

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет комп'ютерних наук і технологій

(повне найменування факультету)

Кафедра програмних засобів

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему «ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОНЛАЙН-МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОНІКИ.
SOFTWARE IMPLEMENTATION OF AN ONLINE ELECTRONICS STORE»

Виконала: студентка 4 курсу, групи КНТ-141
Спеціальності 121 Інженерія програмного
забезпечення

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

Інженерія програмного забезпечення

ПОЛЬСЬКА.Є.А

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник ЛЕОЩЕНКО.С.Д

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент БАБЕНКО. Н.В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет КНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти бакалавр
Спеціальність 121 Інженерія програмного забезпечення
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Інженерія програмного забезпечення
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
С.О. СУББОТІН
« » 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ПОЛЬСЬКОЇ Єлизавети Анатоліївни

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Програмна реалізація онлайн-магазину електроніки.
Software Implementation of an Online Electronics Store

керівник проєкту (роботи) д-р філософ., доцент, ЛЕОЩЕНКО Сергій Дмитрович,
(науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” квітня 2025 року № 209

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 02 червня 2025 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне
завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз проблеми та постановка завдань дослідження. 2. Матеріали і методи. 3. Опис програми. 4. Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість слайдів, плакатів) Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРІЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-4 Основна частина	ЛЕОЩЕНКО.С.Д, доцент		
Нормоконтроль	КАЛІНІНА М.В., асистент		

7. Дата видачі завдання «14» квітня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз проблеми та постановка завдань дослідження.	1 тиждень	Розділ 1
3	Вибір мови програмування та інших технологій розробки.	2 тиждень	Розділ 2
4	Розробка структури програми.	2 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	3-4 тижні	Розділи 3, 4
6	Тестування та експериментальне дослідження програмного забезпечення.	5 тиждень	Розділ 4
7	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї.	6 тиждень	Додатки
8	Нормоконтроль та рецензування.	7 тиждень	
9	Захист роботи.	8 тиждень	

Студент(ка)

(підпис) Єлизавета ПОЛЬСЬКА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис) Сергій ЛЕОЩЕНКО
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра:
86 с., 4 табл., 49 рис., 4 дод., 14 джерел.

VISUAL STUDIO, JAVA-SCRIPT, MONGODBCOMPRASS, NODE.JS,
РОЗРОБКА, ВЕБЗАСТОСУНОК.

Об'єкт дослідження – процес розробки програмного забезпечення для онлайн-магазину електроніки.

Предмет дослідження – програмні засоби для онлайн-магазину електроніки.

Метою роботи є дослідження та розробка програмного забезпечення для забезпечення зручної взаємодії користувачів із онлайн-магазином електроніки.

Матеріали, методи та технічні засоби: Visual Studio, мова програмування JavaScript, система керування базами даних MongoDBComprass, фреймворк Node.js.

Результати. Розроблено програмне забезпечення для онлайн-магазину електроніки.

Практична цінність роботи полягає у створенні зручної адміністративної панелі та оптимізованої бази даних, що сприяє підвищенню продуктивності системи.

Висновки. Реалізовано проектування програмного забезпечення для комфортних онлайн-покупок у магазині електроніки.

Галузь використання – Розроблене програмне забезпечення може бути використане у сфері електронної комерції для продажу цифрової та побутової техніки, гаджетів та аксесуарів, також можливе подальше розширення функціоналу, інтеграція з платіжними системами, службами доставки та маркетинговими інструментами.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the bachelor: 86 pages, 4 tables, 49 figures, 4 appendixes, 14 sources.

VISUAL STUDIO, JAVA-SCRIPT, MONGODBCOMPRASS, NODE.JS, DEVELOPMENT, WEB APPLICATION.

The object of research is - the process of developing software for an online electronics store.

The subject of the research is - software for an online electronics store.

The aim of research is - to research and develop software to ensure convenient user interaction with an online electronics store.

Materials, methods and technical tools: Visual Studio, Java-Script programming language, MongoDBCompass database, Node.js.

Results. Software for an online electronics store has been developed.

The practical value of the work lies in creating a convenient administrative panel and an optimized database, which helps to increase system performance.

Conclusions. Software design for comfortable online shopping in an electronics store has been implemented.

Scope of use – The developed software can be used in the field of e-commerce for the sale of digital and household appliances, gadgets and accessories, and further expansion of functionality, integration with payment systems, delivery services and marketing tools is also possible.

ЗМІСТ

	С
Перелік скорочень та умовних позначок	8
Вступ.....	9
1 Аналіз проблеми та постановка завдань дослідження	11
1.1 Огляд предметної області.....	11
1.2 Огляд сучасного стану предметної області	12
1.3 Потреба програмних рішень	13
1.4 Порівняння існуючих аналогів	15
1.5 Постановка завдання.....	24
1.5.1 Функціональність системи	24
1.5.2 Вимоги до інтерфейсу.....	25
1.5.3 Вимоги до безпеки	26
1.5.4 Не функціональні вимоги до продукту	27
1.6 Висновки за розділом 1.....	28
2 Матеріали і методи.....	29
2.1 Вибір мови програмування	29
2.2 Вибір середовища розробки	30
2.3 Структурна схема розробки	32
2.4 Висновки за розділом 2.....	33
3 Опис програми.....	35
3.1 Проєктування моделей системи.....	35
3.2 Проєктування графічного інтерфейсу.....	37
3.3 Проєктування бази даних	38
3.4 Проєктні рішення	39
3.5 Висновки за розділом 3.....	41
4 Експлуатація, тестування та експериментальне дослідження програми	43
4.1 Призначення й умови застосування програми	43
4.2 Вимоги до інтерфейсу.....	44
4.3 Умови виконання програми	46

4.4 Методика та результати тестування.....	47
4.5 Висновки за отриманими результатами.....	56
Висновки	57
Перелік джерел посилання	60
Додаток А Технічне завдання	62
Додаток Б Опис програми	66
Додаток В Текст програми	70
Додаток Д Слайди презентації	78

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

API	– Application Programming Interface;
CMS	– Content Management System;
CRM	– Customer Relationship Management;
CSS	– Cascading Style Sheets;
ERP	– Enterprise Resource Planning;
HTML	– Hypertext Markup Language;
JS	– JavaScript;
JSON	– Javascript Object Notation;
JVM	– Java Virtual Machine;
SSL	– Secure Sockets Layer;
UI	– User Interface;
UML	– Unified Modeling Language;
UX	– User Experience;
VSCode	– Visual Studio Code;

ВСТУП

Отже, актуальною задачею є розробка онлайн-магазину електроніки, оскільки сучасний ринок електронної комерції постійно зростає, а споживачі віддають перевагу зручним та швидким способам купівлі товарів через інтернет.

У 2025 році люди вже не хочуть витрачати свій час на похід по магазинах. Інтернет-магазини зазвичай доступні 24 години на добу, і багато споживачів мають доступ до Інтернету як на роботі, так і вдома. Одним із найпривабливіших факторів онлайн-покупок, особливо під час святкового сезону, є відсутність необхідності чекати в довгих чергах або шукати певний товар у магазині. Крім того, онлайн-платформи дозволяють легко порівнювати ціни, отримувати рекомендації на основі попередніх покупок і читати відгуки інших користувачів, що значно покращує досвід споживачів.

Електронна комерція також відкриває нові можливості для бізнесу, знижуючи витрати на оренду приміщень та утримання персоналу. Інтернет-магазини можуть швидше адаптуватися до змін ринку, аналізувати поведінку користувачів і персоналізувати пропозиції, що підвищує лояльність клієнтів.

Автоматизація процесів продажу, управління замовленнями та ефективне адміністрування бази даних є ключовими факторами для забезпечення конкурентоспроможності та покращення користувацького досвіду. Впровадження сучасних технологій дозволяє оптимізувати бізнес-процеси, підвищити продуктивність та забезпечити стабільну роботу системи навіть при високому навантаженні.

Для виконання такої задачі необхідно вирішити наступні завдання:

- розробити backend-систему для обробки запитів, збереження та управління даними на основі Node.js та MongoDB;
- створити frontend-інтерфейс для зручної взаємодії користувачів з магазином, використовуючи чистий JavaScript;

- реалізувати адміністративну панель для ефективного керування товарами, замовленнями та користувачами;
- забезпечити оптимізацію бази даних для швидкого доступу до інформації та високої продуктивності системи.

1 АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Покупки в Інтернеті вже процвітали, але після пандемії вони, безсумнівно, зайняли перше місце і стали одним із найбільш улюблених і обраних способів покупки речей для більшості людей. Для того щоб розробити якісний та зручний онлайн-магазин електроніки треба проаналізувати існуючі аналоги, структури каталогу товарів та бази даних.

1.1 Огляд предметної області

Технології змінили майже кожен аспект нашого повсякденного життя, і електронна комерція та покупки не відрізняються. Інтернет-магазини змінили світову галузь роздрібної торгівлі, пропонуючи безпрецедентну зручність, різноманітність і доступ майже до кожного продукту [1].

Основними функціями онлайн-магазину є:

- каталог товарів – містить структуровану інформацію про продукцію, включаючи характеристики, зображення та ціну;
- система управління користувачами – дозволяє реєструватися, авторизуватися, переглядати історію покупок та зберігати обрані товари;
- кошик та оформлення замовлення – забезпечує можливість формування замовлення, вибору способу оплати та доставки;
- адміністративна панель – надає можливість керування товарами, цінами, замовленнями та користувачами.

Слід окремо розглянути майбутні тенденції електронної комерції.

Мобільна комерція. Розповсюдження смартфонів сприяє зростанню мобільної електронної комерції та покупок. Споживачі все частіше використовують мобільні гаджети для покупок в Інтернеті, що робить необхідним для корпорацій, особливо тих, хто використовує платформи

електронної комерції, такі як Shopify, оптимізувати свої вебсайти та програми, щоб потенційно розширити свою клієнтську базу [1].

Соціальна комерція. Платформи соціальних мереж стають потужними та ефективними каналами електронної комерції. Такі функції, як доступні для покупки дописи, постійна трансляція та впливова реклама, дозволяють компаніям негайно охопити свою аудиторію та взаємодіяти з нею [1].

Штучний інтелект і машинне навчання. Штучний інтелект і системна майстерність роблять революцію в електронній комерції та покупках. Від чат-ботів, які пропонують обслуговування клієнтів, до алгоритмів, які прогнозують поведінку клієнтів, ці технології покращують ефективність роботи та персоналізують процес покупок. Аналітика на основі штучного інтелекту також допомагає компаніям робити вибір на основі даних і оптимізувати свої стратегії [1].

1.2 Огляд сучасного стану предметної області

Системи електронної комерції та покупок використовують статистику, аналітику та синтетичний інтелект, щоб забезпечити персоналізований досвід покупок. Від пропозицій продуктів до цільової реклами, ці технології допомагають компаніям сприймати та зустрічати альтернативи для споживачів, підвищуючи задоволення та лояльність [2].

Покупки в Інтернеті надають доступ до значного асортименту товарів з усього світу. Споживачі тепер не обмежені географічними перешкодами, що дозволяє їм відкривати окремі об'єкти та агресивні збори. Ця різноманітність також сприяє процвітанню ринків, що представляють інтерес, і спеціалізованих торгових точок [2].

Сучасні тенденції в онлайн-торгівлі електронікою:

- мобільна комерція. Більшість покупців використовують мобільні пристрої для пошуку та придбання товарів. Онлайн-магазини оптимізують свої платформи для мобільних пристроїв, впроваджуючи адаптивний дизайн [1];
- інтеграція штучного інтелекту та машинного навчання. Алгоритми персоналізації допомагають рекомендувати товари на основі історії переглядів та покупок. Чат-боти та віртуальні асистенти покращують взаємодію з клієнтами, забезпечуючи швидкі відповіді на запити [1];
- автоматизація процесів. Використання CRM-систем та ERP-рішень спрощує управління замовленнями, складськими запасами та взаємодією з клієнтами. Впровадження автоматизованої логістики скорочує час обробки замовлень [1];
- багатоканальна торгівля. Компанії використовують кілька каналів для продажу (вебсайт, мобільний додаток, соціальні мережі, маркетплейси). Інтеграція з соціальними платформами дозволяє клієнтам купувати товари безпосередньо через соцмережі [1];
- підвищення рівня безпеки. Використання сучасних методів шифрування та багаторівневої аутентифікації для захисту персональних даних. Впровадження захисту від шахрайства при онлайн-платежах [1].

Популярні платформи для створення онлайн-магазинів:

- Shopify, Magento, WooCommerce – популярні CMS для розробки інтернет-магазинів;
- Node.js + MongoDB – використовуються для створення високонавантажених систем з гнучкою архітектурою.

1.3 Потреба програмних рішень

Програмні рішення дозволяють компаніям автоматизувати процеси, приймати рішення на основі даних і адаптуватися до мінливої ринкової

динаміки таким чином, щоб компанії залишалися маневреними, заощаджували витрати та безпечно масштабувалися, не піддаючи ризику фінанси своєї компанії.

Основні потреби програмних рішень у контексті онлайн-магазинів електроніки:

а) покращення користувацького досвіду. Споживачі шукають прості, інтуїтивно зрозумілі платформи для покупки товарів. Програмні рішення повинні забезпечувати зручну навігацію, швидкий доступ до інформації про продукти, а також ефективну систему оформлення замовлення. Зокрема, важливими є наступні програмні рішення:

1) інтерфейси з адаптивним дизайном для мобільних пристроїв.

Швидкий пошук товарів, фільтри та сортування. Система персоналізованих рекомендацій для підвищення продажів [4];

2) автоматизація та оптимізація бізнес-процесів Для успішної роботи онлайн-магазину необхідно автоматизувати багато аспектів, таких як:

- обробка замовлень та інвентаризація товарів;
- управління клієнтськими обліковими записами, історією покупок і бажаними товарами;
- логістика та інтеграція з платіжними системами і службами доставки. Програмні рішення, такі як CRM-системи, допомагають керувати взаємодією з клієнтами, а ERP-системи оптимізують управління ресурсами [3];

3) забезпечення безпеки даних. Враховуючи, що онлайн-магазини обробляють чутливу інформацію, зокрема дані користувачів та платіжні дані, критично важливим є забезпечення високого рівня безпеки. Це включає в себе наступні види забезпечення безпеки даних:

- шифрування даних при зберіганні та передачі;

- використання багатофакторної аутентифікації для користувачів;
- захист від шахрайства і забезпечення конфіденційності платіжних операцій [3].

б) масштабованість та гнучкість. Онлайн-магазин повинен бути здатним легко адаптуватися до змін у вимогах ринку, зростання обсягів даних та змін у бізнес-логіці. Для цього необхідні програмні рішення, які забезпечують:

- 1) можливість масштабування платформи для обробки більшої кількості запитів та даних;
- 2) модульну архітектуру для легкого додавання нових функцій та інтеграцій;
- 3) підтримку багатоканальних продажів, зокрема через мобільні додатки та соціальні мережі.

в) Інтеграція з іншими системами. Онлайн-магазини часто потребують інтеграції з різноманітними зовнішніми системами:

- 1) платіжними шлюзами для безпечних онлайн-платежів;
- 2) службами доставки для обчислення вартості доставки та відстеження замовлень;
- 3) інтеграцією з маркетинговими інструментами для аналізу даних та підвищення ефективності рекламних кампаній.

1.4 Порівняння існуючих аналогів

Оскільки зараз більшість людей обирає можливість зробити покупку онлайн, не виходячи з дому, то в наш час існує безліч онлайн-магазинів електроніки. Деякі пропонують різні марки техніки, а хтось спеціалізується на одній конкретній марці. Їх створюють як великі компанії такі як: Amazon, Apple, AliExpress, Newegg, так і невеликі компанії: Bang&Olufsen, Rozetka, Comfy,

Foxtrot. У кожного магазину є свої особливості, плюси і мінуси. На рис. 1.1 зображено онлайн-магазин «Rozetka» [12].

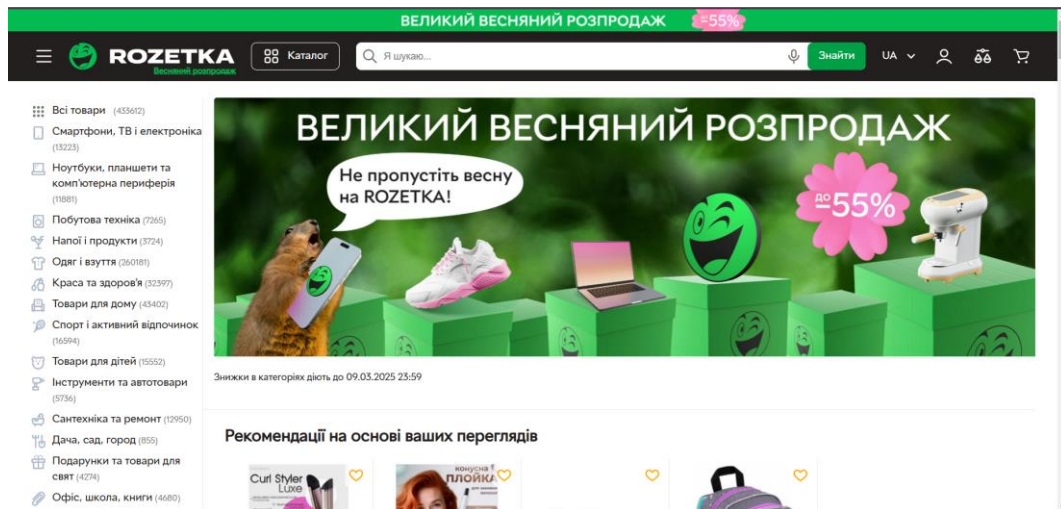


Рисунок 1.1 – Приклад застосунку «Rozetka» [12]

В інтерфейсі сайту можна побачити кілька основних елементів, які роблять процес покупок зручним і інтуїтивно зрозумілим. У верхній частині екрану знаходиться рядок пошуку, де можна ввести назву товару або його частину для швидкого знаходження потрібного продукту. Основний екран відображає категорії товарів, що дозволяє швидко переходити до обраного розділу. Нижче є кнопки для фільтрації товарів за ціною, брендом, рейтингом та іншими параметрами, щоб покупці могли знайти те, що їм потрібно. Крім того, на головній сторінці є банери з акціями та знижками, що дозволяють легко отримати доступ до вигідних пропозицій. Внизу сторінки розташовані додаткові налаштування для перегляду інформації про доставку, повернення товарів і політику конфіденційності [12].

На рис. 1.2 зображено другу сторінку «Оплата». На сторінці оплати надається кілька варіантів оплати:

- оплата під час отримання товару;
- оплатити зараз;
- кредит та оплата частинами.

При виборі оплати карткою покупець буде перенаправлений на безпечну платіжну сторінку, де потрібно ввести дані картки: номер, термін дії та код CVV. Для додаткової безпеки процес здійснюється через захищене з'єднання (SSL). Також можуть бути запропоновані способи автентифікації через 3D Secure або інші системи безпеки. Після введення платіжних даних та вибору способу оплати користувач має можливість ще раз перевірити всі деталі замовлення, включаючи суму, спосіб доставки та оплату. Після цього користувач натискає кнопку «Підтвердити оплату», щоб завершити покупку.

Оплата



Оплата під час отримання товару



Оплатити зараз



Кредит та оплата частинами

Оформлення кредитів у банках партнерів

Сертифікати поки не доступні

Отримувач

Прізвище

Ім'я

По батькові

Мобільний телефон

+38

[+ Додати коментар до замовлення](#)

Рисунок 1.2 – Інтерфейс сторінки «Оплата» [12]

На рис. 1.3 зображено сторінку «Доставка». На сторінці доставки пропонується кілька варіантів доставки, які користувач може вибрати:

- самовивіз з наших магазинів;
- самовивіз з поштоматів Нової Пошти;
- самовивіз з Нової Пошти;
- кур'єр Нової Пошти.

Доставка

Самовивіз з наших магазинів

Середній термін доставки 5 днів

Безкоштовно

виберіть відповідне відділення

Обрати на мапі

Самовивіз з поштоматів Нової Пошти

Середній термін доставки 2 дні

Безкоштовно

Самовивіз з Нової Пошти

Середній термін доставки 2 дні

за тарифами перевізника

Кур'єр Нової Пошти

за тарифами перевізника

Рисунок 1.3 – Сторінка «Доставка» [12]

Наступний онлайн-магазин «Foxtrot». Сайт Foxtrot має сучасний та простий інтерфейс, який дозволяє користувачам зручно орієнтуватися серед великого асортименту товарів. На рис. 1.4 представлено головну сторінку сайту, де відображено різноманітні категорії товарів, акційні пропозиції та найпопулярніші розділи. Крім того, є опція пошуку товару за допомогою фільтрів (за ціною, брендом, характеристиками), що допомагає знайти найбільш відповідний продукт [13].

The image is a screenshot of the Foxtrot website's homepage. At the top, there is a navigation bar with the Foxtrot logo, a search bar, and various links like 'Каталог товарів', 'Всі види', 'Розпродаж до -80%', 'Магазини', 'Trade-in', 'Популярні', 'Закласти', 'УКР РГБ', and 'Найти в своей корзине'. Below the navigation bar, there are several promotional banners. The first banner on the left is for 'ВЕСНЯНІ ЗАБАГАНКИ' with a '-50%' discount. The second banner is for 'КЕШ БЕК' with a '5%' discount. The third banner is for 'КРЕЙЗІ ХОЧ!' featuring a smartwatch with a '-25%' discount. The fourth banner is for 'КРЕЙЗІ ХОЧ!' featuring a hair dryer with a '-58%' discount. Below the banners, there is a section for 'Популярні категорії' with various product icons. The overall layout is clean and modern, with a focus on promotional offers and easy navigation.

Рисунок 1.4 – Інтерфейс головної сторінки «Фокстрот» [13]

На рис. 1.5 зображено сторінку оплати магазину. Магазин Foxtrot пропонує кілька варіантів оплати:

- оплата при отриманні;
- оплата картою онлайн (Visa / MasterCard);
- банківський переказ;
- приватБанк-оплата частинами;
- монобанк – покупка частинами;
- абанк – покупка частинами;
- отп - покупка частинами;
- пумб - покупка частинами;
- глобус - покупка частинами;
- кредит;
- sense Bank - Легка розстрочка.

3. Оплата [Згорнути](#)

☒ **Оплата при отриманні**
Оплатуйте готівкою, банківською картою або онлайн під час отримання

☐ **VISA** **Онлайн оплата**
Visa, MasterCard, Apple Pay, Google Pay, PrivatPay

☐ **Банківський переказ**
Оплата для юридичних осіб через розрахунковий рахунок

☐ **ПриватБанк - оплата частинами**
Дозволяє купувати і платити рівними частинами без відсотків

☐ **Монобанк - покупка частинами**
Оберіть зручну кількість платежів

☐ **Абанк - покупка частинами**
Плата частинами - це безкоштовна розстрочка, що дозволяє розбити вартість покупки на зручну кількість платежів

☐ **Отп - покупка частинами**
Розстрочка з мінімальною % ставкою та щомісячною комісією

☐ **Пумб - покупка частинами**
Перший платіж тільки через місяць

☐ **Глобус - покупка частинами**
Платежі без комісій та переплат

☐ **Кредит**
Оберіть класичний кредит від провідних банків України

☐ **Sense Bank - Легка розстрочка**

[ПРОДОВЖИТИ ОФОРМЛЕННЯ](#)

Рисунок 1.5 - Інтерфейс сторінки «Оплата» [13]

На рис. 1.6 зображено сторінку доставки магазину. Для доставки доступні різні варіанти:

- кур'єр фокстрот;
- самовивіз з магазинів Foxtrot;
- відділення Нова Пошта;
- кур'єр Нова Пошта;
- поштомат Нова Пошта;
- кур'єр за 1 годину Uklon;

Також є можливість вибору термінової доставки для більш швидкого отримання товару.

2. Доставка Згорнути

Виберіть місто доставки: Одеса Дніпро Харків Запоріжжя Львів Інше місто

Київ, Київська обл.

☒ Самовивіз з 20 магазинів	забирайте сьогодні	безкоштовно
Оберіть точку самовивозу		Подивитись на карті
☐ Кур'єр Фокстрот	доставимо 8 березня	269 ₴
☐ Відділення Нова Пошта	доставимо 8 березня	безкоштовно
☐ Кур'єр Нова Пошта	доставимо 8 березня	259 ₴
☐ Поштомат Нова Пошта	доставимо 8 березня	безкоштовно
☐ Кур'єр за 1 годину Uklon	доставимо сьогодні	299 ₴

ПРОДОВЖИТИ ОФОРМЛЕННЯ

Рисунок 1.6 – Інтерфейс сторінки «Доставка» [13]

Наступний онлайн-магазин «Eldorado». Eldorado — це один із провідних українських магазинів побутової техніки та електроніки, який працює як у форматі онлайн-платформи, так і через мережу фізичних магазинів. Магазин пропонує широкий вибір товарів, вигідні акції та зручні умови покупки для своїх клієнтів. На рис. 1.7 зображено головну сторінку сайту. Панель пошуку товарів, яка дозволяє швидко знайти потрібний продукт за назвою або

характеристиками. Основні категорії товарів, розташовані у верхньому меню для швидкого доступу до потрібного розділу. Акційні пропозиції, знижки та гарячі розпродажі, які допомагають покупцям отримати найкращі ціни [14].

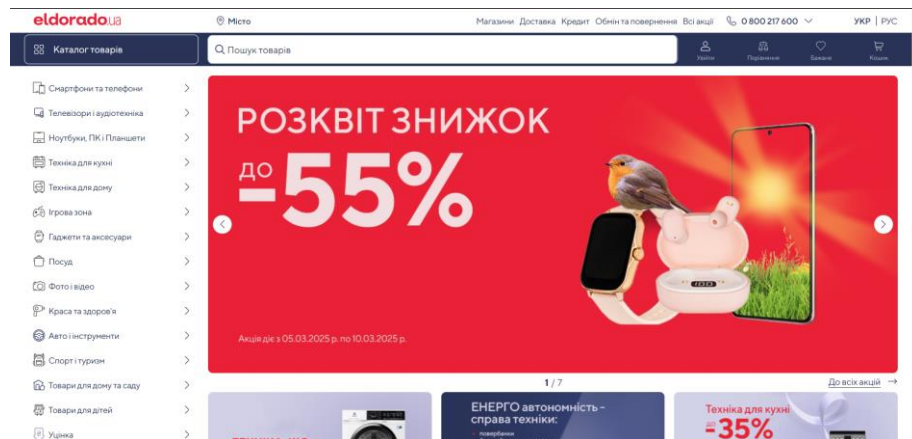


Рисунок 1.7 – Інтерфейс головної сторінки сайту [14]

На рис. 1.8 зображено «Оплату». На сторінці оплати Eldorado пропонує кілька варіантів здійснення платежу:

- готівкою;
- оплата частинами / супер розстрочка;
- visa/MasterCard;
- google Pay;
- apple Pay.

Спосіб оплати

- ☐ Готівкою
Сплатити можна на касі готівкою або карткою
- ☐ Visa/MasterCard
Одразу після оформлення замовлення
- ☐ Google Pay
Одразу після оформлення замовлення
- ☐ Apple Pay
Одразу після оформлення замовлення
- ☐ Оплата частинами / СУПЕР РОЗСТРОЧКА!
Протягом 10 хвилин після оформлення замовлення

Рисунок 1.8 – Інтерфейс сторінки «Оплата» [14]

На рис. 1.9 зображено «Доставка» сторінки Eldorado. Магазин Eldorado пропонує кілька варіантів отримання товару:

- забрати з магазину Eldorado;
- адресна доставка;
- відділення Нова Пошта;
- відділення Укрпошта;
- поштомат Нова Пошта;
- відділення Justin;
- відділення Meest;
- поштомат Meest.

Спосіб отримання

Запоріжжя

Одеса
Харків
Дніпро
Запоріжжя
Львів

☐ Забрати з магазину Eldorado

☐ Адресна доставка
Кур'єр Eldorado.ua доставить за вказаною адресою
Термін доставки орієнтовний та залежить від ситуації в вашому регіоні

☐ Відділення Нова Пошта
Заберіть замовлення у відділенні Нової Пошти
Без комісії за післяплату

☐ Відділення Укрпошта
Заберіть замовлення у відділенні Укрпошти
Без комісії за післяплату

☐ Поштомат Нова Пошта
Заберіть замовлення у поштоматі Нової Пошти

☐ Відділення Justin
Заберіть замовлення у відділенні Justin
Без комісії за післяплату

☐ Відділення Meest
Заберіть замовлення у відділенні Meest Express
Без комісії за післяплату

☐ Поштомат Meest
Заберіть замовлення у поштоматі Meest Express

Рисунок 1.9 – Інтерфейс сторінки «Доставка» [14]

В таблиці 1.1 наведено порівняння аналогів онлайн-магазинів електроніки.

Таблиця 1.1 – Порівняння аналогів

Критерій порівняння	Rozetka	Foxtrot	Eldorado
Асортимент товару	Широкий асортимент електроніки, побутової техніки, товарів для дому, одягу, косметики та інших категорій.	Основний акцент на побутовій техніці та електроніці, включаючи смартфони, телевізори, комп'ютери та аксесуари.	Пропонує побутову техніку, електроніку, товари для дому та інші категорії.
Оплата	Готівкою при отриманні замовлення. Онлайн оплата банківською карткою. Оплата подарунковим сертифікатом. Оплата соціальною картою "Пакунок малюка". Оплата картою "єПідтримка". Кредитування та розстрочка.	Готівкою при отриманні товару. Оплата онлайн платіжною карткою. Оплата частинами та розстрочка.	Готівкою при отриманні замовлення. Онлайн оплата банківською карткою. Оплата частинами та розстрочка.
Доставка	Доставка до точок видачі Rozetka. Кур'єрська доставка по Україні. Доставка до відділень служб доставки (наприклад, Нова Пошта).	Самовивіз з магазинів Foxtrot. Кур'єрська доставка по Україні. Доставка до відділень служб доставки.	Адресна доставка по Києву та Україні. Доставка до відділень служб доставки.

Проведене порівняння показало, що всі три магазини мають схожі умови оплати та доставки, проте є деякі відмінності в асортименті та сервісах.

Rozetka має найширший асортимент, охоплюючи не лише електроніку та побутову техніку, а й товари для дому, косметичку, одяг тощо. Foxtrot і Eldorado зосереджені переважно на побутовій техніці та електроніці. Усі три магазини пропонують оплату готівкою, банківською картою, а також розстрочку. Rozetka додатково підтримує оплату сертифікатами та соціальними картами, що розширює можливості для клієнтів. Rozetka має власні точки видачі та ширші варіанти доставки (кур'єрська, поштові служби, самовивіз). Foxtrot та Eldorado також пропонують самовивіз та кур'єрську доставку, але мають меншу кількість точок видачі.

1.5 Постановка завдання

Отже актуальною задачею розробка ефективного та зручного онлайн-магазину електроніки, який забезпечить швидкий доступ користувачів до асортименту товарів, зручну навігацію, безпечні способи оплати та гнучкі варіанти доставки.

1.5.1 Функціональність системи

Система має реалізовувати наступні функціональні вимоги:

- а) кошик та оформлення замовлення:
 - 1) додавання товарів у кошик та редагування його вмісту;
 - 2) автоматичний розрахунок загальної вартості замовлення;
 - 3) вибір способу оплати та доставки;
- б) доставка товарів:
 - 1) вибір способу доставки;
- в) адміністративна панель:

- 1) управління замовленнями;
- 2) контроль залишків товарів та автоматичне оновлення наявності.

1.5.2 Вимоги до інтерфейсу

Інтерфейс онлайн-магазину електроніки має бути зручним, інтуїтивно зрозумілим і адаптивним для різних пристроїв. Основні вимоги до інтерфейсу включають:

а) загальні вимоги:

- 1) мінімалістичний та сучасний дизайн, що відповідає трендам UX/UI;
- 2) чітка структура сторінок із логічним розташуванням елементів;
- 3) використання єдиного стилю оформлення (шрифти, кольори, кнопки, іконки);
- 4) висока швидкість завантаження сторінок та оптимізація графічних елементів;

б) головна сторінка:

- 1) швидкий доступ до каталогу товарів та категорій;
- 2) інформація про контактну підтримку, умови доставки та оплати;

в) сторінка товару:

- 1) велике зображення товару;
- 2) детальний опис характеристик, технічних параметрів і відгуків;
- 3) кнопка "купити" та можливість додати товар у кошик;

г) кошик і оформлення замовлення:

- 1) візуальне відображення обраних товарів та загальної вартості;

- 2) можливість редагування кількості товарів;
- 3) кнопка підтвердження замовлення з чітким зазначенням суми до оплати;
- д) кабінет користувача:
 - 1) перегляд історії замовлень та їхнього статусу;
 - 2) можливість редагування особистих даних та адрес доставки;
- е) мобільна адаптація:
 - 1) повна підтримка мобільних пристроїв та планшетів;
 - 2) оптимізація розміру шрифтів і кнопок для сенсорного керування;
 - 3) меню у форматі «гамбургер» для зручної навігації;
- ж) адміністративна панель:
 - 1) інтуїтивний інтерфейс для керування товарами, замовленнями та користувачами.

1.5.3 Вимоги до безпеки

З ростом онлайн-торгівлі росте і ризик кіберугроз і утечек даних. Захист інформації про клієнтів має першочергове значення. До нього відносяться шифрування, шлюзи з фіксованими цінами і регулярні перевірки захисту [3].

Впроваджено збереження паролів користувачів у базі даних за допомогою хешування bcrypt. Bcrypt це функція хешування паролів, розроблена для інтенсивних обчислень. Це оптимальний варіант через вбудовану підтримку сольових значень та можливість налаштування складності хешування.

Додано окрему аунтефікацію для адміністратора сайту. Це мінімізує ризики несанкціонованого доступу та покращує безпеку адмін-панелі онлайн-магазину.

1.5.4 Не функціональні вимоги до продукту

Не функціональні вимоги сформулюють атрибути якості вебдодатку, які створюють позитивний досвід користувача та оптимальну продуктивність вебдодатку. Для онлайн-магазину електроніки, створеного для ефективної роботи та забезпечення позитивного досвіду користувачів, наступні не функціональні вимоги є важливими [9]:

а) продуктивність та швидкодія. Користувачам потрібно приблизно 0,05 секунди, щоб зрозуміти, чи вартий ваш вебдодаток їхнього часу та уваги. Зручність використання вебдодатку визначається:

- 1) наскільки легко користувач може досягти своєї мети за одне відвідування сторінки;
- 2) як швидко вони виконують завдання в магазині;
- 3) наскільки запам'ятовується та інтуїтивно зрозумілий дизайн;
- 4) кількість і час помилок користувачів.

б) масштабованість:

1) продукт повинен бути здатний до масштабування для підтримки зростаючої кількості користувачів та товарів. Це означає, що можна додавати нові сервери, бази даних чи інші компоненти без порушення роботи системи;

2) обробка великих обсягів даних. З можливістю обробляти великі обсяги даних, наприклад, при великій кількості замовлень та транзакцій.

в) надійність та доступність:

1) час безвідмовної роботи: Система повинна бути доступною для користувачів 99.9% часу на рік, що забезпечує надійність та стабільність роботи онлайн-магазину;

2) резервне копіювання: Система повинна забезпечувати автоматичне створення резервних копій бази даних кожні 24 години для запобігання втратам даних;

3) відновлення після збоїв: Повне відновлення роботи магазину повинно здійснюватися не пізніше ніж через 2 години після критичного збою.

г) безпека:

1) захист даних користувачів: Використання SSL/TLS для захисту всіх переданих даних, включаючи особисту інформацію та платіжні дані;

2) захист від атак: Система повинна бути захищена від найпоширеніших атак;

3) аутентифікація та авторизація: Всі користувачі повинні проходити аутентифікацію та авторизацію, а адміністраторами можуть бути лише користувачі з відповідними правами доступу.

1.6 Висновки за розділом 1

У цьому розділі було проведено детальний аналіз предметної області та обґрунтовано необхідність створення програмного рішення для онлайн-магазину електроніки. Визначено ключові вимоги, які стосуються функціональності та безпеки системи, а також проаналізовано існуючі аналоги на ринку, що дозволяє виділити переваги та недоліки таких рішень.

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Створення онлайн-магазину електроніки передбачає використання сучасних технологій, інструментів програмування та методологій розробки для забезпечення надійності, ефективності та зручності використання системи як для кінцевих користувачів, так і для адміністраторів. Усі етапи розробки, від збору вимог до впровадження, включають вибір відповідних інструментів та підходів, що забезпечують досягнення поставлених цілей.

2.1 Вибір мови програмування

JavaScript (JS) це полегшена інтерпретована мова програмування з першокласними функціями. JavaScript це заснована на прототипі, багатопарадигмальна, однопотокова, динамічна мова, яка підтримує об'єктно-орієнтований, імперативний і декларативний стилі. Завдяки своїй універсальності JavaScript дозволяє створювати динамічні, інтерактивні та адаптивні інтерфейси [6].

VS Code HTML, CSS використовувалися для побудови структури веб-сторінок. HTML це базова мова розмітки, яка використовується для створення документів, що відображаються у веб-браузерах. Він визначає зміст і структуру веб-контенту. Каскадні таблиці стилів (CSS) це мова таблиць стилів, яка використовується для опису подання документа, написаного в HTML або XML. CSS визначає спосіб відображення елементів на екрані, у друкованому вигляді, при озвучуванні або на інших носіях. Вибір мови програмування представимо у вигляді табл. 2.1 виконавши порівняння за наступними критеріями:

Швидкість виконання, сумісність з вебтехнологіями, підтримка на сервері, підтримка бібліотек і фреймворків.

Ці критерії були обрані тому, що оскільки вони є найбільш важливими для розробки онлайн-магазину електроніки.

Таблиця 2.1 – Порівняння мов програмування

Критерій порівняння	JavaScript	Python	Java
Швидкість виконання	Висока	Низька	Висока
Сумісність з веб-технологіями	Висока	Низька	Середня
Підтримка на сервері	Висока	Середня	Висока
Підтримка бібліотек і фреймворків	Висока	Висока	Середня

Згідно з проведеним порівнянням мов програмування, можна зробити наступні висновки

JavaScript є оптимальним вибором для онлайн-магазину електроніки, оскільки:

- має високий рівень швидкості виконання, що дозволяє швидко обробляти запити користувачів;
- висока сумісність з вебтехнологіями, що забезпечує зручну інтеграцію з сучасними вебфреймворками та бібліотеками;
- має високу підтримку на сервері через платформу Node.js, що дозволяє використовувати єдину мову як для фронтенду, так і для бекенду, спрощуючи розробку та знижуючи складність проекту;
- підтримує велику кількість бібліотек і фреймворків, що прискорює розробку і дозволяє реалізувати всі необхідні функції з мінімальними витратами часу.

2.2 Вибір середовища розробки

Visual Studio Code це безоплатний багатоплатформовий редактор коду, сумісний з операційними системами macOS, Linux та Windows. VS Code також інтегрується з інструментами збірки та сценаріїв для виконання звичайних

завдань, що пришвидшує щоденні робочі процеси. VS Code підтримує Git, тому ви можете працювати з керуванням джерелом, не виходячи з редактора, включаючи перегляд змін, що очікують на розгляд. Використовуючи Electron, VS Code поєднує такі веб-технології, як JavaScript і Node.js, зі швидкістю та гнучкістю нативних програм [5].

Обґрунтування вибору:

- підтримка JavaScript та інших мов програмування – VS Code має відмінну підтримку для JavaScript, що робить його ідеальним вибором для розробки онлайн-магазину, оскільки основна мова програмування для такого проекту — JavaScript. Вбудоване автозавершення, інтелектуальні підказки та виявлення помилок дозволяють швидше писати код та знижують кількість помилок у процесі розробки;
- широка підтримка плагінів і розширень - VS Code має величезну кількість плагінів, які можна додавати для різних завдань. Наприклад, для роботи з Node.js та MongoDB є розширення для інтеграції з цими технологіями, що значно полегшує процес розробки;
- зручність використання та інтеграція з Git - Вбудована підтримка Git дозволяє ефективно працювати з системою контролю версій без необхідності переходити до сторонніх інструментів;
- легкість та швидкість - Vs Code це легкий редактор, який не займає багато ресурсів комп'ютера. Він працює швидко навіть на комп'ютерах з середніми характеристиками, що важливо для зручності розробки та тестування;
- кросплатформеність - Vs Code підтримує всі основні операційні системи — Windows, macOS та Linux, що дає змогу розробникам працювати у звичному та зручному для них середовищі.

В таблиці 2.2 наведено результати порівняння середовищ розробки програмного забезпечення.

Таблиця 2.2 – Порівняння середовищ

Критерії порівняння	Visual Studio Code	IntelliJ IDEA	Eclipse
Легкість та швидкість	Високий рівень	Низький рівень	Низький рівень
Підтримка мов програмування	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Інтеграція з системами контролю версій	Високий рівень	Середній рівень	Високий рівень
Кросплатформеність	Високий рівень	Високий рівень	Середній рівень

Visual Studio Code є легким, швидким та зручним середовищем для розробки, з величезною кількістю плагінів і простотою налаштування. Його підтримка різноманітних мов програмування і високий рівень інтеграції з системами контролю версій робить його ідеальним вибором для розробки онлайн-магазину електроніки.

IntelliJ IDEA пропонує більш потужні можливості для розробки, зокрема для Java і Kotlin, але може бути більш вимогливим до ресурсів і складнішим у налаштуванні.

Eclipse також є потужним середовищем, але потребує більше часу на налаштування та освоєння, а також має обмежену кількість плагінів і може бути повільнішим, ніж VS Code.

Таким чином, для створення онлайн-магазину на основі JavaScript, Visual Studio Code є найкращим вибором через свою швидкість, зручність, та сумісність з популярними веб-технологіями.

2.3 Структурна схема розробки

Загальна схема системи онлайн-магазину електроніки базується на клієнт-серверній архітектурі.

Користувач через веб-браузер відправляє запити до сервера. Сервер обробляє ці запити та звертається до бази даних. Після обробки сервер повертає відповідь у вигляді JSON-об'єктів. Відповідь передається на фронтенд, де оновлюється інтерфейс. Адміністратор, через адміністративну панель, взаємодіє з системою для управління магазином.

Ця архітектура забезпечує гнучкість, масштабованість та безпеку роботи онлайн-магазину, дозволяючи ефективно керувати даними та надавати користувачам якісний сервіс.

Загальна схема системи за обраною темою на рис. 2.1

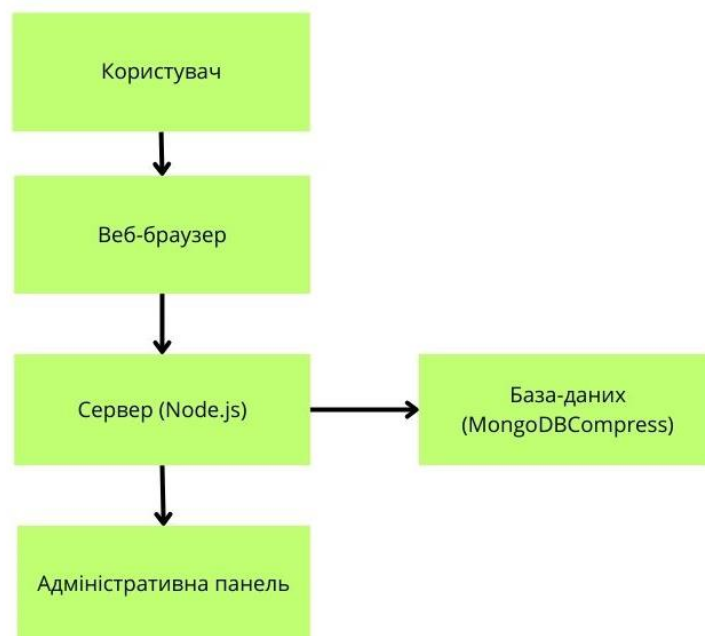


Рисунок 2.1 – Загальна схема системи за обраною темою

2.4 Висновки за розділом 2

В цій роботі ми розглянули основні матеріали та методи, які використовуватимуться під час створення онлайн-магазину електроніки.

JavaScript було обрано як основну мову програмування для створення онлайн-магазину після детального порівняння доступних варіантів. Цей вибір був обґрунтований високою підтримкою веб-технологій, швидкістю виконання

та широкими можливостями інтеграції з іншими технологіями. Розробка була проведена в середовищі Visual Studio Code, яке було обране через його зручність і функціонал.

Це середовище підтримує всі необхідні мови програмування, має безліч плагінів для роботи з фреймворками та бібліотеками, інтеграцію з Git, а також працює на всіх основних операційних системах. Структурна схема розробки показує важливі компоненти системи, такі як сервер, база даних і адміністративна панель, та їх взаємодію.

3 ОПИС ПРОГРАМИ

3.1 Проєктування моделей системи

Після того, як було вирішено які особливості будуть у нашого онлайн-магазину та які функції він буде мати, потрібно переходити до структури проєкту. Для створення онлайн-магазину нам необхідна підтримка фреймворків, таких як: Express.js, Node.js, тому було обрано мову написання – JavaScript. Основними компонентами системи є: клієнтська частина сайту, серверна частина, база даних та арі.

Клієнтська частина забезпечує візуалізацію даних та взаємодію з користувачем. Дозволяє здійснювати покупки, переглядати інформацію про товари, реєструватися. Для детального моделювання роботи системи використовується схема, яка відображає її основні компоненти та взаємодію між ними, зображеної на рис. 3.1.

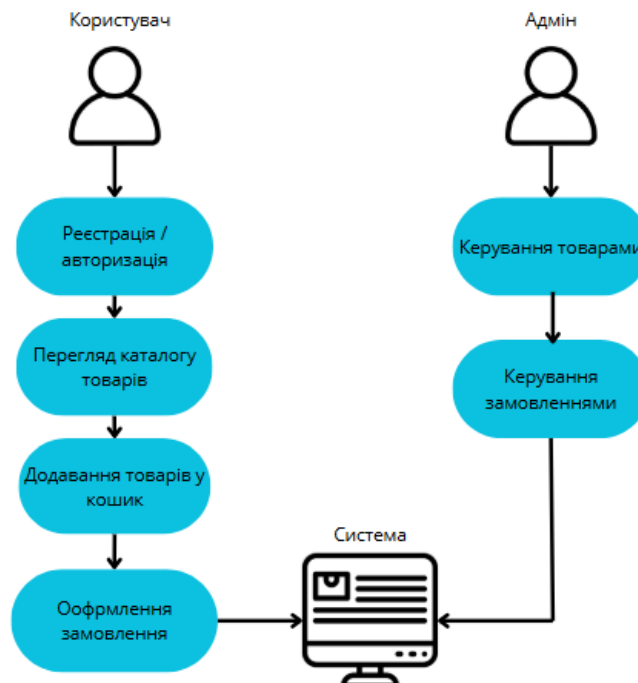


Рисунок 3.1 – Схема взаємодії користувача та адміністратора з вебдодатком онлайн-магазину електроніки

Серверна частина обробляє запити користувачів, виконує бізнес-логіку та взаємодіє з базою даних. Використовується Node.js з Express.js, що забезпечує високу продуктивність та масштабованість сервісу.

База даних зберігає інформацію про товари, користувачів, замовлення та категорії товарів. Використання MongoDB дозволяє ефективно працювати з великими обсягами даних.

API містить набір ендпоінтів для зв'язку між фронтендом та бекендом. Реалізовано за допомогою Express.js, що забезпечує ефективний обмін даними між компонентами. API підтримує REST-архітектуру, що дозволяє здійснювати CRUD-операції (створення, читання, оновлення, видалення) над ресурсами системи.

Онлайн-магазин електроніки реалізовано у вигляді трьох основних модулів, які забезпечують його функціональність. Структуру функціонування показано на рис. 3.2.

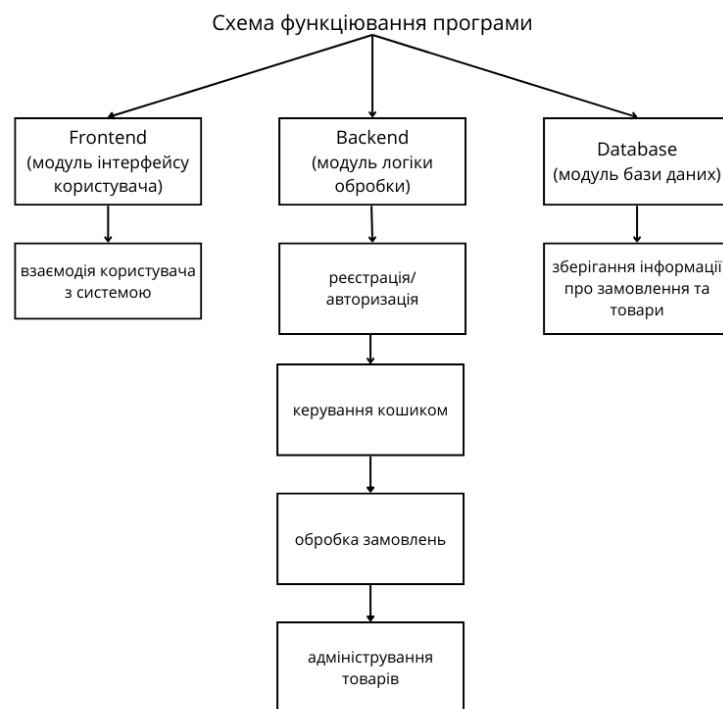


Рисунок 3.2 – Схема функціонування програми

Діаграма послідовності демонструє порядок взаємодії між клієнтом, сервером та базою даних під час ключових процесів, зображеної на рис. 3.3.

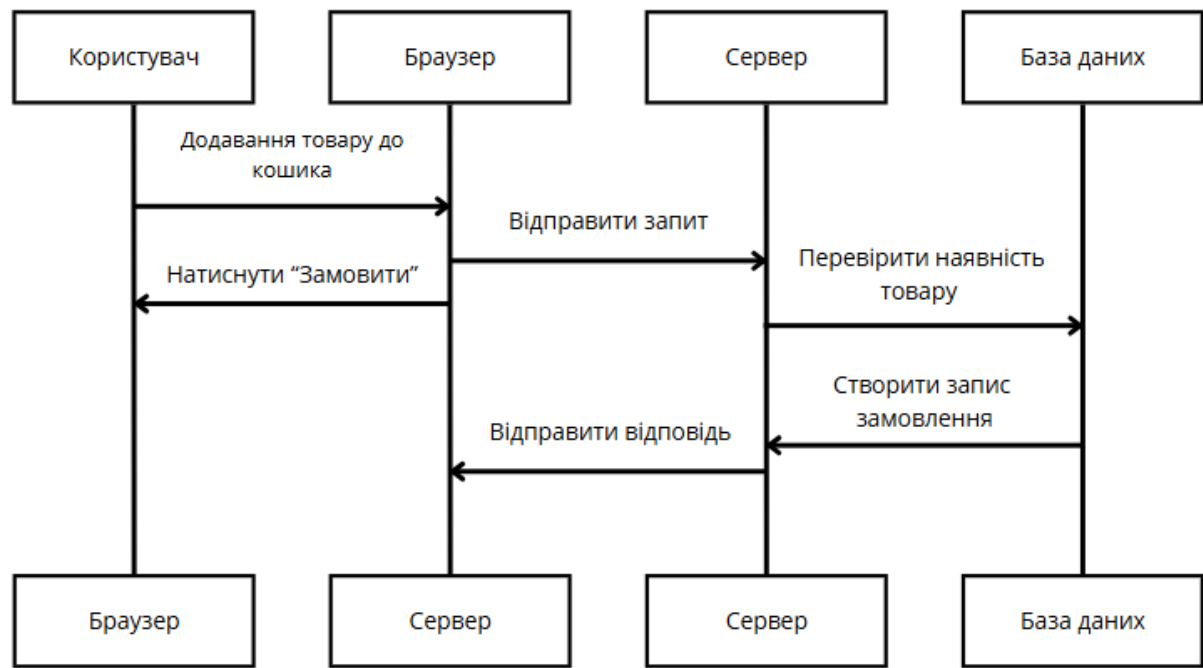


Рисунок 3.3 – Структура взаємодії між клієнтом, сервером та базою даних

3.2 Проєктування графічного інтерфейсу

Інтерфейс користувача вебзастосунку відноситься до елементів, які дозволяють користувачеві взаємодіяти з сайтом. Це включає кнопки, меню, форми та інші інтерактивні компоненти. Дизайн інтерфейсу користувача вебсайту відіграє вирішальну роль у взаємодії з користувачем, оскільки він впливає на легкість, з якою користувачі можуть знаходити інформацію, виконувати завдання та досягати своїх цілей на сайті. Складний і перевантажений інтерфейс безглуздий і економічно нераціональний. Тож добре розроблений інтерфейс користувача може підвищити зручність використання продукту та задоволеність клієнтів.

На основі досліджених даних були розроблені наступні сторінки сайту:

- головна сторінка сайту, з інформацією про товари сайту, історією сайту та контактами;
- сторінка каталогу товарів, з фото та короткою інформацією про товари. Також є можливість фільтрувати категорії товарів та додавати продукт у кошик;
- сторінка товару з докладною інформацією про продукт, відгуки;
- сторінка кошика, де можна змінити кількість товару та повна сума замовлення;
- сторінка реєстрації/авторизації, де користувач може зареєструватись/авторизуватись;
- сторінка особистого кабінету, де користувач має всю інформацію про себе та свої замовлення.

3.3 Проєктування бази даних

У базі даних онлайн-магазину електроніки, який працює у сучасному цифровому середовищі, зберігаються відомості про продукцію, користувачів сайту, а також їхні замовлення, що є дуже важливими для функціонування бізнесу. Для збереження даної операції, яка є ключовою, була використана потужна та надійна база-даних MongoDB. MongoDB — це кросплатформна, сучасна документоорієнтована програма бази даних із доступним і відкритим вихідним кодом, яка надає великі можливості для роботи з даними.

Були розроблені основні колекції, які покликані забезпечити ефективне зберігання інформації:

- Users – містить дані про зареєстрованих користувачів;
- products – містить інформацію про асортимент магазину;
- Orders – містить інформацію про покупки користувачів.

На рисунку 3.4 зображено схему бази даних програмного забезпечення для онлайн-магазину електроніки.

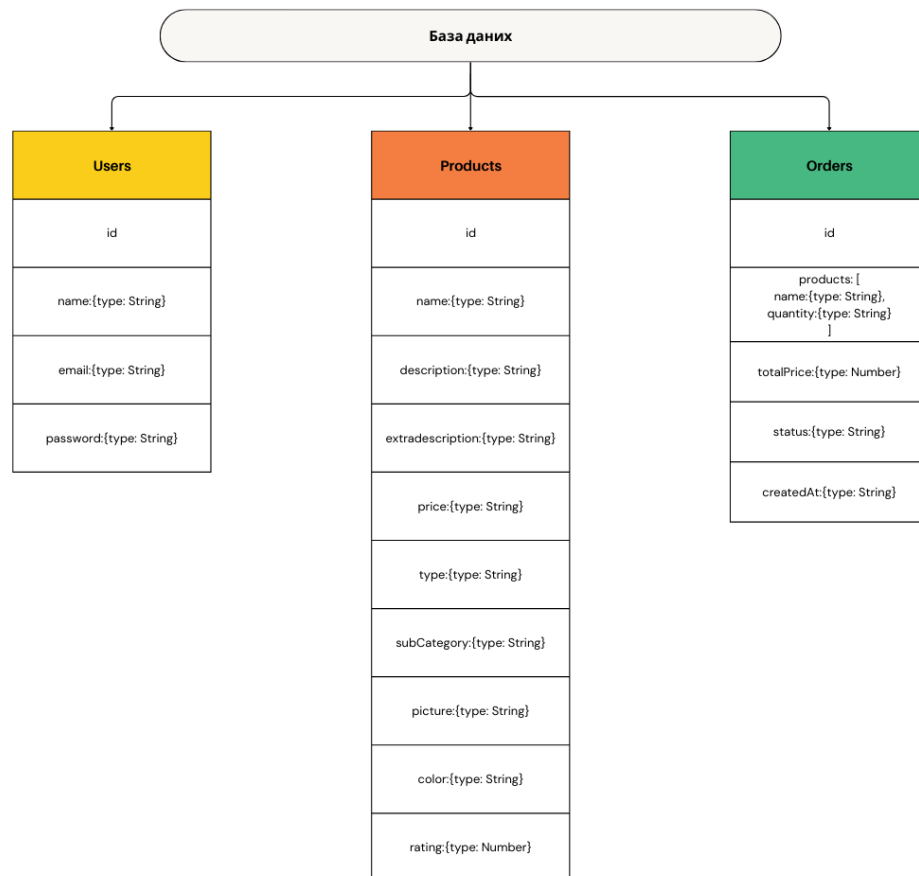


Рисунок 3.4 – Схема бази даних програмного забезпечення для онлайн-магазину електроніки

3.4 Проектні рішення

Під час розробки програмного забезпечення для продажу електроніки були прийняті наступні проектні рішення:

- використання Node.js з Express.js для створення продуктивного серверного застосунку;
- використання MongoDB через її масштабованість та можливість швидкої роботи з JSON-даними;
- використання JavaScript як основної мови програмування завдяки її універсальності, широкій підтримці та можливості використовувати як на фронтенді, так і на бекенді (завдяки Node.js);

- розбиття коду на модулі для покращення читабельності та розширюваності коду;
- захист даних користувачів шляхом шифрування паролів та використання JWT-токенів для авторизації.

Таблиця 3.1 допомагає структуровано представити всі ключові модулі та їхні основні класи, методи і властивості.

Таблиця 3.1 – Модулі системи

Назва модуля	Опис функціональності	Класи	Методи	Властивості
1	2	3	4	5
Клієнтська частина (Frontend)	Відповідає за відображення інтерфейсу користувача, взаємодію з сервером через API	header topBar menu mainContent	-	logo, title, icons, cartQuantity, navList
Серверна частина (Backend)	Обробка запитів, логіка бізнес-процесів, взаємодія з базою даних	UserController ProductController OrderController	registerUser() login() getProducts() createOrder()	userData productList orderId
База даних (MongoDB)	Збереження даних про користувачів, товари, замовлення	User Order Product	findById() updateOne() updateMany()	orderStatus name email password

Продовження таблиці 3.1

1	2	4	4	5
Адміністративна панель	Управління товарами, замовленнями, користувачами	AdminPanel	addProduct() deleteProduct()	orderList response products
Модуль аутентифікації	Забезпечує реєстрацію, вхід користувачів	authMiddleware	findById() startsWith() verify()	token decoded user

3.5 Висновки за розділом 3

У цьому розділі було детально розглянуто вибір бази даних для проєкту. Зважаючи на вимоги до масштабованості, гнучкості та зручності в роботі з великими обсягами неструктурованих даних, було обрано MongoDB як документно-орієнтовану базу даних. Цей вибір дозволяє ефективно зберігати дані про товари, користувачів, замовлення, а також забезпечує швидке масштабування при зростанні навантаження.

Архітектура бази даних. База даних MongoDB організована за принципом колекцій і документів. Кожен документ містить всю необхідну інформацію про товар, користувача або замовлення в одному об'єкті JSON, що дозволяє зберігати всі атрибути у зручному для доступу форматі. Також обрано зберігання продуктів у окремій колекції, де кожен запис включає поля, такі як назва товару, опис, ціна, категорія, кількість на складі, а також посилання на зображення.

Нормалізація і денормалізація. Для більшої ефективності та зручності запитів використано певну форму денормалізації даних. Наприклад, інформація про замовлення та користувача зберігається безпосередньо в документі замовлення, що дозволяє уникнути додаткових JOIN-операцій при запитах до

бази даних і значно підвищує швидкість обробки запитів. Такий підхід добре підходить для онлайн-магазину, де важлива швидка відповідь на запити користувачів.

Індекси. Для забезпечення високої продуктивності пошукових запитів були створені індекси на найбільш часто використовувані поля, такі як категорія товару, ціна, назва товару та ID користувача. Це дозволяє значно прискорити пошук та сортування товарів за різними параметрами.

Масштабованість та відмовостійкість. MongoDB підтримує горизонтальне масштабування через механізм шардінгу, що дозволяє з часом розподіляти дані по кількох серверах для забезпечення високої доступності та збереження працездатності при високих навантаженнях. Крім того, для підвищення відмовостійкості використовуються реплікації, що забезпечує резервні копії даних на різних серверах.

Безпека та контроль доступу. Для забезпечення безпеки даних впроваджено механізм контролю доступу на рівні користувачів. Кожен користувач і адмін мають свої ролі та права доступу до різних частин системи, що гарантує захист від несанкціонованого доступу до чутливої інформації.

4 ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ТЕСТУВАННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОГРАМИ

4.1 Призначення й умови застосування програми

Програма, призначена для функціонування онлайн-магазину техніки, який забезпечує можливість покупцям здійснювати покупки, переглядати доступні товари та отримувати іншу важливу інформацію, а також для адміністраторів — для управління продуктами, замовленнями та користувачами. Програма є частиною комплексної системи, що складається з фронтенду та бекенду, і взаємодіє з базою даних для зберігання і обробки інформації. Програма написана на основі мови програмування JavaScript, яка підтримує велику кількість фреймворків та є широко використаною для веб-розробки. Програма призначена для:

- покупки товарів - дозволяє користувачам переглядати доступні товари, додавати їх до кошика та здійснювати покупки онлайн. Користувачі можуть фільтрувати товари за категоріями та кольором, що полегшує вибір відповідних продуктів;
- управління товарами - адміністратори можуть додавати, редагувати або видаляти товари з каталогу, змінювати їх опис, ціну та інші важливі параметри;
- управління замовленнями - користувачі мають можливість переглядати статус своїх замовлень. Для адміністраторів система забезпечує можливість управління замовленнями, включаючи зміну статусу;
- робота з користувачами - користувачі можуть реєструватися на сайті, оновлювати свої дані, змінювати паролі та управляти своїм профілем. Адміністратори можуть переглядати дані користувачів і здійснювати відповідні дії у разі потреби.

Умови застосування програми. Вимоги до програмного забезпечення Програма потребує наявності веб-браузера для доступу до онлайн-магазину.

Веб-сайт повністю сумісний з сучасними браузерами, такими як Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari та Microsoft Edge. Для роботи бекенд-системи необхідне середовище Node.js версії не нижче 14.x, а також база даних MongoDB.

Вимоги до апаратного забезпечення. Програма може бути запущена на будь-якому комп'ютері з підключенням до Інтернету, що має мінімальні системні вимоги для браузера. Сервер, на якому розгортається програма, має підтримувати Node.js та MongoDB і мати достатню потужність для обробки запитів від користувачів, а також забезпечувати зберігання даних на диску.

Безпека та захист даних. Для забезпечення безпеки даних користувачів застосовуються стандартні заходи, такі як шифрування паролів за допомогою хешування bcrypt. Інформація про персональні дані зберігаються у базі даних у зашифрованому вигляді.

Обмеження використання. Програма є призначеною для використання лише у межах функціональних можливостей онлайн-магазину техніки. Використання програми з іншими цілями є порушенням умов використання і може призвести до блокування акаунта або юридичних наслідків.

4.2 Вимоги до інтерфейсу

Інтерфейс онлайн-магазину техніки розроблений таким чином, щоб забезпечити зручність використання, доступність та ефективність взаємодії користувачів із системою. Основні вимоги до інтерфейсу включають функціональні, візуальні та технічні аспекти.

Інтерфейс повинен бути інтуїтивно зрозумілим.

Використання сучасного адаптивного дизайну, що дозволяє коректне відображення на різних пристроях.

Чітка та логічна структура сторінок, що забезпечує швидкий доступ до основних функцій: перегляду товарів, оформлення замовлення, управління акаунтом.

Мінімізація кількості кліків для здійснення ключових дій.

Вимоги до користувацького інтерфейсу:

а) головна сторінка:

- 1) відображення популярних товарів;
- 2) навігаційне меню з категоріями товарів;
- 3) контактна інформація сайту з посиланнями;

б) сторінка каталогу:

- 1) можливість сортування товарів за кольором та категорією;
- 2) картки товарів з короткою інформацією;

в) сторінка товару:

- 1) детальна інформація про товар: характеристики, фото, відгуки;
- 2) кнопка "Додати в кошик";
- 3) блок "Рекомендовані товари";

г) кошик і оформлення замовлення:

- 1) відображення списку доданих товарів із можливістю зміни кількості або видалення;
- 2) поля для введення даних покупця та вибору способу доставки й оплати;
- 3) калькуляція загальної суми замовлення;

д) кабінет користувача:

- 1) вкладки: "Мої замовлення", "Особисті дані", "Змінити пароль", "Адреси доставки";
- 2) можливість перегляду історії покупок і статусу поточних замовлень;

е) адміністративна панель:

- 1) управління товарами;
- 2) обробка замовлень.

4.3 Умови виконання програми

Програма є програмним забезпеченням онлайн-магазину електроніки, що працює за клієнт-серверною архітектурою. Для її коректного функціонування необхідно дотримуватися певних вимог щодо апаратного забезпечення, програмного середовища, мережеских умов та безпеки.

Апаратні вимоги. Умови виконання програми залежать від двох основних компонентів серверної частини і клієнтської частини.

Серверна частина. Для стабільної роботи сервера рекомендується використовувати таку конфігурацію:

- процесор: мінімум 2 ядра;
- оперативна пам'ять: мінімум 4 ГБ;
- дисковий простір: мінімум 20 ГБ;
- мережева пропускна здатність: мінімальна швидкість 100 Мбіт/с

для стабільного з'єднання з клієнтами;

Клієнтська частина. Програма працює у веббраузері, тому вимоги до клієнтських пристроїв є мінімальними:

- процесор: будь-який сучасний процесор (Intel Core i3 / AMD Ryzen 3);
- оперативна пам'ять: від 2 ГБ для стабільної роботи браузера;
- пристрій: комп'ютер, ноутбук, планшет або смартфон з підтримкою сучасних браузерів;
- роздільна здатність екрану: мінімум 1280×720 px;

Програмні вимоги. Серверна частина.

Для розгортання бекенд-системи необхідні такі програмні компоненти:

- операційна система: Linux, Windows Server або macOS;
- серверне середовище: Node.js;
- база даних: MongoDB.

Додаткові технології:

- express.js – для обробки запитів API;
- mongoose – для взаємодії з базою даних;
- json web token – для аутентифікації користувачів;

Клієнтська частина. Оскільки фронтенд реалізований на чистому JavaScript, для його роботи потрібен лише сучасний браузер:

- підтримувані браузери: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, Microsoft Edge;
- необхідні технології: HTML5, CSS3, JavaScript: Увімкнена підтримка JavaScript у браузері;
- Мережеві вимоги. Оскільки система є вебзастосунком, необхідне стабільне з'єднання з мережею Інтернет:
- протоколи: використання HTTPS для безпечного передавання даних;
- підключення до інтернету: мінімальна швидкість 10 Мбіт/с для користувачів і не менше 100 Мбіт/с для сервера;

Відкриті порти:

- 80 (HTTP) і 443 (HTTPS) для роботи вебдодатка;
- 27017 для підключення до бази даних MongoDB.

Вимоги до безпеки та доступу. Щоб захистити дані користувачів і забезпечити стабільність роботи програми, необхідно:

- використовувати автентифікацію користувачів;
- застосовувати хешування паролів.

4.4 Методика та результати тестування

У результатах тестування, що було проведено з великою вагою та детальністю, підтверджено, що веб-застосунок для онлайн-магазину техніки, розроблений із застосуванням найсучасніших технологій, працює стабільно,

безпечно і, що вкрай важливо, відповідає всім заявленим функціональним вимогам. Отримані результати дослідження демонструють, безумовно, готовність системи до розгортання та активного використання реальними користувачами в умовах повсякденного життя. За результатами тестування було написано детальні чек-листи, зображені на рис. 4.1, які ілюструють процеси перевірки.

За підсумками тестування:

- всі ключові функції працюють коректно;
- система безпеки успішно блокує несанкціоновані запити;
- вебзастосунок адаптований до різних пристроїв і браузерів;
- жодних критичних помилок не виявлено.

1	Вебзастосунок для онлайн магазину електроніки	Google Chrome Версія 119.0.6045.200	Mozilla Firefox Версія 127.0	Edge Версія 128.0.2739.79
2				
3				
4	Перевірити реєстрацію на сайті	Passed	Passed	Passed
5	Перевірити редагування профілю	Passed	Passed	Passed
6	Зручність перемикання мови	Passed	Passed	Passed
7	Повторний вхід після реєстрації	Passed	Passed	Passed
8	Валідаційні повідомлення для невірної пароля	Passed	Passed	Passed
9	Валідаційні повідомлення для невірної імейла	Passed	Passed	Passed
10	Перевірити роботу пошуку по різноманітним параметрам	Passed	Passed	Passed
11	Перевірити фільтрування за категоріями	Passed	Passed	Passed
12	Додати товар в кошик	Passed	Passed	Passed
13	Видалити товар з кошика	Passed	Passed	Passed
14	Правильне вирахування кількості товару в кошику після додавання	Passed	Passed	Passed
15	Правильне вирахування загальної суми товару в кошику	Passed	Passed	Passed
16	Одноманітність інтерфейсу	Passed	Passed	Passed
17	Однозначність і зрозумілість	Passed	Passed	Passed
18	Номера телефонів клікабельні	Passed	Passed	Passed
19	Чітка структура меню	Passed	Passed	Passed

Рисунок 4.1 – Чек-листи тестування вебзастосунку для онлайн-магазину електроніки

На рисунку 4.2 зображено приклад блокування несанкціонованого запиту для адмін-панелі.

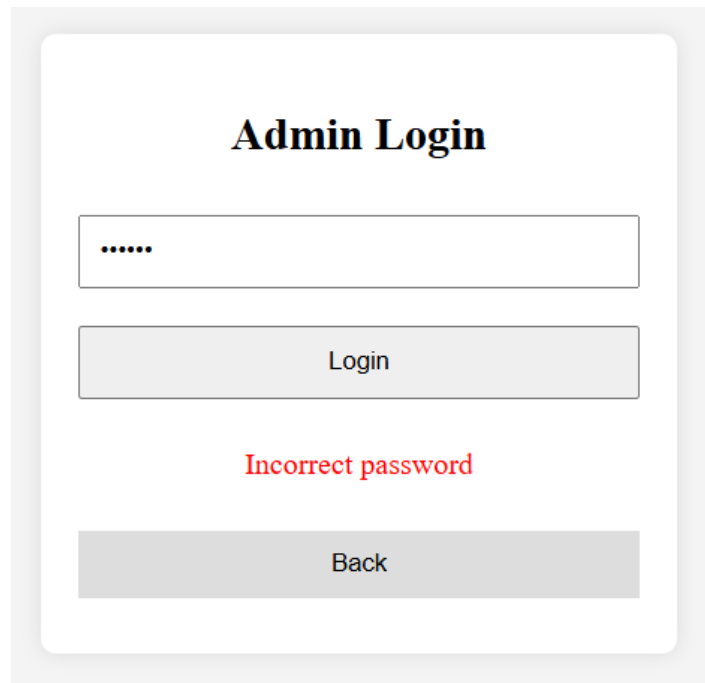


Рисунок 4.2 – Приклад блокування несанкціонованого запиту для адмін-панелі

Відповідно до визначеного алгоритму користувача з системою, наводимо скріншоти користування системою. На рис. 4.3 та 4.4 наведено головну сторінку сайту на меню сайту.

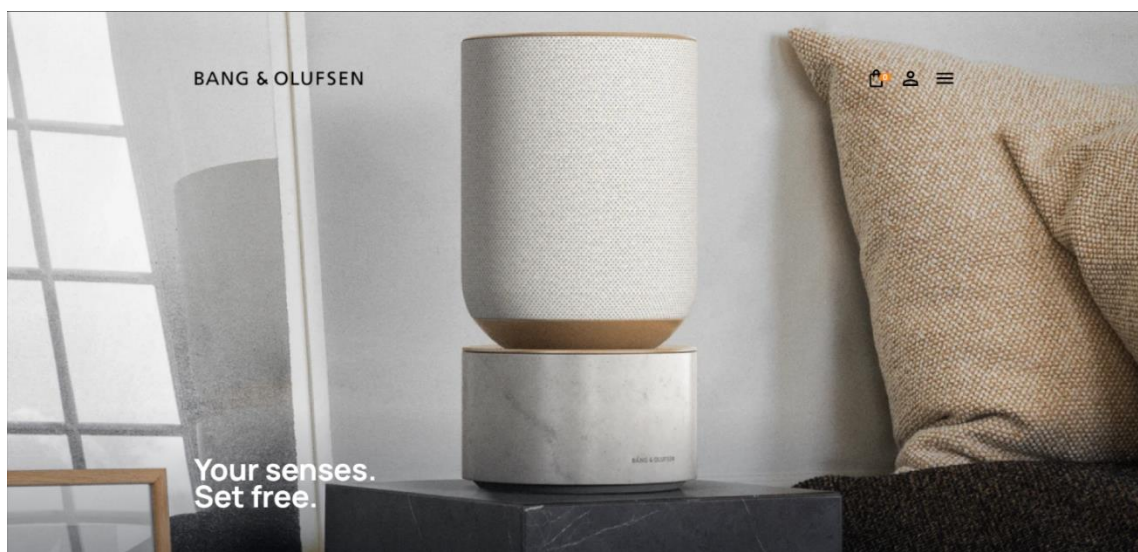


Рисунок 4.3 – Головна сторінка сайту

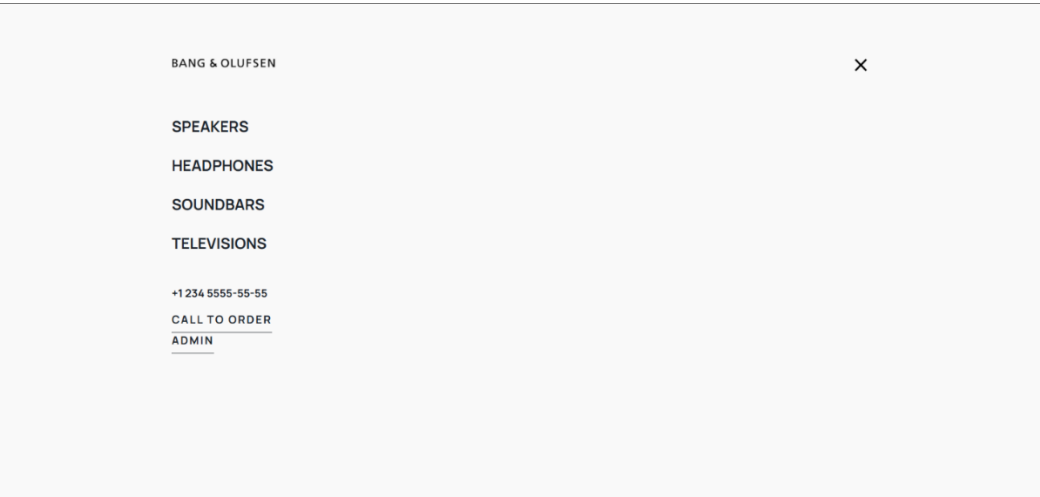


Рисунок 4.4 – Меню сайту

На рис. 4.5 та 4.6 зображено секції головної сторінки сайту «Recommended» та «Categories» відповідно.

Recommended

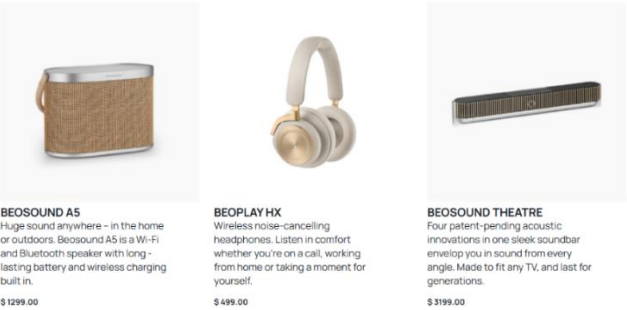


Рисунок 4.5 – Секція «Recommended» головної сторінки сайту

Sound. Vision.
It's your pick.

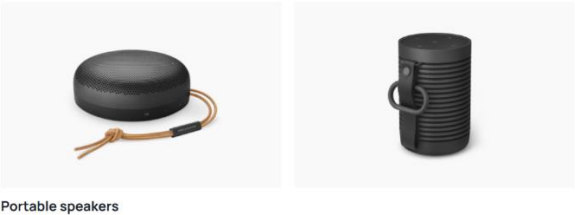


Рисунок 4.6 – Секція «Categories» головної сторінки сайту

На рис. 4.7 та 4.8 наведено секції головної сторінки сайту «About us» та «Contact us» відповідно.



Рисунок 4.7 – Секція «About us» головної сторінки сайту

Contact Us

Send

Phone

+1234 5555-55-55

Email

hello@bang-olufsen.com

Address

400 first ave,
suite 700
Minneapolis, MN 55401

Рисунок 4.8 – Секція «Contact us» головної сторінки сайту

На рис. 4.9 та 4.10 наведено сторінку каталогу продуктів.

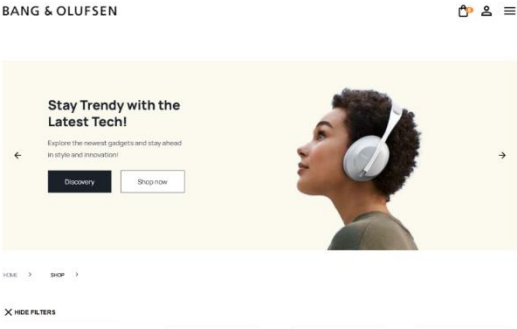


Рисунок 4.9 – Слайдер на сторінці каталогу продуктів

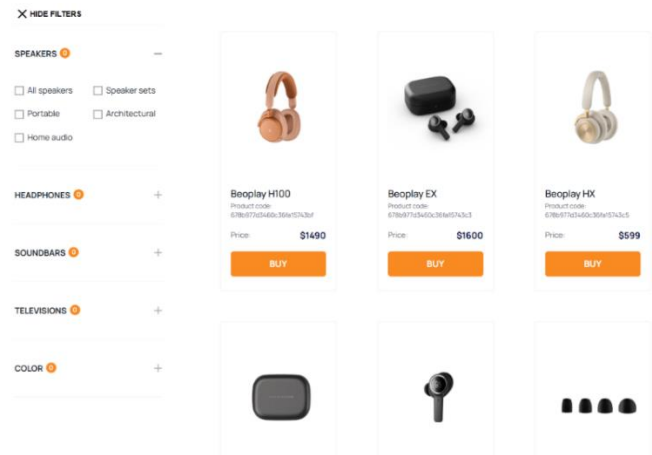


Рисунок 4.10 – Сторінка каталогу товарів

На рис. 4.11 та 4.12 зображено сторінку з інформацією о товарі.

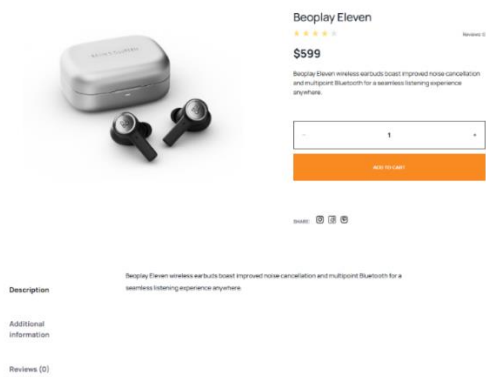


Рисунок 4.11 – Сторінка з інформацією о товарі

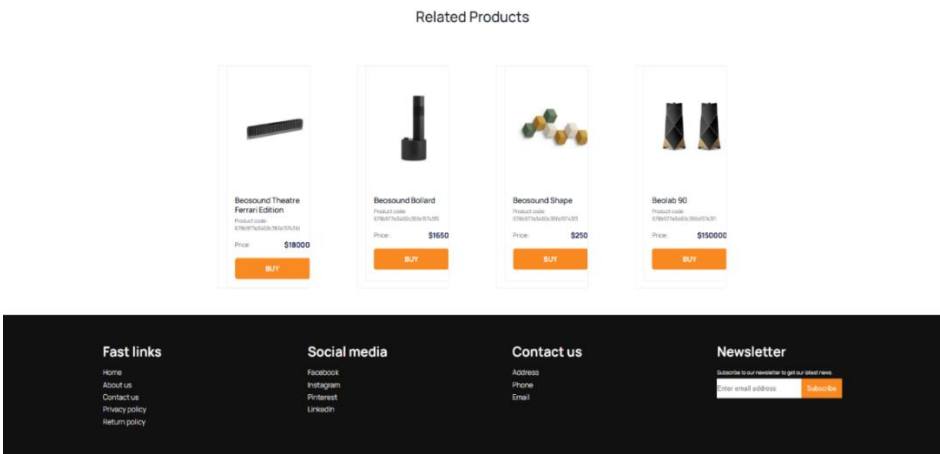


Рисунок 4.12 – Секція «Related products» на сторінці з інформацією о товарі

На рис. 4.13 та 4.14 зображено сторінку корзини сайту та сторінку особистого кабінету сайту відповідно.

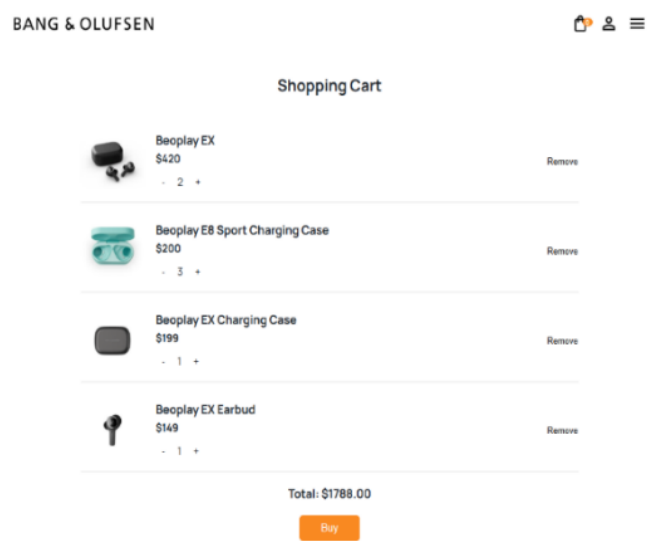


Рисунок 4.13 – Сторінка корзини сайту

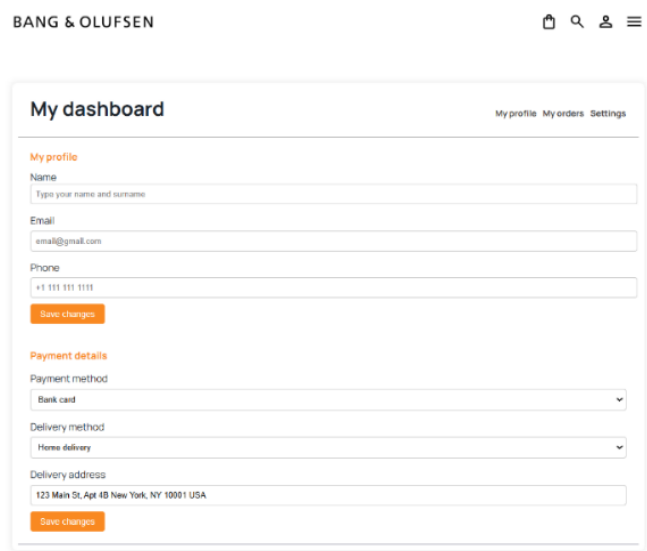


Рисунок 4.14 – Сторінка особистого кабінету користувача

На рис. 4.15 зображено сторінку для авторизації та реєстрації користувача.

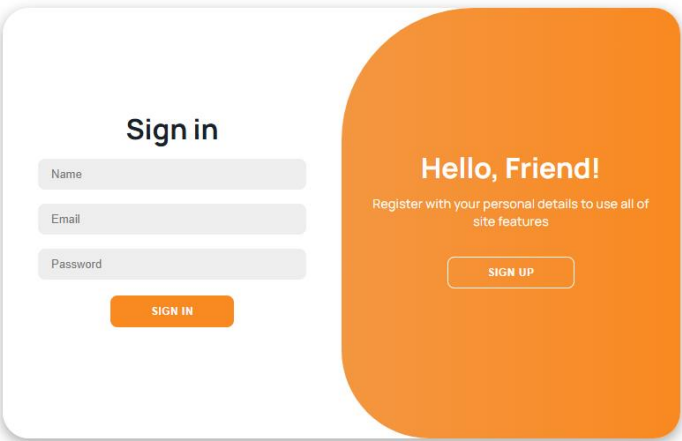


Рисунок 4.15 – Сторінка реєстрації/авторизації

На рис. 4.16 та 4.17 зображено сторінку входу адміністратора та сторінку адмін-панелі відповідно.

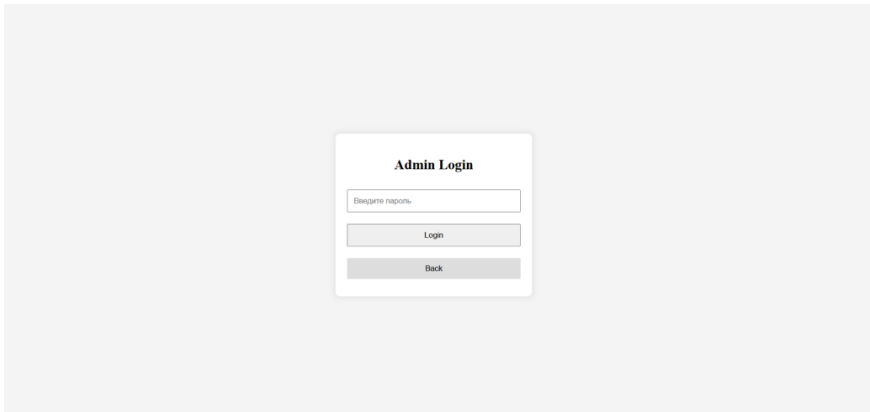


Рисунок 4.16 – Сторінка входу адміністратора

Admin Panel	Products					
	Load Products					
	ID	Name	Price	Image	Actions	
Products	678b977d3460c36fa15743bf	Beoplay H100	1490			Save Delete
Orders	678b977d3460c36fa15743c3	Beoplay EX	1600			Save Delete
	678b977d3460c36fa15743c5	Beoplay HX	599			Save Delete
	678b977d3460c36fa15743c7	Beoplay EX Charging Case	199			Save Delete
	678b977d3460c36fa15743c9	Beoplay EX Earbud	149			Save Delete
	678b977d3460c36fa15743cb	Beoplay EX ear gels	15			Save Delete
	678b977d3460c36fa15743cd	Beoplay EX Comply foam ti	25			Save Delete

Рисунок 4.17 – Адмін-панель

На рис. 4.18 та 4.19 зображено сторінку «Privacy policy» та «Returns policy» відповідно.

BANG & OLUFSEN



Privacy Policy

Welcome to the Bang & Olufsen online store. Your privacy is important to us, and this Privacy Policy explains how we collect, use, and safeguard your information when you interact with our website, products, and services.

1. Information We Collect

1.1 Personal Information

When you create an account, place an order, or subscribe to our newsletter, we may collect the following information:

- Name
- Email address
- Phone number
- Shipping and billing addresses
- Payment information

1.2 Automatically Collected Data

When you visit our website, we collect information through cookies and similar technologies:

- IP address
- Browser type and version

Рисунок 4.18 – Сторінка «Privacy policy»

BANG & OLUFSEN



Returns Policy

1. Eligibility for Returns

Items must be returned within 30 days of the purchase date.

The product must be in original condition, unused, and in its original packaging, including all accessories, manuals, and tags.

Proof of purchase, such as the original receipt or order confirmation, is required.

2. Non-Returnable Items

Certain items are not eligible for return:

- Products that are customized or personalized.
- Items marked as final sale at the time of purchase.
- Products that show signs of damage, misuse, or alteration.

3. How to Return an Item

Рисунок 4.19 – Сторінка «Returns policy»

4.5 Висновки за отриманими результатами

Розроблений вебзастосунок повністю відповідає визначеним вимогам та демонструє високу ефективність, продуктивність і безпеку. Система готова до реального використання та подальшого вдосконалення на основі зворотного зв'язку від користувачів.

ВИСНОВКИ

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для онлайн-магазину електроніки.

Для цього було виконано ряд завдань:

- проаналізовано вимоги до програмного забезпечення – визначено функціональні та нефункціональні вимоги до онлайн-магазину, а також умови його використання;
- розроблено архітектуру системи – спроектовано клієнт-серверну модель із використанням Node.js для бекенду та MongoDB для бази даних;
- реалізовано функціонал вебдодатка – створено інтерфейс для покупців і адміністрації, реалізовано можливості реєстрації, управління товарами, замовленнями та користувачами;
- виконано тестування програмного забезпечення – перевірено стабільність, продуктивність і безпеку системи.

Розроблений застосунок був реалізований як вебдодаток, що працює за клієнт-серверною архітектурою. Для бекенду використано Node.js з фреймворком Express.js, а для зберігання даних – MongoDB. Фронтенд розроблено з використанням чистого JavaScript, HTML і CSS, що забезпечує сумісність із сучасними веб-браузерами.

Система підтримує функціонал для користувачів та адміністраторів, включаючи реєстрацію, авторизацію, управління товарами, замовленнями та особистими даними. Було реалізовано механізми безпеки, такі як хешування паролів, аутентифікація за допомогою JWT.

Застосунок було протестовано відповідно до стандартних методик тестування програмного забезпечення, що включають функціональне, нефункціональне тестування.

Застосунок реалізує такі функціональні вимоги:

- управління товарами – адміністратори можуть редагувати та видаляти товари, змінювати їх опис, ціну та характеристики;
- каталог продукції – користувачі можуть переглядати список товарів, фільтрувати їх за категоріями та іншими параметрами;
- кошик та оформлення замовлення – користувачі можуть додавати товари в кошик, змінювати їх кількість та оформлювати покупку;
- користувацькі акаунти – можливість реєстрації, авторизації, редагування профілю;
- адміністративна панель – інтерфейс для керування замовленнями, користувачами та товарами;
- захист даних – безпечна аутентифікація та шифрування паролів за допомогою bcrypt, використання JWT для авторизації.

В результаті розробки реалізовано функціональний веб-додаток для онлайн-магазину електроніки, який забезпечує зручний та безпечний процес купівлі товарів для користувачів, а також ефективно управління товарами та замовленнями для адміністраторів.

Зокрема, було реалізовано:

- каталог товарів із можливістю фільтрації та сортування;
- систему реєстрації та авторизації користувачів із використанням JWT-токенів;
- функціонал кошика та оформлення замовлення;
- адміністративну панель для керування товарами, замовленнями та користувачами;
- інтеграцію з базою даних MongoDB для збереження та обробки інформації;
- механізми безпеки, включаючи хешування паролів, валідацію даних та захист від атак;
- адаптивний інтерфейс, який коректно працює на різних пристроях і браузерах.

Усі завдання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра повністю виконано.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. The E-commerce Boom: How Online Shopping is Changing the World / [Electronic resource] – Access mode: <https://www.go-globe.com/e-commerce-and-online-shopping-stats/>.
2. Online Shopping And Its Advantages / [Electronic resource] – Access mode: <https://www.forbes.com/advisor/in/credit-card/advantages-of-online-shopping/>.
3. What Does A Software Solutions Company Do? / [Electronic resource] – Access mode: <https://fantasticit.com/what-does-a-software-solutions-company-do/#:~:text=Software%20solutions%20allow%20businesses%20to,their%20company's%20finances%20at%20risk.>
4. Best Sales Software Systems for Your Business / [Electronic resource] – Access mode: <https://financesonline.com/15-best-sales-software-systems-business/>.
5. Visual Studio Code / [Electronic resource] – Access mode: <https://code.visualstudio.com/>.
6. Resources for Developers by Developers / [Electronic resource] – Access mode: <https://developer.mozilla.org/en-US/>.
7. What are some tips for easy-to-navigate interfaces? / [Electronic resource] – Access mode: <https://www.linkedin.com/advice/1/what-some-tips-easy-to-navigate-interfaces-skills-web-development-k5ubf>.
8. What are some tips for easy-to-navigate interfaces? / [Electronic resource] – Access mode: <https://www.linkedin.com/advice/1/what-some-tips-easy-to-navigate-interfaces-skills-web-development-k5ubf>.
9. How to design interfaces that stay easy to use / [Electronic resource] – Access mode: <https://verbiate.medium.com/how-to-design-interfaces-that-stay-easy-to-use-not-just-easy-to-learn-chapter-1-of-learnability-6ece7b6713f8>.
10. How do you build and design a website's UI? / [Electronic resource] – Access mode: <https://www.quora.com/How-do-you-build-and-design-a-websites-UI>.

11. Online Shopping – An Overview / [Electronic resource] – Access mode: https://www.researchgate.net/publication/264556861_Online_Shopping_-_An_Overview.

12. Rozetka [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://rozetka.com.ua/>.

13. Foxtrot [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [https://www.foxtrot.com.ua/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=1-\[regular\]-\[Pro\]-\[Srch\]-\[Brand\]&utm_content=21733620363&gad_source=1&gad_campaignid=21733620363&gbraid=0AAAAADMQBcqVXHbUqbnZJT_wV9PqVI1XI&gclid=Cj0KCQjww-HABhCGARIsALLO6XwpBrz-PtJZPVlPqN2xr-jGjSUTv_zFrpCi5Pq_l3kOmWRucAy8GfYaAicGEALw_wcB](https://www.foxtrot.com.ua/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=1-[regular]-[Pro]-[Srch]-[Brand]&utm_content=21733620363&gad_source=1&gad_campaignid=21733620363&gbraid=0AAAAADMQBcqVXHbUqbnZJT_wV9PqVI1XI&gclid=Cj0KCQjww-HABhCGARIsALLO6XwpBrz-PtJZPVlPqN2xr-jGjSUTv_zFrpCi5Pq_l3kOmWRucAy8GfYaAicGEALw_wcB).

14. Eldorado [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://eldorado.ua/>.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Програмне забезпечення призначене для підтримки та оптимізації процесу продажу електроніки.

A.1 Підстава для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу на тему «Програмна реалізація онлайн-магазину електроніки», затверджене наказом Національного університету «Запорізька політехніка» №209 від 28 квітня 2025 р.

A.2 Основні вимоги до програми, що розробляється

Розроблюваний веб-застосунок для онлайн-магазину електроніки повинен відповідати низці функціональних, технічних та експлуатаційних вимог для забезпечення стабільної роботи, безпеки та зручності використання.

A.2.1 Вимоги до функціональних характеристик

Вимоги до функціональних характеристик:

- управління товарами: можливість редагування та видалення товарів адміністраторами;
- каталог продукції: відображення списку товарів, фільтрація за категоріями, та іншими параметрами;
- реєстрація та авторизація користувачів: використання JWT для безпечної аутентифікації;
- функціонал кошика: можливість додавання товарів, редагування кількості, видалення товарів із кошика;

- оформлення замовлення: введення користувачем необхідних даних вибір способу доставки та оплати;
- адміністративна панель: управління товарами, замовленнями та користувачами;
- захист даних: шифрування паролів.

A.2.2 Вимоги до інтерфейсу програми

Інтерфейс вебзастосунку для онлайн-магазину електроніки має бути інтуїтивно зрозумілим, адаптивним, функціональним і забезпечувати зручну взаємодію користувачів із системою.

Адаптивний дизайн: коректне відображення на різних пристроях.

Зручна навігація: зрозуміле меню з основними розділами.

Мінімізація кількості дій: користувач повинен швидко знаходити потрібний товар і здійснювати покупку.

Єдиний стиль оформлення: використання стандартних кольорових схем, шрифтів та кнопок.

Доступність: підтримка основних вимог до UX/UI, включаючи контрастність, читабельність шрифтів та зрозумілі піктограми.

A.2.3 Вимоги до надійності

Надійність програмного забезпечення для онлайн-магазину електроніки є критично важливим аспектом, що забезпечує безперебійну роботу системи, збереження даних користувачів і стабільність виконання операцій.

Стійкість до збоїв: система повинна працювати стабільно навіть при високих навантаженнях або неочікуваних помилках.

Мінімальний час простою: загальний коефіцієнт доступності повинен становити не менше 99,5%.

Захист від втрати даних: забезпечення цілісності даних при збої в роботі сервера чи мережі.

Автоматичне відновлення: у разі збоїв система повинна самостійно повертатися до нормального стану.

A.2.4 Вимоги до складу та параметрів технічний засобів

Розроблене програмне забезпечення для онлайн-магазину електроніки повинно функціонувати на відповідному апаратному забезпеченні, яке забезпечить стабільну роботу як серверної, так і клієнтської частини:

- процесор: не менше 4 ядер;
- оперативна пам'ять: мінімум 8 ГБ;
- дисковий простір: мінімум 50 ГБ SSD;
- операційна система: linux, windows server;
- база даних: mongodb, що вимагає -дисків для швидкого доступу до інформації;
- мережева пропускна здатність: мінімум 1 ГБіт/с.

ДОДАТОК Б
Опис програми

Б.1 Загальні відомості

Розроблена програма є вебдодатком для онлайн-магазину електроніки, що забезпечує користувачам можливість переглядати товари, оформляти замовлення, здійснювати покупки та отримувати інформацію про статус своїх замовлень. Адміністратори магазину мають доступ до функцій управління товарами, та замовленнями.

Програма складається з двох основних компонентів:

- клієнтська частина – розроблена на чистому JavaScript, HTML та CSS, забезпечує інтерфейс користувача;
- серверна частина – реалізована на Node.js з використанням MongoDB, відповідає за обробку запитів, збереження даних і виконання бізнес-логіки.

Програма розроблена з урахуванням вимог безпеки та продуктивності. Всі паролі зберігаються у хешованому вигляді за допомогою bcrypt, а взаємодія клієнта із сервером здійснюється через REST API з використанням JWT-аутентифікації.

Б.2 Функціональне призначення

Розроблена програма є веб-додатком для онлайн-магазину електроніки, який забезпечує зручний процес купівлі товарів, управління замовленнями та адміністрування каталогу продукції:

- каталог товарів: можливість перегляду списку товарів, фільтрувати за категоріями та іншими параметрами;
- кошик і оформлення замовлення: можливість додавання, редагування або видалення товарів, вибір способу оплати та доставки;
- аутентифікація та реєстрація: можливість реєстрації та авторизації, оновлення персональних даних;

- управління товарами: можливість редагування та видалення товарів та замовлень;
- безпека та захист даних: використання JWT для аутентифікації користувачів, шифрування паролів за допомогою bcrypt;
- масштабованість та продуктивність: оптимізація запитів до бази даних MongoDB.

Б.3 Опис логічної структури

Логічна структура розробленої програми для онлайн-магазину електроніки базується на клієнт-серверній архітектурі та включає три основні рівні:

- клієнтський рівень (Frontend) – користувач взаємодіє із системою через веб-інтерфейс, розроблений на чистому JavaScript, HTML та CSS;
- серверний рівень (Backend) - реалізована на Node.js з використанням фреймворку Express.js. Вона забезпечує обробку запитів клієнта, взаємодію з базою даних та виконання бізнес-логіки;
- рівень збереження даних (Database) - Для збереження даних використовується MongoDB, що дозволяє гнучко структурувати інформацію у вигляді документів.

Б.4 Використані технічні засоби

Процеси розробки, тестування та запуску онлайн-магазину електроніки потребували застосування низки технічних і програмних інструментів:

- а) апаратні засоби:
 - 1) процесор: intel core i5 / amd ryzen 5 або вище;
 - 2) оперативна пам'ять: 8 гб або більше;
 - 3) дисковий простір: ssd 256 гб+;

- 4) операційна система: windows 10 / macos / linux;
 - 5) локальний сервер із використанням node.js;
 - 6) інтернет-з'єднання зі швидкістю не менше 10 мбіт/с.
- б) програмні засоби:
- 1) мова програмування: JavaScript для клієнтської та серверної частини;
 - 2) середовище розробки: visual studio code – редактор коду, postman – тестування арі-запитів;
 - 3) фреймворки та бібліотеки: node.js + express.js - серверна частина, mongodb + mongoose - база даних, jwt, bcrypt - аутентифікація та безпека, html, css, javascript – фронтенд;
 - 4) засоби тестування: postman – тестування арі-запитів, google chrome devtools – перевірка відображення та відлагодження коду;
 - 5) система зберігання даних: mongodb – гнучке збереження даних.

ДОДАТОК В
Текст програми

```

<div class="menu__bottom">
<nav class="nav menu__nav">
  <ul class="nav__list">
    <li class="nav__item">
      <a class="nav__link" href="page2.html">Speakers</a>
    </li>
    <li class="nav__item">
      <a class="nav__link" href="page2.html">Headphones</a>
    </li>
    <li class="nav__item">
      <a class="nav__link" href="page2.html">Soundbars</a>
    </li>
    <li class="nav__item">
      <a class="nav__link" href="page2.html">Televisions</a>
    </li>
  </ul>
</nav>

<a href="tel:+1 234 5555-55-55" class="menu__phone-number">
  +1 234 5555-55-55
</a>
<a href="tel:+1 234 5555-55-55" class="menu__call-to-order">
  Call to order
</a>
<a href="admin-panel.html" class="menu__call-to-order">
  Admin
</a>
</div>

<section class="recommended" id="recommended">
  <h2 class="section-title">Recommended</h2>
  <div class="recommended__products">
    <article class="product recommended__product">
      <a href="#" class="product__photo-link">
        
      </a>
      <h3 class="product__title">BEOSOUND A5</h3>
      <p class="product__category">
        Huge sound anywhere – in the home
      </p>
    </article>
  </div>

```

or outdoors. Beosound A5 is a Wi-Fi and Bluetooth speaker with long-lasting battery and wireless charging built in.

</p>

<p class="product__price">\$ 1299.00</p>

</article>

<article class="product recommended__product">

<h3 class="product__title">BEOPLAY HX</h3>

<p class="product__category">

Wireless noise-cancelling

headphones. Listen in comfort

whether you're on a call, working

from home or taking a moment for

yourself.

</p>

<p class="product__price">\$ 499.00</p>

</article>

<article class="product recommended__product">

<h3 class="product__title">BEOSOUND THEATRE</h3>

<p class="product__category">

Four patent-pending acoustic

innovations in one sleek soundbar

envelop you in sound from every

angle.

</p>

<p class="product__price">\$ 3199.00</p>

</article>

</div>

</section>

```

class ProductService {
  async createMany(products) {
    const createdProducts = [];
    for (const product of products) {
      console.log('Received picture:', product.picture);
      const fileName = product.picture ? fileService.saveFile(product.picture) : null;
      console.log('Saved file name:', fileName);
      const createdProduct = await ProductModel.create({ ...product, picture: fileName
    });
    createdProducts.push(createdProduct);
  }
  return createdProducts;
}

  async createOne(product, picture) {
    const base64Picture = fileService.fileToBase64(picture.data)
    const productData = {
      ...product,
      rating: Number(product) || 0,
      picture: base64Picture
    }
    const createdProduct = await ProductModel.create(productData);
    return createdProduct
  }

  async getAll() {
    const products = await ProductModel.find();
    return products;
  }

  async getOne(id) {
    if (!id) {
      throw new Error('Id not specified');
    }
    const product = await ProductModel.findById(id);
    return product;
  }

  async update(product) {
    if (!product._id) {
      throw new Error('Id not specified');
    }
    const updatedProduct = await ProductModel.findByIdAndUpdate(product._id,
    product, { new: true });
  }
}

```

```

    return updatedProduct;
  }

  async delete(id) {
    if (!id) {
      throw new Error('Id not specified');
    }
    const product = await ProductModel.findByIdAndDelete(id);
    return product;
  }

  async filter(query) {
    const filters = {};

    if (query.type) {
      filters.type = query.type;
    }

    if (query.subCategory) {
      const subCategories = query.subCategory.split(",");
      filters.subCategory = { $in: subCategories };
    }

    if (req.query.color) {
      const colors = req.query.color.split(',');
      filters.color = { $in: colors };
    }

    if (query.rating) {
      filters.rating = { $gte: Number(query.rating) };
    }

    try {
      const products = await ProductModel.find(filters);
      return products;
    } catch (error) {
      throw new Error(`Ошибка фильтрации: ${error.message}`);
    }
  }

  async getRandomProducts(limit = 4) {
    try {
      const products = await ProductModel.aggregate([
        { $sample: { size: limit } }
      ]);
    }
  }

```

```

    });
    return products;
  } catch (error) {
    console.error('Ошибка при выборке случайных товаров:', error);
    throw new Error('Ошибка при выборке случайных товаров');
  }
}

async updateProduct(productId, updatedData) {
  try {
    const updatedProduct = await ProductModel.findByIdAndUpdate(
      productId,
      updatedData,
      { new: true }
    );
    return updatedProduct;
  } catch (error) {
    throw new Error('Error updating product: ' + error.message);
  }
}
}

class UserController {
  async register(req, res) {
    try {

      const existingUser = await User.findOne({ email });
      if (existingUser) {
        return res.status(400).json({ message: 'User already exists' });
      }

      const hashedPassword = await bcrypt.hash(password, 10);

      console.log("Original password:", password);
      console.log("Hashed password:", hashedPassword);

      const user = new User({
        name,
        email,
        password: hashedPassword,
        role: role || "user",
      });

      await user.save();
    }
  }
}

```

```

    return res.status(201).json({ message: 'User registered successfully' });
  } catch (e) {
    res.status(500).json({ message: 'Server error' });
  }
}

async login(req, res) {
  try {
    const { email, password } = req.body;

    const user = await User.findOne({ email });
    if (!user) {
      return res.status(404).json({ message: "User not found" });
    }

    const isPasswordValid = await bcrypt.compare(password, user.password);
    if (!isPasswordValid) {
      return res.status(401).json({ message: "Invalid credentials" });
    }

    const token = jwt.sign(
      { id: user._id, email: user.email },
      'your_secret_key',
      { expiresIn: '1h' }
    );

    res.status(200).json({
      message: "Login successful",
      token,
      user: { id: user._id, name: user.name, email: user.email }
    });
  } catch (e) {
    res.status(500).json({ error: e.message });
  }
}

async getUser(req, res) {
  try {
    const user = await User.findById(req.user.id);
    if (!user) {
      return res.status(404).json({ message: 'User not found' });
    }

    res.status(200).json({

```

```
    id: user._id,  
    name: user.name,  
    email: user.email,  
  });  
} catch (error) {  
  res.status(500).json({ message: 'Server error' });  
}  
}  
}
```

ДОДАТОК Д
Слайди презентації

ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОНЛАЙН-МАГАЗИНУ ЕЛЕКТРОНІКИ SOFTWARE IMPLEMENTATION OF AN ONLINE ELECTRONICS STORE

ПОЛЬСЬКА Єлизавета
студентка групи КНТ-141
ЛЕОЩЕНКО Сергій
доцент

Рисунок Д.1 – Слайд 1

Об'єкт, предмет та мета дослідження

Об'єкт – дослідження та програмна реалізація онлайн-магазину електроніки.

Предмет – програмне забезпечення для здійснення покупок електроніки онлайн.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для покупок електроніки онлайн, який забезпечує зручний процес купівлі товарів, управління замовленнями та адміністрування каталогу продукції.

Рисунок Д.2 – Слайд 2

Порівняння існуючих аналогів

	<u>Rozetka</u>	<u>Foxtrot</u>	<u>Eldorado</u>
Асортимент товару	Широкий асортимент електроніки, побутової техніки, товарів для дому, одягу, косметики та інших категорій.	Основний акцент на побутовій техніці та електроніці, включаючи смартфони, телевізори, комп'ютери та аксесуари.	Пропонує побутову техніку, електроніку, товари для дому та інші категорії.
Оплата	- Готівкою при отриманні замовлення. - Онлайн оплата банківською картою. - Оплата подарунковим сертифікатом. - Оплата соціальною картою "Паунок малюка". - Оплата картою "eПідтримка". - Кредитування та розстрочка.	- Готівкою при отриманні товару. - Оплата онлайн платіжною картою. - Оплата частинами та розстрочка.	- Готівкою при отриманні замовлення. - Онлайн оплата банківською картою. - Оплата частинами та розстрочка.
Доставка	- Доставка до точок видачі <u>Rozetka</u>. - Кур'єрська доставка по Україні. - Доставка до відділень служб доставки (наприклад, Нова Пошта).	- Самовивіз з магазинів <u>Foxtrot</u>. - Кур'єрська доставка по Україні. - Доставка до відділень служб доставки.	- Адресна доставка по Києву та Україні. - Доставка до відділень служб доставки.

3

Рисунок Д.3 – Слайд 3

Завдання

- аналіз існуючих аналогів програмного забезпечення;
- розробка технічного завдання;
- вибір та оптимізація мови програмування та середовища розробки;
- проектування вебзастосунку;
- написання програмного коду;
- тестування та відлагодження розробленого програмного забезпечення;
- складання технічної документації.

4

Рисунок Д.4 – Слайд 4

АНАЛІЗ ВИМОГ

Основні потреби програмних рішень у контексті онлайн-магазинів електроніки:

- покращення користувацького досвіду;
- інтерфейси з адаптивним дизайном для мобільних пристроїв;
- автоматизація та оптимізація бізнес-процесів ;
- обробка замовлень та інвентаризація товарів;
- забезпечення безпеки даних;
- масштабованість та гнучкість.

5

Рисунок Д.5 – Слайд 5

Порівняння мов програмування

	<u>JavaScript</u>	<u>Python</u>	<u>Java</u>
Швидкість виконання	Висока	Низька	Висока
Сумісність з веб-технологіями	Висока	Низька	Середня
Підтримка на сервері	Висока	Середня	Висока
Підтримка бібліотек і фреймворків	Висока	Висока	Середня

6

Рисунок Д.6 – Слайд 6

	<u>Visual Studio Code</u>	<u>IntelliJ IDEA</u>	<u>Eclipse</u>
Легкість та швидкість	Високий рівень	Низький рівень	Низький рівень
Підтримка мов програмування	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Інтеграція з системами контролю версій	Високий рівень	Середній рівень	Високий рівень
<u>Кросплатформеність</u>	Високий рівень	Високий рівень	Середній рівень

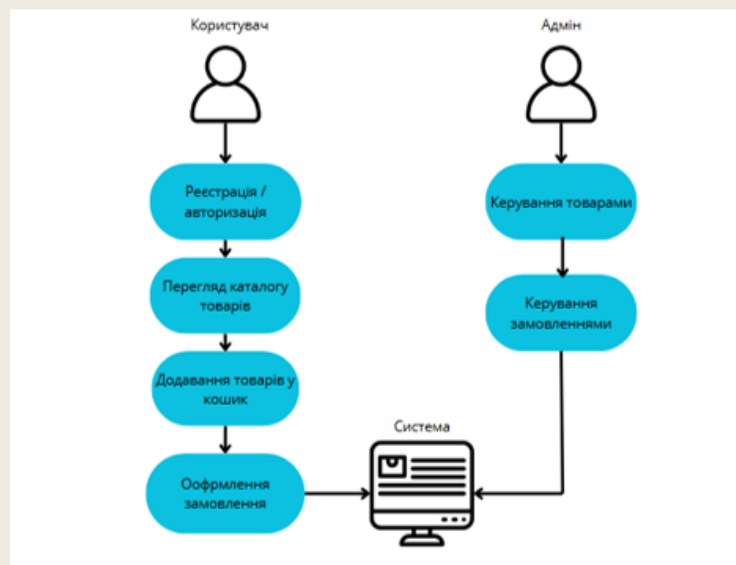
7

Рисунок Д.7 – Слайд 7



Рисунок Д.8 – Слайд 8

Схема взаємодії користувача та адміністратора з веб-додатком



9

Рисунок Д.9 – Слайд 9

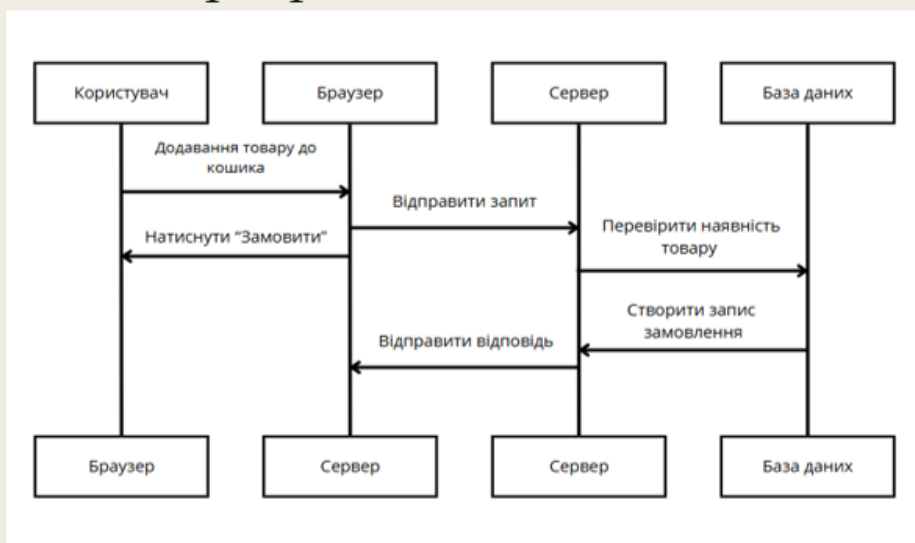
Схема основних модулів системи



10

Рисунок Д.10 – Слайд 10

Структура взаємодії між клієнтом, сервером та базою даних



11

Рисунок Д.11 – Слайд 11

Схема бази даних



12

Рисунок Д.12 – Слайд 12

Модулі системи					
№	Назва модуля	Опис функціональності	Класи	Методи	Властивості
1	Клієнтська частина (Frontend)	Відповідає за відображення інтерфейсу користувача, взаємодію з сервером через API	header topBar menu mainContent	-	logo, title, icons, cartQuantity, navList
2	Серверна частина (Backend)	Обробка запитів, логіка бізнес-процесів, взаємодія з базою даних	UserController ProductController OrderController	registerUser() login() getProducts() createOrder()	userData productList orderId
3	База даних (MongoDB)	Збереження даних про користувачів, товари, замовлення	User Order Product	findById() updateOne() updateMany()	orderStatus name email password

13

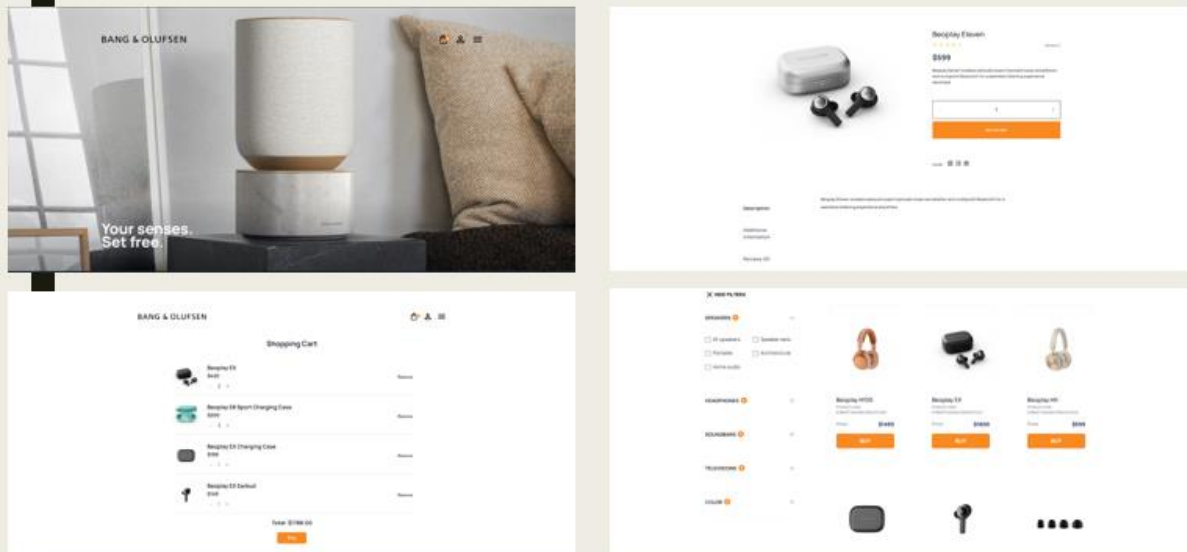
Рисунок Д.13 – Слайд 13

Результати тестування				
№	Вебзастосунок для онлайн магазину електроніки	Google Chrome Версія 119.0.6045.200	Mozilla Firefox Версія 127.0	Edge Версія 128.0.2739.79
4	Перевірити реєстрацію на сайті	Passed	Passed	Passed
5	Перевірити редагування профілю	Passed	Passed	Passed
6	Зручність перемикання мови	Passed	Passed	Passed
7	Повторний вхід після реєстрації	Passed	Passed	Passed
8	Валідаційні повідомлення для невірної пароля	Passed	Passed	Passed
9	Валідаційні повідомлення для невірної імейла	Passed	Passed	Passed
10	Перевірити роботу пошуку по різноманітним параметрам	Passed	Passed	Passed
11	Перевірити фільтрування за категоріями	Passed	Passed	Passed
12	Додати товар в кошик	Passed	Passed	Passed
13	Видалити товар з кошика	Passed	Passed	Passed
14	Правильне вирахування кількості товару в кошику після додавання	Passed	Passed	Passed
15	Правильне вирахування загальної суми товару в кошику	Passed	Passed	Passed
16	Однозначність інтерфейсу	Passed	Passed	Passed
17	Однозначність і зрозумілість	Passed	Passed	Passed
18	Номера телефонів клікабельні	Passed	Passed	Passed
19	Чітка структура меню	Passed	Passed	Passed

14

Рисунок Д.14 – Слайд 14

Результати розробки



15

Рисунок Д.15 – Слайд 15

Висновки

В ході виконання дипломної кваліфікаційної роботи бакалавра було проаналізовано та досліджено процес розробки програмного забезпечення для онлайн-магазину електроніки.

Для цього було виконано ряд завдань:

- проаналізовано вимоги до програмного забезпечення;
- розроблено архітектуру;
- реалізовано функціонал веб-додатка;
- виконано тестування програмного забезпечення.

16

Рисунок Д.16 – Слайд 16