

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту
(повна назва)

Кафедра Інформатики
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

РОЗРОБКА ВЕБЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ
ПОБУТОВОЇ ТЕХНІКИ
(тема)

Виконав:
здобувач 4 року навчання,
групи ІТІНФ-21-2
Усіков О.Д.
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма Інформатика
(повна назва освітньої програми)

Керівник ст. викл. Путятіна О. Є.
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Завідувач кафедри інформатики _____
(підпис)

Кобилін О. А.
(прізвище, ініціали)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційно-аналітичних технологій та менеджментуКафедра ІнформатикиРівень вищої освіти перший (бакалаврський)Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)Тип програми освітньо-професійнаОсвітня програма Інформатика
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)

« _____ » _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУздобувачеві Усікову Олександрю Дмитровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)1. Тема роботи Розробка вебзастосунку для інтернет-магазину побутової техніки

затверджена наказом університету від 19 травня 2025 року № 381Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 30 травня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи науково-методична та науково-технічна література, матеріали конференцій, дані інтернет-мережі, бібліотека з відкритим кодом React.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____

1. Аналітичний огляд мов програмування та бібліотек для розробки.

2. Моделювання веб-застосунку для інтернет-магазину побутової техніки.

3. Програмна реалізація застосунку.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п.5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри) актуальність проблеми обробки зображень, постановка задачі, тестові зображення.

6. Консультанти розділів роботи (п.6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п.1)

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк / терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	07.04.2025	
2	Аналіз завдання, підбір літератури	08.04.25-10.04.25	
3	Аналіз літератури з досліджуваної проблеми	11.04.25-14.04.25	
4	Аналіз технічних засобів	15.04.25-20.04.25	
5	Моделювання застосунку	21.04.25-27.04.25	
6	Програмна реалізація	28.04.25-11.05.25	
7	Оформлення пояснювальної записки	12.05.25-20.05.25	
8	Перевірка на нормоконтроль	21.05.25-01.06.25	
9	Перевірка на плагіат	21.05.25-01.06.25	
10	Рецензування	21.05.25-01.06.25	
11	Підготовка презентації та доповіді	21.05.25-18.06.25	
12	Занесення роботи в електронний архів	02.06.25-18.06.25	
13	Попередній захист кваліфікаційної роботи	02.06.25-18.06.25	

Дата видачі завдання 7 квітня 2025 р.

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ст. викл. Путятіна О. Є.
(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ/ABSTRACT

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 62с., 0 табл., 12 рис., 0 дод., 30 джерел.

ВЕБСАЙТ, МОВА ГІПЕРТЕКСТОВОЇ РОЗМІТКИ HTML5, КАСКАДНІ ТАБЛИЦІ СТИЛІВ CSS, МОВА ПРОГРАМУВАННЯ JAVASCRIPT, JAVASCRIPT ОТОЧЕННЯ NODE.JS, СИСТЕМА КЕРУВАННЯ БАЗАМИ ДАНИХ MONGODB.

Об'єктом розробки виступає вебзастосунок інтернет-магазину побутової техніки, який забезпечує користувачу зручний інтерфейс для перегляду товарів, додавання їх до кошика та оформлення замовлень без зайвих складнощів.

Метою кваліфікаційної роботи є створення вебзастосунку, що реалізує ключові функціональні можливості сучасного інтернет-магазину з акцентом на інтуїтивно зрозумілий, адаптивний і технологічно обґрунтований UX/UI-дизайн.

У результаті створено вебзастосунок з базовим функціоналом і зосередженістю на зручному користувачькому досвіді, характерному для сучасних онлайн-магазинів техніки.

WEBSITE, HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE HTML5, PROGRAMMING LANGUAGE JAVASCRIPT, JAVASCRIPT LIBRARY REACT, JAVASCRIPT ENVIRONMENT NODE.JS, DATABASE MANAGEMENT SYSTEM MONGODB.

The object of work is to create a web application for an online store selling household appliances. JavaScript, Node.Js, Express, React, and MongoDB were used for system development.

The aim of the work is to design a clean and minimalistic user interface for convenient navigation and product selection, demonstrating basic principles of modern web development.

As a result, a training-oriented web application with basic functionality and a focus on user-friendly experience typical of modern appliance e-commerce has been developed.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів	4
Вступ.....	7
1 Теоретичний огляд предметної області	8
1.1 Історія та етапи розвитку електронної торгівлі побутової техніки	8
1.2 Актуальність інтернет-магазинів побутової техніки	14
1.3 Аналіз сучасного ринку та поведінки споживачів у сфері побутової техніки	15
1.4 Аналіз конкурентів на ринку інтернет-магазинів техніки.....	17
1.4.1 Rozetka (Розетка).....	18
1.4.2 Comfy (Комфі).....	20
1.4.3 Foxtrot (Фокстрот).....	22
1.4.4 Eldorado (Ельдорадо)	24
1.5 Сучасні тенденції в UX/UI для онлайн-магазинів.....	26
1.6 Вибір методів розробки вебзастосунків... ..	30
1.6.1 Використання конструкторів сайтів.....	31
1.6.2 CMS	32
1.6.3 Самостійна розробка.....	32
1.7 Вибір технологічного стеку для розробки вебзастосунку.....	33
1.8 Постановка задачі	36
2 Моделювання структури вебзастосунку.....	38
2.1 Загальний огляд концепції роботи застосунку	38
2.2 Структура дизайну вебзастосунку інтернет-магазину.....	39
2.3 Розробка бізнес-правил вебзастосунку.....	41
2.4 Моделювання UML-діаграми для вебзастосунку.....	44
2.5 Методики фронтенд частини (React)	46
2.6 Методики бекенд частини (Node.js, Express).....	48
2.7 Обґрунтування вибору бази даних (MongoDB) та її структура.....	50

3 Програмна реалізація	53
3.1 Вибір технології для реалізації.....	53
3.2 Реалізація клієнтської частини (фронтенд).....	54
3.3 Реалізація серверної частини (бекенд)	55
3.4 Тестування і перевірка працездатності.....	56
3.5 Перспективи розвитку системи	57
Висновки	59
Перелік джерел посилання	60

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

CRUD – Create, Read, Update, Delete (базові операції над даними)

API – Application Programming Interface (інтерфейс прикладного програмування)

UX – User Experience (досвід користувача)

UI – User Interface (користувацький інтерфейс)

ВСТУП

У сучасному цифровому світі, де інформація миттєво передається, а взаємодія з клієнтами та аудиторією здебільшого відбувається в онлайн-середовищі, вебзастосунки виконують роль віртуальних точок доступу до товарів, послуг та сервісів. Вони забезпечують користувачам можливість знаходити потрібну інформацію, переглядати характеристики продукції, порівнювати ціни та здійснювати покупки незалежно від часу доби чи місця перебування.

Із розвитком мережі Інтернет інтернет-магазини стали невід'ємною частиною повсякденного життя споживачів. Вони не тільки дозволяють зручно замовити товар, а й значно економлять час, надаючи можливість переглядати й аналізувати різні варіанти перед прийняттям рішення.

Особливої популярності набувають інтернет-магазини побутової техніки, оскільки саме цей сегмент характеризується значною кількістю специфічних характеристик, порівнянь, відгуків та необхідністю попереднього ознайомлення з товарами перед покупкою. Онлайн-формат дозволяє споживачам зручно аналізувати функціонал техніки, порівнювати моделі, знаходити оптимальний варіант за ціною й характеристиками, що значно підвищує ефективність вибору.

Актуальність даної роботи полягає в розробці вебзастосунку інтернет-магазину побутової техніки з простим та інтуїтивним інтерфейсом, орієнтованим на зручність користувача. Проєкт дозволяє не лише реалізувати базовий функціонал онлайн-магазину, а й відпрацювати навички створення зручного UX/UI-дизайну, який є ключовим чинником у взаємодії з клієнтом.

1 ТЕОРЕТИЧНИЙ ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Історія та етапи розвитку електронної торгівлі побутовою технікою

Розвиток електронної комерції загалом і сегменту побутової техніки зокрема пройшов кілька ключових етапів, пов'язаних зі світовими технологічними змінами та локальними особливостями ринку. Розглянемо історичний поступ цього напрямку – від появи перших онлайн-продажів до сучасного стану.

Початковий етап (1990-ті роки). В глобальному масштабі ера e-commerce почалася в середині 1990-х. Після винайдення протоколу SSL (Secure Sockets Layer) для безпечної передачі даних відбувся перший онлайн-платіж. 11 серпня 1994 року було здійснено першу захищену інтернет-покупку – продано музичний CD-диск Sting за \$12,48. Ця подія символічно відкрила шлях для онлайн-ритейлу. Наприкінці 90-х з'являються піонери інтернет-торгівлі: Amazon (1995) та eBay (1995) у США, які спершу спеціалізувалися на книгах та аукціонах, але заклали базові моделі e-commerce. Для побутової техніки цей період означав зародження продажів комп'ютерної техніки через інтернет: перші інтернет-магазини пропонували комп'ютерні комплектуючі, електроніку для ентузіастів IT. Наприклад, американський сайт Internet Shopping Network ще у 1994 почав продавати комп'ютерне обладнання онлайн. В цілому ж, у 90-х споживачі лише починали знайомитися з інтернет-торгівлею і не були готові купувати великогабаритну чи дорогу техніку онлайн – переважала недовіра до платежів і відсутність досвіду.

В Україні кінця 90-х електронна комерція тільки зароджувалася, оскільки інтернетом користувалися одиниці. Перші онлайн-продажі побутової техніки відбувалися переважно у формі каталогів на сайтах, а замовлення підтверджувалися телефоном. У 1998–1999 роках в Україні відкрилися місцеві версії великих мереж: з'явилися офлайн-магазини Foxtrot (1994), Eldorado (1999) тощо, але їхні вебсайти мали інформаційний характер. Варто згадати

про проект Hotline.ua (запущений ~1999) – перший агрегатор цін, де покупці могли порівняти пропозиції різних магазинів техніки. Це був прообраз сучасних маркетплейсів, який стимулював розвиток онлайн-продажів, хоча сама купівля тоді ще часто здійснювалася офлайн після перегляду інформації онлайн.

Етап становлення (2000-ті роки). На початку 2000-х інтернет-комерція поступово набирає обертів. Головні фактори – зростання проникнення інтернету, поява зручніших інструментів для створення онлайн-магазинів та поступове підвищення довіри споживачів. У світі в цей час традиційні ритейлери почали створювати свої онлайн-підрозділи. У сегменті електроніки та техніки з'являються спеціалізовані гравці: Newegg.com (2001) в США продає комп'ютерну техніку, Best Buy запускає повноцінний онлайн-магазин на додаток до своїх супермаркетів. Продажі побутової техніки через інтернет все ще обмежені дрібною технікою та гаджетами (через логістичні труднощі доставки великих приладів), але навіть холодильники починають пропонувати онлайн з доставкою додому.

Для України 2000-ні стали переломним десятиріччям: у 2005 році відкрився інтернет-магазин Rozetka – сьогоднішній лідер ринку. Цей момент можна вважати справжнім стартом e-commerce побутової техніки в країні. Rozetka спочатку спеціалізувалася на електроніці, а назва натякала на все, що вмикається в розетку. Стрімкий успіх Rozetka показав українським споживачам зручність нового формату. Услід за Rozetka, почали з'являтися й інші онлайн-магазини: Allo.ua (мережа «Алло», з 2000-х торгує телефонами, згодом розширила асортимент), Fotos та Stylus (продавці електроніки онлайн) тощо. Традиційні мережі теж підтягнулися: Foxtrot, Eldorado, Comfy запустили свої інтернет-магазини у другій половині 2000-х. Але варто зазначити, що довіру українців потрібно було завойовувати – багато хто все ще побоювався платити онлайн, тому масово практикувалася оплата готівкою при отриманні (накладений платіж). Тим не менш, до кінця 2000-х онлайн-торгівля технікою вже стала помітним каналом збуту: формуються перші служби доставки (Нова

Пошта з 2001 р., що значно спростило логістику товарів по країні), покращуються платіжні сервіси (впровадження LiqPay ПриватБанку у 2008 для онлайн-платежів). Цей період – етап накопичення досвіду та довіри як бізнесу, так і споживачів.

Етап стрімкого зростання (2010-ті роки). Світовий e-commerce на 2010-ті припадає вибухове зростання: розвиток смартфонів, мобільного інтернету, соціальних мереж спровокували бум онлайн-шопінгу. Частка e-commerce у світовій роздрібній торгівлі зросла з ~5% на початку десятиліття до ~15%+ наприкінці. У сегменті побутової техніки великі офлайн-рітейлери, які вижили, інтегрували омніканальні рішення (pickup in store, return offline тощо), а чисто онлайн-гравці зміцнили позиції. Виникли нові явища: маркетплейси (наприклад, Amazon вийшов за межі власного асортименту, Alibaba стрімко розвинув глобальний AliExpress, eBay став міжнародною платформою). Для техніки це означало, що споживач отримав доступ до товарів з усього світу, часто дешевших, хоча і з довшою доставкою.

Український ринок у 2010-х також зростає високими темпами. Після 2014 року (криза та девальвація) онлайн-сегмент навіть отримав поштовх: імпортерна техніка сильно подорожчала в роздрібних мережах, і покупці стали активніше моніторити ціни в інтернеті, шукаючи вигідні пропозиції. Rozetka у 2010-х перетворюється на маркетплейс – починає працювати з сторонніми продавцями і розширює категорії далеко за межі електроніки. З'являються нові ніші: Цитрус – спеціалізований інтернет-магазин електроніки та гаджетів, Рерка, MobilLuck та інші. Також на ринок заходять міжнародні платформи: AliExpress стає одним з топ-3 за кількістю онлайн-замовлень українців, особливо для дешевих гаджетів та аксесуарів. Важливою віхою стало становлення локальних служб оплати й кредитування онлайн: сервіси типу Оплата частинами (ПриватБанк) дозволили купувати дорогі товари (напр. холодильник чи телевізор) в розстрочку прямо через сайт за пару кліків. Це значно підвищило середній чек у категорії побутової техніки онлайн. Наприкінці 2010-х в Україні інтернет-покупки зробили понад 50%

користувачів інтернету, обсяг ринку e-commerce стабільно зростає двозначними відсотками щороку.

Новітній етап (2020-ті роки: пандемія і війна). Початок 2020-х приніс безпрецедентні виклики та можливості. Пандемія COVID-19 у 2020–2021 роках кардинально змінила поведінку споживачів: локдауни змусили багатьох перейти на онлайн-покупки навіть тих товарів, які раніше воліли брати офлайн. Світовий e-commerce зріс на 46% у 2020 році – рекордний стрибок. Продажі техніки онлайн також підскочили, адже в умовах віддаленої роботи і побуту зріс попит на ноутбуки, побутову техніку (наприклад, багато хто купував мультиварки, морозильні камери тощо для дому). Україна не стала винятком: 2020 рік став переломним – онлайн-торговці фіксували +30-50% зростання за рік у різних категоріях. Обсяг українського e-commerce у 2020 році досяг ~\$4 млрд. Ці успіхи закріпили звичку купувати онлайн у широкій аудиторії, включно зі старшими поколіннями. З'явилися нові тренди: активний розвиток доставки дня-в-день, безконтактні сервіси, вибух росту мобільних застосунків магазинів (за 2020 рік кількість встановлень застосунків для покупок онлайн зростає рекордно).

На жаль, для України наступний етап – повномасштабна війна 2022 року, що принесла спад і нові виклики. Перші місяці 2022 були катастрофічними: e-commerce обвалився на десятки відсотків, ринок впав до рівня лише \$300 млн у 2022 році (проти \$4 млрд у 2021). Причини очевидні – порушення логістики, відключення електроенергії та інтернету, відтік населення за кордон, зниження платоспроможності. Проте вже до середини 2022 онлайн-торгівля почала відновлюватися, пристосовувшись до нових умов. Рітейлери перебудували ланцюги поставок (склади перенесено у західні області, логістика перелаштована в обхід небезпечних зон), масово підключили резервні джерела живлення для точок видачі, запровадили можливість відкладеного замовлення, якщо товар на тимчасово окупованій території. Споживачі теж адаптувалися: зростає частка онлайн-замовлень на самовивіз (бо так надійніше під час перебоїв), популярністю користувалися

товари для автономності (генератори, зарядні станції – їх часто купували онлайн, оскільки офлайн дефіцит). Друга половина 2022 і весь 2023 рік продемонстрували стійкість українського e-commerce: у 2023 його обсяг становив ~182 млрд грн, що на 21% більше за 2022 і навіть перевищує довоєнний 2021 на ~30%. Це свідчить, що попри всі негаразди, інтернет-торгівля побутовою технікою та іншими товарами не просто відновилася, а продовжила розвиватися. Війна прискорила деякі тенденції, зокрема омніканальність: ритейлери вимушено скоротили фізичну присутність, натомість зміцнили онлайн і партнерства з поштовими операторами. Також зросла роль соціальних мереж і месенджерів у продажах: багато малих продавців техніки перейшли на моделі продажу через Instagram/Telegram із доставкою, адаптувавшись до відсутності фізичних магазинів.

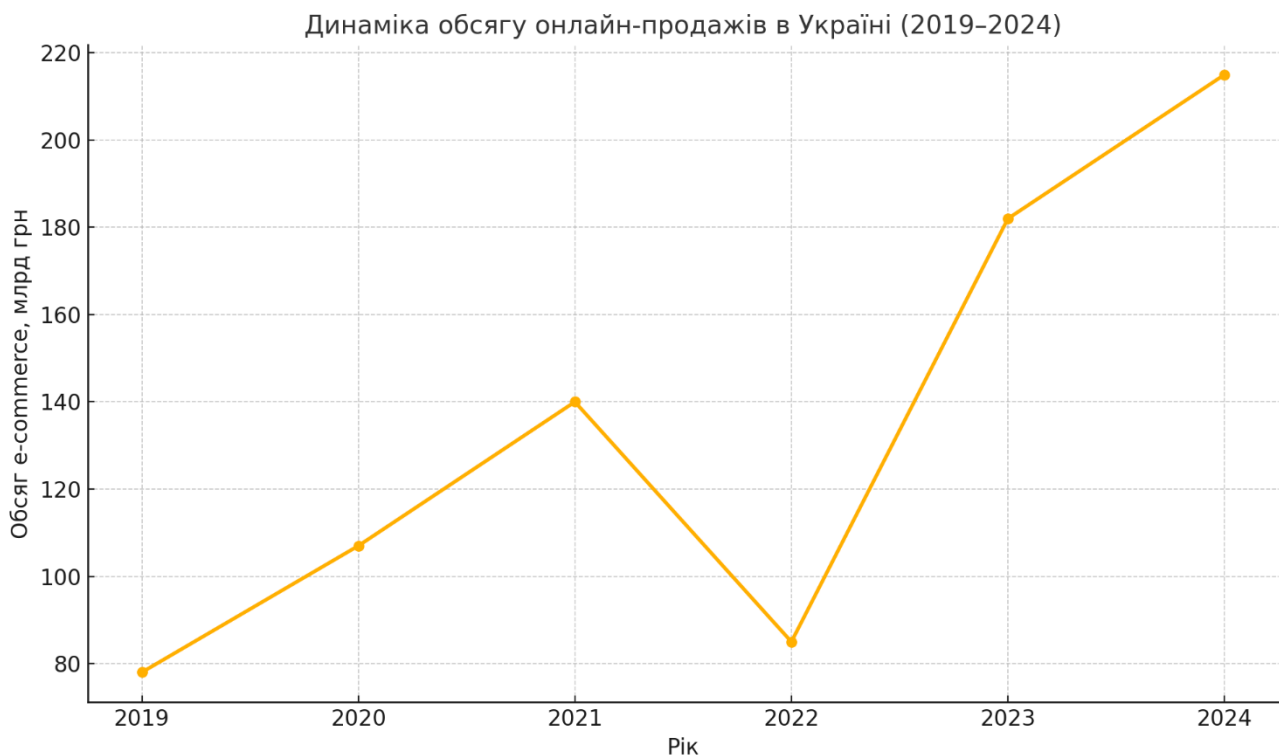


Рисунок 1.1 – Динаміка обсягу онлайн-продажів в Україні (2019–2024)

Поточний стан і перспектива. Зараз електронна торгівля побутовою технікою в Україні – це зрілий, конкурентний ринок, що інтегрований у глобальні процеси. Найбільші гравці (Rozetka, Comfy тощо) впроваджують

новітні світові технології UX/UI, локальні особливості (оплата частинами, післяплата) вдало поєднуються з глобальними (маркетплейси, міжнародна доставка). Споживачі стали більш вимогливими: їх важко здивувати наявністю сайту чи доставкою, вони очікують високого рівня сервісу, швидкості та зручності. У майбутньому галузь рухатиметься до ще більшої діджиталізації: до 2026 року прогнозується, що 24% всіх роздрібних продажів у світі будуть онлайн. Для техніки це може означати подальше зменшення ролі традиційних магазинів-шоурумів, перехід до форматів «склад-магазин» без вітрин, де основний канал – онлайн замовлення і швидка видача. Також розвиток технологій (AI, big data) сприятиме тому, що покупки ставатимуть проактивними – системи самі будуть пропонувати замінити старий прилад, замовити витратні матеріали тощо.

Для розробників інтернет-магазинів важливо враховувати уроки кожного етапу:

- перемоги піонерів (90-ті) вчать інноваційності і сміливості впроваджувати нове;
- розвиток 2000-х показує значення довіри і надійної інфраструктури (платежі, доставка);
- бум 2010-х підкреслює цінність юзер-експірієнсу та адаптивності бізнес-моделі (зростання маркетплейсів, мобільного сегменту);
- події 2020-х (пандемія, війна) доводять, що гнучкість і готовність до форс-мажорів – необхідна риса успішного онлайн-бізнесу.

Отже, історія електронної торгівлі побутовою технікою – це шлях від поодиноких онлайн-угод до багатомільярдної індустрії, що постійно змінюється під впливом технологій і обставин. Розуміння цього розвитку дозволяє прогнозувати тренди та будувати вебзастосунки «на виріст», закладаючи основу для майбутнього розширення і модернізації. Наш навчальний проект також спирається на ці знання: застосовуючи найкращі практики, перевірені часом, і враховуючи помилки, яких краще уникнути. Це

забезпечить актуальність розробки сьогодні і її життєздатність у майбутніх етапах еволюції e-commerce.

1.2 Актуальність інтернет-магазинів побутової техніки

Інтернет-магазини стали невід'ємною складовою сучасної роздрібною торгівлі, трансформуючи звичні уявлення споживачів про процес купівлі. Завдяки стрімкому розвитку цифрових технологій, електронна комерція охоплює дедалі більшу кількість товарних категорій, серед яких особливо виділяється побутова техніка – сегмент, що поєднує високу споживчу цінність з потребою в інформованому виборі. Побутова техніка – це не просто набір функціональних приладів, а важлива частина щоденного життя кожної родини. Оскільки такі товари мають значну вартість і складні технічні характеристики, споживачі прагнуть приймати рішення на основі детального аналізу: вивчення характеристик, порівняння моделей, перегляду відгуків інших покупців та умов гарантійного обслуговування.

Інтернет-магазин створює для цього ідеальні умови, забезпечуючи миттєвий доступ до великої кількості товарів, широкі можливості сортування, пошуку й фільтрації, зручність перегляду без фізичних обмежень у просторі чи часі. Покупець може з будь-якої точки світу вивчити параметри техніки, порівняти ціни у різних продавців і зробити вибір, не залишаючи власного дому. Особливо після пандемії COVID-19 онлайн-формат покупок став для багатьох пріоритетним: у постпандемічний період електронна комерція не лише відновилася, а й перевищила докризові показники. Зручність інтерфейсу, прозорість умов оплати та доставки, адаптивність під мобільні пристрої – усе це стало новим стандартом обслуговування, відсутність якого може призвести до втрати клієнта. За оцінками дослідників, обсяг української онлайн-торгівлі у 2023 році досяг 182 млрд грн (на 21% більше, ніж у 2022 році), а кількість онлайн-покупців сягнула 10 млн осіб. Це підтверджує, що навіть за умов

потрясінь (пандемії, війни) споживачі цінують можливість купувати товари через інтернет.

Також варто відзначити зростання ролі мобільних технологій: значна частина онлайн-покупок сьогодні відбувається зі смартфонів. За прогнозами, у 2024 році майже 72,9% усіх транзакцій e-commerce здійснюватимуться з мобільних пристроїв. Отже, адаптивність сайтів під мобільні платформи та висока швидкодія стали критично важливими для успіху інтернет-магазину. У цьому контексті розробка навчального вебзастосунку інтернет-магазину побутової техніки є актуальною не лише як програмний проєкт, але й як практика опанування повного циклу веброботи. Створення такого застосунку дозволяє застосувати знання фронтенду і бекенду, моделювання баз даних, проєктування інтерфейсів, забезпечення адаптивності та розуміння логіки електронної торгівлі в одному цілісному проєкті.

1.3 Аналіз сучасного ринку та поведінки споживачів у сфері побутової техніки

Ринок побутової техніки, особливо в онлайн-середовищі, демонструє тенденцію стабільного зростання (рис. 1.2). Це пояснюється не лише розвитком цифрових інструментів і сервісів, а й зміною стилю життя споживачів, які дедалі частіше обирають зручність, ефективність та інформованість. Платформи електронної комерції більше не виконують лише функцію вітрини – вони перетворюються на комплексні середовища для прийняття рішень, де користувач може повністю реалізувати свої потреби: від пошуку інформації до безпосереднього придбання товару. У 2020 році через карантин обсяг глобального e-commerce зріс на 46% порівняно з 2019 роком, що свідчить про прискорене освоєння онлайн-каналів покупців. В Україні після спаду на початку війни галузь також швидко відновлюється: якщо у 2022 році обсяг інтернет-продажів впав до ~\$300 млн (проти очікуваних \$4 млрд),

то у 2023 році він вже досяг ~\$1,7 млрд, а це свідчить про гнучкість та адаптивність ринку. Ба більше, в Україні 2023 року працювало понад 20 тисяч інтернет-магазинів різних сфер – від продуктів до електроніки – і ця кількість постійно зростає.

Сучасний споживач орієнтований на якісний користувацький досвід. Його очікування включають швидке завантаження сторінок, логічну структуру каталогу товарів, можливість сортування й фільтрації за параметрами, наявність мобільної версії сайту й чіткість інформації про товари. Саме тому інтерфейс вебзастосунку має бути інтуїтивно зрозумілим, а шлях до покупки – максимально коротким і зручним. Ключовою зміною в поведінці покупця стало те, що рішення про купівлю він часто приймає ще до контакту з конкретним магазином, самостійно збираючи інформацію: переглядає огляди, читає форуми та відгуки, порівнює характеристики. У цій ситуації сайт виконує роль завершальної ланки в процесі покупки, де найменша складність або затримка може призвести до втрати конверсії.

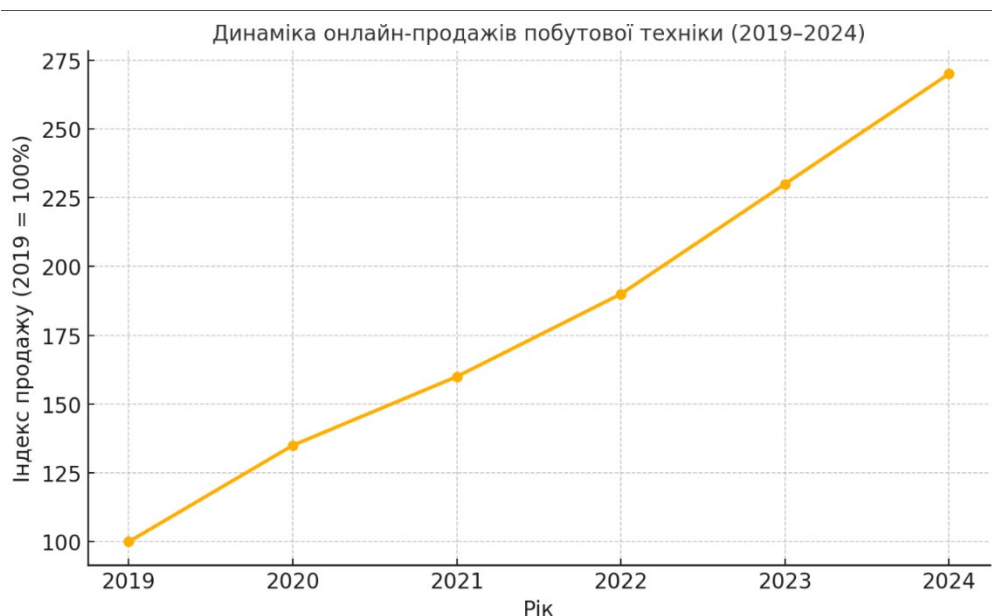


Рисунок 1.2 – Графік динаміки онлайн-продажів побутової техніки з 2019 по 2024 рік

Особливу увагу слід приділити усуненню бар'єрів для користувача: покупець не повинен стикатися з обов'язковою складною реєстрацією чи нав'язливими діями. Багато сучасних платформ запровадили можливість оформлення замовлення як гостем, аби мінімізувати кроки перед покупкою. Також важливим фактором є соціальне підтвердження – відгуки та рейтинги. В умовах відсутності живого спілкування в магазині саме ці елементи формують довіру до продавця та товару. Тому навіть навчальний вебзастосунок варто проєктувати з урахуванням цих аспектів, інтегруючи механізми відгуків, оцінок, рекомендацій.

Конкуренція на ринку електроніки висока, і за умов подібності асортименту та цін вирішальним стає якість цифрового досвіду споживача. Простота, логічність і передбачуваність взаємодії з інтерфейсом формують лояльність покупця та спонукають до повторних замовлень. Після пандемії та в умовах воєнного часу покупці також стали більш економними й вимогливими: вони очікують акцій, гнучких умов оплати й доставки. Важливо, що біля 43% всіх інтернет-транзакцій в Україні у 2022 році здійснювалися з мобільних пристроїв, тож адаптований під смартфони UX – вже не перевага, а необхідність. Таким чином, аналіз споживацької поведінки підтверджує: для успішного інтернет-магазину побутової техніки ключовим є орієнтація на потреби клієнта – від зручного інтерфейсу до якісного сервісу та постпродажної підтримки.

1.4 Аналіз конкурентів на ринку інтернет-магазинів техніки

Для успішного проєктування вебзастосунку інтернет-магазину побутової техніки необхідно враховувати поточний стан ринку та досвід провідних компаній. В Україні сегмент онлайн-продажів електроніки й техніки представлений як суто інтернет-гравцями, так і великими офлайн-мережами, що розвинули свої інтернет-магазини. Проведемо аналіз кількох

ключових конкурентів: Rozetka, Comfy, Foxtrot та Eldorado – з погляду їхньої ринкової позиції, особливостей та сучасних тенденцій в їх роботі.

Екосистема гравців на ринку онлайн-продажів техніки

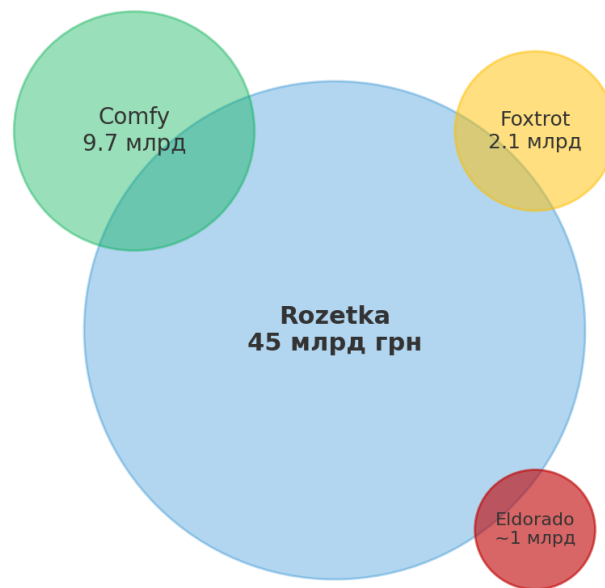


Рисунок 1.3 – Екосистема гравців на ринку онлайн-продажів техніки

1.4.1 Rozetka (Розетка)

Rozetka – найбільший онлайн-рітейлер в Україні, який поєднує функції інтернет-магазину та маркетплейсу для сторонніх продавців. Бренд було засновано у 2005 році як інтернет-магазин електроніки та техніки, і відтоді він перетворився на мультикатегорійну платформу, де представлено буквально всі види споживчих товарів. За підсумками 2023 року Rozetka є безперечним лідером українського e-commerce: обсяг її сукупного товарообороту (власного магазину та маркетплейсу) становив близько 45 млрд грн. Для порівняння, це майже в п'ять разів більше, ніж у найближчого переслідувача (Comfy).

Ринкова частка Rozetka в онлайн-продажах електроніки та побутової техніки – найбільша; на її сайті зафіксовано понад 200 млн відвідувань на рік, що свідчить про колосальну аудиторію.

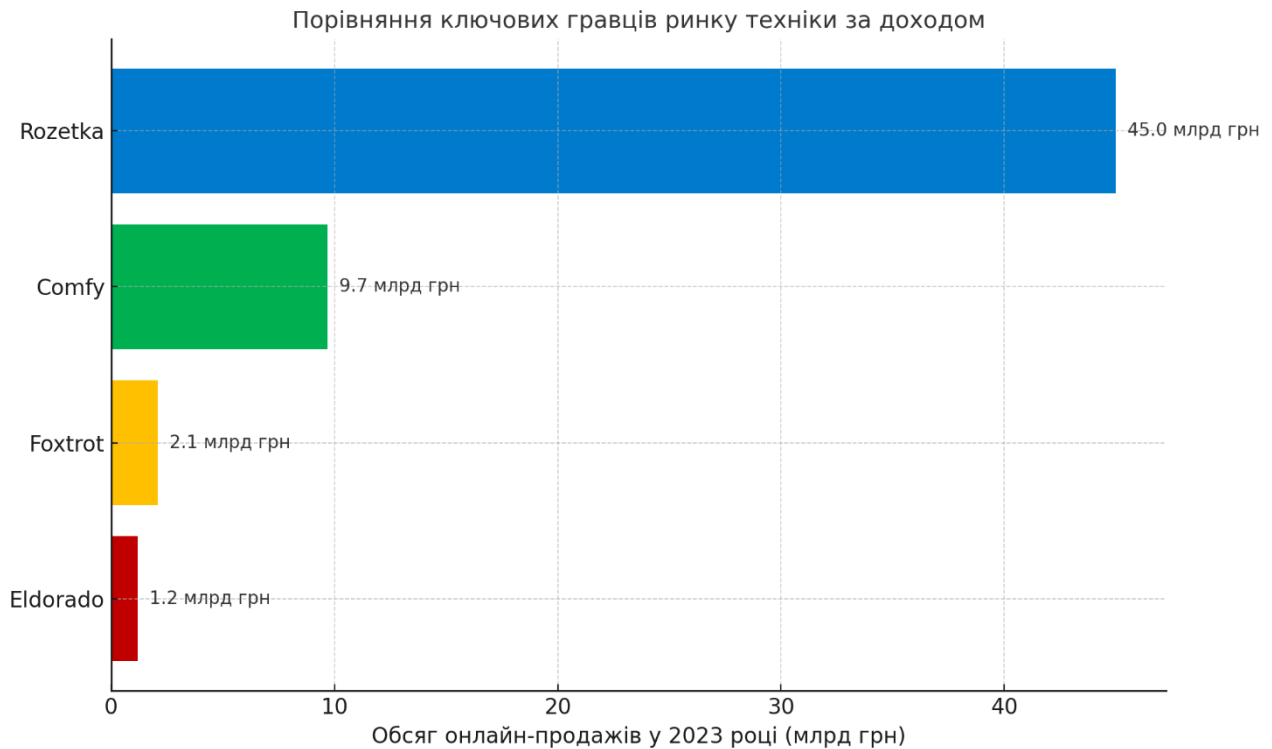


Рисунок 1.4 – Екосистема гравців на ринку онлайн-продажів техніки

Успіх Rozetka значною мірою зумовлений постійним вдосконаленням сервісів та швидкою адаптацією до викликів. Показовим є досвід повномасштабної війни 2022 року: на її початку продажі компанії обвалилися (обсяг реалізації в березні 2022 знизився у 175 разів – до 23 млн грн на місяць). Однак Rozetka швидко перебудувала логістику і стратегію: відкрила мережу власних пунктів видачі замовлень (на початок грудня 2023 року їх налічувалося 456 у 138 містах України), що дозволило відновити швидкість доставки і зручність для клієнтів навіть за умов зруйнованої інфраструктури. Вже наприкінці 2023 року продажі Rozetka перевищили довоєнні показники, що підтверджує ефективність антикризових заходів. Компанія активно впроваджує інновації у сфері UX/UI. Такі кроки відповідають світовим трендам і утримують Rozetka на передовій позиції.

Щодо асортименту, Rozetka історично починала з техніки (назва походить від задуму «продавати все, що вмикається в розетку»), тож категорія побутової техніки й електроніки є «ядром» її бізнесу. На сайті представлено величезний вибір: від великої техніки (холодильники, пральні машини) до дрібних гаджетів і аксесуарів, у різних цінових сегментах. Окрім продажу товарів, платформа має розвинені сервіси: програма лояльності, розстрочка та кредити онлайн, численні варіанти доставки (кур'єром, у поштомати, у точки видачі). Усе це формує навколо Rozetka цілу екосистему e-commerce в Україні. Варто відзначити, що Rozetka також активно співпрацює з продавцями на умовах маркетплейсу, конкуруючи тим самим з міжнародними гравцями (такими як Prom чи навіть AliExpress). В підсумку, Rozetka задає стандарти для українських інтернет-магазинів у плані асортименту, сервісу та впровадження технологій, тому при розробці власного застосунку доцільно орієнтуватися на кращі практики, які вона демонструє (інтуїтивний UI, швидкий пошук, відгуки покупців, гнучкі опції доставки тощо).

1.4.2 Comfy (Комфі)

Comfy – найбільша національна мережа магазинів побутової техніки та електроніки в Україні, яка успішно поєднує офлайн- і онлайн-канали продажів (омніканальна модель). Компанія заснована у 2005 році та сьогодні налічує близько 100 фізичних магазинів по всій країні, а також один із найвідвідуваніших інтернет-магазинів техніки. Comfy позиціонує себе як «перша комфортна мережа», роблячи акцент на позитивному досвіді покупця – це відображено і в назві («Комфі» від комфорт).

У рейтингу онлайн-продажів Comfy займає 2-ге місце після Rozetka: товарооборот її інтернет-магазину за 2023 рік становив близько 9,7 млрд грн. Попри те, що цей показник майже в 5 разів менший за Rozetka, важливо підкреслити структуру бізнесу Comfy – на відміну від суто онлайн-платформи Rozetka, Comfy генерує значну частку продажів у своїх офлайн-точках. Втім,

частка онлайн-продажів у Comfy перевищує 30%, що більше, ніж у інших традиційних рітейлерів. Це говорить про успішну діджиталізацію компанії: вона змогла перевести значну частину своєї клієнтської бази в інтернет. За охопленням аудиторії Comfy теж у лідерах – її онлайн-ресурси охоплюють до 92% інтернет-користувачів України, а впізнаваність бренду дуже висока.

Comfy активно інвестує в розвиток e-commerce та IT-інфраструктури. У 2024 році компанія інвестувала ~248 млн грн в IT-рішення, що включає покращення сайту, мобільного додатку, впровадження аналітики та персоналізації. В інтерфейсі інтернет-магазину Comfy робить акцент на простоті й зрозумілості: мінімалістичний дизайн, чітка структура категорій, зручний фільтр товарів. Компанія однією з перших впровадила функцію «оплата частинами» онлайн, інтегрувавши сервіси ПриватБанку та monobank, що підвищило привабливість дорогих покупок у розстрочку. Також Comfy має розвинену систему бонусів та програму Comfy Club, що стимулює повторні замовлення.

Варто відзначити стратегію Comfy під час війни 2022–2023 років. Компанія, маючи центральний склад у Гостомелі під Києвом, зазнала втрат – склад було зруйновано на початку вторгнення, і продукції на ~650 млн грн було втрачено. Незважаючи на це, Comfy оперативно оптимізувала внутрішні процеси та переналаштувала логістику, сфокусувавшись на підтримці працездатності e-commerce. Компанія повідомляла, що не скорочувала персонал під час війни та навіть допомагала співробітникам-переселенцям продовжити роботу в магазинах інших регіонів. Така увага до команди і клієнтів посилила імідж бренду. Наприкінці 2023 року Comfy відзвітувала про рекордний для себе обсяг виторгу – 47,7 млрд грн сумарно (онлайн + офлайн) за 2024 фінансовий рік, що свідчить про успішне відновлення і розвиток бізнесу.

Для нашого проекту досвід Comfy цікавий тим, що ця мережа демонструє баланс між онлайн та офлайн. Їхній сайт орієнтований як на окрему онлайн-аудиторію, так і інтегрований з роботою фізичних магазинів

(напряму на сайті можна перевірити наявність товару в конкретному магазині, замовити самовивіз тощо). Це приклад успішної омніканальної реалізації. Крім того, Comfy приділяє увагу UX-дизайну: після ребрендингу 2020-х років інтерфейс став ще більш «емоційним» та дружнім для користувача (яскраві банери, акцент на радості від покупки). У контексті навчального вебзастосування варто врахувати напрацювання Comfy в частині інтерактивності: швидкі спливаючі сповіщення (наприклад, «товар додано до кошика»), зрозумілий процес оформлення замовлення з прогрес-баром кроків, а також блоки довіри (відгуки, гарантії). Все це підвищує конверсію та лояльність користувачів.

1.4.3 Foxtrot (Фокстрот)

Foxtrot – одна з найстаріших торговельних мереж побутової техніки та електроніки в Україні, заснована ще в 1994 році. Протягом 2000-х років Фокстрот був лідером ринку офлайн-продажів електроніки, маючи широке покриття (понад 160 магазинів на піку розвитку) та впізнаваний бренд. В онлайн-сегменті компанія також присутня – інтернет-магазин foxtrot.ua є важливою частиною бізнесу. Однак порівняно з Rozetka чи Comfy, позиції Foxtrot в e-commerce скромніші. Згідно з аналітичними даними 2023 року, Foxtrot посідає приблизно 9-те місце за річним обсягом онлайн-продажів із показником близько 2,1 млрд грн. Це суттєво менше, ніж у провідної групи, що пов'язано з тим, що Foxtrot більше покладається на традиційну торгівлю офлайн, а розвиток онлайн-каналу дещо відставав.

Воєнні дії 2022 року серйозно вплинули на мережу Foxtrot. Багато магазинів опинилися в зоні бойових дій або окупації, що призвело до втрати 21 магазину (зокрема у Маріуполі, Херсоні, Мелітополі та інших містах). Крім того, як і Comfy, Foxtrot втратив великий склад у передмісті Києва (Гостомель) з товарними запасами приблизно на 650 млн грн. Ці втрати змусили компанію

переглянути стратегію: замість активних інвестицій у розширення e-commerce, Foxtrot спершу сконцентрувався на оптимізації внутрішніх процесів та управлінні залишками товарів. Тим не менш, у 2023 році мережа оголосила про поступову цифрову трансформацію – оновлення сайту, запуск мобільного застосунку, впровадження програм лояльності для онлайн-клієнтів.

Сайт Foxtrot за функціональністю аналогічний конкурентам: містить каталог, фільтри, систему відгуків, особистий кабінет. В дизайні помітний акцент на акційних пропозиціях (на головній сторінці – великі банери з розпродажами), що зрозуміло, адже компанія традиційно сильна у цінових акціях. Особливістю Foxtrot є його слоган «Фокстрот – що по чому», що відображає орієнтацію на вигідні ціни. Цю стратегію перенесено й онлайн: на сайті реалізовані механізми відображення знижок, таймерів акцій, порівняння цін до/після. З точки зору UX, це подвійний меч: з одного боку, стимулює імпульсні покупки, з іншого – перенасиченість промо-елементами може відволікати від зручності користування. Для нашого проекту варто знайти баланс між інформативністю та нав'язливістю таких елементів.

Попри труднощі, Foxtrot залишається вагомим гравцем. У 2023 році компанія відзначила 30-річчя та заявила про плани відновлення: відкриття нових магазинів у безпечних регіонах, розвиток доставки та післяпродажного сервісу. За повідомленнями профільної асоціації, у рейтингу впізнаваності брендів побутової техніки Фокстрот стабільно входить до трійки найвідоміших в Україні (поряд з Rozetka і Comfy). Це означає, що споживачі мають довіру до мережі, і багато з них, звикнувши до офлайн Foxtrot, поступово переходять і на користування їхнім сайтом. Для вебзастосунку, що розробляється, корисно вивчити досвід Foxtrot у інтеграції онлайн і офлайн: наприклад, можливість замовити на сайті з самовивозом з магазину через 30 хвилин (реалізовано у Foxtrot), або перевірка онлайн-наявності товару в конкретній точці продажу. Такі опції значно підвищують зручність для клієнтів, поєднуючи швидкість онлайн і наочність офлайн.

1.4.4 Eldorado (Ельдорадо)

Eldorado – торговельна мережа магазинів електроніки та побутової техніки, яка має довгу історію та переживає складні трансформації. Бренд «Ельдорадо» прийшов в Україну у 1999 році як філія російської мережі, відкривши перший магазин у Києві. У 2000-х Eldorado була одним з лідерів ринку: агресивне розширення, реклама «Ціни просто зооп» зробили назву впізнаваною по всій країні. У 2013 році український підрозділ повністю відокремився від російського – мережу було продано локальним інвесторам та об'єднано з конкурентною мережею «Технополіс». Це дало Eldorado новий поштовх: на початок 2014 року мережа налічувала понад 150 магазинів. Одночасно розвивався і онлайн-напрямок: eldorado.ua став одним з перших інтернет-магазинів серед класичних ритейлерів техніки.

Однак з середини 2010-х компанія зіштовхнулася з конкуренцією з боку динамічніших Rozetka, Comfy, а також з внутрішніми викликами. Поступово Eldorado втрачала частку ринку, закривала частину торгових точок. Повномасштабна війна 2022 року стала особливо важким ударом. За даними ЗМІ, мережа закрила майже половину магазинів з початку вторгнення: із 129 магазинів станом на грудень 2021 залишилося лише 65 у серпні 2023. Причини – не тільки бойові дії (деякі магазини було зруйновано), але й фінансові проблеми: компанія мала труднощі з обігом товарів і розрахунками з постачальниками, через що полиці спорожніли й магазини вимушено зачинялися. Eldorado фактично опинилася на межі банкрутства і наразі намагається відновити діяльність. Примітно, що топ-менеджмент мережі зазначав: вони намагалися зберегти колектив, підтримували співробітників і навіть виплачували компенсації мобілізованим до середини 2023 року, проте без повного асортименту утримати клієнтів було важко.

В онлайн-продажах Eldorado зараз відіграє скромну роль. Її сайт функціонує, але не входить до лідерів відвідуваності. Натомість, частка ринку, яку раніше займало Eldorado, перетікає до конкурентів. Наприклад, Comfy та

Foxtrot ще у 2010-х випередили Eldorado за обсягами, а маркетплейси на кшталт Rozetka та Алло – відібрали значну частину онлайн-аудиторії. Попри це, Eldorado намагається знайти нішу: останнім часом робиться акцент на поверненні до формату дискаунтера (низькі ціни, розпродажі) та оптимізації витрат. У 2023 році повідомлялося, що Eldorado відкрила оновлені магазини у звільнених містах (зокрема, одна з перших повернулася до Бучі), демонструючи готовність відроджувати мережу.

Для нашого аналізу Eldorado є прикладом як ризиків, так і уроків на ринку. З одного боку, тривале покладання тільки на офлайн і недостатні інвестиції в онлайн-інновації послабили позиції компанії. З іншого – бренд все ще має впізнаваність, історію та лояльну аудиторію старших поколінь, що звикли до «класичного» магазину техніки. У вебзастосунку, що розробляється, доцільно врахувати, чому сучасні користувачі пішли від Eldorado: їм бракувало зручності, асортименту, сервісу. Це означає, що наш інтернет-магазин має пропонувати те, чого очікує аудиторія XXI століття: широкий вибір товарів, актуальність наявності, конкурентні ціни, швидку доставку і якісний онлайн-сервіс. Фактично, досвід Eldorado підкреслює важливість постійного розвитку: навіть будучи піонером ринку, не можна зупинятися на досягнутому рівні технологій чи UX, адже конкуренти та обставини швидко змінюються.

Резюме по конкурентах: Rozetka – еталон онлайн-маркетплейсу з максимальним охопленням; Comfy – приклад вдалого омніканального підходу та інвестицій у UX; Foxtrot – традиційний гравець, що переживає трансформацію і прагне поєднати цінову привабливість з сучасними технологіями; Eldorado – застереження про наслідки невчасної цифрової адаптації, але й потенціал бренду при правильній стратегії. Всі ці кейси підтверджують: для успіху інтернет-магазину техніки в Україні потрібно орієнтуватися на вимоги сучасного споживача (зручність, швидкість, надійність) і бути готовим швидко впроваджувати нововведення. Саме на таких принципах і слід будувати власний вебзастосунок.

1.5 Сучасні тенденції в UX/UI для онлайн-магазинів

Дизайн та зручність інтерфейсу інтернет-магазину відіграють вирішальну роль у залученні і утриманні клієнтів. У 2024–2025 роках спостерігаються такі актуальні тенденції UX/UI для онлайн-магазинів:

Мобільно-орієнтований дизайн (Mobile-first). Як вже зазначалося, більшість покупок переходить на смартфони, тому сайти проєктуються передусім під мобільні екрани. Адаптивність і швидке завантаження є обов'язковими: за даними досліджень, 73% користувачів залишають сайт, якщо він не оптимізований під мобільний пристрій. Отже, сучасний UX включає спрощену навігацію для малих екранів, великі читабельні шрифти, оптимізовані зображення та мінімум складних ефектів, що можуть гальмувати роботу на телефонах.

Прості та швидкі шляхи до покупки. Трендом є максимальне скорочення кроків від перегляду товару до підтвердження замовлення. Це означає спрощений checkout (об'єднані кроки або односторінкове оформлення), можливість купити в «1 клік», гостьове замовлення без реєстрації. Багато магазинів переглядають дизайн кошика та форми замовлення: забирають неважливі поля, вмикають автозаповнення, чітко вказують прогрес. Мета – знизити показник покинутих кошиків. Також у тренді – sticky-елементи: наприклад, кнопка кошика або «Купити» завжди на виду під час скролу сторінки, щоб користувачеві не доводилося шукати, як завершити покупку.

Голосові та розмовні інтерфейси. З розвитком голосових помічників і AI все більше онлайн-магазинів інтегрують функції на кшталт пошуку товарів голосом або навіть оформлення замовлення через голосові команди. Це особливо актуально для мобільних користувачів, яким зручніше сказати запит, ніж друкувати. Як приклад, маркетплейс Rozetka вже дозволяє додавати товари в кошик за допомогою голосового помічника Alіcaeb-chstu.com.ua. Паралельно, чат-боти в інтерфейсі стали звичним явищем – вони з'являються як бульбашка допомоги і можуть консультувати щодо вибору товару, статусу

замовлення, приймати заявки. Сучасні чат-боти на базі AI здатні розуміти контекст і надавати доволі точні відповіді, що знімає навантаження з операторів підтримки і прискорює комунікацію з клієнтомeb-chstu.com.uaeb-chstu.com.ua. Розмовні інтерфейси підвищують доступність магазину для ширшої аудиторії (наприклад, людям старшого віку простіше «спитати» голосом, ніж розбиратися в меню сайту).

Персоналізація контенту та рекомендації. Персоналізований UX став майже стандартом: сайт «підлаштовується» під користувача, показуючи релевантні товари та акції на основі його поведінки. Наприклад, на головній сторінці часто відображаються персональні добірки («Вам може сподобатися», «Враховуючи ваші перегляди») – це збільшує ймовірність, що клієнт знайде потрібне швидше. Рітейлери впроваджують AI-алгоритми для аналізу даних користувача та формування рекомендацій в реальному часі. В Україні уже є приклади: мережа Watsons запустила AI-систему персоналізації пропозиційeb-chstu.com.ua, Metro – програму лояльності з індивідуальними купонами, Rozetka – службу персональних порад (аналог «smart search», що вгадує намір користувача). Персоналізація стосується і інтерфейсу: сайти можуть змінювати порядок блоків, банерів залежно від того, що цікавить конкретного відвідувача (наприклад, геймеру показати вгорі ноутбуки для ігор, а не праски). Правильно реалізована персоналізація підвищує конверсію і середній чек, адже користувач бачить більш релевантний контент.

Доповнена реальність (AR) та 3D-огляди. Для товарів категорії побутової техніки, які досить великі та дорогі, важливим є аспект «побачити перед покупкою». Сучасний UX вирішує це через 360° огляди та AR-моделі. 360-градусні фото або моделі товару дозволяють роздивитися його з усіх сторін онлайн – багато магазинів уже додають такі перегляди для техніки (напр., холодильник чи телевізор можна «покрутити» у віртуальному просторі). AR-технології йдуть далі: через камеру смартфона користувач може вбудувати 3D-модель приладу у свій інтер'єр, щоб оцінити розмір, дизайн у реальних умовах. Наприклад, розглянути, як обрана пральна машина

виглядатиме у ванній кімнаті. Доповнена реальність дозволяє «приміряти» товар у віртуальному середовищі eb-chstu.com.ua, що скорочує сумніви і знижує кількість повернень. В Україні поки AR-решення запроваджують здебільшого міжнародні бренди (IKEA для меблів, деякі виробники техніки через власні додатки), але тренд однозначно набирає обертів.

Соціальна інтеграція та live-commerce. Зростає роль соціальних мереж у якості платформи продажів. Онлайн-магазини інтегрують соціальний контент безпосередньо в свій UX: стрічки відгуків з Facebook, можливість швидко поділитися товаром у месенджері, лайки та рейтинги, авторизація через соцмережі тощо. Прямі трансляції (live streaming) теж стали інструментом: бренди проводять «живі» огляди товарів, відповідають на питання в режимі реального часу і одразу дають посилання на покупку. У світі обсяг покупок через live-stream у 2024 прогнозується на рівні \$25 млрд. В українських реаліях тренд live-commerce тільки зароджується, але деякі ритейлери вже експериментують з трансляціями розпродажів чи консультацій. Для UX це означає появу на сайті блоків з відео-оглядами, інтерактивними елементами (голосування під час ефіру, чат). Такі елементи підвищують залученість молоді аудиторії, яка звикла отримувати інформацію з динамічного контенту.

Конверсія через довіру та безпеку. Сучасні користувачі дуже цінують відчуття безпеки при онлайн-покупках. UX тренди включають наочне відображення елементів довіри: значки безпечної оплати, сертифікати, гарантійні зобов'язання, реальні відгуки. Наприклад, в дизайні часто в футері або на сторінці кошика додають логотипи платіжних систем, SSL-сертифікату – це підсвідомо заспокоює покупця. Також вводиться двофакторна автентифікація при вході, що хоч і додає крок, але підвищує довіру до захищеності акаунту. В UI може бути присутній лічильник відгуків («200 покупців рекомендують цей товар») або навіть інтегровані відеовідгуки – все це належить до тренду соціального доказу.

Інклюзивність та доступність дизайну. У 2020-х зросла увага до дизайну для всіх (Inclusive Design). Онлайн-магазини прагнуть бути зручними для

людей з різними можливостями: вводять режим високого контрасту або dark mode (темну тему) для зручності перегляду ввечері, масштабування шрифту для людей зі слабким зором, текстові альтернативи для зображень тощо. На Заході це вже нормативна вимога (ADA compliance), в Україні – добра практика, яку поступово переймають. Додатково інклюзивність стосується контенту: наприклад, у описах товарів уникають надто технічного жаргону, пояснюють простими словами, щоб охопити ширшу аудиторію. Тренд на «plain language» (просту мову) в UI текстах робить інтерфейс зрозумілішим, зменшує когнітивне навантаження на користувача.

Ключові тренди UX/UI для інтернет-магазинів у 2024–2025 роках

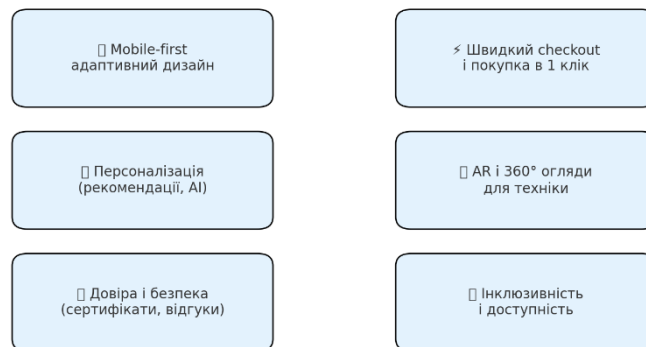


Рисунок 1.5 – Ключові тренди UX/UI для інтернет-магазинів

Підсумовуючи, сучасний UX/UI для інтернет-магазинів розвивається в напрямку зручності, персональності та технологічності. Магазин має бути «на відстані витягнутої руки» – доступним у смартфоні, готовим зрозуміти голосову команду чи проаналізувати вподобання клієнта. Водночас, він має залишатися простим і зрозумілим: інтуїтивна навігація, мінімум зайвих дій, максимум наочності (фото, відео, AR). Застосування цих трендів у практичній розробці (звісно, в міру можливостей навчального проекту) підвищить якість нашого вебзастосунку та наблизить його до рівня реальних сучасних онлайн-магазинів.

1.6 Вибір методів розробки вебзастосунків

Розробка вебзастосунку може здійснюватися кількома підходами, кожен з яких має свої особливості, переваги й обмеження. Найпоширенішими є три основні методи: використання конструкторів сайтів, застосування CMS (систем керування контентом) і самостійна розробка з використанням мов програмування. У наявному звіті (рис. 1.6) ці методи вже порівняно за критеріями швидкості, гнучкості та ресурсів, тож розглянемо їх з додаткових позицій.

Порівняльна таблиця методів створення вебзастосунків

Підхід	Гнучкість	Час розробки	Потреба у знаннях	Масштабованість
Конструктори	Низька	Найкоротший	Мінімальна	Низька
CMS	Середня	Середній	Базова	Середня
Самостійна розробка	Висока	Найдовший	Глибока	Висока

Рисунок 1.6 – Порівняльна традиція трьох методів створення вебзастосунків

1.6.1 Використання конструкторів сайтів

Онлайн-конструктори (типу Tilda, Wix, Shopify тощо) надають можливість швидко створити базовий вебсайт без глибоких знань програмування. Вони пропонують готові шаблони, drag-and-drop редактори та хмарний хостинг, що дозволяє отримати працюючий інтернет-магазин за лічені дні. Перевагою є мінімальний поріг входження та висока швидкість розгортання проєкту. Проте за таку простоту доводиться платити обмеженою гнучкістю: типові конструктори мають фіксований набір функцій і шаблонів, які важко адаптувати під нестандартні вимоги. Масштабованість теж обмежена – при зростанні навантаження чи потребі в унікальному функціоналі

магазин на конструкторі може вимагати переходу на іншу платформу. Втім, для малого бізнесу або прототипування ідей конструктори лишаються популярним вибором.

1.6.2 CMS

CMS (такі як WordPress + WooCommerce, Joomla, OpenCart та інші) дозволяють створювати більш функціональні вебсайти з помірним рівнем складності та налаштування. На відміну від простих конструкторів, CMS пропонують ширші можливості кастомізації через плагіни та теми, а також власну адміністраторську панель для управління контентом. Популярність цього підходу підтверджується статистикою: платформа WooCommerce (надбудова над WordPress) у 2024 році утримувала близько 39% світового ринку e-commerce-рішень, що робить її глобальним лідером. Переваги CMS – це швидкий старт (багато що «із коробки»), велика спільнота підтримки та оновлень, наявність готових модулів для оплати, доставки тощо. Водночас, CMS поступаються власним розробкам у гнучкості та оптимізації: зайві функції можуть впливати на швидкодію, а під високі навантаження їх потрібно ретельно оптимізувати. Безпека теж залежить від регулярності оновлень і надійності плагінів – типова проблема, якщо використовуються сторонні доповнення.

1.6.3 Самостійна розробка

Цей підхід передбачає створення вебзастосунку з використанням мов програмування та фреймворків безпосередньо під потреби проекту. Як наведено у звіті, для даного інтернет-магазину обрано стек JavaScript (React на фронтенді, Node.js/Express на бекенді, MongoDB як база даних). Самостійна

розробка дає максимальну гнучкість: можна реалізувати *будь-яку* необхідну логіку, інтегрувати нестандартні API, оптимізувати продуктивність саме під свій сценарій. Відсутність зайвих компонентів забезпечує вищу швидкодію і контроль над безпекою застосунку. Водночас, цей метод потребує найбільше ресурсів – часу на розробку, кваліфікації команди, ретельного тестування всіх модулів. Загалом, власна розробка виправдана для масштабних або унікальних проектів, де типові платформи не дають потрібного результату. Варто додати, що сучасні тенденції веброзробки сприяють цьому підходу: дедалі більше компаній переходять на мікросервісні архітектури, headless-комерцію та Single Page Applications для кращого UX. Популярність технологій, які використовуються в нашому проекті, підтверджують опитування: близько 40% веб-розробників у світі застосовують Node.js і 39% – React.js, тобто обраний стек є актуальним та має широку підтримку спільноти. Крім того, висока якість коду та архітектури є критичною, адже вебзастосунки оперують персональними даними (номери карт тощо) і повинні відповідати суворим вимогам безпеки. Відсутність жорстких стандартів написання коду для веб (на відміну від тривалих стандартів в інших галузях) покладає відповідальність за структуру і якість реалізації на команду розробки. Таким чином, самостійна розробка потребує більшої дисципліни, але надає максимальні можливості для створення інтернет-магазину, оптимізованого під конкретні вимоги.

Обираючи метод розробки, варто враховувати масштаб і цілі проекту. Для навчального проекту, де важливо охопити всі етапи створення сучасного вебзастосунку, найкращим вибором є розробка з нуля (власними засобами). Це дозволяє автору на практиці пройти шлях від дизайну інтерфейсу до налаштування серверної логіки і бази даних, отримавши досвід повного циклу розробки. В той же час, розуміння альтернативних методів (CMS, конструктори) забезпечує ширший контекст і дозволяє у майбутньому правильно обирати інструменти під конкретні бізнес-завдання.

1.7 Вибір технологічного стеку для розробки вебзастосунок

У звіті обґрунтовано вибір технологічного стеку на користь JavaScript-орієнтованого підходу (так званий стек MERN (рис 1.7): MongoDB, Express, React, Node.js). Обраний стек дозволяє реалізувати застосунок повністю мовою JavaScript, що спрощує розробку та усуває необхідність перемикатися між різними мовами на фронтенді й бекенді. Це забезпечує єдність логіки й уникнення фрагментації проєкту. Застосування React для фронтенду дає можливість створити гнучкий, динамічний та адаптивний інтерфейс користувача; компонентний підхід React сприяє повторному використанню елементів, прискорює розробку та підвищує підтримуваність коду. Node.js на бекенді гарантує асинхронну, неблокуючу обробку запитів і високу продуктивність при роботі з великою кількістю одночасних підключень. Фреймворк Express.js доповнює Node.js, спрощуючи створення маршрутів, API та обробку HTTP-запитів. Як СУБД обрано MongoDB, що ідеально підходить для гнучкої роботи з неструктурованими даними (наприклад, інформацією про товари різних категорій, кошики користувачів, історію замовлень тощо) та легко масштабується при збільшенні обсягу даних.

Перевагою використання зв'язки React + Node.js є активна екосистема та велика кількість готових бібліотек. Ком'юніті розробників цього стеку надзвичайно широке – це підтверджує світова статистика використання даних технологій. Таким чином, команда проєкту має доступ до численних відкритих рішень (наприклад, React-компонентів, Node-модулів для інтеграції оплат, авторизації тощо) і до підтримки спільноти. Обраний стек також добре зарекомендував себе в проєктах e-commerce: для прикладу, такі великі платформи як eBay та Walmart використовують Node.js у своїх бекенд-системах, а React застосовують багато провідних інтернет-магазинів для фронтенду завдяки його продуктивності та гнучкості UI.

Схема технологічного стеку MERN

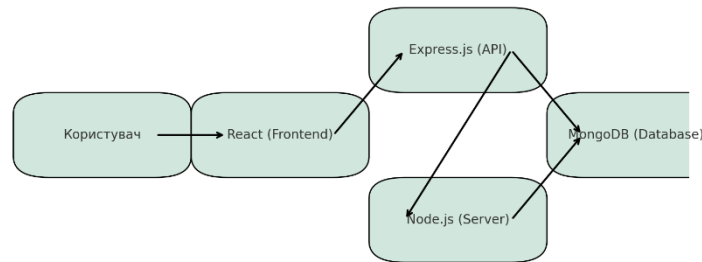


Рисунок 1.7 – Схема: Технологічний стек MERN

Архітектура MERN, яка реалізована у проекті, дозволяє створити не лише робочий інтернет-магазин, а й масштабований фундамент для подальшого розвитку застосунку. Завдяки модульності та розподіленню ролей між компонентами (клієнтська і серверна частина, база даних), у майбутньому можна відносно легко додавати нові функції: інтегрувати різні платіжні системи, впроваджувати мікросервіси (наприклад, окремий сервіс для рекомендацій товарів), масштабувати базу даних шляхом шардінгу тощо. Крім того, монолітний на першому етапі MERN-застосунок може еволюціонувати – з’являється можливість винести бекенд-частину в окремий API-сервіс (побудувати headless-архітектуру), а фронтенд при потребі реалізувати також як мобільний додаток, використовуючи спільну серверну базу даних.

Послідовна структура стеку MERN

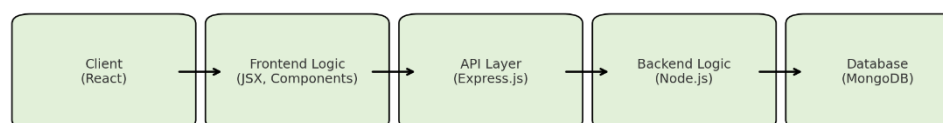


Рисунок 1.8 – Послідовна структура стеку MERN

Вибір технологічного стеку завжди пов'язаний з компромісами, але у випадку даного проекту вибір JavaScript full-stack є доцільним. По-перше, він забезпечує студенту практику повного циклу розробки в межах однієї технологічної парадигми. По-друге, цей стек є сучасним і затребуваним на ринку – за даними Stack Overflow, Node.js входить у топ-5 технологій бекенду, а React – у топ-3 технологій фронтенду станом на 2023–2024 роки. По-третє, отриманий застосунок легко розгорнути на багатьох популярних платформах (Vercel, Heroku, AWS тощо), що спрощує демонстрацію результатів роботи. І, нарешті, такий підхід сприяє глибшому розумінню принципів веброботи, адже розробник безпосередньо працює з кодом на всіх рівнях – від UI-компонентів до REST API та запитів до бази даних.

1.8 Постановка задачі

Об'єктом розробки виступає вебзастосунок інтернет-магазину побутової техніки, який забезпечує користувачу зручний інтерфейс для перегляду товарів, додавання їх до кошика та оформлення замовлень без зайвих складнощів.

Метою кваліфікаційної роботи є створення вебзастосунку, що реалізує ключові функціональні можливості сучасного інтернет-магазину з акцентом на інтуїтивно зрозумілий, адаптивний і технологічно обґрунтований UX/UI-дизайн. Проєкт має слугувати навчальним прикладом для демонстрації повного циклу розробки: від клієнтської частини до серверної логіки і взаємодії з базою даних.

Для досягнення мети необхідно реалізувати такі основні завдання:

- здійснити проєктування структури інтерфейсу, що включає головну сторінку, сторінку товару, кошик і сторінку оформлення замовлення;
- реалізувати фільтрацію та категоризацію побутової техніки для ефективного пошуку потрібних моделей;

- побудувати базу даних для зберігання інформації про товари, користувачів, замовлення та вміст кошика;
- розробити функціонал реєстрації, авторизації та можливості оформлення замовлення як гостем;
- створити функціонал кошика з можливістю додавання й видалення товарів, підрахунку вартості;
- реалізувати REST API для зв'язку між клієнтською (React) і серверною частинами (Node.js + Express);
- забезпечити валідацію форм (реєстрація, оформлення замовлення тощо);
- підготувати пропозиції щодо розширення функціоналу (відгуки, рейтинг, пошук, інтеграція платіжної системи тощо).

2 МОДЕЛЮВАННЯ СТРУКТУРИ ВЕБЗАСТОСУНКУ

2.1 Загальний огляд концепції роботи застосунку

Основною концепцією даної роботи є створення вебзастосунку, що представляє собою інтернет-магазин для продажу побутової техніки. Головною метою проєкту є розробка зручного, інтуїтивно зрозумілого та мінімалістичного інтерфейсу, орієнтованого на спрощення взаємодії користувачів з сайтом. Вебзастосунок має забезпечити користувачам комфортний перегляд товарів, можливість детального ознайомлення з їхніми характеристиками та швидке оформлення замовлень.

Вебзастосунок передбачає три основні типи користувачів, кожен з яких має власні функції та можливості:

- незареєстровані користувачі – це основна аудиторія, яка може переглядати асортимент представлених товарів, отримувати інформацію про кожен продукт (характеристики, ціна, зображення, короткий опис). Незареєстровані користувачі можуть додавати товари до кошика, але щоб здійснити замовлення, необхідно зареєструватися на сайті. Такий підхід дозволяє ознайомитися з функціоналом магазину без додаткових бар'єрів у вигляді обов'язкової реєстрації;

- зареєстровані користувачі отримують розширені можливості: після входу в обліковий запис вони можуть не тільки переглядати асортимент, але й додавати товари до кошика, оформлювати замовлення, відстежувати їх статус, а також переглядати історію своїх покупок. Реєстрація відкриває додаткові переваги, такі як швидке оформлення замовлень (без повторного введення контактних даних), можливість переглядати свої попередні замовлення, а також отримання персоналізованих пропозицій;

- адміністратор має спеціальний рівень доступу, що дозволяє керувати контентом вебзастосунку. Адміністратор може додавати нові товари,

редагувати наявні, змінювати інформацію про характеристики, ціни, додавати або видаляти категорії, а також керувати замовленнями користувачів. Завдяки цьому підтримується актуальність інформації та ефективність функціонування вебзастосунку.

Застосунок орієнтовано на створення комфортного середовища для здійснення покупок, мінімізації часу на вибір і придбання товарів, що позитивно впливає на лояльність користувачів. Акцент зроблено на доступності інформації, простоті навігації та швидкому виконанню дій користувачів.

Для забезпечення зручності взаємодії, вебзастосунок адаптовано під різні пристрої: стаціонарні комп'ютери, планшети та смартфони. Використання адаптивної верстки дозволяє сайту швидко завантажуватися та коректно відображатися на будь-якому пристрої, що є надзвичайно важливим у сучасних умовах, коли значна частина покупців здійснює покупки через мобільні пристрої.

2.2 Структура дизайну вебзастосунку інтернет-магазину

Для створення вебзастосунку було обрано сучасний підхід до вебдизайну – блочну структуру верстки. Цей підхід передбачає розбиття вебсторінки на логічні блоки (секції), що дозволяє створити зрозумілу, передбачувану та зручну для користувача структуру. Такий підхід значно покращує навігацію та сприйняття контенту користувачами, особливо в інтернет-магазинах, де важливо швидко знайти необхідний товар і детально ознайомитися з ним.

Основними структурними елементами, що були обрані для реалізації вебзастосунку інтернет-магазину побутової техніки, є:

- header (шапка) – верхня частина сайту, яка включає логотип, меню навігації, пошуковий рядок, а також іконки для входу до облікового запису та

перегляду кошика. Вона завжди знаходиться на видимому місці незалежно від сторінки, яку переглядає користувач. Завдяки цьому користувач може легко перемикатися між категоріями товарів або швидко перейти до оформлення замовлення;

- main (основна частина сторінки) – центральна область сторінки, в якій знаходиться контент, залежний від конкретної сторінки вебзастосунку. На головній сторінці тут можуть розташовуватись блоки з товарами, спеціальні пропозиції, рекомендовані моделі техніки, новинки чи популярні категорії. На сторінці товару цей блок включає його фотографії, технічні характеристики, ціну та кнопки для взаємодії (додавання до кошика, оформлення замовлення);

- footer (підвал) – розташовується у нижній частині сторінки. У цій секції, як правило, знаходиться додаткова навігація, контактні дані компанії, посилання на соціальні мережі, інформація про способи доставки та оплати, а також додаткові юридичні посилання (політика конфіденційності, умови використання сайту тощо).

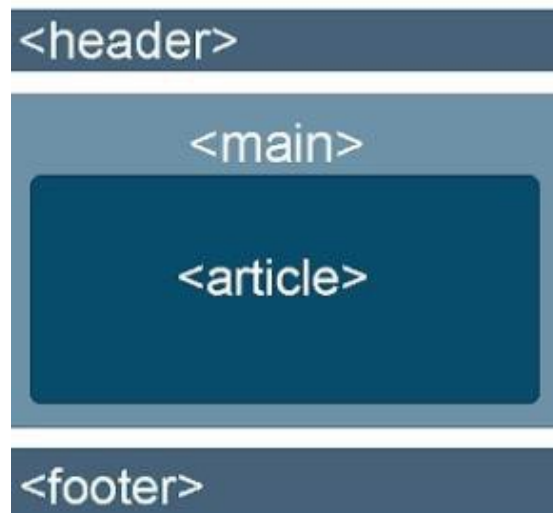


Рисунок 2.1 – Макет головної сторінки вебзастосунку

Окрім цих базових елементів, також можуть бути використані додаткові блоки, такі як бічні панелі (aside) – які на цьому вебзастосунку можуть використовуватись для відображення додаткових фільтрів чи категорій

товарів на сторінках каталогу. Вони дозволяють зручно відфільтрувати продукцію за ціною, брендом або характеристиками, скоротивши час пошуку необхідної моделі техніки.

Для проєкту також обрано дизайн, що забезпечує високу якість UX/UI. Це означає, що елементи управління розташовуються там, де їх інтуїтивно очікує побачити користувач. Наприклад, кошик завжди знаходиться у правому верхньому куті, а навігація розташована горизонтально у верхній частині сторінки, забезпечуючи простоту і доступність взаємодії.

Щоб підкреслити мінімалістичність і водночас сучасність інтерфейсу, для дизайну обрані нейтральні кольори (білий, сірий, чорний) з акцентами на функціональні елементи (кнопки, важливі написи), які виконані у контрастних тонах. Це дозволяє швидко привернути увагу користувача до ключових моментів взаємодії.

З точки зору адаптивності, структура дизайну була спеціально спроектована таким чином, щоб легко трансформуватися під екрани мобільних пристроїв. Блоки автоматично підлаштовуються під ширину екрана, забезпечуючи якісне відображення контенту незалежно від розміру пристрою, що використовується.

Таким чином, запропонована структура дизайну дозволяє максимально задовольнити очікування сучасних користувачів щодо швидкості, доступності та зручності користування інтернет-магазином.

2.3 Розробка бізнес-правил вебзастосунку

Бізнес-правила визначають логіку взаємодії користувачів із системою і гарантують, що кожна операція виконується відповідно до ролі та поточного стану облікового запису. У контексті інтернет-магазину побутової техніки ці правила відповідають на питання: хто й що може робити в кожній точці користувальницького шляху – від перегляду каталогу до оформлення та

обробки замовлень. Чітке формулювання бізнес-правил спрощує подальшу реалізацію системи і тестування її компонентів.

Перш за все, важливо виділити три категорії користувачів і сформулювати індивідуальні набори правил для кожної:

- незареєстрований користувач. Такий відвідувач може вільно переглядати всі сторінки каталогу та сторінку деталей кожного товару (характеристики, ціна, відгуки). Він також може додавати обрані позиції до віртуального кошика, але при спробі перейти до оформлення замовлення система перенаправить його на сторінку реєстрації або входу. Це сприяє залученню нових користувачів, дозволяючи їм попередньо ознайомитися з асортиментом без зобов'язань;

- зареєстрований користувач. Після підтвердження електронної пошти або входу за допомогою облікового запису, клієнт отримує всі можливості перегляду каталогу, робить додавання товарів у кошик та далі може одразу оформлювати замовлення. Під час оформлення зберігаються його контактні дані й історія попередніх замовлень, що прискорює покупку. Система перевіряє наявність достатньої кількості товару на складі, обчислює вартість з урахуванням доставки й застосовує діючі акції чи знижки;

- адміністратор. Цей користувач має доступ до розділу управління товарами та замовленнями. Він може додавати нові моделі техніки, редагувати ціни та описи існуючих позицій, змінювати наявність на складі. Окрім того, адмін переглядає всі замовлення, може змінювати їхній статус (наприклад, із «обробляється» на «доставлено») та відправляти клієнтам автоматичні сповіщення про зміну стану.

Крім правил для ролей, у вебзастосунку визначено універсальні умови:

- перед розміщенням замовлення обов'язково перевіряється доступність товару й коректність введених контактних даних;

- у разі відсутності в наявності хоча б одного товару з кошика, система пропонує замінити його або видалити;

- після успішного оформлення замовлення клієнту надсилається підтвердження з номером замовлення та приблизним часом доставки;
- усі транзакції фіксуються в базі даних і доступні для перегляду в особистому кабінеті користувача та в адмін-панелі.

У процесі проєктування структури сайту та планування функціоналу адміністративної панелі було важливо врахувати потреби потенційних користувачів. Для цього доцільно застосовувати економіко-математичні моделі попиту, що дозволяють:

- оцінити вплив ціни на продажі;
- врахувати ефект реклами;
- передбачити обсяг замовлень.

Лінійна модель попиту:

$$Q_d = a - b \cdot P, \quad (2.1)$$

де Q_d – попит, P – ціна, a , b – параметри моделі.

Наприклад:

$$Q_d = 1000 - 15 \cdot 40 = 400. \quad (2.2)$$

Модель цінової еластичності:

$$E_d = \left(\frac{P}{Q_d} \right) \cdot \left(\frac{dQ_d}{dP} \right). \quad (2.3)$$

Багатофакторна регресія:

$$Q_d = \beta_0 + \beta_1 \cdot P + \beta_2 \cdot A + \beta_3 \cdot S + \varepsilon, \quad (2.4)$$

де A – обсяг реклами, S – сезонність, ε – похибка.

Метод ковзного середнього (для прогнозу):

$$\{Q\}_{\{t+1\}} = \frac{\{Q_t + Q_{\{t-1\}} + \dots + Q_{\{t-n+1\}}\}}{\{n\}}. \quad (2.5)$$

Застосування таких моделей дозволяє обґрунтовано будувати логіку взаємодії з клієнтом на сайті, планувати навантаження на склад, адаптувати ціноутворення тощо.

2.4 Моделювання UML-діаграми для вебзастосунку

Для наочного представлення взаємодії користувачів з системою та опису функціональних можливостей вебзастосунку використовуються UML-діаграми. Вони дають змогу чітко окреслити межі системи, визначити ролі користувачів та їхні дії, а також спростити процеси розробки і тестування вебзастосунку.

У межах цієї роботи була побудована діаграма прецедентів (Use Case Diagram). Саме така діаграма найбільш ефективно відображає функціональні вимоги та взаємозв'язок між різними типами користувачів системи (акторів) та її функціями.

На створеній діаграмі визначено три типи акторів:

- незареєстрований користувач (Guest);
- зареєстрований користувач (Registered User);
- адміністратор (Administrator).

Кожен актор взаємодіє з відповідними прецедентами, які представлені діями, що їх може виконати користувач або система. Зокрема, на діаграмі представлені такі прецеденти:

Для незареєстрованого користувача:

- перегляд каталогу товарів;
- перегляд детальної інформації про товар;

- додавання товарів до кошика;
- реєстрація;
- авторизація.

Для зареєстрованого користувача (усі дії Guest плюс додаткові):

- оформлення замовлення;
- перегляд історії замовлень;
- управління особистими даними (редагування профілю).

Для адміністратора (повний доступ до всіх можливостей плюс додаткові):

- додавання товару до каталогу;
- видалення товару з каталогу;
- редагування інформації про товар;
- перегляд списку замовлень;
- управління статусами замовлень.

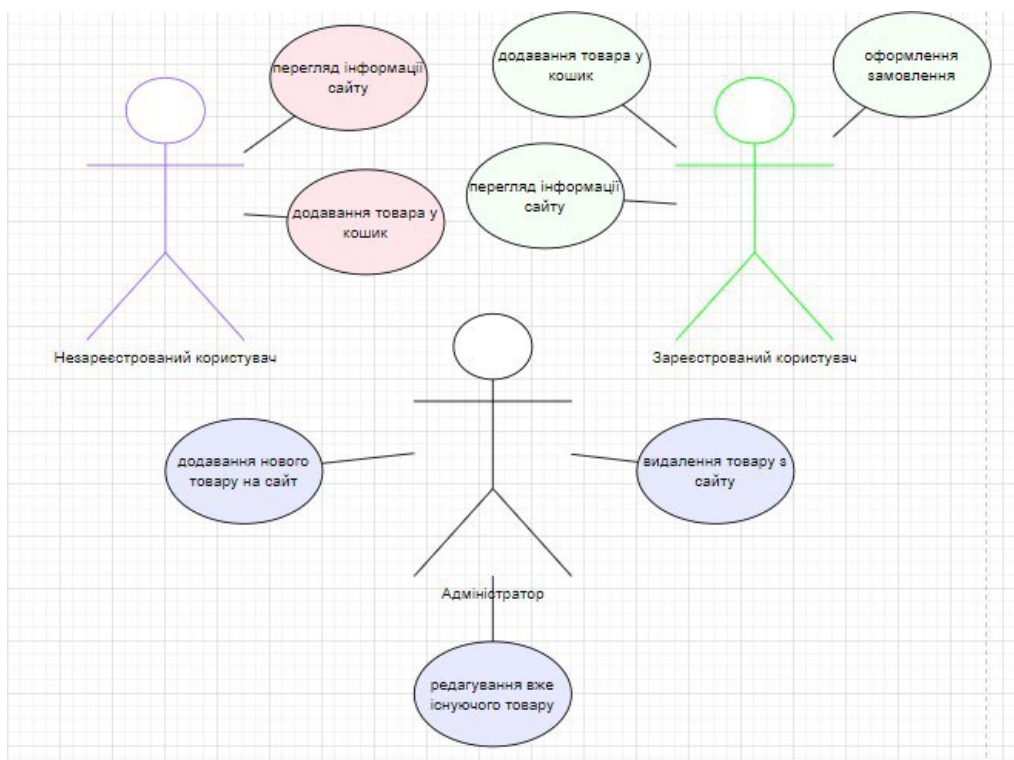


Рисунок 2.2 – UML-діаграма користувачів «магазин побутової техніки»

Для кращого розуміння взаємодії можна додати до діаграми стрілки, які показують напрямок взаємодії та зв'язки між акторами і прецедентами. Це

дозволяє візуально відобразити, які функції доступні кожному типу користувачів і які є спільними.

UML-діаграма прецедентів є важливою, оскільки чітко структурує розподіл ролей та визначає межі функціональних можливостей системи. Завдяки цьому вона є незамінним інструментом як під час планування розробки, так і для тестування коректності роботи вебзастосунку.

Для більш глибокого опрацювання моделі можна також створити діаграму класів (Class Diagram), що покаже зв'язок між основними компонентами системи: товарами, користувачами, замовленнями тощо. Така діаграма корисна для розробників під час реалізації бази даних і серверної логіки застосунку.

2.5 Методики фронтенд частини (React)

Для реалізації клієнтської частини вебзастосунку було обрано популярну JavaScript-бібліотеку React, яка дозволяє створювати сучасні, продуктивні та адаптивні користувацькі інтерфейси. Використання React забезпечує значні переваги порівняно з класичними методами розробки вебсайтів, особливо у великих та складних застосунках, таких як інтернет-магазин побутової техніки.

React базується на концепції компонентного підходу, що дозволяє поділити користувацький інтерфейс на окремі незалежні частини – компоненти. Кожен компонент має власну логіку й інтерфейс, може бути багаторазово використаний в різних частинах сайту, що значно спрощує процес розробки та підтримки коду.

Наприклад, для цього вебзастосунку були реалізовані наступні основні компоненти:

- header – верхня частина інтерфейсу, що містить логотип, пошук, навігаційне меню, кнопки входу та кошика;

- `productCard` – компонент картки товару, що містить зображення, назву, короткий опис та ціну, а також кнопку «додати до кошика». Цей компонент повторно використовується в різних категоріях товарів;
- `productList` – компонент, що об'єднує список товарів на головній сторінці та сторінці каталогу;
- `productDetail` – детальна сторінка товару, яка дозволяє користувачеві ознайомитися з докладною інформацією, фотографіями, технічними характеристиками та відгуками;
- `shoppingCart` – компонент, що дозволяє користувачеві переглядати вибрані товари, змінювати їхню кількість та здійснювати перехід до оформлення замовлення;
- `checkoutForm` – компонент для оформлення замовлення з інтерактивною формою, яка забезпечує перевірку коректності введених даних у реальному часі;
- `userProfile` – компонент особистого кабінету користувача, що містить історію замовлень, інформацію про користувача та налаштування профілю.

Для управління станом вебзастосунку використано сучасний підхід на основі контекстного API (Context API) та хуків (Hooks) у React, що дозволяє ефективно централізувати дані, необхідні різним компонентам, такі як інформація про авторизацію користувача, товари в кошику тощо.

Ще однією важливою перевагою React є використання віртуального DOM. Віртуальний DOM створює копію реальної структури DOM у пам'яті, завдяки чому React швидко оновлює інтерфейс при зміні даних, порівнюючи зміни у віртуальному DOM із реальним і оновлюючи тільки ті частини, які були змінені. Це значно прискорює роботу вебзастосунку, забезпечуючи користувачам комфортну взаємодію навіть при великій кількості динамічного контенту.

Для взаємодії з серверною частиною (Back-end) у вебзастосунку використано бібліотеку Axios. Вона дозволяє виконувати HTTP-запити до REST API, отримувати дані про товари, користувачів, замовлення, а також

здійснювати реєстрацію та авторизацію. Axios був вибраний через простий і зрозумілий синтаксис, надійність обробки помилок та зручність роботи з JSON-даними.

Особливу увагу приділено адаптивності та мобільності інтерфейсу. Завдяки React і додатковому використанню CSS-фреймворку Tailwind CSS, вебзастосунок автоматично підлаштовується під будь-який розмір екрану. Використання Tailwind дозволяє швидко розробляти адаптивний дизайн без перевантаження коду зайвими стилями, зберігаючи мінімалістичний і чистий вигляд інтерфейсу.

Таким чином, використання React забезпечує вебзастосунку гнучкість, продуктивність і простоту підтримки, створюючи приємний та інтуїтивно зрозумілий користувацький досвід.

2.6 Методики бекенд частини (Node.js, Express)

Серверна (Back-end) частина вебзастосунку є важливою складовою, яка відповідає за обробку даних, взаємодію з базою даних, забезпечення логіки бізнес-процесів та передачу інформації клієнтській частині. Для реалізації серверної частини вебзастосунку інтернет-магазину побутової техніки було обрано середовище виконання Node.js разом з вебфреймворком Express.

Node.js є потужною платформою, що дозволяє виконувати JavaScript-код на сервері. Головними перевагами Node.js є асинхронна архітектура і можливість одночасно обробляти велику кількість запитів користувачів без значних втрат продуктивності. Для інтернет-магазину, де кількість одночасних звернень може бути досить високою, це є важливим критерієм вибору технології.

Express – це мінімалістичний і гнучкий вебфреймворк для Node.js, який забезпечує швидке налаштування маршрутизації, керування middleware-функціями, а також просту інтеграцію із зовнішніми модулями. Завдяки

Express можна створювати REST API для ефективної взаємодії з фронтендом через HTTP-запити.

У межах цього вебзастосунку реалізовано REST API, що відповідає таким основним завданням:

- отримання списку товарів та інформації про конкретний товар;
- реєстрація й авторизація користувачів;
- керування кошиком користувача (додавання, видалення, зміна кількості товарів);
- оформлення та обробка замовлень;
- адміністрування товарів та управління замовленнями.

Для забезпечення надійності та захищеності API використовувалася автентифікація на основі JSON Web Token (JWT). Це дозволяє гарантувати, що лише авторизовані користувачі мають доступ до захищених ресурсів системи, таких як замовлення чи особисті дані.

Однією з переваг використання Node.js та Express є можливість зручно налаштовувати middleware (проміжні функції обробки запитів). Наприклад, у вебзастосунку використовуються middleware для обробки помилок, парсингу JSON-даних з клієнта, логування запитів та відповідей, що суттєво спрощує розробку, тестування та підтримку застосунку.

Взаємодія з базою даних MongoDB здійснюється за допомогою ODM-бібліотеки Mongoose, яка забезпечує просте і зрозуміле керування даними, валідацію інформації перед записом у базу, а також побудову складних запитів і агрегованих даних.

Важливим аспектом у роботі серверної частини є її масштабованість. Завдяки асинхронній архітектурі Node.js та Express, вебзастосунок може легко масштабуватись як вертикально (додавання ресурсів до сервера), так і горизонтально (розподілення навантаження між кількома серверами). Це дозволяє забезпечити стабільну роботу вебзастосунку навіть при високому трафіку, наприклад під час акцій чи сезонних розпродажів.

Для обробки запитів клієнта використано систему маршрутів (routes), яка дозволяє чітко структурувати API за функціональними ознаками. Кожен маршрут відповідає за конкретну групу операцій – товари, користувачі, замовлення тощо, що суттєво полегшує підтримку коду і його розширення в майбутньому.

Таким чином, вибір технологій Node.js і Express дозволяє створити надійну, продуктивну і масштабовану серверну частину вебзастосунку, що забезпечує якісний зв'язок між клієнтом і базою даних та відповідає усім необхідним бізнес-вимогам сучасного інтернет-магазину побутової техніки.

2.7 Обґрунтування вибору бази даних (MongoDB) та її структура

Однією з ключових складових сучасного вебзастосунку, зокрема інтернет-магазину, є правильно підібрана база даних, яка повинна забезпечувати швидкий доступ до інформації, надійність, масштабованість і гнучкість у роботі з даними. У рамках розробки вебзастосунку для продажу побутової техніки було обрано документно-орієнтовану NoSQL базу даних MongoDB, яка вигідно відрізняється від традиційних реляційних систем.

MongoDB зберігає дані у вигляді JSON-подібних документів (формат BSON), що дозволяє гнучко змінювати структуру збереженої інформації без необхідності повного перегляду всієї бази, що особливо зручно для інтернет-магазинів для продажу побутової техніки, де характеристики товарів можуть суттєво відрізнятися залежно від категорії. Завдяки ефективним механізмам індексації ця база даних забезпечує високу швидкість доступу навіть при великому навантаженні, що критично важливо для стабільної роботи вебзастосунків.

Крім того, MongoDB відзначається хорошою масштабованістю: вона підтримує як вертикальне розширення ресурсів сервера, так і горизонтальний розподіл даних між декількома вузлами, що дозволяє системі легко

адаптуватися до зростання кількості користувачів і обсягів інформації. Важливою перевагою є також зручна інтеграція з Node.js завдяки використанню бібліотеки Mongoose, яка спрощує взаємодію з базою даних, забезпечує валідацію та полегшує реалізацію бізнес-логіки.

З урахуванням вищезазначеного, для вебзастосунку були створені наступні основні колекції (аналоги таблиць у реляційних базах):

– колекція «products» (Товари). Зберігає інформацію про всю побутову техніку, представлену у магазині. Поля:

- 1) `_id` – унікальний ідентифікатор товару;
- 2) `name` – назва товару;
- 3) `description` – опис технічних характеристик та особливостей;
- 4) `price` – ціна товару;
- 5) `category` – категорія (наприклад, холодильники, мультиварки);
- 6) `brand` – бренд техніки;
- 7) `images` – масив зображень товару.

– колекція «users» (Користувачі). Зберігає інформацію про всіх користувачів вебзастосунку. Поля:

- 1) `_id` – унікальний ідентифікатор користувача;
- 2) `username` – логін користувача;
- 3) `email` – електронна пошта;
- 4) `password` – хешований пароль;
- 5) `role` – роль (admin або user);
- 6) `createdAt` – дата реєстрації;

– колекція «carts» (Кошики). Зберігає дані про кошик. Поля:

- 1) `_id` – ідентифікатор кошика;
- 2) `user_id` – ідентифікатор користувача;
- 3) `products` – масив об'єктів із товарів та кількістю кожного товару в кошику.

– колекція «orders» (Замовлення). Зберігає інформацію про оформлені замовлення. Поля:

- 1) `_id` – ідентифікатор замовлення;
- 2) `user_id` – ідентифікатор користувача, що зробив замовлення;
- 3) `products` – список товарів у замовленні з кількістю;
- 4) `totalPrice` – загальна сума замовлення;
- 5) `status` – статус замовлення;
- 6) `orderDate` – дата оформлення замовлення.

Така структура дозволяє зручно зберігати всю необхідну інформацію, швидко отримувати дані та легко реалізовувати бізнес-логіку вебзастосунку.

Для візуалізації структури бази даних можна використовувати схему (ER-діаграму), яка показує взаємозв'язки між колекціями, їхніми полями та типами даних. Така схема допоможе краще зрозуміти логіку організації даних та суттєво спростить подальшу розробку і підтримку вебзастосунку.

Також можна надати приклади реальних документів у форматі JSON, що зберігаються в колекціях. Це буде додатково ілюструвати роботу бази даних і спростить її розуміння для розробників і тестувальників.

3 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

3.1 Вибір технологій для реалізації

На етапі вибору технологій для створення вебзастосунку було поставлено завдання обрати такі інструменти, які забезпечать повну сумісність між усіма компонентами, високу продуктивність, стабільність у роботі з великими обсягами даних, а також надаватимуть змогу легко масштабувати систему. Крім того, важливо було орієнтуватися на доступність технологій, гнучкість у реалізації і відповідність сучасним вимогам до frontend та backend частин.

У результаті аналізу ринку сучасних вебтехнологій було прийнято рішення використати стек MERN (MongoDB, Express, React, Node.js). Такий вибір зумовлений як практичними міркуваннями (широка підтримка спільноти, багата документація, регулярні оновлення), так і навчальним підходом – кожна із технологій дозволяє вивчити ключові принципи побудови повноцінного вебзастосунку з нуля.

React дозволив розробити компонентну, адаптивну та інтуїтивну структуру інтерфейсу, забезпечуючи розділення логіки на автономні модулі, які легко підтримувати та розвивати. Компоненти таких частин як ProductCard, Cart, Header, CheckoutForm, ProductList реалізовані як функціональні компоненти з використанням хуків (useState, useEffect, useContext), що дозволяє повноцінно контролювати стан системи та реагувати на зміну даних у режимі реального часу.

Node.js виконує роль середовища виконання JavaScript на сервері. Завдяки цьому вдалося реалізувати єдину мову програмування для всієї системи – і на клієнтській, і на серверній частинах. Це значно спростило реалізацію, тестування, підтримку, а також сприяло швидшій розробці прототипу.

Express.js як вебфреймворк для Node.js виконує роль контролера маршрутизації, обробки запитів, авторизації, middleware-обробки і логіки доступу до бази даних. Були створені окремі маршрути для роботи з товарами, кошиком, користувачами та замовленнями.

MongoDB обрана як база даних завдяки її гнучкості, можливості зберігати напівструктуровані дані у форматі BSON (розширений JSON), а також високій продуктивності у випадку великої кількості одночасних звернень, характерних для електронної комерції.

Таким чином, обраний стек дозволяє забезпечити безперервну, повністю JavaScript-орієнтовану архітектуру, що спрощує інтеграцію між компонентами, підвищує швидкість розробки і забезпечує масштабованість у майбутньому.

3.2 Реалізація клієнтської частини (фронтенд)

Розробка інтерфейсу користувача (UI) була зосереджена на досягненні максимальної простоти та зручності у використанні, особливо для недосвідчених користувачів, які складають значну частину аудиторії онлайн-магазинів.

Головною особливістю інтерфейсу є адаптивність. Кожна сторінка та елемент інтерфейсу адаптуються під різні розміри екранів, що забезпечує комфортну роботу на комп'ютерах, планшетах та мобільних телефонах. Це досягнуто завдяки комбінації flexbox, grid-макетів та бібліотеки стилізації TailwindCSS.

Було реалізовано наступну логіку взаємодії:

- головна сторінка – відображає популярні товари, коротку інформацію про магазин, категорії та навігацію;
- сторінка товару – містить детальні технічні характеристики, фото, ціну, кнопки «Додати до кошика»;

- кошик – підтримує динамічну зміну кількості товарів, перерахунок ціни, видалення позицій;
- форма оформлення замовлення – інтерактивна, з валідацією форм (непорожні поля, коректність email-адреси тощо);
- реєстрація та логін – реалізовано через токени, що зберігаються у localStorage.

Було застосовано SPA (Single Page Application) логіку – зміна сторінок не потребує повного перезавантаження, що значно пришвидшує роботу сайту і створює більш плавний досвід для користувача.

3.3 Реалізація серверної частини (бекенд)

Серверна логіка реалізована з урахуванням принципів REST API. Основною задачею бекенду є забезпечення взаємодії між клієнтом і базою даних. Було реалізовано наступну структуру маршрутів:

- /api/products – GET/POST/PUT/DELETE запити для перегляду, створення, редагування й видалення товарів;
- /api/users – реєстрація, авторизація, отримання даних про користувача;
- /api/cart – додавання, оновлення й видалення товарів у кошику;
- /api/orders – створення замовлення, зміна статусу, перегляд історії.

Дані передаються у форматі JSON. Система побудована так, що навіть при великому обсязі запитів відповіді залишаються швидкими, завдяки використанню асинхронного підходу (async/await).

JWT (JSON Web Token) використано для авторизації зареєстрованих користувачів. Це дозволяє контролювати доступ до захищених маршрутів і обмежити дії для неавторизованих користувачів.

Mongoose як ODM-бібліотека дозволила чітко типізувати моделі, задати валідацію даних і зв'язки між об'єктами. Усі сутності (users, products, orders, cart) реалізовані як окремі колекції в MongoDB.

3.4 Тестування і перевірка працездатності

Після завершення програмної реалізації було проведено тестування вебзастосунку з метою перевірки коректності роботи всіх ключових функціональних модулів. Особливу увагу було приділено перевірці маршрутизації, обробки дій користувача на клієнтському інтерфейсі, стабільності взаємодії з сервером і базою даних, а також відповідності відповіді серверної частини очікуваному формату.

Перш за все, тестуванню підлягали дії, пов'язані з роботою користувачів. Перевірялася можливість коректної реєстрації нового облікового запису, з наступним входом до системи та отриманням доступу до особистих функцій. Система авторизації демонструвала стабільну поведінку при обробці токенів та обмеженні доступу до закритих маршрутів. Для цього активно використовувався інструмент Postman, який дозволив здійснювати симуляцію запитів і детально аналізувати структуру відповідей сервера.

У клієнтській частині перевірялися взаємозв'язки між компонентами, коректне відображення товарів, робота кошика, зміна кількості товарів і перерахунок підсумкової вартості. Було протестовано поведінку форми оформлення замовлення при коректному і некоректному введенні даних, що дозволило підтвердити ефективність реалізованої валідації. Здійснювався контроль логіки редиректів, а також коректного виведення повідомлень про помилки.

У ході перевірки стабільності вебзастосунку на різних пристроях підтверджено коректну роботу адаптивного дизайну. Інтерфейс коректно масштабується на мобільних екранах, планшетах і настільних комп'ютерах,

що гарантує зручність для кінцевого користувача незалежно від типу пристрою.

Результати тестування засвідчили відповідність реалізованого функціоналу початковим вимогам, а також підтвердили, що система здатна стабільно працювати при виконанні основних користувацьких сценаріїв.

3.5 Вибір технологій для реалізації

Незважаючи на те, що вебзастосунок у поточній версії реалізує базову структуру інтернет-магазину з повноцінним циклом взаємодії між користувачем, інтерфейсом та серверною частиною, він має значний потенціал для подальшого розвитку. Оскільки архітектура проекту побудована з урахуванням принципів масштабованості та модульності, у майбутньому можна реалізувати нові функції без кардинальних змін у структурі системи.

Одним із очевидних напрямів вдосконалення є впровадження інтеграції з платіжними сервісами. Це дозволить перевести проєкт із демонстраційного рівня у практичну площину та забезпечити повний цикл онлайн-покупки. Також можливо реалізувати систему рейтингів та відгуків, що сприятиме підвищенню довіри до товарів і стимулюватиме користувачів залишати зворотній зв'язок.

Окремої уваги заслуговує ідея створення особистого кабінету з історією замовлень, можливістю змінювати персональні дані, адреси доставки та паролі. Це підвищить зручність використання системи та зробить взаємодію з магазином більш персоналізованою.

З технічної точки зору можлива також реалізація багатомовного інтерфейсу, що дозволить масштабувати вебзастосунок для використання в інших країнах. Крім того, система адміністрування може бути розширена візуальним інтерфейсом з підтримкою графічних панелей, статистики, логів та інструментів керування контентом.

Таким чином, проєкт має потенціал до активного розвитку як у напрямі покращення користувацького досвіду, так і у бік розширення адміністративних можливостей, що дозволить йому повністю відповідати вимогам сучасного електронного бізнесу.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було повністю реалізовано вебзастосунок інтернет-магазину побутової техніки, який включає клієнтську та серверну частини, базу даних та інтерфейс для взаємодії з користувачем.

Під час розробки проведено теоретичний аналіз предметної області, визначено актуальність онлайн-торгівлі побутовою технікою, проаналізовано поведінку споживачів та сформульовано вимоги до системи. Здійснено моделювання структури застосунку, побудовано UML-діаграми, описано бізнес-логіку і обґрунтовано вибір технологій.

Для реалізації застосунку було використано стек MERN (MongoDB, Express, React, Node.js), що забезпечив єдину мову програмування на всіх рівнях, високу продуктивність і масштабованість. React використано для створення адаптивного інтерфейсу, Node.js і Express – для побудови REST API, MongoDB – для зберігання даних про товари, користувачів і замовлення.

У рамках тестування перевірено ключові сценарії взаємодії, включаючи реєстрацію, авторизацію, роботу з кошиком і оформлення замовлення. Система показала стабільність, швидкість і зручність використання.

Розроблений вебзастосунок може бути використаний як основа для реального інтернет-магазину, а також як навчальний приклад повного циклу веброботи – від проєктування до реалізації та тестування.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Ю. Козміна, Р. Харроп, К. Шефер, К. Хо. (2019) Spring 5 для професіоналів Pro Spring 5: An In-Depth Guide to the Spring Framework and Its Tools, 1120 с.
2. Богданенко Д. А. (2018) Підходи до архітектурного проектування веб додатків, 195 с.
3. Кобилін, О., & Лебедеико, О. (2021). Важливість методу цифрової фільтрації зображень з використанням FPGA.
4. Кобилін, О. А., Путятіна, О. Є., & Гарячий, М. В. (2020). Filtration of parameters of the Heston model. Системи обробки інформації, (4 (163)), 48-55.
5. Jake Spurlock (2013) Bootstrap. Responsive Web-Development, 128 с.
6. David Cochran, Ian Whitley (2014) Bootstrap Site Blueprints., 304 с.
7. David Cochran. (2012) Twitter Bootstrap Web Development., 68 с.
8. Фрімен Ерік, Фрімен Елізабет (2010) Head First HTML with CSS & XHTML., 656 с.
9. Пітер Лабберс, Брайан Олберс, Френк Салім (2011) HTML5 для професіоналів: потужні інструменти для розробки сучасних вебдодатків., 272 с.
10. Кобилін, О. А., & Путятіна, О. Є. (2024). Знешумлення зображень, зіпсованих дробовим шумом, у реальному часі. *Системи обробки інформації*, (1 (176), 46-51.
11. Гороховатський В., Передрій О., Творошенко І., Марков Т. (2023) Матриця відстаней для множини компонентів структурного опису як інструмент для створення класифікатора зображень, Сучасні інформаційні системи, 7(1), С. 5-13.
12. Єльчанінов, Д. Б., Косіло, М. С., & Белова, Н. В. (2014). Технології автоматизації проектування програмних систем. Системи обробки

інформації, (6), 135-140.

13. Iryna, T., & Maksym, K. (2021). Research results of functional, white box and smoke testing methods for mobile applications. Trends in science and practice of today, 5, 418.

14. Mohammadi, R. Performance, and Efficiency based Comparison of Angular and React in a case study of Single page application (SPA) (Doctoral dissertation, Dissertation 2020, Herat University, <https://scholar.google.com/scholar>).

15. Nguyen, H. (2021). Front end architecture for a single page web application.

16. Kornienko, D. V., Mishina, S. V., & Melnikov, M. O. (2021, November). The Single Page Application architecture when developing secure Web services. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2091, No. 1, p. 012065). IOP Publishing.

17. Ситніков, Д. Е., & Тітова, О. В. (2013). Аналіз веб-сайтів органів місцевої влади як механізму забезпечення права доступу до публічної інформації. Вісник Харківської державної академії культури, (41), 134-142.

18. Творошенко, І.С. (2021). Технології прийняття рішень в інформаційних системах: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ.

19. Кобилін, О. А., & Путятіна, О. Є. (2024). Real-time image denoising corrupted by shot-noise. Системи обробки інформації, (1 (176)), 46-51.

20. Iryna, T., & Heorhii, M. (2021). Research of regression and modular testing of web applications. Editorial Board, 406.

21. Tvoroshenko, I., & Andrieieva, A. (2021). Development of web applications for remote learning of English.

22. Tvoroshenko, I. S., & Maksimenko, H. (2021). To the question of analysis of existing mechanisms of web application testing.

23. Kuzomin, O., Tolmachova, T., & Astappiev, O. (2017). Analysis of Web user activity data. *International Journal of Information Models and Analyses*, 6(2), 108-118.
24. Osmani, A. (2023). *Learning JavaScript design patterns*. « O'Reilly Media, Inc. ».
25. Rawat, P., & Mahajan, A. N. (2020). ReactJS: A modern web development framework. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 5(11), 698-702.
26. Saks, E. (2019). *JavaScript Frameworks: Angular vs React vs Vue*.
27. Miell, I., & Sayers, A. (2019). *Docker in practice*. Simon and Schuster.
28. Potdar, A. M., Narayan, D. G., Kengond, S., & Mulla, M. M. (2020). Performance evaluation of docker container and virtual machine. *Procedia Computer Science*, 171, 1419-1428.
29. Ranjan, A., Sinha, A., & Battewad, R. (2020). *JavaScript for Modern Web Development: Building a Web Application Using HTML, CSS, and JavaScript*. BPB Publications.
30. Kornienko, D. V., Mishina, S. V., & Melnikov, M. O. (2021, November). The Single Page Application architecture when developing secure Web services. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2091, No. 1, p. 012065). IOP Publishing.