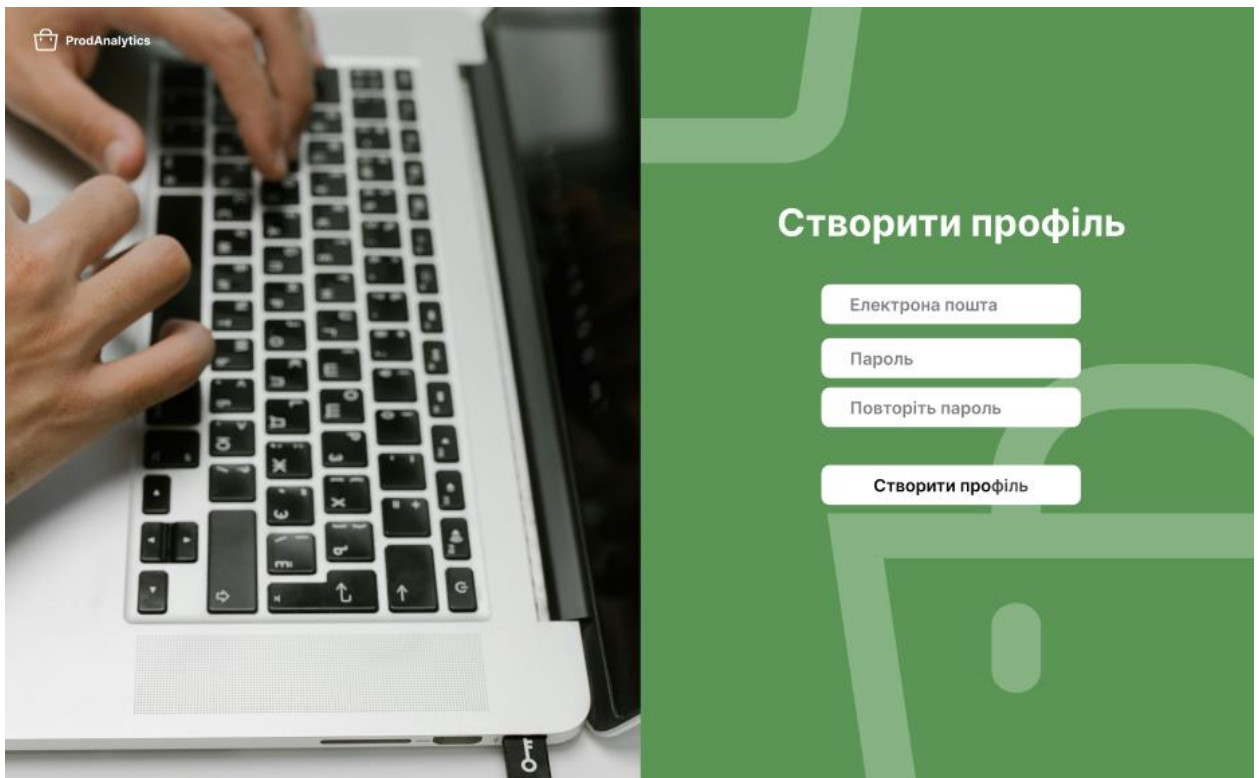


Рисунок 3.3 – Сторінка реєстрації

3) Після входу веб-додаток запропонує користувачу завантажити файл у форматі CSV (рис. 3.4). Отримані дані буде використано для подальшого аналізу. Після завантаження даних система обробляє їх, створюючи інтерактивні візуалізації, звіти та інструменти для аналітики.

Додаток забезпечує зручний інтерфейс, дозволяючи працювати з великими обсягами даних без складної ручної обробки, що значно спрощує процес прийняття управлінських рішень.



Рисунок 3.4 – Вікно завантаження файлів

4) Після завантаження система автоматично перевіряє файл на відповідність заданим параметрам і проводить його обробку (рис. 3.5).

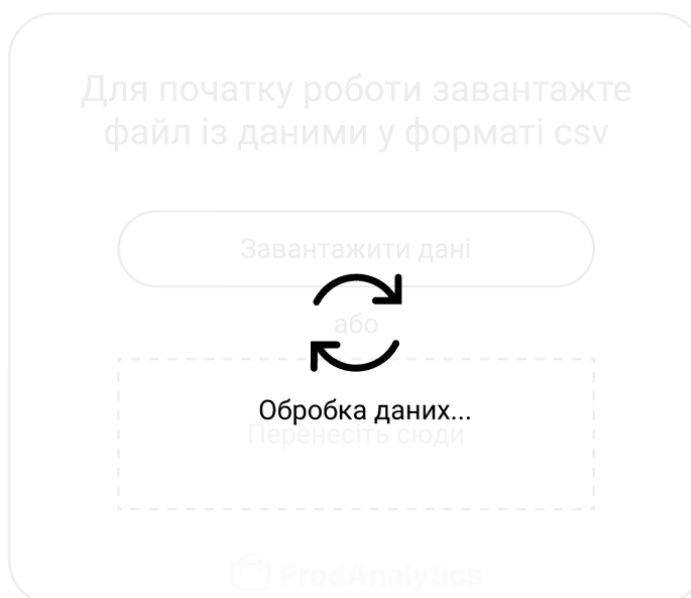


Рисунок 3.5 – Анімація завантаження

5) Після того як файли дозавантажились користувач попадає на головну сторінку, де знаходяться всі створені звіти (рис. 3.6).

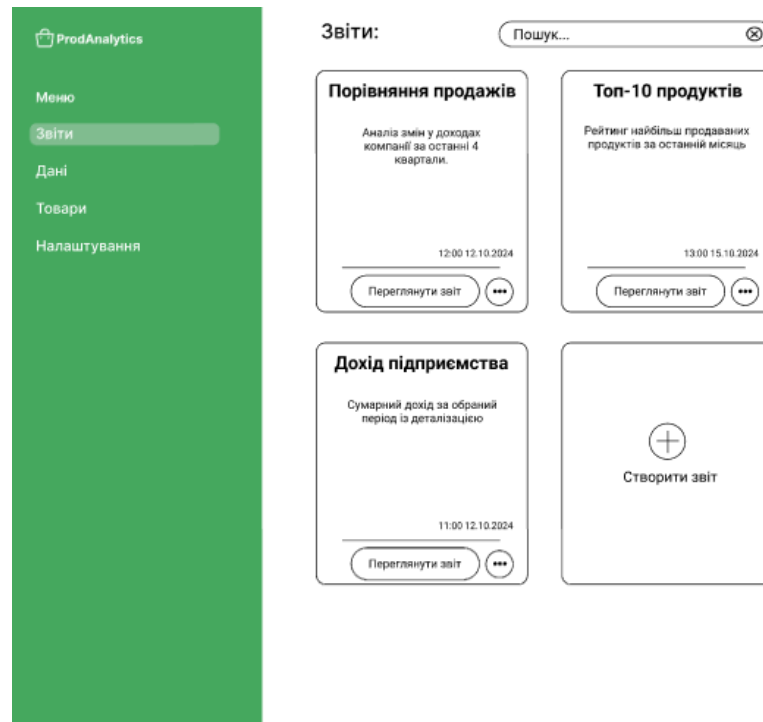


Рисунок 3.6 – Сторінка із списком звітів

б) На головній сторінці користувач має можливість користуватися пошуком (рис. 3.7), створювати нові звіти, та взаємодіяти із вже створеними (рис.3.8).



Рисунок 3.7 – Функція пошуку



Рисунок 3.8 – Додаткове меню

7) Користувач також може подивитись всю завантажену інформацію у бічному меню (рис. 3.9) після переходу у категорію “Дані” (рис. 3.10).

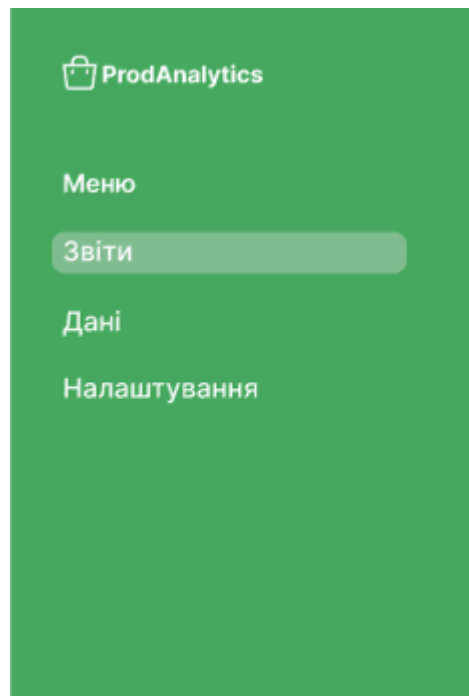
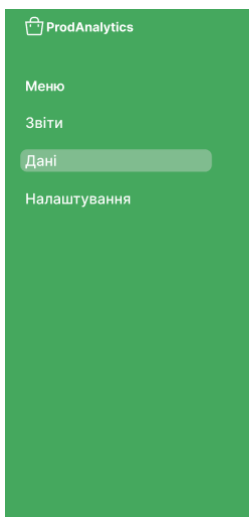


Рисунок 3.9 – Меню додатка



### Дані про продажі

Дата	Назва товару	Категорія	Кількість продано	Ціна за одиницю	Регіон	Знижка(%)	Собівартість за одиницю	Тип клієнта
01.03.2024	Томатний сік	Напої	120	25.00	Київ	5	17.00	Роздріб
02.03.2024	Огірки консерв.	Овочева консервація	200	30.00	Одеса	0	22.00	Опт
02.03.2024	Абрикосовий джем	Фруктова консервація	80	55.00	Львів	7	39.00	Роздріб
03.03.2024	Перець консерв.	Овочева консервація	150	40.00	Харків	10	30.00	Опт
05.03.2024	Горошок консерв.	Овочева консервація	180	28.00	Дніпро	0	21.00	Роздріб
06.03.2024	Томатний сік	Напої	100	24.00	Київ	8	18.00	Опт
07.03.2024	Огірки консерв.	Овочева консервація	150	32.00	Одеса	5	23.00	Роздріб
08.03.2024	Абрикосовий джем	Фруктова консервація	70	56.00	Львів	10	40.00	Роздріб
10.03.2024	Перець консерв.	Овочева консервація	120	42.00	Харків	5	30.00	Опт
11.03.2024	Горошок	Овочева консервація	160	27.00	Дніпро	0	20.00	Роздріб

Рисунок 3.10 – Дані про продажі

8) Для створення звіту, користувач має перейти на головну сторінку та натиснути на спеціальну кнопку “Створити звіт” (рис. 3.11).



Рисунок 3.11 – Кнопка для створення звіту

11) Після того як користувач натисне кнопку, з'явиться вікно для створення звіту, де він зможе налаштувати різні параметри (рис 3.12).

Категорія товарів: дозволяє вибрати одну або кілька категорій для аналізу, наприклад, "Продукти молочні", "М'ясо та м'ясні продукти".

Період аналізу: користувач може зазначити часові рамки (наприклад, місяць, квартал, рік).

Місце продажу: можливість вибору регіону

Тип звіту: користувач може обрати потрібний формат (загальний огляд, порівняльний аналіз, динаміка продажів).

Метрики: обираються ключові показники, які мають бути відображені (обсяг продажів, середня ціна, рентабельність, вплив знижок).

Формат візуалізації: користувач може обрати тип графіків і діаграм (стовпчасті, кругові, лінійні графіки, теплові карти).

The image shows a dialog box titled "СТВОРЕННЯ ЗВІТУ" (Report Creation). It contains the following elements:

- Назва звіту:** A text input field containing "КВАРТАЛЬНІ ПРОДАЖІ".
- Період:** A date range selector with two date boxes: "05.10.2020" and "05.12.2024", and a horizontal slider below them.
- Опис:** A text input field containing "Порівняння кварталних продажів...".
- Метрики:** A dropdown menu currently showing "Метрики".
- Тип візуалізації:** A dropdown menu currently showing "Тип візуалізації".
- Регіон:** A dropdown menu.
- Категорія товарів:** A dropdown menu.
- Товари:** A dropdown menu.
- Тип продажу:** A dropdown menu.
- Створити звіт:** A prominent green button at the bottom center.

Рисунок 3.12 – Створення звіту

10) Після успішного створення нового звіту користувач отримує можливість відкрити звіт, де зображена потрібна інформація (рис 3.13).

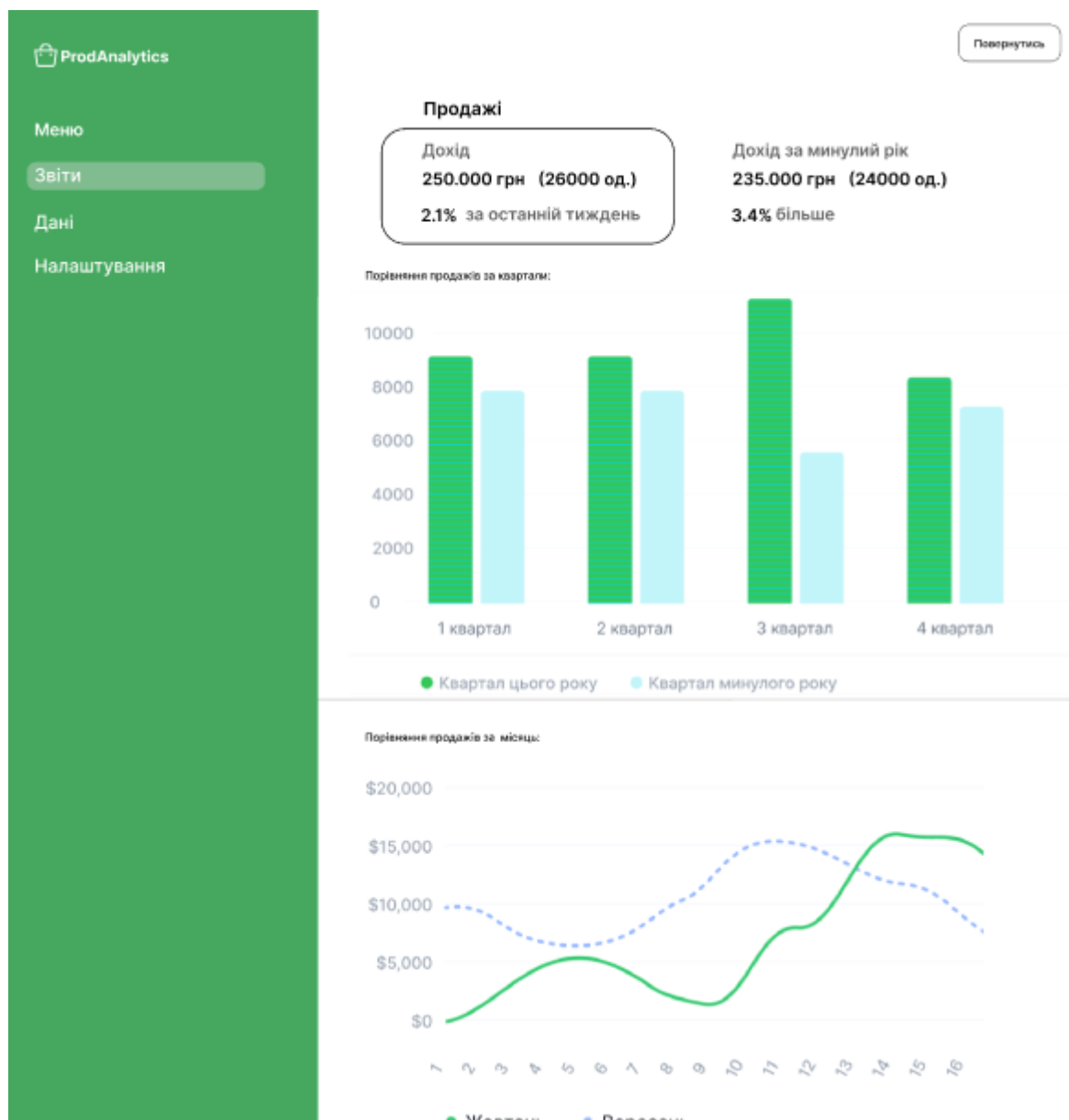
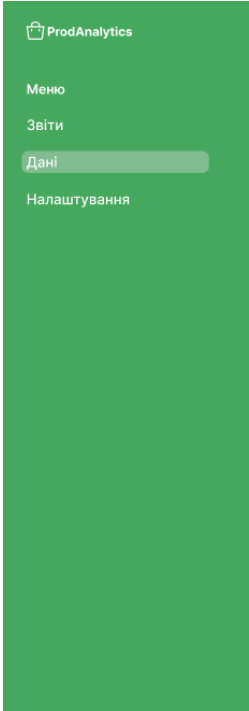


Рисунок 3.13 – Приклад звіту

### 3.7. Використання системи для аналізу набору даних про продажі харчової продукції

Оскільки ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» є приватним підприємством, для аналізу даних були використані статистичні дані з сайту Державної служби статистики України. Було обрано набір даних, що охоплює інформацію про обсяг продажу товарів у підприємствах, що дозволяє отримати точнішу картину щодо попиту і пропозиції на ринку.

Набір даних, що включає категорії товарів, обсяг продажів, ціну за одиницю, місце продажу, знижки та собівартість, було завантажено у веб-додаток через модуль імпорту CSV-файлів. Система автоматично перевірила дані на відповідність формату та обробила, створюючи структуровану таблицю в інтерфейсі (рис. 3.14).



**Дані про продажі**

Дата	Назва товару	Категорія	Кількість продано	Ціна за одиницю	Регіон	Знижка(%)	Собівартість за одиницю	Тип продажу
01.03.2021	Яловичина	М'ясні продукти	1500	100.00	Київ	5	60.00	Роздріб
02.03.2021	Молоко	Молочні продукти	1200	40.00	Дніпро	7	25.00	Опт
02.03.2021	Овочевий мікс	Овочі	540	30.00	Львів	10	18.00	Роздріб
03.03.2021	Сир	Молочні продукти	1000	50.00	Одеса	12	35.00	Роздріб
05.03.2021	Вершкове масло	Масло та маргарин	800	45.00	Харків	8	28.00	Роздріб
06.03.2021	Цукор	Бакалія	3000	20.00	Дніпро	15	12.00	Опт
07.03.2021	Хліб	Продукти борошняні	1100	15.00	Запоріжжя	5	8.00	Роздріб
08.03.2021	Шоколадні цукерки	Кондитерські вироби	1000	60.00	Київ	10	40.00	Опт
10.03.2021	Мінеральна вода	Напої	2500	25.00	Одеса	7	18.00	Роздріб
11.03.2021	Заморожена риба	Заморожені продукти	1500	75.00	Львів	5	50.00	Опт
10.03.2021	Картопля	Овочі	2000	10.00	Одеса	5	6.00	Опт
11.03.2021	Кекси	Кондитерські вироби	700	50.00	Полтава	8	30.00	Роздріб
10.03.2021	Курятина	М'ясні продукти	1800	95.00	Рівне	6	55.00	Роздріб
11.03.2021	Йогурт	Молочні продукти	150	35.00	Київ	10	22.00	Опт
10.03.2021	Томатний сік	Напої	1200	20.00	Харків	5	14.00	Роздріб
11.03.2021	Соняшникова олія	Масло	1500	60.00	Львів	8	38.00	Опт
10.03.2021	Пшеничне борошно	Бакалія	1200	25.00	Харків	12	15.00	Опт
11.03.2021	Тістечка	Кондитерські вироби	800	70.00	Одеса	10	45.00	Роздріб
10.03.2021	Газовані	Напої	1500	30.00	Одеса	7	20.00	Роздріб
11.03.2021	Заморожена риба	Заморожені	1500	75.00	Львів	5	50.00	Опт

Рисунок 3.14 – Створена таблиця

Після завантаження даних ми можемо перейти до створення звіту. Зробимо звіт загального типу, який буде надавати інформацію про продажі за певний проміжок часу (рис 3.15).

**СТВОРЕННЯ ЗВІТУ** ⊗

Назва звіту:

Період:   —○—○—

Опис:

Метрики ▾

Тип візуалізації ▴

- Лінійні
- Кругові
- Столпчасті

Регіон ▾

Категорія товарів ▾

Товари ▾

Тип продажу ▾

**Створити звіт**

Рисунок 3.15 – Параметри звіту

Після створення звіту ми попадаємо на головну сторінку, де з'явився наш звіт. (рис 3.16).

ProdAnalytics

Меню

**Звіти**

Дані

Налаштування

Звіти:  ⊗

**Продажі за березень**

Загальні продажі за березень

12:00 12.10.2024

⋮

Рисунок 3.16 – Картка звіту

Після створення звіту ми попадаємо на головну сторінку, де з'явився наш звіт (рис 3.17).

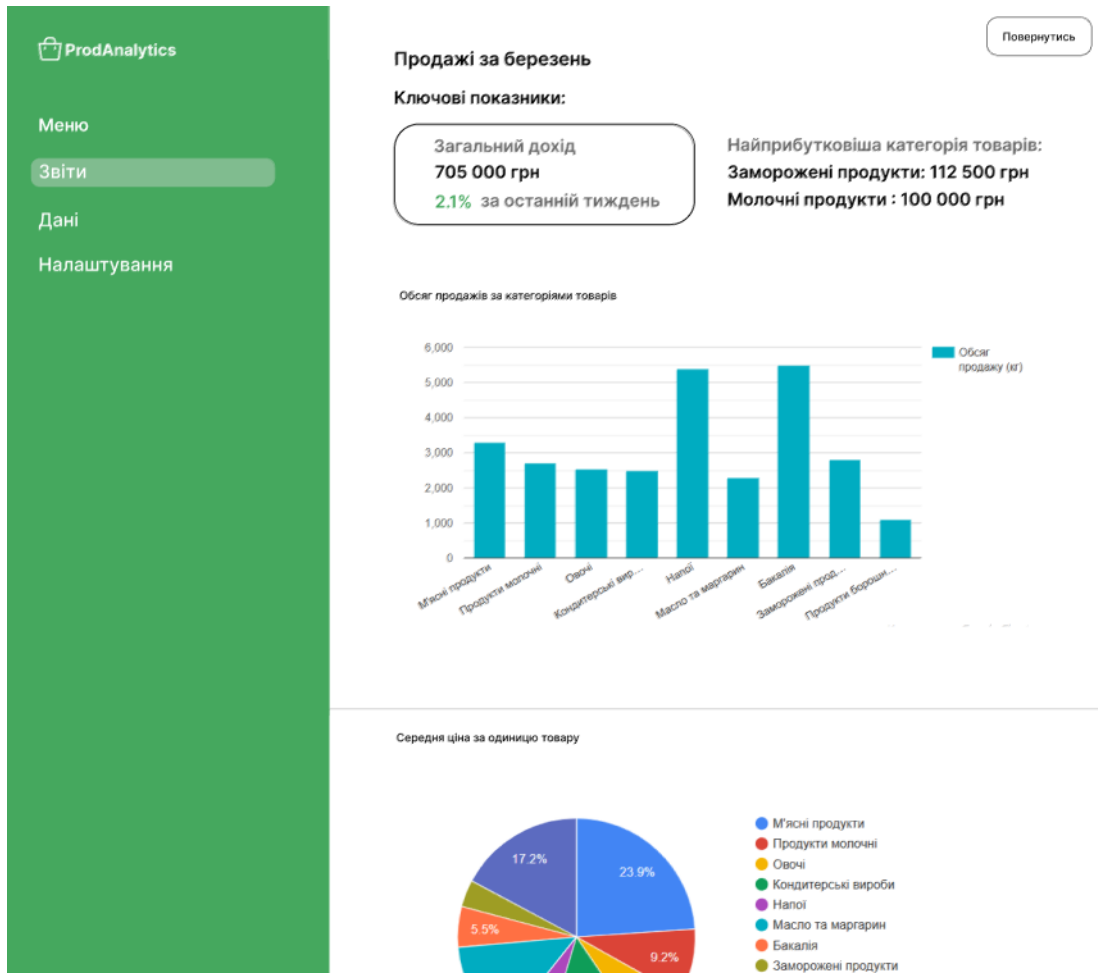


Рисунок 3.17 – Сторінка звіту

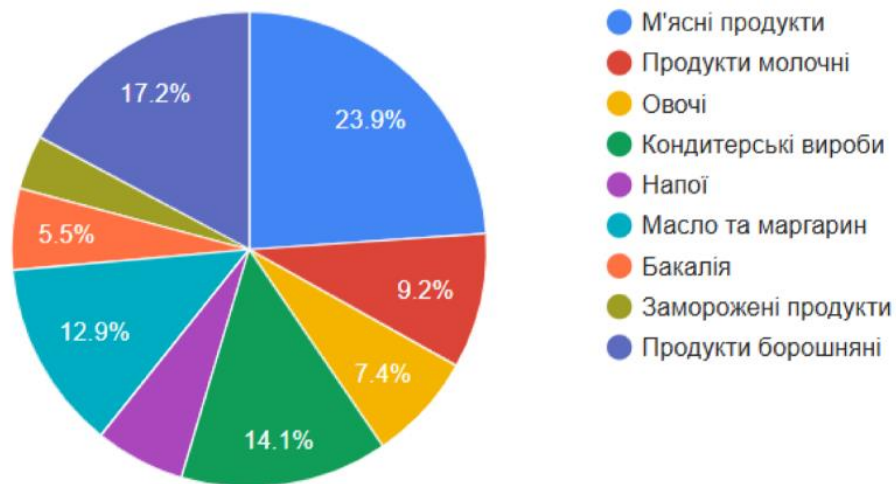


Рисунок 3.18 – Діаграма “Середня ціна за одиницю товару”

Аналіз даних про продажі товарів дозволив отримати важливу інформацію щодо загального доходу, найприбутковіших категорій товарів та середньої ціни за одиницю продукції.

Загальний дохід за місяць склав 705 000 грн, що є результатом реалізації різних товарних категорій. Цей дохід був сформований на основі обсягів продажу кожної категорії та відповідної ціни за одиницю продукції. Це дає чітке уявлення про те, який товар приносить найбільший прибуток і які категорії потребують коригування для підвищення ефективності.

Найприбутковішою категорією товарів у березні стали заморожені продукти, з обсягом продажу 2800 кг за ціною 100 грн за одиницю. Загальний дохід від продажу цієї категорії товарів склав 112 000 грн, що є найбільшим показником серед усіх категорій у звітному місяці. Враховуючи високий попит на заморожені продукти та стабільну ціну, ця категорія забезпечила значну частку в загальному доході компанії.

Середня ціна за одиницю товару в березні становила 40 грн/кг. Цей показник дозволяє оцінити загальний рівень ціноутворення в компанії та порівняти ціни на різні категорії товарів. Наприклад, ціна на молочні продукти була 40 грн за одиницю, тоді як ціна на м'ясо та м'ясні продукти становила 100 грн за одиницю. Це вказує на суттєву різницю в ціноутворенні між категоріями, що також впливає на обсяг доходу від кожної з них.

Таким чином, аналіз за березень 2021 року показав, що заморожені продукти є основним джерелом доходу для підприємства, а середня ціна за одиницю товару відповідає поточним ринковим умовам і дає змогу оцінити ефективність продажів різних товарних категорій.

### **3.8. Результати впровадження системи**

Впровадження веб-додатку для аналізу продажів на ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» дозволило значно покращити ефективність бізнес-процесів. Автоматизація збору та обробки даних забезпечила точність і оперативність аналізу, що сприяло швидкому

прийняттю рішень щодо управління асортиментом та плануванням виробництва. Інструменти прогнозування попиту допомогли оптимізувати запаси, зменшивши витрати на складування та уникнувши дефіциту або надлишку товарів.

Завдяки автоматизації процесів продажів, вдалося підвищити ефективність роботи відділів і зосередитися на стратегічних аспектах розвитку бізнесу, таких як маркетингові кампанії. Система також покращила звітність, зробивши її швидшою та точнішою, що дозволило вчасно виявляти проблемні зони і коригувати стратегії. В результаті, впровадження додатку допомогло підприємству оптимізувати свої продажі, підвищити рентабельність і зменшити витрати, що позитивно вплинуло на загальну ефективність роботи.

### **3.9. Висновок до третього розділу**

У розділі було детально розглянуто процес створення веб-додатку для аналізу продажів продукції ПрАТ «Білоцерківський консервний завод», включаючи алгоритмізацію, технічне забезпечення та інструкцію користувача, а також був проведений аналіз даних продажів продукції.

Розробка додатку ґрунтується на сучасному стеку технологій, таких як React, Redux, Material-UI, Chart.js та D3.js, що забезпечує інтерактивність, продуктивність і масштабованість системи. Інтеграція з ERP та CRM-системами дозволяє створювати централізовану платформу для управління даними, формування звітів і прийняття рішень.

Особливості додатку, такі як інтерактивна візуалізація даних, автоматизація аналізу продажів та інтеграція з наявною інфраструктурою, сприяють оптимізації бізнес-процесів, підвищенню ефективності логістики та рентабельності підприємства. У результаті впровадження веб-додатку підприємство отримує потужний інструмент для адаптації до змін ринку, прийняття стратегічних рішень і підвищення конкурентоспроможності.

## ВИСНОВОК

У результаті виконання магістерської роботи було проведено дослідження підходів та методів аналізу продажів продукції на підприємстві ПрАТ «Білоцерківський консервний завод» та розроблено систему для ефективного аналізу продажів. Метою дослідження було вивчення існуючих методів збору, обробки та аналізу даних про продажі, а також створення системи, яка дозволить автоматизувати цей процес та надати підприємству сучасні інструменти для прийняття обґрунтованих рішень.

У рамках дослідження були визначені основні проблеми, з якими стикається підприємство при використанні традиційних методів збору та обробки даних, таких як ручний збір інформації та обмежена можливість для оперативного аналізу. Зокрема, виявлено, що існуючі методи не забезпечують актуальності даних у реальному часі, а також не дозволяють ефективно здійснювати інтеграцію з іншими підсистемами підприємства. Це ускладнює процес прийняття рішень і призводить до неефективного управління продажами.

В результаті розробки аналітичної системи був впроваджений веб-додаток, який забезпечить автоматизований збір та обробку даних про продажі, надасть можливість для інтеграції з іншими бізнес-системами та зручний доступ до актуальної інформації через інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Система дозволить керівництву підприємства оперативно отримувати необхідні звіти та аналізи, що сприятиме покращенню ефективності управління продажами, оптимізації асортименту та зменшенню ризиків, пов'язаних з неправильними прогнозами попиту.

Завдяки використанню сучасних методів аналізу даних, таких як візуалізація, прогнозування попиту та аналітика на основі великих даних, запропонована система дозволить значно покращити процеси ухвалення рішень, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню конкурентоспроможності ПрАТ «Білоцерківський консервний завод».

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Anca-Mihaela Teau (2015) Performance Indicators – Management Tools for Sales Improvement [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: [посилання на ресурс](#) (дата звернення: 19.10.2024).
2. Sales Analysis Using the Forecasting Method (2019) [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: [посилання на ресурс](#) (дата звернення: 20.10.2024).
3. Дунська А.Р. (2017) Порівняльний аналіз методів управління оптимізації асортименту компанії [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: [посилання на ресурс](#) (дата звернення: 22.10.2024).
4. JavaScript Docs [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (дата звернення: 29.10.2024).
5. CSS(Less) Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://lesscss.org/> (дата звернення 25.10.2024).
6. ДСТУ 3321:2003. Системи конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.
7. Documentation for the npm registry, website, and command-line interface [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.npmjs.com/> (дата звернення: 29.10.2024).
8. TypeScript Documentation. o [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.typescriptlang.org/docs/> (дата звернення: 29.10.2024).
9. Angular docs [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://angular.io/docs> (дата звернення 30.10.2024).
10. ДСТУ ISO/IEC 12207:2014. Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.
11. Angular Material [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://material.angular.io> (дата звернення: 10.11.2024).

12. ДСТУ ISO/IEC 29155-1:2015. Розроблення систем і програмного забезпечення. Платформи для тестування проектів з розроблення інформаційних систем. Частина 1. Концепції та визначення.
13. ДСТУ 3008:2015 — Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 32 с.
14. ДСТУ 2226:1993. Автоматизовані системи.
15. ДСТУ ISO/IEC TR 15504. Інформаційні технології. Оцінювання процесів життєвого циклу програмних засобів. – 315 с.
16. М'якшило О.М. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем: електронний навчальний посібник для студ. вищих навч. закладів / О.М. М'якшило, Л.Г. Загоровська, – К.: НУХТ, 2017. – 190 с.
17. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійної програми «Управління інформацією та аналітика даних» денної форми здобуття освіти [Електрон. ресурс] / уклад. М. П. Костіков, С. В. Грибков, Н. В. Ліманська. К.: НУХТ, 2024. – 29 с. ДСТУ 3008-2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання
18. JSON Documentation Advanced [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.json.org/json-en.html> (дата звернення: 31.11.2024).
19. ДСТУ 3008:2015 — Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 32 с.
20. ДСТУ 3918:1999 (ISO/IEC 12207:2008). Інформаційні технології. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення. 57 с.
21. ДСТУ ISO/IEC 27000:2015. Інформаційні технології. Методи захисту. Система управління інформаційною безпекою. Огляд і словник.

22. ДСТУ ISO/IEC 12207:2016 (ISO/IEC 12207:2008, IDT). Інженерія систем і програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу програмного забезпечення.
23. ДСТУ ISO/IEC/IEEE 29119-1:2017. Інженерія систем і програмних засобів. Тестування програмних засобів. Частина 1. Поняття та визначення (ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013, IDT).
24. ДСТУ 2941:1994. Системи оброблення інформації. Розроблення систем. Терміни та визначення.
25. ДСТУ 1.0:2003. СТУ 1.0:2003. Національна стандартизація. Основні положення.
26. ДСТУ 3321:2003. Системи конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.
27. ДСТУ ISO/IEC 29155-1:2015. Розроблення систем і програмного забезпечення. Платформи для тестування проєктів з розроблення інформаційних систем. Частина 1. Концепції та визначення.
28. ДСТУ ISO/IEC 15910:2012. Інформаційні технології. Документування програм. Документація користувача.
29. М'якшило О. М., Загоровська Л. Г. CASE-технології у проектуванні інформаційних систем: електронний навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів. К. : НУХТ, 2017. 190 с.
30. CSS Advanced [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3schools.com/css> (дата звернення: 30.11.2024).
31. React Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://reactjs.org/> (дата звернення: 30.11.2024).
32. Chart.js Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.chartjs.org/> (дата звернення: 30.11.2024).
33. D3.js Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://d3js.org/> (дата звернення: 20.11.2024).

## ДОДАТКИ

## Додаток А. Скріншоти програми

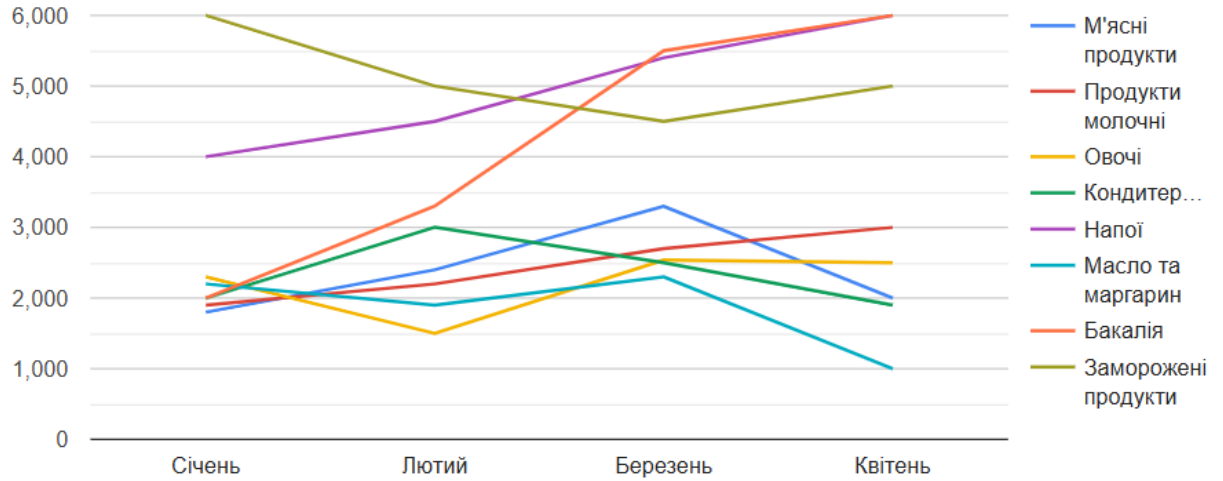


Рисунок А.1 – Ліній графік кварталних продаж за категоріями

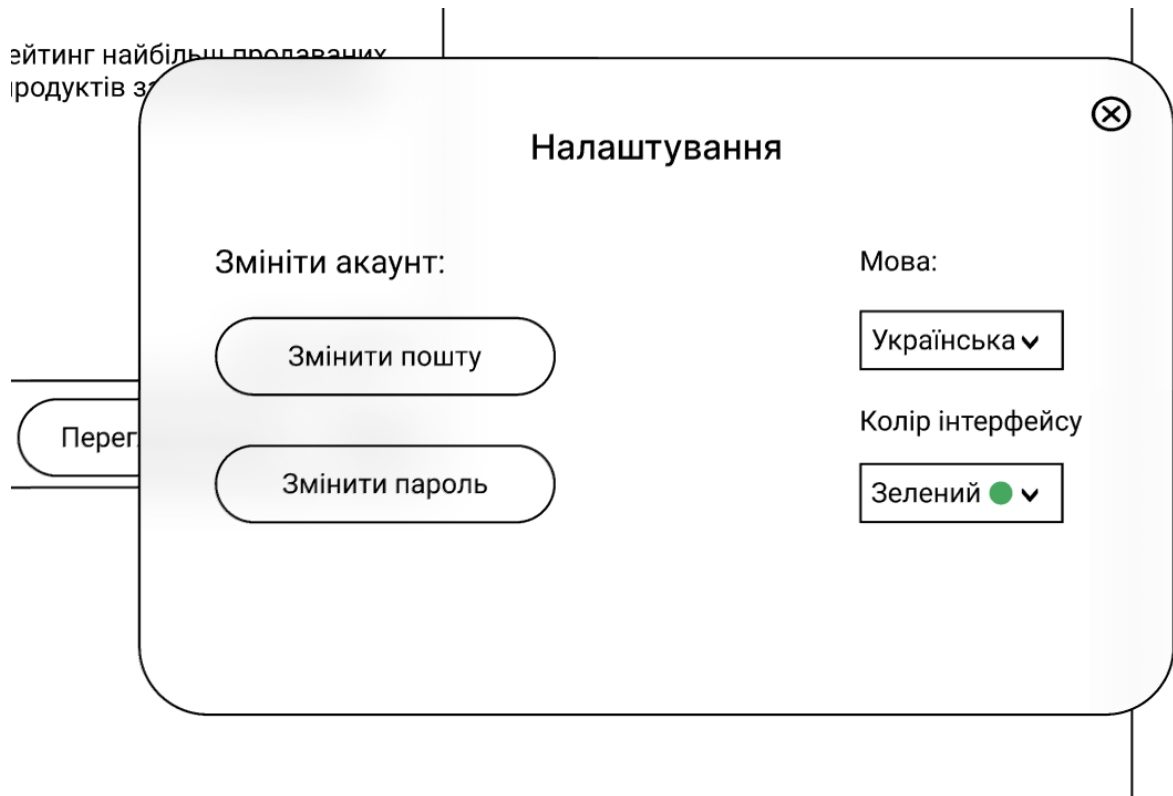


Рисунок А.2 – Графік продажів

**Додаток В. Програмний код**

```
/* eslint-disable @typescript-eslint/no-unused-vars */
/* eslint-disable no-unused-vars */
import {
  createContext,
  FC,
  ReactNode,
  useContext,
  useEffect,
  useMemo,
  useState
} from 'react'
import { useNavigate } from 'react-router-dom'
import { ILoginData, TChangePassword } from '@/types/auth'
import { PAGES_SLUGS } from '@/constants/pages'
import { useGeneral } from './GeneralContext'
import {
  createPasswordAPI,
  login,
  logout,
  refreshTokenAPI,
  resetPasswordAPI
} from '@/lib/auth'
import Endpoints from '@/lib/endpoints'
import axiosInstance from '@/lib/instance'
import { useLocalStorage } from '@/hooks/useLocalStorage'

export interface IAuthContextProps {
  isAuth: boolean
```

```

onLogin: (credentials: ILoginData, target: string) => Promise<void>
onLogout: VoidFunction
resetPassword: (email: string) => void
createPassword: (passwords: TChangePassword, token: string) => void
}
const AuthContext = createContext<IAuthContextProps>({} as
IAuthContextProps)

interface IAuthProviderProps {
  children: ReactNode
}
export const AuthProvider: FC<IAuthProviderProps> = ({ children }) => {
  const { fetchData } = useGeneral()
  const { getStorageValue, setStorageValue, removeStorageValue } =
    useLocalStorage()
  const savedAu = getStorageValue<boolean>('isAuth')
  const [isAuth, setIsAuth] = useState<boolean>(
    savedAu ? Boolean(savedAu) : false
  )

  const navigate = useNavigate()

  useEffect(() => {
    setIsAuth(() => !!savedAu)
  }, [])

  useEffect(() => {
    axiosInstance.interceptors.response.use(
      (config) => config,
      async (error) => {

```

```

const originalRequest = error.config

if (
  error.response &&
  error.response.status === 401 &&
  error.config &&
  !error.config._isRetry &&
  !error.request.responseURL.includes(Endpoints.AUTH.TOKEN_REFRESH
) &&
  !error.request.responseURL.includes(Endpoints.AUTH.LOGOUT)
) {
  originalRequest._isRetry = true

  try {
    const { data } = await refreshTokenAPI()
    setStorageValue('token', data.token)
    setStorageValue('refreshToken', data.refreshToken)

    return await axiosInstance.request(originalRequest)
  } catch (e) {
    removeStorageValue('token')
    removeStorageValue('refreshToken')
    navigate(PAGES_SLUGS.login)
    setIsAuth(() => false)
    await logout()

    return Promise.reject(
      new Error(
        'Session timed out. Please logout and log in to the system again.'
      )
    )
  }
}

```

```

    )
  }
} else {
  if (error.response && error.response.data) {
    return Promise.reject(new Error(error.response.data.message))
  } else {
    removeStorageValue('token')
    removeStorageValue('refreshToken')
    navigate(PAGES_SLUGS.login)
    setIsAuth(() => false)
  }
}
throw error
}
)
}, [])

```

```

// call this function when you want to authenticate the user
const onLogin = async (credentials: ILoginData, target: string) => {
  const data = await fetchData(login)<ILoginData>(credentials)

```

```

    setStorageValue('token', data.token)
    setStorageValue('refreshToken', data.refreshToken)
    navigate(target)
    setStorageValue('isAuth', 'true')
    setIsAuth(() => true)
  }

```

```

const resetPassword = async (email: string) => {
  await fetchData(resetPasswordAPI)<string>(email)

```

```
}

```

```
const createPassword = async (passwords: TChangePassword, token: string) => {
  await fetchData(createPasswordAPI)<{
    passwords: TChangePassword
    token: string
  }>({ passwords, token })
}

```

```
// call this function to sign out logged-in user

```

```
const onLogout = async () => {
  removeStorageValue('token')
  removeStorageValue('isAuth')
  removeStorageValue('refreshToken')
  setIsAuth(() => false)
  // await fetchData(logout)(undefined)
  navigate(PAGES_SLUGS.login)
}

```

```
const value: IAuthContextProps = useMemo(() => {
  return {
    isAuth,
    onLogin,
    resetPassword,
    createPassword,
    onLogout
  }
}, [isAuth])

```

```

    return <AuthContext.Provider
value={ value }>{ children }</AuthContext.Provider>
}

```

```

export const useAuth = () => {
  return useContext(AuthContext)
}

```

В.1. Код функції завантаження та обробки файлів:

```

function handleUpload() {
  uploadAndConvertCSV('csvFileInput', function (jsonData) {
    console.log('Отримані дані у форматі JSON:', jsonData);

    processJsonData(jsonData);
  });
}

```

```

function processJsonData(data) {
  fetch('/api/upload-data', {
    method: 'POST',
    headers: { 'Content-Type': 'application/json' },
    body: JSON.stringify(data)
  })
  .then(response => response.json())
  .then(result => {
    console.log('Дані успішно завантажені:', result);
  })
}

```

```

    .catch(error => console.error('Помилка при завантаженні даних:', error));
}

```

В.2. Код функції генерації звіту за параметрами:

```

function generateReport(filters) {
    fetch('/api/reports', {
        method: 'POST',
        headers: { 'Content-Type': 'application/json' },
        body: JSON.stringify(filters)
    })
    .then(response => response.json())
    .then(data => {
        renderReport(data);
    })
    .catch(error => console.error('Помилка при створенні звіту:', error));
}

```

В.3. Код функції візуалізації даних:

```

return useContext(AuthContext)

function createChart(data, type, elementId) {
    const ctx = document.getElementById(elementId).getContext('2d');
    new Chart(ctx, {
        type: type,
        data: data,
        options: {
            responsive: true,

```

```

    plugins: {
      legend: { position: 'top' },
      title: { display: true, text: 'Графік аналізу даних' }
    }
  }
});
}

```

В.4. Код функції оновлення дашборда:

```

function updateDashboard() {
  fetch('/api/dashboard')
  .then(response => response.json())
  .then(data => {
    renderDashboard(data);
  })
  .catch(error => console.error('Помилка при оновленні дашборда:', error));
}

```

В.5. Код функції аналізу трендів і прогнозування:

```

function fetchForecast(params) {
  fetch('/api/forecast', {
    method: 'POST',
    headers: { 'Content-Type': 'application/json' },
    body: JSON.stringify(params)
  })
  .then(response => response.json())

```

```
.then(data => {  
    displayForecast(data);  
})  
.catch(error => console.error('Помилка при отриманні прогнозу:', error));  
}
```