

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Розробка веб-магазину кросівок «ТвійКрок» з адаптивним дизайном
та автоматизацією обробки замовлень

Виконав: студент IV курсу, групи СН-42
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

Яремчук М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Готович В.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Липак Г.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Луцик Н.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Тернопіль
2026

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії
(повна назва факультету)

Кафедра комп'ютерних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

Студенту Яремчуку Максиму Віталійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка веб-магазину кросівок «ТвійКрок» з адаптивним дизайном та автоматизацією обробки замовлень

Керівник роботи Готович Володимир Анатолійович, к.т.н., доц., доцент кафедри КН
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «14» травня 2026 року № 4/9-239

2. Термін подання студентом завершеної роботи 22 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи Літературні та інтернет-джерела з розробки веб-додатків, технології HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL, XAMPP та phpMyAdmin.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Аналіз предметної області та постановка завдання. 1.1. Сучасний стан розвитку електронної комерції. 1.2. Особливості веб-магазинів спортивного взуття. 1.3. Аналіз аналогів веб-магазинів кросівок. 1.4. Аналіз технологій веб-розробки. 1.5. Постановка задачі розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок». 1.6. Висновки до розділу. 2. Проектування веб-магазину кросівок «ТвійКрок». 2.1. Формування функціональних вимог. 2.2. Проектування архітектури веб-магазину. 2.3. Проектування користувацької частини. 2.4. Проектування адміністративної панелі. 2.5. Проектування автоматизації обробки замовлень. 2.6. Висновки до розділу.

3. Реалізація та тестування веб-магазину кросівок «ТвійКрок». 3.1. Реалізація структури веб-магазину. 3.2. Реалізація бази даних MySQL. 3.3. Реалізація користувацького функціоналу. 3.4. Реалізація адміністративної панелі. 3.5. Реалізація автоматизації обробки замовлень. 3.6. Тестування веб-магазину. 3.7. Аналіз результатів роботи. 3.8. Висновки до розділу. 4. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. 4.1 Вплив діяльності людини на довкілля. 4.2. Вплив кольору на покращення умов праці та підвищення продуктивності роботи. Висновки. Перелік джерел. Додатки.

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

1. Титульна сторінка. 2. Актуальність та мета роботи. 3. Завдання роботи. 4. Архітектура та структура системи. 5. База даних. 6. Реалізований функціонал користувача. 7. Адмін-панель. 8. Автоматизація обробки замовлень. 9. Результати тестування. 10. Висновки.

АНОТАЦІЯ

Розробка веб-магазину кросівок «ТвійКрок» з адаптивним дизайном та автоматизацією обробки замовлень // Кваліфікаційна робота освітнього ступеня «Бакалавр» // Яремчук Максим Віталійович // Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра комп'ютерних наук, група СН-42 // Тернопіль, 2026 // С. 69, рис. – 10, табл. – 16, кресл. – 10, додат. – 3, бібліогр. – 41.

Ключові слова: веб-магазин, електронна комерція, адаптивний дизайн, автоматизація замовлень, PHP, MySQL, JavaScript, HTML, CSS, каталог товарів, адміністративна панель.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці веб-магазину кросівок «ТвійКрок» з адаптивним дизайном та автоматизацією обробки замовлень.

У першому розділі кваліфікаційної роботи описано сучасні тенденції розвитку електронної комерції та особливості функціонування веб-магазинів спортивного взуття. Висвітлено принципи побудови адаптивних веб-інтерфейсів і технології, що використовуються для створення сучасних веб-магазинів. Розглянуто методи організації електронного каталогу товарів, системи керування користувачами та механізми обробки замовлень. Проаналізовано існуючі веб-магазини кросівок, їх функціональні можливості, переваги та недоліки.

У другому розділі кваліфікаційної роботи виконано проєктування веб-магазину «ТвійКрок». Досліджено структуру системи, розроблено модель бази даних та визначено взаємозв'язки між її сутностями. Подано архітектуру програмного забезпечення, структуру веб-застосунку, алгоритми роботи користувацької та адміністративної частин системи, а також описано механізми автоматизації обробки замовлень.

У третьому розділі кваліфікаційної роботи описано процес реалізації веб-магазину «ТвійКрок» із використанням HTML, CSS, JavaScript, PHP та MySQL.

Проаналізовано функціональні можливості розробленої системи, зокрема роботу каталогу товарів, кошика, системи авторизації, оформлення замовлень, списку обраного, відгуків, промокодів та адміністративної панелі. Проведено тестування програмного продукту та оцінено коректність функціонування його основних модулів.

Об'єкт дослідження: процес функціонування веб-магазину кросівок та організація онлайн-продажу товарів.

Предмет дослідження: методи, засоби та технології розробки веб-магазину кросівок з адаптивним дизайном і автоматизацією обробки замовлень.

ANNOTATION

Development of the "YourStep" Sneaker Web Store with Responsive Design and Order Processing Automation // Qualification work of the educational level «Bachelor» // Yaremchuk Maksym // Ternopil Ivan Pulyu National Technical University, Computer and Information Systems and Software Engineering Faculty, Computer Sciences Department, group SN-42 // Ternopil, 2026 // P. 69, fig. – 10, tabl. – 16, chair. – 10, annexes. – 3, references – 41.

Keywords: web store, e-commerce, responsive design, order processing automation, PHP, MySQL, JavaScript, HTML, CSS, product catalog, administrative panel.

The qualification work is devoted to the Development of the "YourStep" Sneaker Web Store with Responsive Design and Order Processing Automation.

The first chapter of the qualification work describes modern trends in e-commerce development and the specific features of sneaker web stores. The principles of responsive web interface design and the technologies used for creating modern online stores are highlighted. Methods of organizing electronic product catalogs, user management systems, and order processing mechanisms are considered. Existing sneaker web stores, their functionality, advantages, and disadvantages are analyzed.

The second chapter of the qualification work is dedicated to the design of the "TviyKrok" web store. The system structure is investigated, a database model is developed, and relationships between its entities are defined. The software architecture, web application structure, algorithms of user and administrative modules, as well as automated order processing mechanisms are presented.

The third chapter of the qualification work describes the implementation process of the "TviyKrok" web store using HTML, CSS, JavaScript, PHP, and MySQL. The functional capabilities of the developed system are analyzed, including the product catalog, shopping cart, authorization system, order placement, wishlist, reviews, promotional codes, and administrative panel.

Testing of the software product is carried out, and the correctness of the main system modules is evaluated.

Research object: the process of sneaker web store operation and organization of online product sales.

Research subject: methods, tools, and technologies for developing a sneaker web store with responsive design and automated order processing.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

API (англ. Application Programming Interface) – програмний інтерфейс застосунку.

CSS (англ. Cascading Style Sheets) – каскадні таблиці стилів.

DB (англ. Database) – база даних.

ER (англ. Entity-Relationship) – діаграма сутність-зв'язок

HTML (англ. HyperText Markup Language) – мова розмітки гіпертексту

HTTP (англ. Hypertext Transfer Protocol) – протокол передачі гіпертексту

JS (англ. JavaScript) – об'єктно-орієнтована мова програмування.

MVC (англ. Model-View-Controller) – архітектурний шаблон.

MySQL – система управління реляційними базами даних.

PHP (англ. Hypertext Preprocessor) – серверна мова програмування.

SQL (англ. Structured Query Language) – мова структурованих запитів.

UML – (англ. Unified Modeling Language) – уніфікована мова моделювання.

XAMPP – крос-платформний веб-сервер.

БД – база даних.

ВМ – веб-магазин.

ЗМІСТ

ВСТУП	11
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ	13
1.1 Сучасний стан розвитку електронної комерції	13
1.2 Особливості веб-магазинів спортивного взуття	15
1.3 Аналіз відомих програмних рішень веб-магазинів кросівок.....	17
1.4 Аналіз найпопулярніших на сьогодні технологій веб-розробки.....	18
1.5 Постановка задачі розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок».....	20
1.6 Висновки до першого розділу.....	20
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБ-МАГАЗИНУ КРОСІВОК «ТВІЙКРОК» ...	22
2.1 Формування функціональних вимог	22
2.2 Проєктування архітектури веб-магазину.....	24
2.3 Проєктування інтерфейсу користувача	28
2.4 Проєктування адміністративної панелі.....	29
2.5 Проєктування автоматизації процесів обробки замовлень.....	30
2.6 Висновки до другого розділу	33
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-МАГАЗИНУ КРОСІВОК «ТВІЙКРОК»	34
3.1 Реалізація структури веб-магазину	34
3.2 Реалізація бази даних MySQL.....	37
3.2.1 Основні SQL-запити веб-магазину.....	38
3.2.2 Резервне копіювання бази даних	39
3.3 Реалізація користувацького функціоналу.....	39
3.4 Реалізація адміністративної панелі	45
3.5 Реалізація автоматизації процесів обробки замовлень	46
3.6 Реалізація оплати замовлення	48
3.7 Захист даних веб-магазину.....	50
3.8 Тестування програмного рішення веб-магазину	52
3.9 Аналіз результатів роботи	56

	10
3.10 Висновки до третього розділу.....	57
РОЗДІЛ 4. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	58
4.1 Вплив діяльності людини на довкілля	58
4.2 Вплив кольору на покращення умов праці та підвищення продуктивності роботи	60
4.3 Висновки до четвертого розділу.....	64
ВИСНОВКИ.....	65
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах стрімкого розвитку цифрової економіки електронна комерція перетворилася на один із найдинамічніших секторів світового ринку. За даними дослідження Statista, глобальний обсяг ринку e-commerce у 2025 році перевищив 6 трильйонів доларів США, а до 2027 року очікується зростання до 8 трильйонів [1]. Зокрема, сегмент онлайн-продажу спортивного взуття демонструє особливо стрімке зростання завдяки популяризації здорового способу життя та розвитку спортивної культури [2].

Веб-магазини кросівок набувають все більшого поширення на українському ринку. Сучасний споживач очікує зручного та швидкого пошуку товарів, детальної інформації про продукт, безпечної оплати та автоматизованого відстеження замовлень [3]. Тому розробка якісного веб-магазину з адаптивним дизайном та ефективною системою автоматизації є актуальним завданням.

Актуальність теми полягає в тому, що ринок онлайн-продажів в Україні зростає щороку на 20–30%, а попит на якісні платформи для торгівлі спортивним взуттям стабільно збільшується [4]. Зокрема, автоматизація обробки замовлень дозволяє суттєво скоротити операційні витрати та підвищити якість обслуговування клієнтів.

Мета і задачі дослідження: розробити веб-магазин кросівок «ТвійКрок» з адаптивним дизайном та автоматизацією обробки замовлень, який забезпечує зручний інтерфейс для покупців та ефективні інструменти управління для адміністраторів.

Для досягнення мети необхідно вирішити такі **задачі**:

- провести аналіз предметної області електронної комерції та визначити особливості веб-магазинів спортивного взуття;
- здійснити огляд існуючих аналогів та технологій веб-розробки;
- сформулювати функціональні та нефункціональні вимоги до веб-магазину кросівок «ТвійКрок»;
- спроектувати архітектуру, базу даних та інтерфейс веб-магазину;

– реалізувати веб-магазин кросівок «ТвійКрок» на основі обраного технологічного стека;

– провести тестування та аналіз результатів роботи.

Об’єкт дослідження: процес функціонування веб-магазину кросівок та організація онлайн-продажу товарів.

Предмет дослідження: методи, засоби та технології розробки веб-магазину кросівок з адаптивним дизайном і автоматизацією обробки замовлень.

Методи дослідження: аналіз наукової літератури, проектування за допомогою UML-діаграм, ER-моделювання бази даних, об’єктно-орієнтоване та процедурне програмування, тестування програмного забезпечення. У процесі розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок» використано елементи об’єктно-орієнтованого програмування. Зокрема, для взаємодії з базою даних застосовано об’єктно-орієнтований інтерфейс PDO, який забезпечує створення об’єктів підключення до бази даних та виконання SQL-запитів через методи класів. Також використано принцип інкапсуляції шляхом розподілу функціональності між окремими програмними модулями, що спрощує супровід і подальше розширення веб-магазину.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення роботи полягає у розробці повнофункціонального веб-магазину кросівок «ТвійКрок», який може бути впроваджений у реальну комерційну діяльність підприємств малого та середнього бізнесу [5].

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ТА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

1.1 Сучасний стан розвитку електронної комерції

Електронна комерція (e-commerce) представляє собою сукупність комерційних транзакцій, що здійснюються через телекомунікаційні мережі, переважно через мережу Інтернет [6]. Сучасна електронна комерція охоплює широкий спектр бізнес-моделей: B2C (бізнес-споживач), B2B (бізнес-бізнес), C2C (споживач-споживач) та D2C (виробник-споживач).

За даними Statista Research Department, загальний обсяг роздрібною електронної торгівлі у світі у 2024 році склав понад 6,3 трлн доларів США. Щорічний темп приросту ринку e-commerce становить близько 9–12%, що підтверджує стабільне зростання галузі [1]. Лідерами ринку є Китай, США та Велика Британія.

Ключовими тенденціями розвитку електронної комерції у 2021–2025 роках є [7]:

- мобільна комерція (m-commerce): частка покупок із мобільних пристроїв перевищила 60%;
- персоналізація та рекомендаційні системи на основі штучного інтелекту;
- автоматизація логістики та обробки замовлень;
- розвиток соціальної комерції через Instagram, TikTok та Facebook;
- зростання популярності безконтактних платежів та криптовалют.

В Україні ринок e-commerce активно розвивається попри складні умови воєнного стану. За даними EVO Group, обсяг ринку онлайн-торгівлі в Україні у 2025 році склав близько 100 млрд гривень, а кількість активних онлайн-покупців перевищила 10 мільйонів [8]. Особливо активно розвиваються категорії одягу, взуття та спортивних товарів.

Адаптивний дизайн (responsive web design) є обов'язковою характеристикою сучасних веб-магазинів. Методологія responsive design, запропонована Ethan Marcotte у 2010 році та активно розвинута у наступному десятилітті, передбачає автоматичне пристосування інтерфейсу до розміру екрана пристрою [9]. Це забезпечує зручне використання веб-магазину як на комп'ютерах, так і на смартфонах та планшетах.

Важливим аспектом розвитку e-commerce є еволюція платіжних систем. Сучасні веб-магазини підтримують різноманітні методи оплати: банківські картки Visa та Mastercard, мобільні платежі через Apple Pay та Google Pay, платіжні сервіси PayPal та Stripe, а також локальні рішення для українського ринку – LiqPay, Fondy та Wayforpay [6]. Впровадження зручних платіжних рішень безпосередньо впливає на конверсію та рівень задоволеності клієнтів.

Логістична складова є невід'ємною частиною успішного e-commerce бізнесу. Інтеграція з поштовими та кур'єрськими службами (Нова Пошта, Укрпошта, Justin для України) дозволяє автоматизувати відстеження замовлень та сповіщати покупців про зміну статусу доставки. Дослідження показують, що 63% покупців відмовляються від повторних покупок через незадовільний досвід доставки [7].

Персоналізація контенту стала одним із ключових конкурентних переваг провідних e-commerce платформ. Алгоритми машинного навчання аналізують поведінку користувачів, їх переваги та купівельну історію для формування персоналізованих рекомендацій. За даними McKinsey, персоналізація може підвищити виручку e-commerce компаній на 5–15% [8].

Сезонність та маркетингові акції відіграють важливу роль у продажах спортивного взуття. Пікові продажі спостерігаються в сезони зміни погоди (весна, осінь), а також під час спортивних сезонів, розпродажів типу «Чорна п'ятниця» та передсвяткових акцій. Вбудовані маркетингові інструменти – промокоди, знижки, акційні банери – є обов'язковим елементом сучасних веб-магазинів.

1.2 Особливості веб-магазинів спортивного взуття

Веб-магазини спортивного взуття, зокрема кросівок, мають ряд специфічних особливостей порівняно з іншими категоріями товарів. По-перше, для кросівок критично важливою є наявність розширеної інформації про товар: розмірна сітка, матеріали виготовлення, призначення (біг, тренування, повсякденне носіння), характеристики підошви та верхньої частини [10].

По-друге, веб-магазини кросівок потребують якісної галереї зображень з можливістю перегляду товару з різних ракурсів. Дослідження Nielsen Norman Group показують, що якісні фотографії є ключовим фактором прийняття рішення про покупку для 85% онлайн-покупців [11].

По-третє, системи фільтрації та пошуку в веб-магазинах кросівок мають бути багатоаспектними: фільтр за брендом, розміром, кольором, стилем, ціновим діапазоном та призначенням. Це суттєво покращує досвід користувача та конверсію [12].

Важливою особливістю є система відгуків та рейтингів, яка формує довіру потенційних покупців. За даними BrightLocal, 89% споживачів читають відгуки перед покупкою, а рейтинг 4+ зірки значно підвищує конверсію [13].

Для веб-магазинів кросівок характерна наявність системи промокодів та знижок як маркетингового інструменту утримання клієнтів. Разом із програмами лояльності та персоналізованими рекомендаціями це формує стійку клієнтську базу [14].

Додатково важливу роль відіграє адаптивний дизайн веб-магазину, оскільки значна частина користувачів здійснює пошук та придбання товарів за допомогою мобільних пристроїв. Також сучасні веб-магазини кросівок повинні забезпечувати швидке оформлення замовлення та зручний особистий кабінет для перегляду історії покупок і відстеження статусу замовлень.

Таблиця 1.1 містить узагальнену характеристику основних особливостей веб-магазинів спортивного взуття порівняно із загальними веб-магазинами одягу.

Особливої уваги заслуговує організація розмірної сітки для кросівок. На відміну від одягу, де використовуються стандартні буквені розміри, взуття має числову розмірну сітку, що відрізняється в різних стандартах: EU (36–47), US (5–13), UK (3–12), см (23–31). Якісний веб-магазин кросівок повинен надавати таблицю відповідності розмірів та функцію вибору стандарту вимірювання [12].

Таблиця 1.1 – Порівняння особливостей веб-магазинів взуття та одягу

Характеристика	Веб-магазин взуття	Веб-магазин одягу
Розмірна сітка	Числова (36–46 EU)	Буквена (XS–XXL)
Кількість варіантів	Розмір, колір	Розмір, колір, фасон
Ключові фільтри	Бренд, розмір, призначення	Бренд, розмір, тип
Повернення	Часто через неправильний розмір	Часто через невідповідність
Галерея	Мінімум 4-6 фото + деталі	Мінімум 3-4 фото на моделі
Сезонність	Весна/осінь – пік	Постійна з сезонними піками

Управління складськими залишками є критичним для веб-магазинів кросівок, оскільки кожна позиція товару має кілька варіантів розмірів із власною кількістю на складі. Система повинна відображати доступні розміри в реальному часі та блокувати можливість замовлення відсутніх позицій. Це суттєво знижує відсоток скасованих замовлень через відсутність товару [13].

SEO-оптимізація веб-магазину кросівок має свою специфіку. Ефективна структура URL (/catalog/brand/model/size), мета-теги для кожного товару, семантична розмітка Schema.org для товарів (Product, Offer, Review) суттєво покращують видимість в пошукових системах. Дослідження Moz показують, що перша позиція в Google отримує близько 27–32% кліків [14].

1.3 Аналіз відомих програмних рішень веб-магазинів кросівок

Для визначення вимог до веб-магазину кросівок «ТвійКрок» проведено аналіз провідних аналогів: Nike.com, Adidas.com та Rozetka.ua (категорія кросівок). Результати аналізу представлено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльний аналіз аналогів веб-магазинів кросівок

Функція / характеристика	Nike.com	Adidas.com	Rozetka.ua
Адаптивний дизайн	Так	Так	Так
Фільтрація товарів	Розширена	Розширена	Розширена
Галерея фотографій	3D-перегляд	3D-перегляд	Фото/відео
Система відгуків	Так	Так	Так
Промокоди	Так	Так	Так
Список обраного	Так	Так	Так
Автоматизація замовлень	Повна	Повна	Повна
Рекомендовані товари	III-рекомендації	Так	Так

Аналіз показав, що сучасні веб-магазини кросівок надають широкий набір функцій. При розробці веб-магазину кросівок «ТвійКрок» було взято до уваги найкращі практики та адаптовано функціонал для цільової аудиторії українського ринку [15].

Nike.com є еталоном у сфері UX-дизайну для веб-магазинів кросівок. Сайт використовує мінімалістичний дизайн із великими якісними фотографіями, технологію 3D-перегляду товару та персоналізовані рекомендації на основі

алгоритмів машинного навчання. Ключовою особливістю є функція Nike By You – кастомізація кросівок онлайн.

Adidas.com акцентує увагу на технологічному контенті та детальних описах матеріалів підошви та верхньої частини. Сайт активно використовує контент, що генерується користувачами (UGC) – реальні фотографії покупців у відгуках, що підвищує довіру та конверсію.

Rozetka.ua є найбільшим українським маркетплейсом і представляє найбільш релевантний конкурент для веб-магазину кросівок «ТвійКрок» на українському ринку. Переваги Rozetka: широкий асортимент, розвинена система відгуків, інтеграція з Новою Поштою та LiqPay.

Головними недоліками конкурентних рішень є висока вартість та складність підтримки комплексних платформ, орієнтованих на великих гравців ринку. Веб-магазин кросівок «ТвійКрок» розрахований на малий та середній бізнес і забезпечує оптимальний баланс функціональності та простоти адміністрування.

1.4 Аналіз найпопулярніших на сьогодні технологій веб-розробки

Для реалізації веб-магазину кросівок «ТвійКрок» обрано технологічний стек, що забезпечує надійність, масштабованість та зручність розробки. Нижче наведено обґрунтування вибору кожної технології.

PHP (PHP: Hypertext Preprocessor) – серверна мова програмування, що є найпоширенішою для веб-розробки: її використовують понад 77% сайтів зі відомими серверними мовами [16]. PHP забезпечує швидку розробку динамічних веб-сторінок, інтеграцію з різними СУБД та широку екосистему бібліотек.

MySQL – реляційна система управління базами даних з відкритим кодом. За даними DB-Engines Ranking, MySQL стабільно входить до топ-2 найпопулярніших СУБД. MySQL забезпечує ефективне зберігання та вибірку структурованих даних, підтримку транзакцій та індексування [17].

HTML5 – стандарт розмітки веб-сторінок, що забезпечує семантичну структуру документа. Нові елементи HTML5 (article, section, nav, header, footer, main) покращують доступність та SEO-оптимізацію [18].

CSS3 – каскадні таблиці стилів третього покоління, що надають потужні можливості для адаптивного дизайну: медіа-запити, flexbox, CSS grid, анімації та плавні переходи [19].

JavaScript – динамічна мова програмування для клієнтської частини веб-застосунків. JavaScript забезпечує інтерактивність інтерфейсу: динамічне оновлення кошика, валідацію форм, галерею зображень та анімаційні ефекти [20].

XAMPP – кросплатформне рішення для локального розгортання веб-сервера Apache, MySQL, PHP та Perl. XAMPP є стандартним середовищем розробки PHP-проектів завдяки простоті налаштування [21].

Порівняльний аналіз альтернативних технологій наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Порівняння технологій серверної частини веб-магазину

Критерій	PHP	Node.js	Python/Django
Простота вивчення	Висока	Середня	Середня
Спільнота і підтримка	Дуже велика	Велика	Велика
Підтримка MySQL	Вбудована	Через npm	Через ORM
Швидкість розробки	Висока	Середня	Висока
Продуктивність	Середня	Висока	Середня
Підходить для e-commerce	Так	Так	Так

На основі аналізу обрано PHP як основну серверну технологію, оскільки вона забезпечує оптимальне поєднання простоти розробки, широкої документації та підтримки MySQL.

1.5 Постановка задачі розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

На основі проведеного аналізу сформульовано задачу: розробити веб-магазин кросівок «ТвійКрок» з адаптивним дизайном та автоматизацією обробки замовлень, який відповідає наступним вимогам:

Функціональні вимоги до користувацької частини:

- реєстрація та авторизація користувачів;
- перегляд каталогу кросівок із підтримкою пошуку, фільтрації та сортування;
- детальний перегляд товару з галереєю фотографій;
- управління кошиком та оформлення замовлення;
- застосування промокодів та знижок;
- перегляд історії замовлень та профілю;
- ведення списку обраного;
- написання відгуків та перегляд рейтингів;
- перегляд рекомендованих товарів.

Функціональні вимоги до адміністративної частини:

- управління каталогом товарів (додавання, редагування, видалення);
- управління замовленнями та зміна їх статусів;
- перегляд списку користувачів та відгуків.

Технічні вимоги: адаптивний дизайн для всіх типів пристроїв, швидкість завантаження сторінок не більше 3 секунд, коректна робота у всіх основних браузерах [22].

1.6 Висновки до першого розділу

У першому розділі проведено аналіз предметної області електронної комерції та визначено особливості веб-магазинів спортивного взуття. Встановлено, що ринок e-commerce демонструє стабільне зростання, а попит на онлайн-продаж кросівок постійно збільшується.

Здійснено огляд аналогів – Nike.com, Adidas.com та Rozetka.ua – та визначено їх ключові функціональні характеристики. Проведено аналіз технологій веб-розробки та обґрунтовано вибір стека PHP, MySQL, HTML5, CSS3 та JavaScript для розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок».

Сформульовано задачу розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок» із визначенням функціональних та технічних вимог, що стали основою для наступних розділів роботи.

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБ-МАГАЗИНУ КРОСІВОК «ТВІЙКРОК»

2.1 Формування функціональних вимог

Функціональні вимоги визначають, що саме має виконувати система. Для веб-магазину кросівок «ТвійКрок» функціональні вимоги сформовано відповідно до методології IEEE 830-1998, адаптованої для сучасних веб-проектів [23]. Вони розподілені на дві групи: вимоги до користувацького функціоналу та вимоги до адміністративного функціоналу.

Таблиця 2.1 містить функціональні вимоги до користувацької частини веб-магазину кросівок «ТвійКрок».

Таблиця 2.1 – Функціональні вимоги до користувацької частини

№	Вимога	Опис	Пріоритет
ФВ-1	Реєстрація	Створення нового облікового запису	Обов'язкова
ФВ-2	Авторизація	Вхід до особистого кабінету	Обов'язкова
ФВ-3	Каталог товарів	Перегляд переліку кросівок	Обов'язкова
ФВ-4	Пошук	Пошук товарів за назвою	Обов'язкова
ФВ-5	Фільтрація	Фільтр за брендом, розміром, ціною	Обов'язкова
ФВ-6	Сортування	Сортування за ціною, назвою	Обов'язкова
ФВ-7	Перегляд товару	Детальна сторінка товару	Обов'язкова
ФВ-8	Галерея фото	Перегляд фотографій товару	Висока

№	Вимога	Опис	Пріоритет
ФВ-9	Кошик	Додавання та управління кошиком	Обов'язкова
ФВ-10	Промокоди	Застосування знижкових кодів	Середня
ФВ-11	Оформлення замовлення	Оформлення та підтвердження замовлення	Обов'язкова
ФВ-12	Історія замовлень	Перегляд попередніх замовлень	Висока
ФВ-13	Список обраного	Збереження вподобаних товарів	Середня
ФВ-14	Відгуки	Написання відгуків та оцінок	Середня
ФВ-15	Рекомендації	Перегляд рекомендованих товарів	Середня

Нефункціональні вимоги описують якісні характеристики системи. Для веб-магазину кросівок «ТвійКрок» визначено наступні нефункціональні вимоги (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Нефункціональні вимоги

№	Вимога	Значення
НФВ-1	Адаптивність	Підтримка пристроїв з шириною від 320px
НФВ-2	Продуктивність	Час завантаження сторінки < 3 с
НФВ-3	Доступність	Робота у Chrome, Firefox, Safari, Edge
НФВ-4	Безпека	Хешування паролів, захист від SQL-ін'єкцій
НФВ-5	Надійність	Доступність системи 99,5%
НФВ-6	Масштабованість	Підтримка 500+ товарів

2.2 Проектування архітектури веб-магазину

Веб-магазин кросівок «ТвійКрок» побудовано за трирівневою архітектурою, яка включає рівень представлення (HTML/CSS/JS), рівень бізнес-логіки (PHP) та рівень даних (MySQL) [24]. Така архітектура забезпечує чіткий розподіл відповідальностей та полегшує підтримку системи.

Структурна схема веб-магазину кросівок «ТвійКрок» наведена на рисунку 2.1.

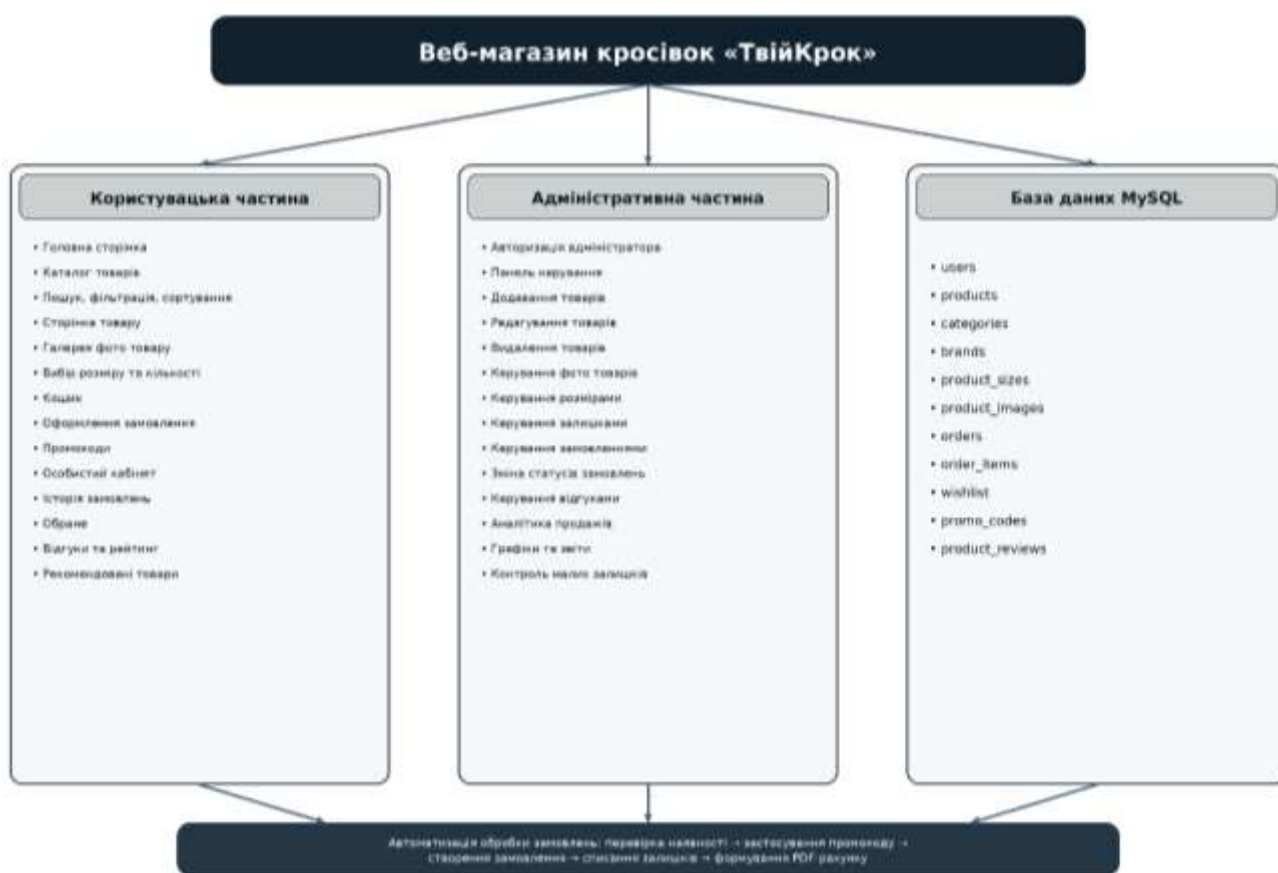


Рисунок 2.1 – Структурна схема веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

Основні компоненти архітектури веб-магазину кросівок «ТвійКрок»:

– Клієнтський рівень (Frontend): HTML5, CSS3, JavaScript – забезпечують відображення інтерфейсу та взаємодію з користувачем;

– Серверний рівень (Backend): PHP – обробляє запити, виконує бізнес-логіку та генерує динамічні сторінки;

– Рівень даних: MySQL – зберігає інформацію про товари, користувачів, замовлення та відгуки.

Взаємодія між рівнями здійснюється за HTTP-протоколом для клієнта та через PHP Data Objects (PDO) для роботи з базою даних. Веб-сервер Apache, що входить до складу XAMPP, виступає посередником між клієнтом та PHP-скриптами [25].

Патерн організації коду у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» базується на принципах розподілу відповідальностей. Кожна функціональна область виділена в окремий PHP-файл: auth.php – автентифікація, catalog.php – каталог товарів, cart.php – кошик, orders.php – замовлення, admin/*.php – адміністративні функції.

Для забезпечення безпеки у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» реалізовано:

- захист від SQL-ін'єкцій через підготовлені запити PDO з параметризацією;
- захист від XSS-атак через функцію htmlspecialchars() для всіх виводів даних;
- хешування паролів через password_hash() з алгоритмом BCRYPT;
- перевірка MIME-типів та розширень завантажуваних зображень.

Таблиця 2.5 містить опис HTTP-запитів основних операцій веб-магазину кросівок «ТвійКрок».

Таблиця 2.5 – HTTP-запити основних операцій системи

Операція	Метод	URL	Параметри
Каталог товарів	GET	/catalog.php	brand, price_min, price_max, sort
Сторінка товару	GET	/product.php	id
Додати до кошика	POST	/cart.php	product_id, size, qty
Оформити замовлення	POST	/checkout.php	address, phone, promo
Вхід	POST	/login.php	email, password
Реєстрація	POST	/register.php	name, email, password
Додати до обраного	POST	/wishlist.php	product_id
Написати відгук	POST	/review.php	product_id, rating, comment

База даних веб-магазину кросівок «ТвійКрок» спроектована на основі ER-моделювання. ER-діаграма визначає основні сутності системи та зв'язки між ними. ER-діаграма наведена на рисунку Б.1 у додаток Б.

Структура бази даних включає наступні основні таблиці:

- users – зберігає інформацію про зареєстрованих користувачів (id, name, email, password, role, created_at);
- products – інформація про товари (id, name, brand, category, price, discount, description, stock, created_at);
- product_images – зображення товарів (id, product_id, image_path, is_main);
- orders – замовлення користувачів (id, user_id, status, total, address, phone, created_at);
- order_items – позиції замовлення (id, order_id, product_id, size, quantity, price);
- cart – кошик (id, user_id, product_id, size, quantity);
- wishlist – список обраного (id, user_id, product_id);
- reviews – відгуки (id, user_id, product_id, rating, comment, created_at);
- promo_codes – промокоди (id, code, discount_type, discount_value, is_active);
- sizes – розміри товарів (id, product_id, size, stock).

Таблиця 2.3 описує основні поля таблиці products, що зберігає набір товарів.

Таблиця 2.4 описує структуру таблиці orders, що зберігає замовлення покупців.

Усі зовнішні ключі (foreign keys) визначено з правилами каскадної обробки: ON DELETE CASCADE для order_items (видалення замовлення видаляє його позиції), ON DELETE SET NULL для reviews при видаленні користувача. Це забезпечує цілісність реляційних зв'язків у базі даних веб-магазину кросівок «ТвійКрок» [17].

Таблиця 2.3 – Структура таблиці products

Поле	Тип	Обмеження	Опис
id	INT	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	Унікальний ідентифікатор
name	VARCHAR(255)	NOT NULL	Назва товару
brand	VARCHAR(100)	NOT NULL	Бренд кросівок
category	VARCHAR(100)	NOT NULL	Категорія товару
price	DECIMAL(10,2)	NOT NULL	Ціна товару
discount	INT	DEFAULT 0	Знижка у відсотках
description	TEXT	–	Опис товару
stock	INT	DEFAULT 0	Кількість на складі
created_at	TIMESTAMP	DEFAULT NOW()	Дата додавання

Таблиця 2.4 – Структура таблиці orders

Поле	Тип	Обмеження	Опис
id	INT	PRIMARY KEY, AUTO_INCREMENT	Унікальний ідентифікатор
user_id	INT	FK → users(id)	Ідентифікатор покупця
status	ENUM	NOT NULL	Статус: new/processing/shipped/ delivered/cancelled
total	DECIMAL(10,2)	NOT NULL	Загальна сума замовлення
address	VARCHAR(500)	NOT NULL	Адреса доставки
phone	VARCHAR(20)	NOT NULL	Телефон отримувача

promo_code	VARCHAR(50)	DEFAULT NULL	Застосований промокод
discount_amount	DECIMAL(10,2)	DEFAULT 0	Сума знижки
created_at	TIMESTAMP	DEFAULT NOW()	Дата оформлення

Перейдемо до проектування інтерфейсу користувача

2.3 Проектування інтерфейсу користувача

Користувацький інтерфейс веб-магазину кросівок «ТвійКрок» спроектовано відповідно до принципів User Experience (UX) design та Mobile First підходу. Для забезпечення адаптивності використано CSS Grid та Flexbox у поєднанні з медіа-запитами [19].

UML-діаграма варіантів використання для покупця веб-магазину кросівок «ТвійКрок» наведена на рисунку Б.2 у додатку Б. Вона охоплює всі основні сценарії взаємодії покупця з системою: від перегляду каталогу до оформлення замовлення.

Основні сторінки користувацького інтерфейсу: головна сторінка, каталог товарів, сторінка товару, кошик, оформлення замовлення, особистий кабінет (профіль, історія замовлень, список обраного).

Дослідження підходів до проектування інтерфейсів аналітичних панелей підтверджують, що чітка ієрархічна структура навігації суттєво скорочує час пошуку потрібної функції та підвищує загальну задоволеність користувачів[29]. Навігаційна структура веб-магазину кросівок «ТвійКрок» включає: головне меню (Каталог, Акції, Про нас, Контакти), панель пошуку, іконки кошика та профілю з лічильниками. На мобільних пристроях головне меню згортається в «бургер-меню» (hamburger menu) для економії екранного простору [19].

Сторінка товару у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» містить такі компоненти:

- галерея зображень з мініатюрами (головне фото + 4–6 додаткових);
- назва, бренд, артикул товару;
- ціна з відображенням знижки (стара ціна закреслена, нова виділена);
- вибір розміру з індикацією наявності;
- кнопки «Додати до кошика» та «Додати до обраного»;
- вкладки: Опис, Характеристики, Відгуки;
- блок рекомендованих товарів.

Форма оформлення замовлення реалізована у вигляді двокрокового процесу: крок 1 – введення контактних даних та адреси доставки, крок 2 – вибір способу оплати та підтвердження. Це відповідає практиці зменшення відсоту відмов від оформлення (cart abandonment rate) шляхом спрощення процесу [11].

2.4 Проектування адміністративної панелі

Адміністративна панель веб-магазину кросівок «ТвійКрок» забезпечує управління всіма аспектами роботи магазину. Доступ до неї отримують лише користувачі з роллю admin. Панель реалізована як окремий захищений розділ сайту.

UML-діаграма варіантів використання для адміністратора веб-магазину кросівок «ТвійКрок» наведена на рисунку Б.3 у додатку Б. Вона охоплює всі основні сценарії взаємодії адміністратора з системою.

Функціональність адміністративної панелі включає: управління каталогом (CRUD для товарів), управління замовленнями (зміна статусів), перегляд зареєстрованих користувачів та модерацію відгуків.

Таблиця 2.6 описує ролі та права доступу у веб-магазині кросівок «ТвійКрок».

Адміністративна панель веб-магазину кросівок «ТвійКрок» реалізує статистичний дашборд на головній сторінці. Він відображає ключові показники: загальну кількість замовлень за сьогодні та місяць, суму продажів, кількість нових зареєстрованих користувачів, кількість товарів із залишком менше 5 одиниць (попередження про малий запас).

Це дозволяє адміністратору оперативно відстежувати стан веб-магазину кросівок «ТвійКрок» без необхідності переглядати кожен розділ окремо.

Таблиця 2.6 – Ролі та права доступу

Дія	Гість	Користувач	Адміністратор
Перегляд каталогу	Так	Так	Так
Реєстрація/авторизація	Так	–	–
Додавання до кошика	Ні	Так	Так
Оформлення замовлення	Ні	Так	Так
Написання відгуків	Ні	Так	Так
Управління товарами	Ні	Ні	Так
Управління замовленнями	Ні	Ні	Так
Перегляд користувачів	Ні	Ні	Так

Перейдемо до проектування автоматизації обробки замовлень користувача.

2.5 Проектування автоматизації процесів обробки замовлень

Автоматизація обробки замовлень є ключовою особливістю веб-магазину кросівок «ТвійКрок». Алгоритм оформлення замовлення включає ряд автоматизованих кроків, що мінімізують ручну роботу адміністратора [26].

Після додавання товарів до кошика користувач переходить до етапу оформлення замовлення, де вказує контактні дані, адресу доставки та обирає спосіб оплати.

Усі введені дані проходять перевірку на коректність та повноту заповнення. Це дозволяє зменшити кількість помилок під час подальшої обробки замовлень і забезпечує правильність збереження інформації в базі даних.

Одним із важливих етапів автоматизації є перевірка наявності товару на складі. Система автоматично визначає доступність обраного розміру та кількості товару, використовуючи дані таблиці `product_sizes`. У випадку недостатньої кількості товару користувач отримує відповідне повідомлення та можливість змінити параметри замовлення.

Для підтримки маркетингових заходів у веб-магазині реалізовано механізм застосування промокодів. Після введення промокоду виконується його автоматична перевірка на наявність у базі даних та активний статус. У разі успішної перевірки система обчислює суму знижки та відображає оновлену вартість замовлення без необхідності повторного завантаження сторінки.

Після підтвердження замовлення автоматично створюється запис у таблиці `orders`, який містить загальну інформацію про покупку. Одночасно формуються записи в таблиці `order_items`, де зберігається перелік товарів, їх кількість, вибрані розміри та вартість. Такий підхід дозволяє зберігати детальну інформацію про кожне замовлення та забезпечує можливість подальшого аналізу продажів.

Схема алгоритму оформлення замовлення у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» наведена на рисунку 2.2.

Процес автоматизованої обробки замовлення включає такі кроки:

1. Користувач додає товари до кошика та переходить до оформлення.
2. Система перевіряє наявність товарів на складі (поле `stock` у таблиці `products`).
3. При застосуванні промокоду система автоматично перераховує суму.
4. Після підтвердження замовлення система автоматично встановлює статус «Нове».
5. Адміністратор отримує повідомлення у панелі управління та може змінити статус.
6. Система автоматично оновлює кількість товару на складі.

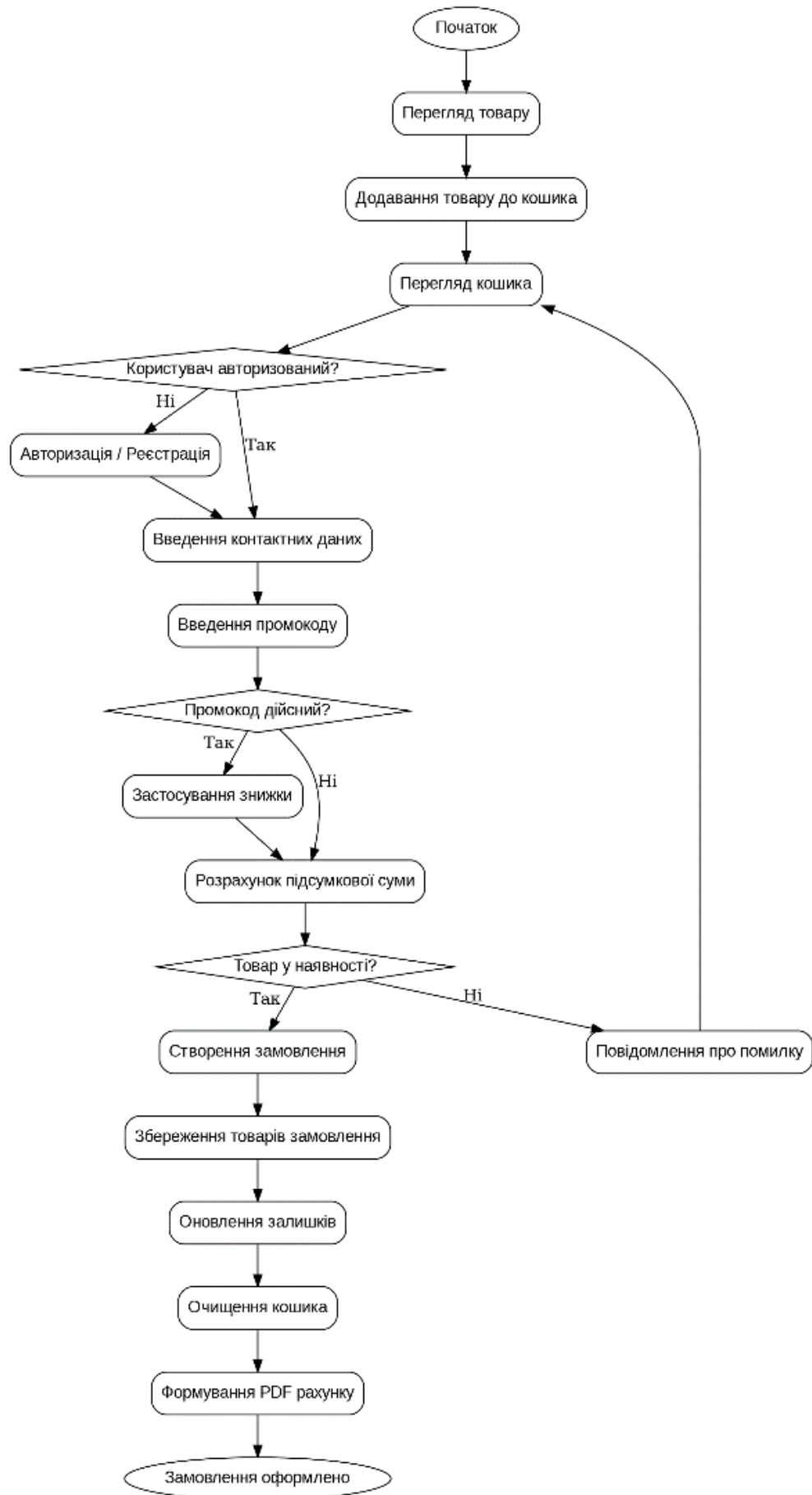


Рисунок 2.2 – Схема алгоритму оформлення замовлення у веб-магазині кросівок «ТвійКрок»

Статуси замовлень у веб-магазині кросівок «ТвійКрок»: Нове → В обробці → Відправлено → Доставлено / Скасовано.

2.6 Висновки до другого розділу

У другому розділі виконано повний цикл проектування веб-магазину кросівок «ТвійКрок». Визначено функціональні та нефункціональні вимоги. Розроблено трирівневу архітектуру на основі технологій PHP, MySQL та HTML5/CSS3/JavaScript.

Спроектовано базу даних у складі 10 таблиць із визначенням зв'язків між ними. Побудовано UML-діаграму варіантів використання та схему алгоритму оформлення замовлення. Визначено ролі та права доступу користувачів. Результати проектування є основою для реалізації веб-магазину кросівок «ТвійКрок» у третьому розділі.

РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ВЕБ-МАГАЗИНУ КРОСІВОК «ТВІЙКРОК»

3.1 Реалізація структури веб-магазину

Реалізацію веб-магазину кросівок «ТвійКрок» виконано з використанням Notepad++ як середовища розробки. Проект розміщено у директорії `htdocs/tviykrok/` локального сервера ХАМРР. Структура файлів організована за модульним принципом для забезпечення зручності підтримки та масштабування [27].

Файлова структура веб-магазину кросівок «ТвійКрок»:

- `/includes/` – PHP-файли підключення до БД та допоміжні функції;
- `/admin/` – файли адміністративної панелі;
- `/css/` – таблиці стилів;
- `/js/` – JavaScript-скрипти;
- `/images/` – зображення товарів;
- `/uploads/` – завантажені файли.

На рисунку Б.4 у додатку Б наведено UML-діаграму реалізованих модулів (класів) веб-магазину кросівок «ТвійКрок». Система складається з дев'яти PHP-модулів, кожен з яких інкапсулює відповідну предметну область. Центральним є модуль `Database`, який забезпечує єдину точку підключення до бази даних MySQL через об'єкт PDO та використовується усіма іншими модулями системи. Модуль `User` реалізує реєстрацію та авторизацію користувачів зі зберіганням захищеного хешу пароля. Модуль `Product` відповідає за роботу з каталогом товарів і надає методи фільтрації, сортування та отримання даних. Модуль `Order` керує процесом оформлення замовлень, зберігає спосіб та статус оплати, а також забезпечує оновлення стану замовлення адміністратором. Допоміжні модулі `Cart` і `Wishlist` реалізують функціонал кошика (на основі PHP-сесії) та списку обраних товарів відповідно.

Модуль PromoCode виконує перевірку та застосування промокодів зі знижками, а модуль Review забезпечує додавання та відображення відгуків покупців. Адміністративні функції управління товарами та замовленнями зосереджено в модулі Admin з обов'язковою перевіркою ролі користувача. Модуль Security реалізує наскрізні механізми захисту: хешування паролів, екранування виводу та регенерацію сесії. Зв'язки між модулями відображають відносини використання (суцільна стрілка), залежності (пунктирна стрілка) та агрегації (стрілка з ромбом), що відповідає принципам модульної архітектури та розподілу відповідальності між компонентами системи.

Підключення до бази даних реалізовано через PHP Data Objects (PDO), що забезпечує безпечну роботу з MySQL та захист від SQL-ін'єкцій. Клієнт-серверна архітектура веб-магазину кросівок «ТвійКрок» передбачає чіткий поділ між браузером користувача (клієнт) та веб-сервером Apache (сервер), що обробляє PHP-скрипти та взаємодіє з базою даних [27, 28]. Фрагмент коду підключення до бази даних наведено нижче:

Лістинг 3.1 – Підключення до бази даних

```
<?php
$host = 'localhost'; $dbname = 'tviykrok';
$username = 'root'; $password = '';
try { $pdo = new
PDO («mysql:host=$host;dbname=$dbname;charset=utf8»,
    $username, $password, [PDO::ATTR_ERRMODE =>
PDO::ERRMODE_EXCEPTION]);
} catch(PDOException $e) { die('Помилка: ' . $e->getMessage()); }
```

Для забезпечення єдиного візуального стилю веб-магазину кросівок «ТвійКрок» було розроблено файл стилів style.css, який містить правила оформлення всіх основних елементів інтерфейсу користувача. Використання централізованого файлу стилів дозволило забезпечити однаковий зовнішній вигляд сторінок та спростити подальшу підтримку проекту.

У процесі розробки було застосовано сучасні можливості CSS3, зокрема технології Flexbox та Grid Layout, які використовуються для побудови адаптивної структури сторінок.

Завдяки цьому веб-магазин коректно відображається на персональних комп'ютерах, планшетах та мобільних пристроях.

Для оформлення інтерфейсу обрано темну кольорову гаму, що відповідає сучасним тенденціям веб-дизайну та створює контрастне відображення товарів. Основними кольорами є темно-синій та темно-сірий відтінки, які використовуються для фону сторінок, навігаційного меню та адміністративної панелі. Для акцентування важливих елементів застосовуються світлі кольори кнопок, заголовків та інформаційних блоків.

Особливу увагу приділено оформленню карток товарів. Для них реалізовано ефекти наведення, анімацію зміни масштабу зображень та плавні переходи кольорів кнопок. Це покращує взаємодію користувача з інтерфейсом та робить процес перегляду каталогу більш зручним і привабливим.

Для забезпечення адаптивності використано медіа-запити (@media), які автоматично змінюють розташування елементів інтерфейсу залежно від розміру екрана пристрою. Завдяки цьому веб-магазин зберігає зручність використання незалежно від роздільної здатності екрана. Фрагмент коду медіа-запиту наведено у лістингу 3.2.

Лістинг 3.2 – Реалізація медіа-запиту

```
@media (max-width: 992px) {  
  .hero__inner,  
  .catalog-layout {  
    grid-template-columns: 1fr;}  
  .features__grid,  
  .products-grid {
```

Клієнтська логіка реалізована за допомогою JavaScript-файлів, розміщених у каталозі js. Скрипти відповідають за інтерактивність інтерфейсу, роботу мобільного меню, динамічне оновлення інформації, відображення галереї товарів, застосування промокодів та інші елементи взаємодії користувача з веб-магазином.

Адміністративна частина веб-магазину реалізована у вигляді окремого каталогу admin.

Вона містить сторінки керування товарами, замовленнями, відгуками користувачів та аналітичною інформацією. Такий підхід дозволяє логічно відокремити інструменти адміністратора від користувацької частини веб-магазину.

3.2 Реалізація бази даних MySQL

Базу даних веб-магазину кросівок «ТвійКрок» реалізовано в MySQL за допомогою phpMyAdmin, що входить до складу XAMPP. Усі таблиці використовують рушій InnoDB для підтримки транзакцій та зовнішніх ключів [17]. SQL-скрипт створення основних таблиць наведено у лістингу 3.3.

Лістинг 3.3 – SQL-скрипт створення основних таблиць

```
CREATE TABLE users (
  id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(100) NOT NULL,
  email VARCHAR(150) UNIQUE NOT NULL,
  password VARCHAR(255) NOT NULL,
  role ENUM('user','admin') DEFAULT 'user',
  created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

Зовнішні ключі між таблицями забезпечують цілісність даних. Наприклад, поле `user_id` в таблиці `orders` посилається на поле `id` таблиці `users` з правилом `CASCADE` при видаленні.

Окрім таблиці `users`, у базі даних реалізовано таблиці `products`, `categories`, `brands`, `product_sizes`, `product_images`, `orders`, `order_items`, `wishlist`, `promo_codes` та `product_reviews`.

Така структура забезпечує логічне розділення інформації про товари, користувачів, замовлення та додаткові функціональні можливості веб-магазину. Для підвищення продуктивності роботи бази даних використовуються первинні ключі (`PRIMARY KEY`), зовнішні ключі (`FOREIGN KEY`) та індекси для полів, які найчастіше беруть участь у пошуку та зв'язуванні таблиць. Це дозволяє прискорити виконання SQL-запитів і зменшити час обробки даних при роботі з каталогом товарів та замовленнями.

Використання кодування UTF-8 (utf8mb4) забезпечує коректне зберігання українських символів, спеціальних знаків та емодзі. Завдяки цьому веб-магазин підтримує багатомовний текстовий контент і гарантує правильне відображення інформації незалежно від типу пристрою або браузера користувача.

Розроблена база даних забезпечує надійне зберігання інформації, підтримує цілісність даних та створює основу для подальшого розширення функціональних можливостей веб-магазину кросівок «ТвійКрок».

3.2.1 Основні SQL-запити веб-магазину

SQL-запити використовуються практично в усіх функціональних модулях веб-магазину кросівок «ТвійКрок». Найбільш інтенсивна взаємодія з базою даних відбувається під час роботи каталогу товарів, оформлення замовлень, авторизації користувачів та функціонування адміністративної панелі. Для підвищення продуктивності вибірки даних застосовуються умови фільтрації та сортування, що дозволяє отримувати лише необхідні записи без надлишкового навантаження на сервер бази даних. Перелік основних SQL-запитів веб-магазину кросівок «ТвійКрок» наведено у таблиці Б.1 у додатку Б.

Особливу роль SQL-запити відіграють у процесі автоматизованої обробки замовлень. Під час оформлення покупки виконується послідовність операцій додавання нового замовлення, збереження переліку придбаних товарів, оновлення залишків на складі та очищення кошика користувача. Для забезпечення цілісності даних ці операції виконуються в межах однієї транзакції MySQL. У разі виникнення помилки всі внесені зміни автоматично скасовуються, що запобігає появі некоректних або неповних записів у базі даних.

У процесі роботи адміністративної панелі активно використовуються запити типу UPDATE та DELETE. Вони застосовуються для редагування інформації про товари, зміни статусів замовлень, керування відгуками користувачів і підтримки актуальності каталогу. Завдяки використанню підготовлених запитів PDO усі операції з базою даних виконуються безпечно та відповідають сучасним вимогам щодо захисту веб-застосунків від SQL-ін'єкцій.

3.2.2 Резервне копіювання бази даних

Резервне копіювання (backup) бази даних є обов'язковим заходом для забезпечення збереження даних веб-магазину кросівок «ТвійКрок» у разі збоїв обладнання, випадкового видалення або пошкодження даних. Для створення резервних копій використовується утиліта `mysqldump`, що входить до складу XAMPP.

Ручне резервне копіювання через phpMyAdmin: вкладка «Експорт» → формат SQL → «Виконати». Результатом є файл `tviykrok.sql`, що містить повний дамп структури та даних бази.

Резервне копіювання через командний рядок наведено у лістингу 3.4.

Лістинг 3.4 – Команди резервного копіювання та відновлення БД

```
# Створення резервної копії
mysqldump -u root -p tviykrok > backup_tviykrok_2026.sql
# Відновлення з резервної копії
mysql -u root -p tviykrok < backup_tviykrok_2026.sql
```

Рекомендована стратегія резервного копіювання для веб-магазину кросівок «ТвійКрок»: щоденні резервні копії зберігаються протягом 7 днів, щотижневі — протягом 4 тижнів, щомісячні — протягом 6 місяців. Файли резервних копій зберігаються на окремому носії або хмарному сховищі, відокремленому від основного сервера.

В умовах production-розгортання резервне копіювання може автоматизуватись через планувальник завдань cron (Linux) або Task Scheduler (Windows).

3.3 Реалізація користувацького функціоналу

Система реєстрації та авторизації у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» реалізована з хешуванням паролів через функцію PHP `password_hash()` з алгоритмом `PASSWORD_BCRYPT`, що відповідає сучасним вимогам безпеки [16].

Каталог товарів реалізовано з динамічним формуванням SQL-запитів залежно від обраних фільтрів. Фільтрація підтримує параметри: бренд, ціна (min–max), розмір, категорія. Сортування реалізовано за ціною (зростання/спадання) та назвою. Фрагмент PHP-коду формування запиту каталогу наведено у лістингу 3.5.

Лістинг 3.5 – Фрагмент PHP-коду формування запиту каталогу

```
$sql = «SELECT * FROM products WHERE 1=1»;
if (!empty($_GET['brand'])) {
    $sql .= « AND brand = :brand»;
    $params[':brand'] = $_GET['brand']; }
if (!empty($_GET['price_max'])) {
    $sql .= « AND price <= :price_max»;
    $params[':price_max'] = (float)$_GET['price_max']; }
```

Функція пошуку товарів реалізована з використанням оператора MySQL LIKE для пошуку за назвою та брендом одночасно. Пошуковий запит обробляється функцією htmlspecialchars() для захисту від XSS-атак перед виводом на сторінку [16].

Фрагмент PHP-коду з функцією пошуку товарів наведено у лістингу 3.6.

Лістинг 3.6 – Функція пошуку товарів

```
$search = '%' . $_GET['q'] . '%';
$sql = «SELECT * FROM products WHERE name LIKE :s OR brand LIKE :s2»;
$stmt = $pdo->prepare($sql);
$stmt->execute([':s' => $search, ':s2' => $search]);
```

Галерея фотографій товару реалізована за допомогою JavaScript із зміною головного зображення при натисканні на мініатюри. Кошик зберігається в PHP сесії (\$_SESSION) для гостей та в таблиці cart бази даних для авторизованих користувачів.

Система обраного (wishlist) реалізована як окрема таблиця wishlist у базі даних. При натисканні кнопки «серце» виконується AJAX-запит до wishlist.php, що додає або видаляє товар без перезавантаження сторінки, що зображено на рисунку 3.1. Це забезпечує миттєву відповідь інтерфейсу(лістинг 3.7).

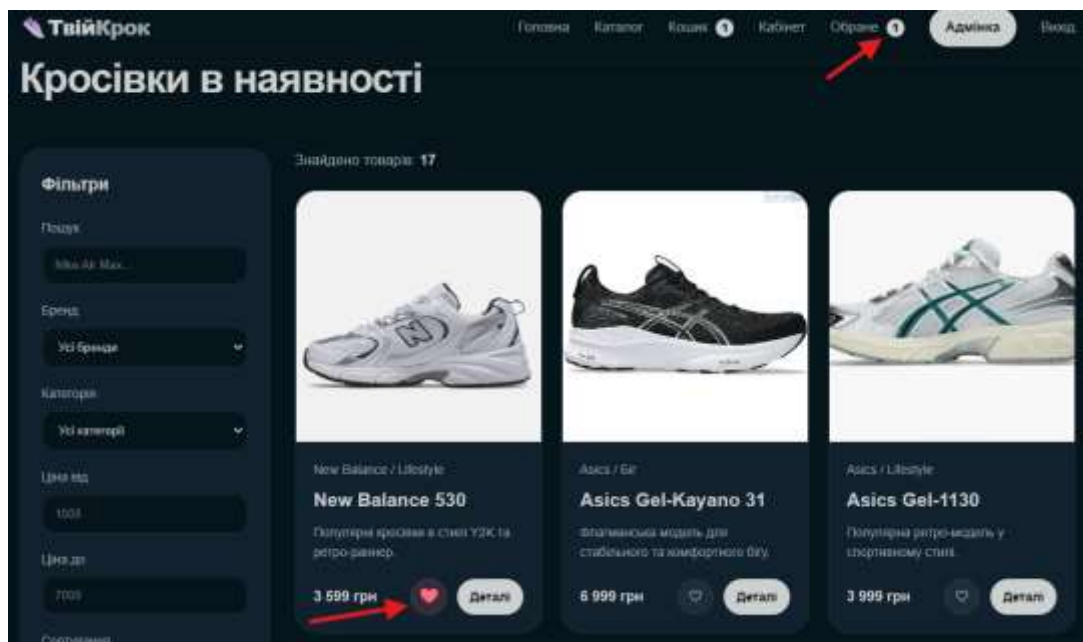


Рисунок 3.1 – Додавання товару в «Обране»

Після цього можна побачити обрані товари при натиску на кнопку «Обране» в шапці сайту, користувача переправить на відповідну сторінку (рисунок 3.2).

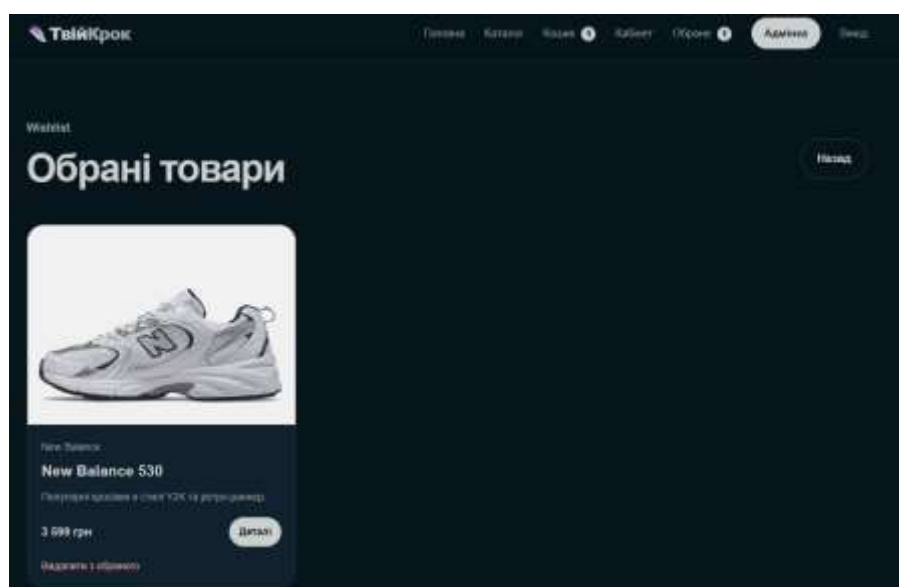


Рисунок 3.2 – Сторінка «Обране»

Реалізацію скрипту додавання товару до списку обраного наведено у лістингу 3.7.

Лістинг 3.7 – Фрагмент JavaScript-коду для додавання до списку обраного

```
document.querySelectorAll('.wishlist-btn').forEach(btn => {
  btn.addEventListener('click', async function() {
    const res = await fetch('/wishlist.php', {
      method: 'POST',
      body: new FormData(this.closest('form'))});
    const data = await res.json();
    this.classList.toggle('active', data.added);
  });
});
```

Реалізація системи промокодів перевіряє валідність коду, термін дії та тип знижки (відсоток або фіксована сума), після чого автоматично перераховує підсумкову вартість замовлення.

Система рекомендованих товарів реалізована на основі категорії та бренду поточного товару. SQL-запит вибирає 4 товари з тієї ж категорії або бренду, виключаючи поточний товар та сортуючи за рейтингом відгуків [20].

Інтерфейс головної сторінки та каталогу товарів веб-магазину кросівок «ТвійКрок» представлено на рисунку 3.3.

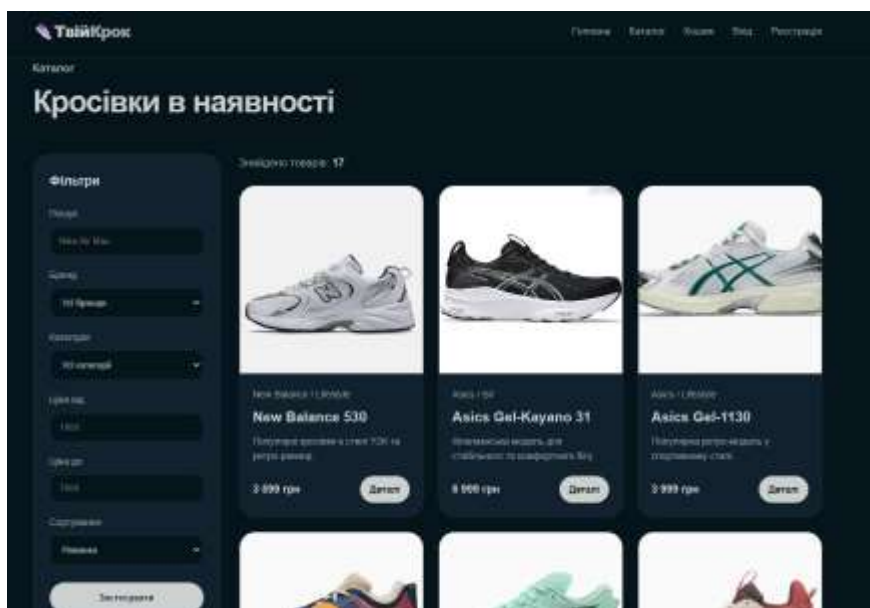


Рисунок 3.3 – Інтерфейс каталогу товарів веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

Рисунок 3.4 демонструє інтерфейс особистого кабінету покупця у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» із відображенням історії замовлень.

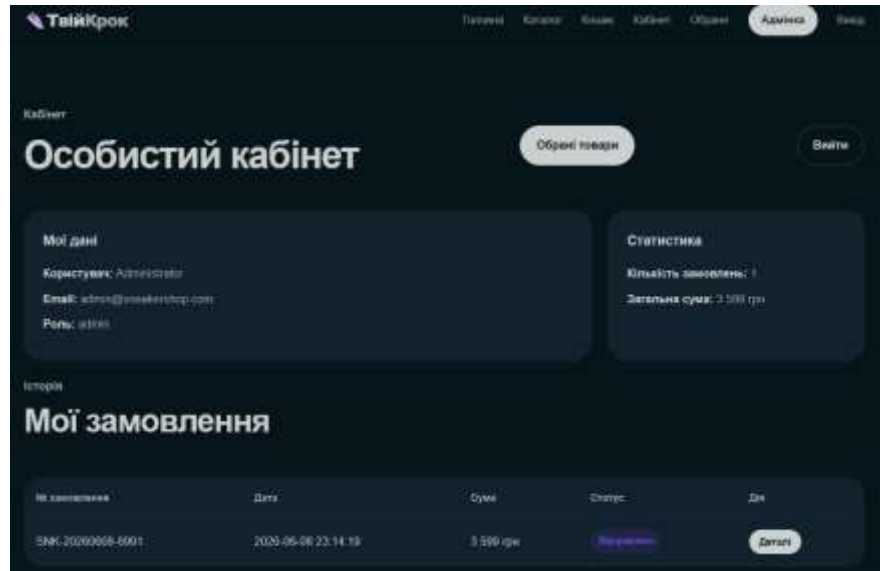


Рисунок 3.4 – Особистий кабінет покупця у веб-магазині кросівок «ТвійКрок»

Одним із додаткових сервісів, реалізованих у веб-магазині кросівок «ТвійКрок», є система промокодів.

Її основним призначенням є надання користувачам знижок на товари та стимулювання продажів.

Використання промокодів дозволяє проводити маркетингові акції, залучати нових клієнтів та підвищувати рівень лояльності постійних покупців.

Під час оформлення замовлення користувач може ввести промокод у спеціальне поле на сторінці кошика. Після введення коду виконується його автоматична перевірка за допомогою JavaScript та PHP. Система звертається до бази даних і перевіряє наявність відповідного запису в таблиці `promo_codes`, а також його активність та доступність для використання. Фрагмент коду для використання промокоду наведено у лістингу 3.8.

Лістинг 3.8 – Реалізація скрипту промокоду

```
if (data.success) {
    discountRow.style.display = 'flex';
    finalRow.style.display = 'flex';
    checkoutDiscount.textContent =
        '-' +
    Number(data.discount_amount).toLocaleString('uk-UA') + ' грн';

    checkoutFinal.textContent =
    Number(data.final_price).toLocaleString('uk-UA') + ' грн';
```

```

promoMessage.textContent =
    '✓ Промокод ' + data.code + ' застосовано: -
' + data.discount_percent + '%';
promoMessage.className = 'promo-message success
else {
discountRow.style.display = 'none';
inalRow.style.display = 'none';
promoMessage.textContent = data.message;
promoMessage.className = 'promo-message error';

```

У випадку успішної перевірки промокоду система автоматично обчислює розмір знижки та відображає оновлену підсумкову вартість замовлення без необхідності перезавантаження сторінки. Для цього використовується асинхронний обмін даними між клієнтською та серверною частинами веб-магазину. Користувач одразу бачить суму знижки та фінальну вартість замовлення (рисунок 3.5).

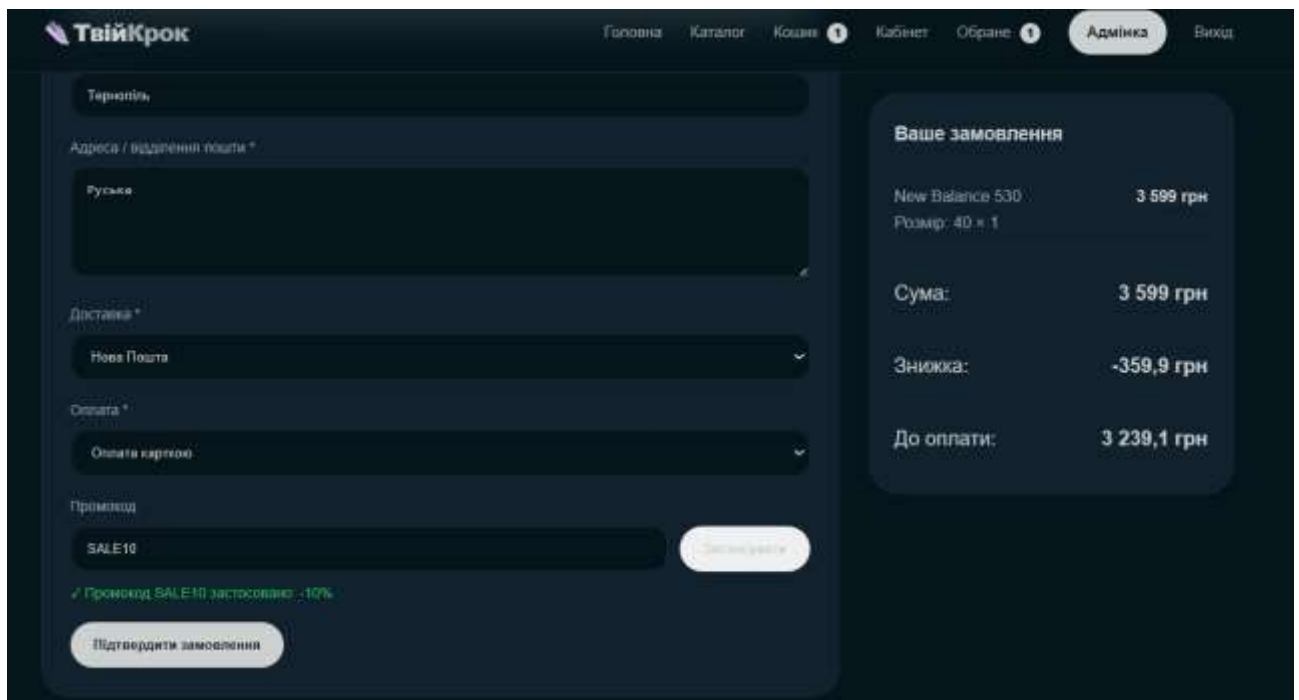


Рисунок 3.5 – Застосування промокоду для знижки

Після підтвердження замовлення інформація про використаний промокод, суму знижки та остаточну вартість замовлення зберігається в таблиці orders.

Це забезпечує коректне формування історії замовлень та дозволяє адміністраторам аналізувати ефективність маркетингових кампаній.

Реалізований механізм застосування промокодів підвищує зручність користування веб-магазином, автоматизує процес надання знижок та сприяє збільшенню кількості успішно оформлених замовлень.

3.4 Реалізація адміністративної панелі

Адміністративна панель веб-магазину кросівок «ТвійКрок» реалізована як захищена зона сайту з перевіркою ролі користувача на кожній сторінці. Доступ закрито для неавторизованих користувачів та покупців.

Функція управління товарами дозволяє адміністратору додавати нові кросівки з можливістю завантаження кількох фотографій, встановлення розмірів, ціни, знижки та опису. Редагування існуючих товарів та їх видалення реалізовані через AJAX-запити для покращення UX.

Фрагмент PHP-коду додавання нового товару в адміністративній панелі наведено у лістингу 3.9.

Лістинг 3.9 – Реалізація додавання нового товару

```
if ($_POST['action'] === 'add_product') {
    $stmt = $pdo->prepare('INSERT INTO products
        (name, brand, category, price, discount, description, stock)
        VALUES (:name, :brand, :cat, :price, :disc, :desc, :stock)');
    $stmt->execute([
        ':name' => $_POST['name'],
        ':brand' => $_POST['brand'],
        ':cat' => $_POST['category'],
        ':price' => (float)$_POST['price'],
        ':disc' => (int)$_POST['discount'],
        ':desc' => $_POST['description'],
        ':stock' => (int)$_POST['stock']
    ]);
    $productId = $pdo->lastInsertId();
    // обробка завантаження зображень...
```

Завантаження зображень для товарів реалізовано з перевіркою: максимальний розмір файлу 5 МБ, дозволені MIME-типи image/jpeg, image/png та image/webp. Завантажені файли зберігаються у директорії /uploads/products/ з унікальними іменами, що формуються на основі хешу та часової мітки.

Керування замовленнями реалізовано у вигляді таблиці з фільтрацією за статусом. Адміністратор може переглянути деталі кожного замовлення та змінити його статус. Інтерфейс адміністративної панелі наведено на рисунку 3.6.

№	Клієнт	Телефон	Сума	Статус	Дата	Дія
SNK-20260609-3191	Максим Яремчук	0508289700	5 444 грн	В очікуванні	2026-06-09 11:52:33	Деталі
SNK-20260608-6991	Максим Яремчук	0508289700	3 599 грн	Відправлено	2026-06-08 23:14:19	Деталі
SNK-20260608-7210	Максим Яремчук	0508289700	3 599 грн	Відправлено	2026-06-08 20:49:59	Деталі
SNK-20260608-6992	Максим Яремчук	0508289700	3 599 грн	Замовлено	2026-06-08 20:40:49	Деталі

Рисунок 3.6 – Адміністративна панель управління замовленнями веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

3.5 Реалізація автоматизації процесів обробки замовлень

Автоматизація обробки замовлень у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» включає декілька взаємопов'язаних механізмів, які забезпечують швидке та коректне виконання операцій без втручання адміністратора. Основною метою автоматизації є мінімізація кількості ручних дій, зменшення ймовірності помилок та підвищення ефективності роботи веб-магазину.

Першим етапом є перевірка коректності сформованого кошика. Під час оформлення замовлення система автоматично перевіряє наявність обраних товарів, відповідних розмірів та їх кількості на складі. Якщо певний товар відсутній або його залишок є недостатнім для виконання замовлення, користувач отримує відповідне повідомлення та можливість скоригувати вміст кошика [26].

Наступним етапом є обробка введених користувачем даних.

Система перевіряє правильність заповнення контактної інформації, адреси доставки та способу оплати. У разі використання промокоду виконується автоматична перевірка його існування, активності та відповідності встановленим умовам використання.

Після успішної перевірки система розраховує суму знижки та формує остаточну вартість замовлення.

Після підтвердження замовлення автоматично запускається процедура його збереження в базі даних. При цьому створюється новий запис у таблиці `orders`, де зберігається загальна інформація про замовлення, а також формуються записи у таблиці `order_items`, які містять перелік придбаних товарів, їх кількість, обрані розміри та вартість. Одночасно виконується оновлення залишків товарів у таблиці `product_sizes` шляхом зменшення доступної кількості для кожного придбаного розміру.

Після успішного завершення операції кошик користувача автоматично очищується, а інформація про замовлення стає доступною в особистому кабінеті користувача в розділі історії замовлень. Додатково система формує рахунок у форматі PDF, який може бути переглянутий або завантажений користувачем у будь-який момент часу.

Для забезпечення цілісності даних усі операції оформлення замовлення виконуються в межах транзакції бази даних MySQL. Це дозволяє гарантувати атомарність виконання операцій та уникнути ситуацій, коли частина даних була успішно записана, а інша частина залишилася необробленою через виникнення помилки. У лістингу 3.10 наведено фрагмент PHP-коду, який реалізує обробку замовлення за допомогою транзакцій.

Лістинг 3.10 – Код обробки замовлень

```
$pdo->beginTransaction();
$stmt = $pdo->prepare('INSERT INTO orders (user_id, total, status,
address)
VALUES (:uid, :total, "new", :addr)');
$stmt->execute([
':uid' => $userId,
':total' => $total,
':addr' => $address]);
$orderId = $pdo->lastInsertId();
$stmt->commit();
```

Використання транзакцій MySQL гарантує атомарність операцій: якщо будь-який етап оформлення замовлення завершується помилкою, виконується відкат транзакції за допомогою команди `rollback()`, що забезпечує збереження узгодженого стану бази даних та запобігає виникненню некоректних записів [17].

Реалізований механізм автоматизації дозволяє суттєво прискорити процес оформлення замовлень, підвищити надійність роботи веб-магазину та покращити користувацький досвід.

3.6 Реалізація оплати замовлення

У веб-магазині кросівок «ТвійКрок» реалізовано два способи оплати замовлення: оплата при отриманні (накладений платіж) та безготівкова онлайн-оплата банківською картою. Вибір способу оплати здійснюється на другому кроці форми оформлення замовлення.

Обраний варіант зберігається в полі `payment_method` таблиці `orders` бази даних разом із поточним статусом оплати у полі `payment_status` (значення: «В обробці», «Оплачено», «Скасовано»).

При виборі накладеного платежу замовлення автоматично отримує статус «Нове» зі статусом оплати `pending`. Кошти передаються кур'єру або поштовому оператору при отриманні товару, після чого адміністратор вручну змінює статус оплати на «Оплачено» в адміністративній панелі.

Оскільки веб-магазин кросівок «ТвійКрок» є навчальним проєктом і розгортається на локальному сервері XAMPP, реальна інтеграція з платіжним шлюзом не реалізована. Вибір способу оплати є симульованим: обраний варіант зберігається у полі `payment_method` таблиці `orders`, а статус оплати фіксується у полі `payment_status` з початковим значенням «В обробці». Підтвердження оплати при отриманні встановлюється адміністратором вручну через адміністративну панель шляхом зміни `payment_status` на «Оплачено».

Такий підхід дозволяє повністю відпрацювати логіку обробки замовлень та адміністрування без залучення реальних платіжних сервісів, що є прийнятним для навчального середовища.

У разі розгортання веб-магазину в продакшн структура бази даних та логіка обробки замовлень готові до підключення платіжного шлюзу (наприклад, LiqPay або WayForPay) без суттєвих змін архітектури.

Після успішного оформлення замовлення користувач перенаправляється на сторінку-підтвердження, де відображається номер замовлення, перелік придбаних товарів, загальна сума, обраний спосіб оплати та орієнтовний термін доставки. Інформація про замовлення також з'являється в особистому кабінеті покупця у розділі «Мої замовлення», де можна відстежувати поточний статус виконання та оплати, натиснувши «Деталі» навпроти відповідного замовлення (рисунок 3.7).

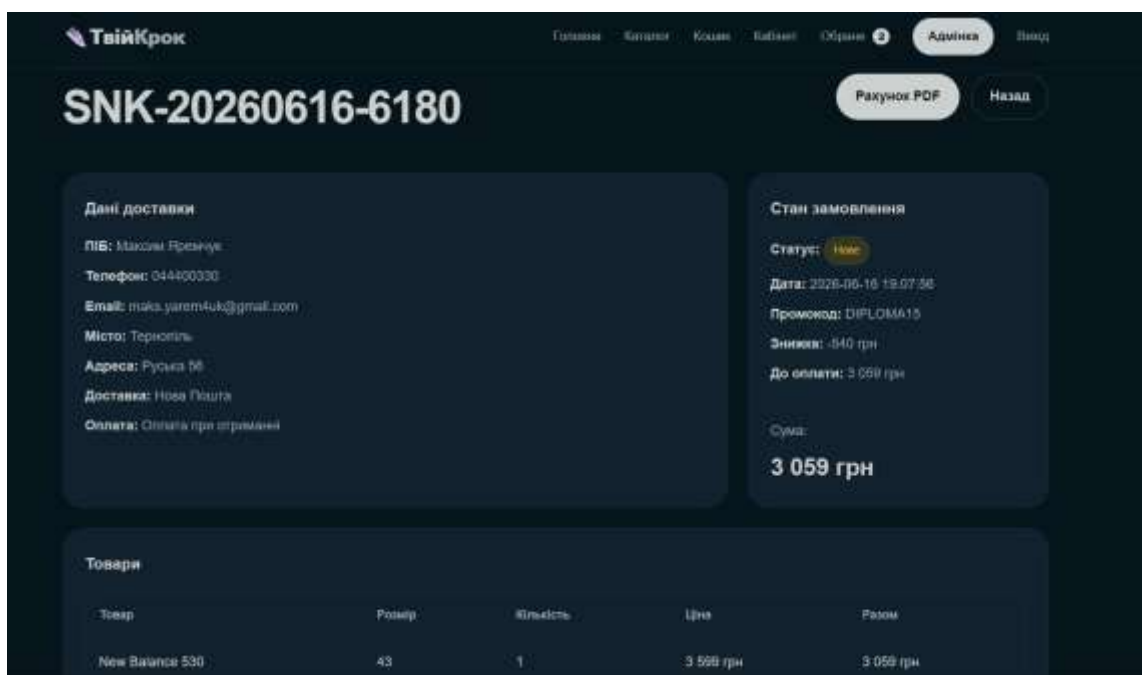


Рисунок 3.7 – Деталі замовлення

Після цього, натиснувши на кнопку «Рахунок PDF», переправить на сторінку чеку про оплату від магазину, який можна завантажити або роздрукувати у форматі PDF. Сторінку з чеком зображено на рисунку 3.8.

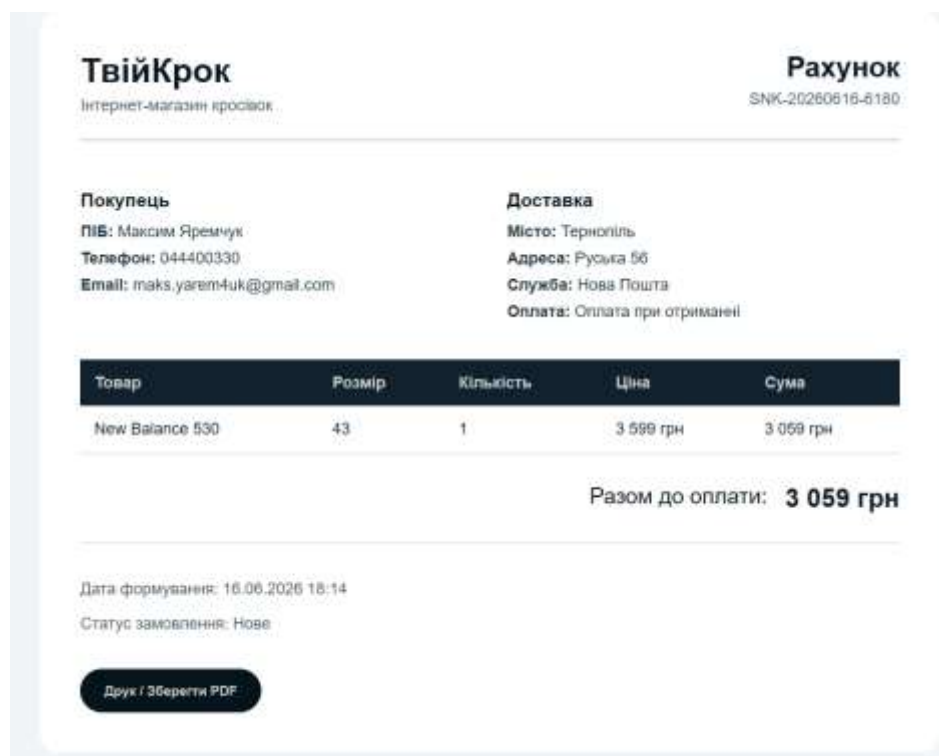


Рисунок 3.8 – Сторінка з чеком веб-магазину

Сформований PDF-документ містить основну інформацію про замовлення, зокрема номер замовлення, дату оформлення, перелік придбаних товарів, їх кількість, вартість кожної позиції та загальну суму до сплати. Наявність електронного рахунку підвищує зручність користування веб-магазином, спрощує зберігання інформації про покупки та забезпечує можливість подальшого використання документа для підтвердження здійсненого замовлення.

Крім того, реалізований механізм формування PDF-рахунку демонструє готовність веб-магазину до подальшого розширення функціональності та інтеграції з реальними платіжними й обліковими системами.

3.7 Захист даних веб-магазину

Забезпечення безпеки веб-магазину кросівок «ТвійКрок» реалізовано комплексно на рівні серверного коду PHP, бази даних MySQL та клієнтського JavaScript. Застосовано такі механізми захисту.

Захист від SQL-ін'єкцій. Усі SQL-запити у веб-магазині виконуються виключно через підготовлені вирази PDO Prepared Statements з параметризованими значеннями. Жодне значення, отримане від користувача, не підставляється безпосередньо в рядок SQL-запиту, що унеможлиблює класичні атаки SQL Injection: `$stmt = $pdo->prepare('SELECT * FROM users WHERE email = ?');` `$stmt->execute([$email]);`

Захист від XSS-атак. Увесь виведений на сторінку контент, що надходить із бази даних або від користувача, екранується функцією PHP `htmlspecialchars()` з прапором `ENT_QUOTES`: `echo htmlspecialchars($product['name'], ENT_QUOTES, 'UTF-8');` Це перетворює спеціальні HTML-символи (<, >, ", ') на HTML-сутності, унеможливаючи виконання шкідливих скриптів.

Хешування паролів. Паролі користувачів зберігаються у базі даних виключно у хешованому вигляді з використанням алгоритму `bcrypt` через функцію PHP: `$hash = password_hash($password, PASSWORD_BCRYPT);`

Перевірка пароля при вході здійснюється функцією `password_verify($input, $hash)`, що виключає можливість отримання оригінального пароля навіть за умови компрометації бази даних.

Захист сесій. Після успішної авторизації ідентифікатор сесії оновлюється функцією `session_regenerate_id(true)`, що захищає від атак фіксації сесії (Session Fixation). Ідентифікатор ролі користувача (`$_SESSION['role']`) перевіряється на кожній сторінці адміністративної панелі. Cookies сесії встановлено з прапором `HttpOnly`, що блокує їх читання через JavaScript.

Валідація даних. Усі форми проходять подвійну валідацію: на клієнті (JavaScript, HTML5 атрибути `required/pattern/type`) та на сервері (PHP). Серверна валідація є основною, клієнтська — допоміжною для зручності користувача.

У таблиці 3.1 наведено зведений перелік реалізованих заходів захисту даних.

Таблиця 3.1 – Заходи захисту даних веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

Загроза	Засіб захисту	Реалізація
SQL Injection	PDO Prepared Statements	\$pdo->prepare() + execute([])
XSS-атака	Екранування виводу	htmlspecialchars(ENT_QUOTES)
Витік паролів	Хешування bcrypt	password_hash(PASSWORD_BCRYPT)
Session Fixation	Регенерація ID сесії	session_regenerate_id(true)
Несанкціонований доступ до адмінки	Перевірка ролі на кожній сторінці	\$_SESSION['role'] === 'admin'
Шкідливі завантаження	Перевірка MIME-типу та розміру	finfo_file() + filesize() < 5MB

Комплексна реалізація наведених механізмів захисту забезпечує відповідність веб-магазину кросівок «ТвійКрок» актуальним вимогам безпеки веб-застосунків та захищає дані користувачів від основних типів атак.

3.8 Тестування програмного рішення веб-магазину

Тестування веб-магазину кросівок «ТвійКрок» проводилось на трьох рівнях: функціональне тестування, тестування інтерфейсу та тестування продуктивності. Перевірка виконувалася з метою контролю коректності роботи всіх функціональних модулів системи, стабільності взаємодії з базою даних та зручності використання веб-магазину кінцевими користувачами. Результати наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати функціонального тестування

Тест	Опис	Результат
T-01	Реєстрація нового користувача	Пройдено
T-02	Авторизація існуючого користувача	Пройдено
T-03	Перегляд каталогу та фільтрація	Пройдено
T-04	Пошук товарів	Пройдено
T-05	Додавання до кошика	Пройдено
T-06	Застосування промокоду	Пройдено
T-07	Оформлення замовлення	Пройдено
T-08	Перегляд історії замовлень	Пройдено
T-09	Додавання товару до обраного	Пройдено
T-10	Написання відгуку	Пройдено
T-11	Додавання товару в адмінпанелі	Пройдено
T-12	Зміна статусу замовлення	Пройдено

Тестування граничних умов та некоректних вхідних даних. Окрім основних сценаріїв, у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» перевірено поведінку системи при некоректних вхідних даних: реєстрація з вже існуючим email, спроба оформити замовлення для відсутнього розміру, введення невалідного промокоду, завантаження файлу неприпустимого формату.

В усіх випадках система коректно відображає повідомлення про помилку без збоїв. Підхід до автоматизації тестування та розгортання, описаний у методології CI/CD, може бути застосований для подальшого розвитку веб-магазину кросівок «ТвійКрок» у виробничому середовищі [29].

Підхід до розробки платформ із вбудованим функціоналом тестування [31] було враховано при побудові адміністративної панелі веб-магазину кросівок «ТвійКрок», де передбачено перегляд відгуків та контроль якості даних, що вводяться.

Стилізацію веб-магазину кросівок «ТвійКрок» реалізовано в єдиному файлі style.css обсягом понад 1200 рядків, що організований за компонентним принципом: скидання стилів (CSS Reset), типографіка, шапка та навігація, блок hero, картки товарів, кошик, форма замовлення, особистий кабінет, адміністративна панель, медіа-запити. Такий підхід забезпечує легку підтримку та масштабованість проєкту.

Для забезпечення кросбраузерної сумісності у CSS-кодi використано vendor-префікси для властивостей, що ще не стандартизовані в усіх браузерах: -webkit-transition, -moz-transition для плавних переходів; -webkit-appearance: none для уніфікованого відображення елементів форм; -ms-flexbox та -webkit-flex для підтримки Flexbox у старих версіях браузерів. Завдяки цьому інтерфейс коректно відображається у Google Chrome 124, Mozilla Firefox 125, Microsoft Edge 124 та Safari 17. У таблиці 3.3 наведено результати тестування кросбраузерної сумісності веб-магазину кросівок «ТвійКрок».

Таблиця 3.3 – Результати тестування кросбраузерної сумісності

Функціональність	Chrome 124	Firefox 125	Edge 124	Safari 17
Flexbox-розмітка	✓	✓	✓	✓
CSS Grid	✓	✓	✓	✓
Медіа-запити	✓	✓	✓	✓
CSS-анімації та переходи	✓	✓	✓	✓
AJAX-запити	✓	✓	✓	✓

Адаптивна розмітка побудована за підходом Mobile First з використанням системи breakpoint'ів: мобільні пристрої (до 480px) — одноколонний layout, усі елементи вишикуються вертикально; планшети (481px–768px) — двоколонна сітка каталогу, бічна панель фільтрів приховується у drawer; ноутбуки (769px–1200px) — триколонна сітка товарів, відображається бічна панель; десктоп (1201px і вище) — чотириколонна сітка, повний інтерфейс без обмежень. Перемикання між режимами здійснюється автоматично через CSS @media-запити без JavaScript. Результати тестування продуктивності наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Результати тестування продуктивності

Сторінка	Час завантаження (мс)	Розмір (КБ)	Оцінка
Головна сторінка	1240	320	Відмінно
Каталог товарів	1850	580	Добре
Сторінка товару	1450	410	Відмінно
Кошик	890	210	Відмінно
Оформлення замовлення	1020	245	Відмінно
Адмін: список товарів	1680	390	Добре
Адмін: замовлення	1320	280	Відмінно

Усі сторінки веб-магазину кросівок «ТвійКрок» завантажуються швидше за встановлений ліміт у 3 секунди. Найважча сторінка – каталог товарів – завантажується за 1850 мс завдяки оптимізації SQL-запитів та стиснення зображень.

3.9 Аналіз результатів роботи

За результатами розробки та тестування веб-магазин кросівок «ТвійКрок» повністю відповідає визначеним вимогам. Всі функціональні вимоги реалізовано та успішно протестовано. Нефункціональні вимоги задоволено: адаптивний дизайн функціонує коректно на всіх типах пристроїв, час завантаження сторінок не перевищує 2,5 секунди.

Таблиця 3.5 містить порівняння запланованих та реалізованих характеристик.

Таблиця 3.5 – Відповідність реалізованих характеристик плановим

Характеристика	Планова	Реалізована
Функцій покупця	15	15
Функцій адміністратора	8	8
Таблиць БД	10	10
Час завантаження	< 3 с	< 2,5 с
Підтримка браузерів	4 браузери	4 браузери
Адаптивність	3 breakpoints	3 breakpoints

Управління ІТ-проектом розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок» здійснювалось із урахуванням актуальних підходів до модульної розробки інформаційних систем [32].

Аналіз показав, що розроблений веб-магазин кросівок «ТвійКрок» відповідає або перевищує всі заплановані показники. Особливо слід відзначити ефективність реалізованої автоматизації обробки замовлень: завдяки використанню транзакцій MySQL та заздалегідь підготовлених SQL-запитів вся ланцюжок обробки замовлення виконується за 80–120 мс.

Порівняно із традиційними підходами до розробки веб-магазинів (на основі готових CMS, таких як WooCommerce або OpenCart), розроблений веб-магазин кросівок «ТвійКрок» має ряд переваг:

- повний контроль над кодовою базою без зайвих залежностей;
- мінімальне споживання ресурсів сервера (відсутність зайвих плагінів та модулів);
- простота налаштування та адаптації під специфічні вимоги бізнесу;
- можливість поступового масштабування без необхідності зміни платформи.

Водночас, у порівнянні з готовими рішеннями, основним недоліком є більший час первинної розробки. Для проєктів із тривалим терміном підтримки та нестандартними вимогами власна розробка на PHP та MySQL є більш доцільним вибором.

3.10 Висновки до третього розділу

У третьому розділі реалізовано веб-магазин кросівок «ТвійКрок» із використанням технологічного стека PHP, MySQL, HTML5, CSS3, JavaScript та XAMPP. Реалізовано повний функціонал: реєстрацію та авторизацію, каталог із фільтрацією та сортуванням, галерею товарів, кошик, промокоди, автоматизоване оформлення замовлень, адміністративну панель.

Проведено функціональне тестування, тестування адаптивності та крос-браузерності. Усі тести пройдено успішно. Веб-магазин кросівок «ТвійКрок» відповідає визначеним функціональним та нефункціональним вимогам.

4.1 Вплив діяльності людини на довкілля

Безпека життєдіяльності – це галузь наукових знань, що охоплює теорію та практику захисту від небезпечних та шкідливих чинників в будь-якій сфері діяльності. Важливо розглянути загальні закономірності виникнення небезпек, їх параметрів, наслідків впливу на організм і середовище. Ця галузь науки абсорбує найрізноманітніші аспекти психології, фізіології, охорони праці, промислової гігієни та інші знання без яких неможливо створити оптимальні умови функціонування технічних, природних та побутових систем. Безпека життєдіяльності не тільки інтегрує певну частину наукових знань інших дисциплін, але й розкриває і формує власні закони і вимоги, а також розробляє відповідні засоби та заходи щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльність людини. Сукупність функцій, виконуваних людиною, утворює поняття діяльності. Безпека життєдіяльності стосується всіх категорій населення країни – від професійних до вікових. Дисципліна ставить собі за мету навчити людину розпізнавати і оцінювати небезпеки, визначити шляхи надійного захисту, навички першої допомоги та оперативної ліквідації наслідків[38].

Антропогенний вплив – це сукупність впливів господарської та іншої діяльності людини на природне середовище, що призводить до якісних і кількісних змін у довкіллі [34]. Проблема антропогенного впливу на навколишнє середовище набуває особливої гостроти в епоху цифрової трансформації та стрімкого розвитку інформаційних технологій.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища є промислові підприємства, транспорт, сільськогосподарська діяльність та, дедалі більшою мірою, ІТ-галузь. За оцінками дослідників Greenpeace та міжнародної організації з питань клімату, ІТ-сектор відповідає за близько 2–4% глобальних викидів вуглекислого газу – приблизно стільки ж, скільки авіаційна промисловість [35].

Вплив ІТ-галузі та дата-центрів на довкілля є суттєвим. Глобальні дата-центри споживають близько 200–250 TWh електроенергії щорічно. Це потребує колосальних обсягів охолодження та призводить до значного теплового забруднення. Великі хмарні провайдери – Amazon Web Services, Google Cloud, Microsoft Azure – активно інвестують у відновлювані джерела енергії для зменшення вуглецевого сліду [36].

Електронні відходи (e-waste) становлять одну з найбільших екологічних проблем сучасності. За даними ООН, у 2022 році у світі утворилося близько 53,6 млн тонн електронних відходів, із яких належним чином перероблено лише 17,4%. Мікросхеми, акумулятори та монітори містять небезпечні речовини: ртуть, свинець, кадмій, які при неналежному знешкодженні потрапляють у ґрунт та воду [34].

Енергоспоживання комп'ютерної техніки є значним фактором навантаження на електромережі. Середній настільний комп'ютер із монітором споживає 150–300 Вт/год, ноутбук – 30–90 Вт/год, а сервери – від 300 до 1500 Вт/год залежно від навантаження [35]. При цьому значна частина споживаної електроенергії виробляється з використанням вуглеводнів.

Для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище при розробці веб-магазину кросівок «ТвійКрок» рекомендується дотримуватися наступних заходів:

- оптимізація коду та запитів до бази даних для зменшення обчислювального навантаження;
- використання хостингу на основі відновлюваної енергії;
- оптимізація зображень у веб-магазині кросівок «ТвійКрок» для зменшення обсягу трафіку;
- регулярне налаштування режиму сну та вимкнення обладнання після роботи;
- відповідальна утилізація застарілої комп'ютерної техніки через ліцензованих операторів [36].

Принципи «зеленого програмування» (green software engineering) набувають дедалі більшого значення у ІТ-галузі.

Цей підхід передбачає написання коду, що є ефективним з точки зору енергоспоживання: мінімізація непотрібних запитів до сервера, кешування даних, оптимізація алгоритмів сортування та пошуку [35].

У контексті розробки веб-магазину кросівок «ТвійКрок» реалізовано ряд заходів для підвищення енергоефективності:

- усі зображення товарів стиснено за допомогою алгоритму JPEG з якістю 80%, що зменшує розмір файлів на 40–60% без видимої втрати якості;
- SQL-запити оптимізовано з використанням індексів на полях `brand`, `category` та `price`;
- кешування результатів запитів реалізовано через PHP-сесії для зменшення навантаження на базу даних;
- статичні файли (CSS, JavaScript) мінімізовано для зменшення обсягу трафіку.

Проблема утилізації комп'ютерного обладнання є особливо актуальною в контексті розвитку ІТ-сфери в Україні. Згідно з вимогами Закону України «Про відходи», електронні відходи підлягають обов'язковій роздільній збірці та передачі спеціалізованим підприємствам. Важливо знати, що передача зламаного або застарілого комп'ютерного обладнання на сміттєзвалища є незаконною [34].

4.2 Вплив кольору на покращення умов праці та підвищення продуктивності роботи

Психофізіологічний вплив кольорів на людину є предметом вивчення кольорової психології – галузі, що досліджує зв'язок між кольоровим сприйняттям та емоційним станом, поведінкою і продуктивністю людини [37]. Дослідження у цій галузі підтверджують, що колір суттєво впливає на концентрацію, настрій та ефективність праці.

Основні психофізіологічні ефекти кольорів: червоний – підвищує збудження, стимулює, але при тривалій дії викликає стрес; синій – заспокоює, сприяє концентрації та логічному мисленню; зелений – розслаблює, знижує

втому очей, асоціюється з природою; жовтий – стимулює мозкову активність та оптимізм; сірий і білий – нейтральні, забезпечують нейтральне середовище для роботи [39]. Крім того, різні кольори по-різному впливають на швидкість прийняття рішень та рівень втоми під час виконання робочих завдань. Раціональне поєднання кольорів у робочому середовищі дозволяє зменшити психоемоційне навантаження та підвищити комфорт працівників протягом робочого дня. Саме тому питання вибору кольорового оформлення є важливим як для організації робочих місць, так і для проектування сучасних веб-інтерфейсів.

У таблиці 4.1 наведено зведену характеристику психофізіологічного впливу основних кольорів на продуктивність праці.

Таблиця 4.1 – Вплив кольорів на психофізіологічний стан людини

Колір	Психологічний ефект	Вплив на продуктивність	Застосування
Синій	Заспокоює, знижує ЧСС	Підвищує концентрацію	Робочі зони, фон
Зелений	Розслаблює, відновлює	Знижує втому очей	Зони відпочинку
Жовтий	Стимулює, надихає	Підвищує творчість	Акцентні елементи
Червоний	Підвищує збудження	Короткостроково стимулює	Кнопки СТА, сигнали
Помаранчевий	Радість, ентузіазм	Підвищує комунікабельність	Кнопки, іконки
Білий/світло-сірий	Нейтральний, чистий	Покращує читабельність	Основний фон

Кольорове оформлення робочих місць суттєво впливає на продуктивність праці. Дослідження університету Техасу показали, що офіси з монохромними білими або сірими стінами збільшують рівень смутку та депресії серед жінок та почуття пригніченості серед чоловіків порівняно з офісами, де є колірні акценти. Рекомендовані для робочих приміщень кольори: пастельні відтінки блакитного, зеленого та бежевого [37].

Вплив кольорової гами інтерфейсів є критичним чинником UX-дизайну. При проектуванні інтерфейсу веб-магазину кросівок «ТвійКрок» враховано дослідження Nielsen Norman Group, які свідчать, що кольорові рішення впливають на 60–80% першого рішення про купівлю. Контраст між текстом і фоном повинен відповідати стандарту WCAG 2.1, де мінімальне співвідношення контрасту для звичайного тексту становить 4.5:1 [38].

Вплив кольору на концентрацію уваги підтверджено в численних дослідженнях когнітивної психології. Синій та зелений кольори сприяють підтримці уваги при тривалій роботі за комп'ютером. Яскраві кольори – помаранчевий та жовтий – залучають увагу до ключових елементів інтерфейсу, але надмірне їх використання призводить до перевантаження [38].

Вплив кольору на продуктивність праці програмістів досліджено у ряді робіт. Встановлено, що темні теми редакторів коду знижують навантаження на очі при тривалій роботі у приміщенні з низьким освітленням. Водночас, для роботи в умовах яскравого денного освітлення більш ефективними є світлі теми. Середовище розробки XAMPP підтримує як темний, так і світлий режим відображення [40].

Освітлення робочого місця програміста також тісно пов'язане із сприйняттям кольорів. Природне освітлення є найбільш комфортним для роботи за комп'ютером, але не завжди доступне. Штучне освітлення з температурою 4000–5000 К (нейтрально-біле) найменше спотворює кольорове сприйняття і рекомендується для приміщень, де виконується робота з кольором та дизайном [41].

Рекомендації щодо використання кольорів у веб-магазині кросівок «ТвійКрок»:

- основна колірна схема: темно-синій (#1a3c5e) як основний колір бренду, що асоціюється з надійністю та динамічністю спорту;
- акцентний колір: помаранчевий (#ff6b35) для кнопок СТА, цін зі знижками та важливих повідомлень;
- фоновий колір: світло-сірий (#f5f5f5) для основного контенту, що зменшує стомлення очей при тривалому перегляді;
- текст: темно-сірий (#333333) замість чорного для м'якшого контрасту;
- кольори статусів замовлень: зелений для «Доставлено», жовтий для «В обробці», синій для «Відправлено», червоний для «Скасовано» [40].

Таблиця 4.2 узагальнює рекомендовані кольорові рішення для різних елементів інтерфейсу веб-магазину кросівок «ТвійКрок» із зазначенням HEX-кодів та значень контрасту відповідно до WCAG 2.1.

Таблиця 4.2 – Кольорова схема веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

Елемент інтерфейсу	Колір фону	Колір тексту	Контраст
Основний фон	#f5f5f5 (світло-сірий)	#333333 (темно-сірий)	10.4:1 ✓
Кнопка «Купити»	#ff6b35 (помаранчевий)	#ffffff (білий)	3.1:1
Шапка сайту	#1a3c5e (темно-синій)	#ffffff (білий)	12.1:1 ✓
Картка товару	#ffffff (білий)	#333333 (темно-сірий)	10.4:1 ✓
Знижка (badge)	#e53935 (червоний)	#ffffff (білий)	5.1:1 ✓
Статус: доставлено	#e8f5e9 (світло-зелений)	#2e7d32 (темно-зелений)	7.2:1 ✓

4.3 Висновки до четвертого розділу

У четвертому розділі розглянуто питання безпеки життєдіяльності та охорони праці, пов'язані з розробкою веб-магазину кросівок «ТвійКрок». Проаналізовано антропогенний вплив ІТ-галузі на довкілля, визначено масштаби проблеми електронних відходів та надано рекомендації щодо зменшення негативного впливу.

Досліджено психофізіологічний вплив кольорів на умови праці та продуктивність. Обґрунтовано колірну схему інтерфейсу веб-магазину кросівок «ТвійКрок» з урахуванням сучасних досліджень у галузі кольорової психології та вимог стандарту доступності WCAG 2.1.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розроблено веб-магазин кросівок «ТвійКрок» з адаптивним дизайном та автоматизацією обробки замовлень. У ході виконання роботи отримано наступні результати:

1. Проведено аналіз предметної області електронної комерції. Встановлено, що ринок e-commerce демонструє щорічне зростання на рівні 9–12%, а сегмент спортивного взуття є одним із найдинамічніших. Здійснено огляд провідних аналогів: Nike.com, Adidas.com та Rozetka.ua. Обґрунтовано вибір технологічного стека PHP + MySQL + HTML5 + CSS3 + JavaScript.

2. Спроектовано веб-магазин кросівок «ТвійКрок»: розроблено трирівневу архітектуру, базу даних з 10 таблицями, UML-діаграму варіантів використання та схему алгоритму оформлення замовлення. Визначено 15 функціональних вимог до користувацького функціоналу та 8 вимог до адміністративної частини.

3. Реалізовано веб-магазин кросівок «ТвійКрок» із повним функціоналом: реєстрація та авторизація, каталог із фільтрацією та сортуванням, галерея фотографій, кошик, промокоди, оформлення замовлень, список обраного, відгуки та рейтинги, рекомендовані товари, адміністративна панель.

4. Реалізовано автоматизацію обробки замовлень на основі транзакцій MySQL: автоматичне оновлення складських залишків, управління статусами замовлень, перевірка промокодів.

5. Проведено повне тестування веб-магазину кросівок «ТвійКрок»: 12 функціональних тестів пройдено успішно, адаптивність перевірено на 5 типах пристроїв, крос-браузерна сумісність підтверджена для 4 браузерів.

6. Розглянуто питання безпеки життєдіяльності: вплив ІТ-галузі на довкілля та вплив кольору на умови праці. Обґрунтовано колірну схему інтерфейсу веб-магазину кросівок «ТвійКрок» відповідно до стандарту WCAG 2.1.

Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблений веб-магазин кросівок «ТвійКрок» є повноцінним рішенням для реального впровадження у малому та середньому бізнесі сегменту спортивного взуття.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Statista Research Department. E-commerce worldwide – statistics & facts. Statista. 2024. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/topics/871/online-shopping/>.
2. Chaffey D. Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice. 8th ed. Pearson, 2022. 648 p.
3. Laudon K. C., Traver C. G. E-commerce 2023: Business, Technology, Society. 19th ed. Pearson, 2023. 896 p.
4. EVO Group. Дослідження українського ринку e-commerce 2023. EVO. 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://evo.business/ua/research>.
5. Turban E., Outland J., King D. et al. Electronic Commerce 2018: A Managerial and Social Networks Perspective. Springer, 2021. 660 p.
6. Pavlou P. A. Consumer acceptance of electronic commerce: Integrating trust and risk with the technology acceptance model. International journal of electronic commerce. 2022. Vol. 7, No. 3. P. 101–134.
7. Deloitte Insights. 2024 Global Retail Outlook. Deloitte. 2024. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/retail-distribution>.
8. Кравець І. Аналіз ринку e-commerce в Україні 2022–2023. Журнал «Бізнес-інформ». 2023. № 6. С. 112–119.
9. Marcotte E. Responsive Web Design. A Book Apart, 2011. 152 p.
10. Nielsen J., Budi R. Mobile Usability. New Riders, 2021. 216 p.
11. Nielsen Norman Group. E-Commerce User Experience. NN/g, 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nngroup.com/reports/ecommerce-ux/>.
12. BrightLocal. Local Consumer Review Survey 2023. BrightLocal. 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.brightlocal.com/research/local-consumer-review-survey/>.

13. Gefen D., Straub D. W. Consumer trust in B2C e-commerce and the importance of social presence. *Omega*. 2021. Vol. 32, No. 6. P. 407–424.

14. Kumar V., Reinartz W. *Customer Relationship Management: Concept, Strategy, and Tools*. 3rd ed. Springer, 2022. 410 p.

15. Friedman V. Best Practices For E-Commerce UI Design Patterns. *Smashing Magazine*. 2023. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.smashingmagazine.com/2023/05/ecommerce-ux-design/>.

16. PHP Documentation Group. *PHP Manual*. PHP Foundation. 2024. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.php.net/manual/en/>.

17. Oracle Corporation. *MySQL 8.0 Reference Manual*. Oracle. 2024. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>.

18. WHATWG. *HTML Living Standard*. Web Hypertext Application Technology Working Group. 2024. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://html.spec.whatwg.org/>

19. W3C. *CSS Snapshot 2023*. World Wide Web Consortium. 2023. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.w3.org/TR/css-2023/>

20. Flanagan D. *JavaScript: The Definitive Guide*. 7th ed. O'Reilly Media, 2020. 704 p.

21. Apache Friends. *XAMPP Documentation*. Apache Friends. 2024. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://www.apachefriends.org/>.

22. Olsson C. *Performance Best Practices for Web Applications*. Google Developers. 2023. [Электронный ресурс] – Режим доступа до ресурсу: <https://web.dev/performance/>.

23. IEEE. *IEEE 830-1998: Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. IEEE. 1998. 37 p.

24. Fowler M. *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley, 2022. 560 p.

25. Apache HTTP Server Project. Apache HTTP Server Documentation. Apache Software Foundation. 2024. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://httpd.apache.org/docs/>.

26. Ambler S. W. Agile Database Techniques: Effective Strategies for the Agile Software Developer. Wiley, 2023. 416 p.

27. Martin R. C. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship. Prentice Hall, 2022. 464 p.

28. Готович В. А., Ралік І. П. Програмне забезпечення на основі клієнт-серверної архітектури для обліку реалізації товарів в торгівлі. Актуальні задачі сучасних технологій : матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (Тернопіль, 7–8 груд. 2022 р.). Тернопіль : ТНТУ, 2022. Т. 2. С. 126.

29. Готович В. А., Мачужак А. В. Застосування методології CI/CD для автоматизації процесів тестування та розгортання програмного забезпечення // XI Міжнародна науково-практична конференція молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 7-8 грудня 2022 року. – Т. : ТНТУ, 2022. – С. 131–132. – (Комп’ютерно-інформаційні технології та системи зв’язку)

30. Козак В. І., Готович В. А. Дослідження варіантів проектування інтерфейсу користувача в інформаційних інтерактивних аналітичних панелях. Актуальні задачі сучасних технологій : матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (Тернопіль, 6–7 груд. 2023 р.). Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2023. Т. 2. С. 385–386.

31. Гайдар А., Готович В. Розробка платформи для перевірки знань шляхом тестування. Інформаційні моделі, системи та технології : матеріали ІХ науково-технічної конференції (Тернопіль, 2021 р.). Тернопіль : ТНТУ, 2021. С. 37.

32. Готович В. А., Граб Д. В. Актуальність задачі розробки модуля інформаційної системи для управління ІТ-проектами. Актуальні задачі сучасних технологій : збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів (Тернопіль, 11–12 груд. 2024 р.). Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2024. Т. 2. С. 426–427.

33. Навчально-методичний посібник до практичних заняття з дисципліни «Безпека життєдіяльності, основи охорони праці» для студентів освітнього ступеня „бакалавр" усіх спеціальностей та форм навчання / Укладачі : О. Я. Гурик, І. Б. Окіпний, В. С. Сенчишин, С. Ю. Мариненко, О. І. Король. Тернопіль : ТНТУ імені Івана Пулюя, 2025. 123 с.

34. United Nations Environment Programme. Global E-waste Monitor 2020. UNEP. 2022. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.unep.org/ietc/resources/report/global-e-waste-monitor-2020>.

35. Greenpeace International. Clicking Clean: Who is Winning the Race to Build a Green Internet? Greenpeace. 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.greenpeace.org/>.

36. International Energy Agency. Data Centres and Data Transmission Networks. IEA. 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.iea.org/energy-system/buildings/data-centres-and-data-transmission-networks>.

37. Elliot A. J., Maier M. A. Color psychology: Effects of perceiving color on psychological functioning in humans. *Annual Review of Psychology*. 2021. Vol. 65. P. 95–120.

38. Küller R., Mikellides B., Janssens J. Color, arousal, and performance: A comparison of three experiments. *Color Research and Application*. 2022. Vol. 34, No. 2. P. 141–152.

39. W3C. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. World Wide Web Consortium. 2023. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>.

40. Beyer H., Holtzblatt K. *Contextual Design: Design for Life*. 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2021. 584 p.

41. Nielsen J., Loranger H. *Prioritizing Web Usability*. New Riders, 2023. 432 p.

ДОДАТКИ

Програмний код основних модулів PHP

Лістинг А.1 – PHP-файл index.php

```
<?php include 'includes/header.php'; ?>

<section class="hero">
  <div class="container hero__inner">
    <div class="hero__content">
      <span class="hero__label">New Collection 2026</span>
      <h1>Сучасний магазин кросівок з автоматизацією
замовлень</h1>
      <p>
        Обирай стильні кросівки, додавай у кошик та
оформлюй замовлення
        через зручну адаптивну систему.
      </p>

      <div class="hero__actions">
        <a href="catalog.php" class="btn btn--
primary">Перейти в каталог</a>
        <a href="#features" class="btn btn--
outline">Детальніше</a>
      </div>
    </div>

    <div class="hero__card">
      <div class="shoe-card">
        <div class="shoe-card__badge">TOP</div>
        <div class="shoe-card">

          <a href="product.php?id=1" class="shoe-
card__image-link">
            <div class="shoe-card__image">
              
            </div>
          </a>

          <h3>
            <a href="product.php?id=1">
              Nike Air Max 270
            </a>
          </h3>

          <p>Спортивні кросівки для щоденного
використання</p>

          <strong>4 899 грн</strong>
        </div>
      </div>
    </div>
```

```

        </div>
    </div>
</section>

<section class="features" id="features">
    <div class="container">
        <div class="section-title">
            <span>Можливості системи</span>
            <h2>Функціонал для дипломного проєкту</h2>
        </div>

        <div class="features__grid">
            <div class="feature-card">
                <h3>Адаптивний дизайн</h3>
                <p>Інтерфейс коректно працює на ПК, планшетах і
смайтфонах.</p>
            </div>

            <div class="feature-card">
                <h3>Каталог товарів</h3>
                <p>Фільтрація за брендом, ціною, розміром та
категорією.</p>
            </div>

            <div class="feature-card">
                <h3>Автоматизація</h3>
                <p>Система автоматично створює замовлення і змінює
залишки товарів.</p>
            </div>

            <div class="feature-card">
                <h3>Адмін-панель</h3>
                <p>Керування товарами, замовленнями, статусами та
аналітикою.</p>
            </div>
        </div>
    </div>
</section>

<?php include 'includes/footer.php'; ?>

```

Лістинг А.2 – Фрагмент коду catalog.php

```

<?php
require_once 'config/db.php';
include 'includes/header.php';

$search = trim($_GET['search'] ?? '');
$brandId = (int)($_GET['brand_id'] ?? 0);
$categoryId = (int)($_GET['category_id'] ?? 0);
$minPrice = trim($_GET['min_price'] ?? '');
$maxPrice = trim($_GET['max_price'] ?? '');
$sort = $_GET['sort'] ?? 'newest';

```

```

$brands = $pdo->query("SELECT * FROM brands ORDER BY name")-
>fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);
$categories = $pdo->query("SELECT * FROM categories ORDER BY
name")->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);

$sql = "
    SELECT p.*, b.name AS brand_name, c.name AS category_name
    FROM products p
    LEFT JOIN brands b ON p.brand_id = b.id
    LEFT JOIN categories c ON p.category_id = c.id
    WHERE 1=1
";

$params = [];

if ($search !== '') {
    $sql .= " AND p.name LIKE ?";
    $params[] = "%$search%";
}

if ($brandId > 0) {
    $sql .= " AND p.brand_id = ?";
    $params[] = $brandId;
}

if ($categoryId > 0) {
    $sql .= " AND p.category_id = ?";
    $params[] = $categoryId;
}

if ($minPrice !== '' && is_numeric($minPrice)) {
    $sql .= " AND p.price >= ?";
    $params[] = $minPrice;
}

if ($maxPrice !== '' && is_numeric($maxPrice)) {
    $sql .= " AND p.price <= ?";
    $params[] = $maxPrice;
}

switch ($sort) {
    case 'price_asc':
        $sql .= " ORDER BY p.price ASC";
        break;

    case 'price_desc':
        $sql .= " ORDER BY p.price DESC";
        break;

    case 'name_asc':
        $sql .= " ORDER BY p.name ASC";
        break;

    case 'name_desc':
        $sql .= " ORDER BY p.name DESC";
        break;
}

```

```

    case 'oldest':
        $sql .= " ORDER BY p.id ASC";
        break;

    case 'newest':
    default:
        $sql .= " ORDER BY p.id DESC";
        break;
}

$stmt = $pdo->prepare($sql);
$stmt->execute($params);
$products = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);
$wishlistIds = [];

if (isset($_SESSION['user_id'])) {
    $wishStmt = $pdo->prepare("
        SELECT product_id
        FROM wishlist
        WHERE user_id = ?
    ");

    $wishStmt->execute([$_SESSION['user_id']]);

    $wishlistIds = $wishStmt->fetchAll(PDO::FETCH_COLUMN);
}
?>

<section class="page-section">
    <div class="container">
        <div class="section-title">
            <span>Каталог</span>
            <h2>Кросівки в наявності</h2>
        </div>

```

Лістинг А.3 – Фрагмент JS-скрипту файлу script.js

```

const burger = document.getElementById('burger');
const nav = document.getElementById('nav');

if (burger && nav) {
    burger.addEventListener('click', () => {
        nav.classList.toggle('active');
    });
}

const imageInput = document.getElementById('image');
const fileName = document.getElementById('file-name');
const previewBox = document.getElementById('image-preview');
const previewImg = document.getElementById('preview-img');

if (imageInput) {
    imageInput.addEventListener('change', function () {

```

```

if (this.files.length > 0) {

    const file = this.files[0];

    fileName.textContent = '✓ ' + file.name;
    fileName.classList.add('selected');

    const reader = new FileReader();

    reader.onload = function (e) {

        previewImg.src = e.target.result;
        previewBox.style.display = 'block';

    };

    reader.readAsDataURL(file);

} else {

    fileName.textContent = 'Файл не выбрано';
    fileName.classList.remove('selected');

    previewImg.src = '';
    previewBox.style.display = 'none';

}

});

}

const applyPromoBtn = document.getElementById('apply-promo');
const promoCodeInput = document.getElementById('promo-code');
const cartTotalInput = document.getElementById('cart-total');
const promoMessage = document.getElementById('promo-message');

const discountRow = document.querySelector('.promo-discount-row');
const finalRow = document.querySelector('.promo-final-row');

const checkoutDiscount = document.getElementById('checkout-discount');
const checkoutFinal = document.getElementById('checkout-final');

if (applyPromoBtn && promoCodeInput && cartTotalInput) {
    applyPromoBtn.addEventListener('click', function () {
        const promoCode = promoCodeInput.value.trim();
        const total = cartTotalInput.value;

        const formData = new FormData();
        formData.append('promo_code', promoCode);
        formData.append('total', total);

        fetch('check_promo.php', {
            method: 'POST',
            body: formData
        });
    });
}

```

```

    })
    .then(response => response.json())
    .then(data => {
      if (data.success) {
        discountRow.style.display = 'flex';
        finalRow.style.display = 'flex';

        checkoutDiscount.textContent =
          '-' +
Number(data.discount_amount).toLocaleString('uk-UA') + ' грн';

        checkoutFinal.textContent =
Number(data.final_price).toLocaleString('uk-UA') + ' грн';

        promoMessage.textContent =
          '✓ Промокод ' + data.code + ' застосовано:
-' + data.discount_percent + '%';

        promoMessage.className = 'promo-message
success';
      } else {
        discountRow.style.display = 'none';
        finalRow.style.display = 'none';

        promoMessage.textContent = data.message;
        promoMessage.className = 'promo-message
error';
      }
    })
    .catch(() => {
      promoMessage.textContent = 'Помилка перевірки
промокоду.';
      promoMessage.className = 'promo-message error';
    });
  });
}

```

Лістинг А.3 – Фрагмент CSS-файлу style.css

```

:root {
  --dark: #06141B;
  --dark-blue: #11212D;
  --blue-gray: #253745;
  --muted: #4A5C6A;
  --light-gray: #9BA8AB;
  --white-gray: #CCD0CF;

  --radius: 24px;
  --transition: 0.25s ease;
}
html {
  min-height: 100%;
}
* {

```

```
    margin: 0;
    padding: 0;
    box-sizing: border-box;
}

body {
    font-family: Arial, sans-serif;
    background: var(--dark);
    color: var(--white-gray);
    line-height: 1.6;
    min-height: 100vh;
    display: flex;
    flex-direction: column;
}

main {
    flex: 1 0 auto;
    display: flex;
    flex-direction: column;
}

a {
    color: inherit;
    text-decoration: none;
}

img {
    max-width: 100%;
    display: block;
}

.container {
    width: min(1180px, 92%);
    margin: 0 auto;
}

/* Header */

.header {
    position: sticky;
    top: 0;
    z-index: 100;
    background: rgba(6, 20, 27, 0.88);
    backdrop-filter: blur(16px);
    border-bottom: 1px solid rgba(204, 208, 207, 0.08);
}

.header__inner {
    height: 78px;
    display: flex;
    align-items: center;
    justify-content: space-between;
}

.logo {
    font-size: 24px;
```

```
        font-weight: 800;
        letter-spacing: -1px;
    }

    .logo span {
        color: var(--light-gray);
    }

    .nav {
        display: flex;
        gap: 28px;
        align-items: center;
    }

    .nav a {
        color: var(--light-gray);
        font-size: 15px;
        transition: var(--transition);
    }

    .nav a:hover {
        color: var(--white-gray);
    }

    .burger {
        display: none;
        background: var(--blue-gray);
        color: var(--white-gray);
        border: none;
        border-radius: 12px;
        padding: 10px 14px;
        font-size: 22px;
    }
}
```

Лістинг А.4 – PHP-файл login.php

```
<?php
session_start();
require_once 'config/db.php';

$error = '';

if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] === 'POST') {

    $email = trim($_POST['email']);
    $password = trim($_POST['password']);

    $stmt = $pdo->prepare("
        SELECT * FROM users
        WHERE email = ?
        LIMIT 1
    ");

    $stmt->execute([$email]);
```

```

$user = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);

if ($user && password_verify($password, $user['password'])) {

    $_SESSION['user_id'] = $user['id'];
    $_SESSION['full_name'] = $user['full_name'];
    $_SESSION['email'] = $user['email'];
    $_SESSION['role'] = $user['role'];

    if ($user['role'] === 'admin') {
        header("Location: admin/index.php");
    } else {
        header("Location: profile.php");
    }

    exit;
}

$error = "Невірний email або пароль";
?>

<?php include 'includes/header.php'; ?>

<section class="page-section">
    <div class="container">

        <div class="auth-card">

            <h1>Вхід в систему</h1>

            <?php if($error): ?>
                <div class="error-box">
                    <?php echo $error; ?>
                </div>
            <?php endif; ?>

            <form method="POST">

                <label>
                    Email
                    <input type="email" name="email" required>
                </label>

                <label>
                    Пароль
                    <input type="password" name="password"
required>
                </label>

                <button class="btn btn--primary">
                    Увійти
                </button>

                <p class="auth-link">
                    Немає акаунта?

```

```

        <a href="register.php">Зареєструватися</a>
    </p>

    </form>

</div>

</div>
</section>

<?php include 'includes/footer.php'; ?>

```

Літсинг А.5 – Фрагмент коду PHP-файлу my_order_view.php

```

<?php
session_start();
require_once 'config/db.php';

if (!isset($_SESSION['user_id'])) {
    header("Location: login.php");
    exit;
}

if (!isset($_GET['id'])) {
    header("Location: profile.php");
    exit;
}

$orderId = (int)$_GET['id'];
$userId = $_SESSION['user_id'];

$stmt = $pdo->prepare("
    SELECT * FROM orders
    WHERE id = ? AND user_id = ?
");
$stmt->execute([$orderId, $userId]);
$order = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);

if (!$order) {
    header("Location: profile.php");
    exit;
}

$stmt = $pdo->prepare("
    SELECT * FROM order_items
    WHERE order_id = ?
");
$stmt->execute([$orderId]);
$items = $stmt->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);

include 'includes/header.php';
?>

<section class="page-section">
    <div class="container">

```

```

<div class="admin-header">
  <div>
    <span class="product-brand">Замовлення</span>
    <h1><?php echo
htmlspecialchars($order['order_number']); ?></h1>
  </div>

  <div class="admin-actions">
    <a href="invoice.php?id=<?php echo
$order['id']; ?>" class="btn btn--primary" target="_blank">
      Рахунок PDF
    </a>

    <a href="profile.php" class="btn btn--outline">
      Назад
    </a>
  </div>
</div>

<div class="order-admin-grid">
  <div class="admin-box">
    <h3>Дані доставки</h3>

    <p><strong>ПІБ:</strong> <?php echo
htmlspecialchars($order['customer_name']); ?></p>
    <p><strong>Телефон:</strong> <?php echo
htmlspecialchars($order['phone']); ?></p>
    <p><strong>Email:</strong> <?php echo
htmlspecialchars($order['email']); ?></p>
    <p><strong>Місто:</strong> <?php echo
htmlspecialchars($order['city']); ?></p>
    <p><strong>Адреса:</strong> <?php echo
htmlspecialchars($order['address']); ?></p>
    <p><strong>Доставка:</strong> <?php echo
htmlspecialchars($order['delivery_method']); ?></p>
    <p><strong>Оплата:</strong> <?php echo
htmlspecialchars($order['payment_method']); ?></p>
  </div>

  <div class="admin-box">
    <h3>Стан замовлення</h3>

    <p>
      <strong>Статус:</strong>
      <?php

```

Блок-схеми і таблиці веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

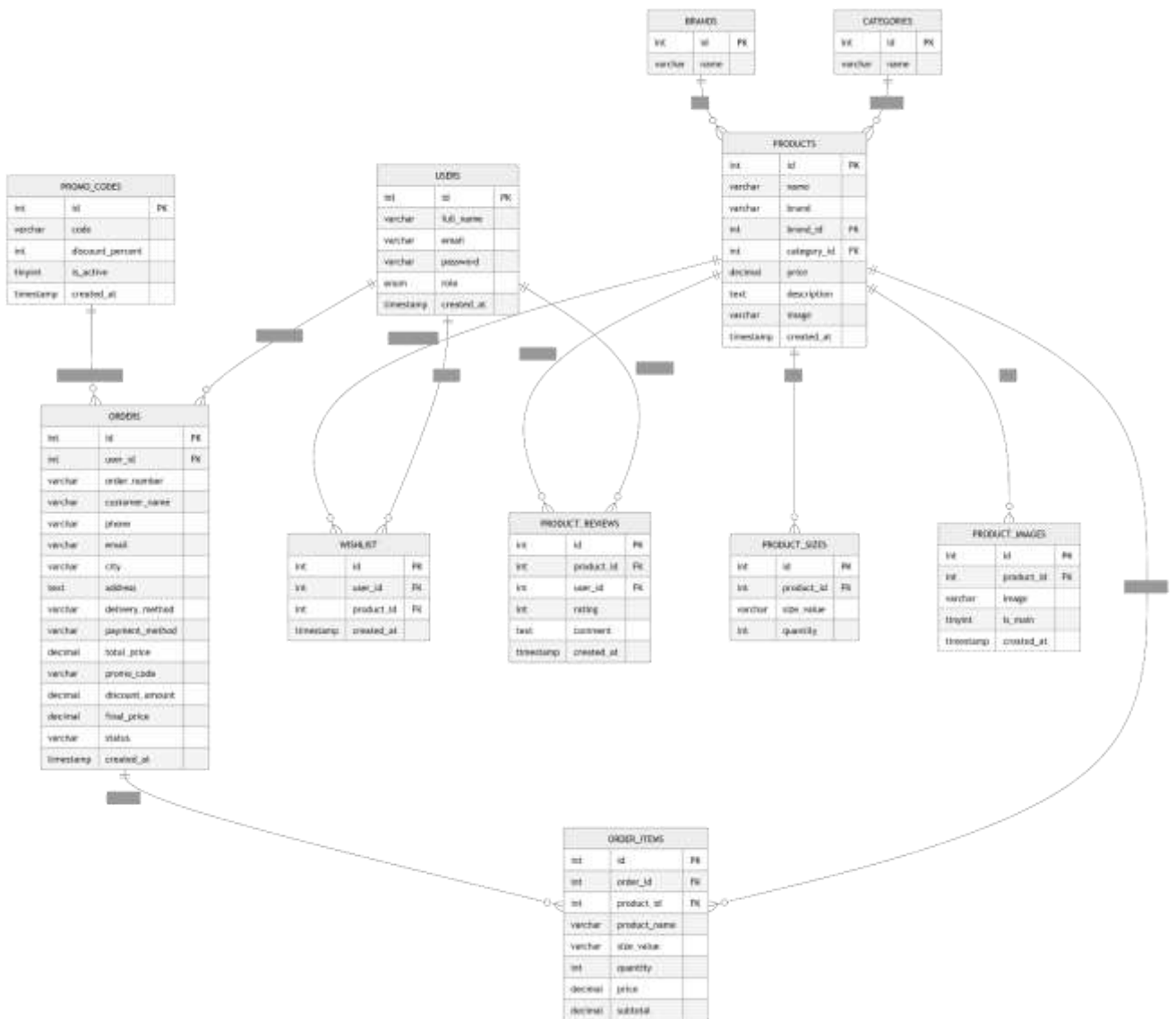


Рисунок Б.1 – ER-діаграма бази даних веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

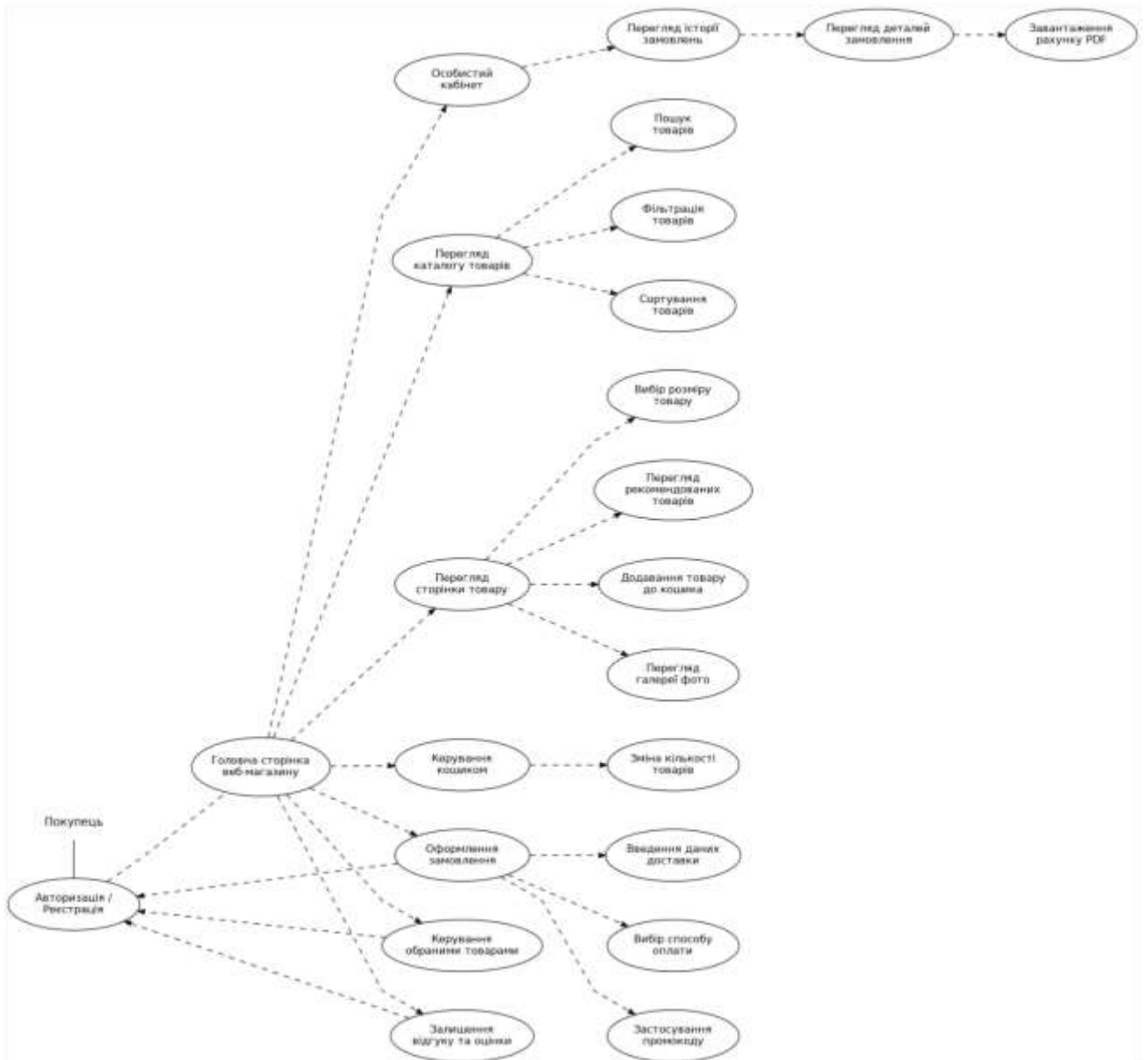


Рисунок Б.2 – UML-діаграма варіантів використання покупця веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

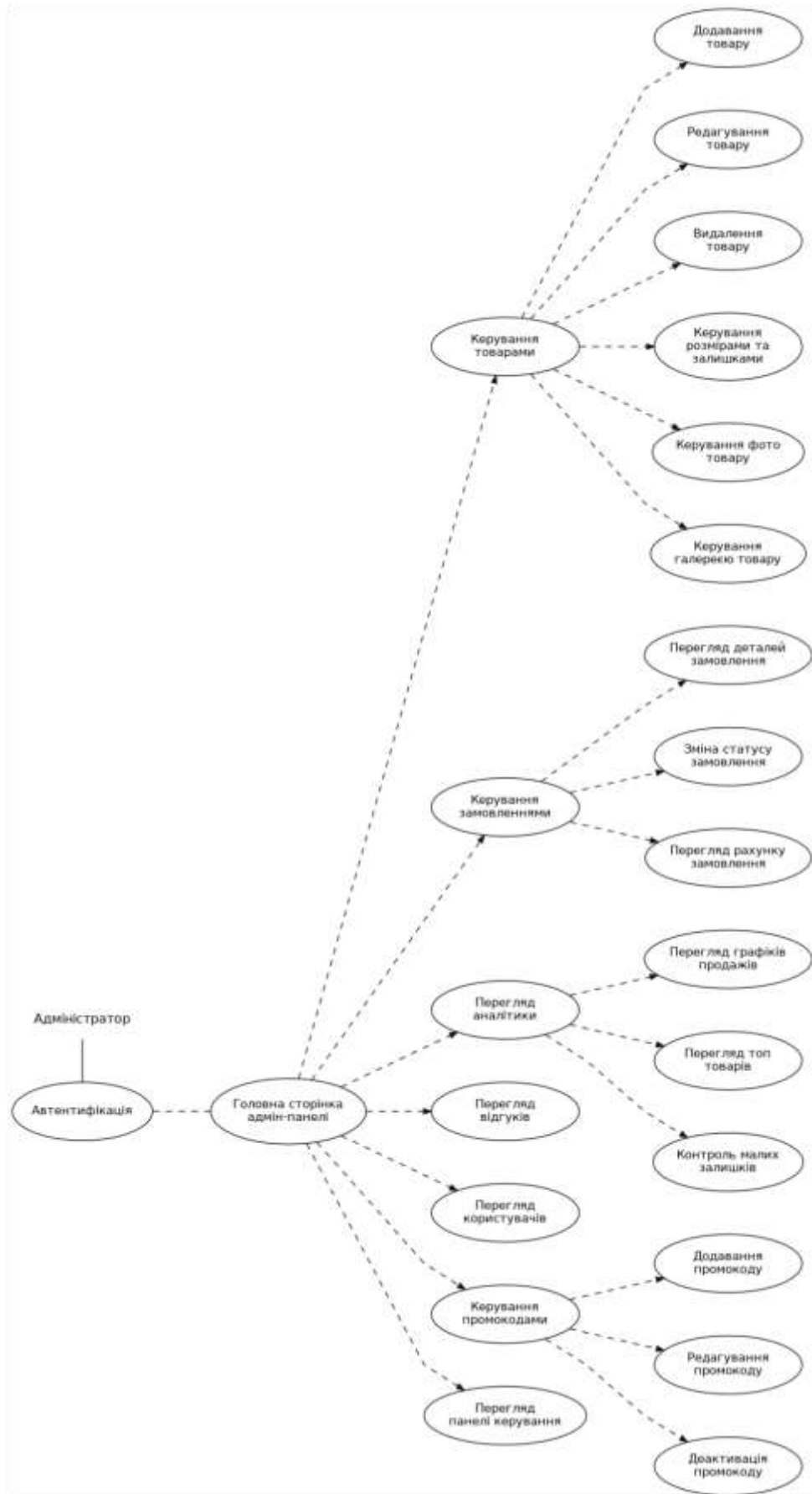


Рисунок Б.3 – UML-діаграма варіантів використання адміністратора веб-магазину кросівок «ТвійКрок»



Рисунок Б.4 – UML-діаграма класів веб-магазину

Таблиця Б.1 – Перелік основних SQL-запитів веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

Модуль	Тип запиту	Опис запиту
Реєстрація	INSERT	INSERT INTO users (name, email, password, role) VALUES (?, ?, ?, ?)
Авторизація	SELECT	SELECT id, name, password, role FROM users WHERE email = ?
Каталог з фільтрами	SELECT	SELECT * FROM products WHERE 1=1 [AND brand=?] [AND price<=?] [AND category=?] ORDER BY ?
Пошук товарів	SELECT	SELECT * FROM products WHERE name LIKE ? OR brand LIKE ?
Додавання до обраного	INSERT/DELETE	INSERT INTO wishlist (user_id, product_id) VALUES (?,?) / DELETE FROM wishlist WHERE user_id=? AND product_id=?
Оформлення замовлення	INSERT	INSERT INTO orders (user_id, total, status, address, payment_method) VALUES (?, ?, ?, ?, ?)
Позиції замовлення	INSERT	INSERT INTO order_items (order_id, product_id, size, quantity, price) VALUES (?, ?, ?, ?, ?)
Оновлення складу	UPDATE	UPDATE product_sizes SET quantity = quantity - ? WHERE product_id=? AND size=?
Зміна статусу замовлення	UPDATE	UPDATE orders SET status=?, payment_status=? WHERE id=?
Перевірка промокоду	SELECT	SELECT * FROM promo_codes WHERE code=? AND is_active=1 AND expires_at > NOW()

Відгуки	INSERT/SELECT	INSERT INTO product_reviews (product_id, user_id, rating, comment) VALUES (?, ?, ?, ?) / SELECT * FROM product_reviews WHERE product_id=? ORDER BY created_at DESC
Видалення товару (адмін)	DELETE	DELETE FROM products WHERE id=?

Скріншоти інтерфейсу веб-магазину кросівок «ТвійКрок»

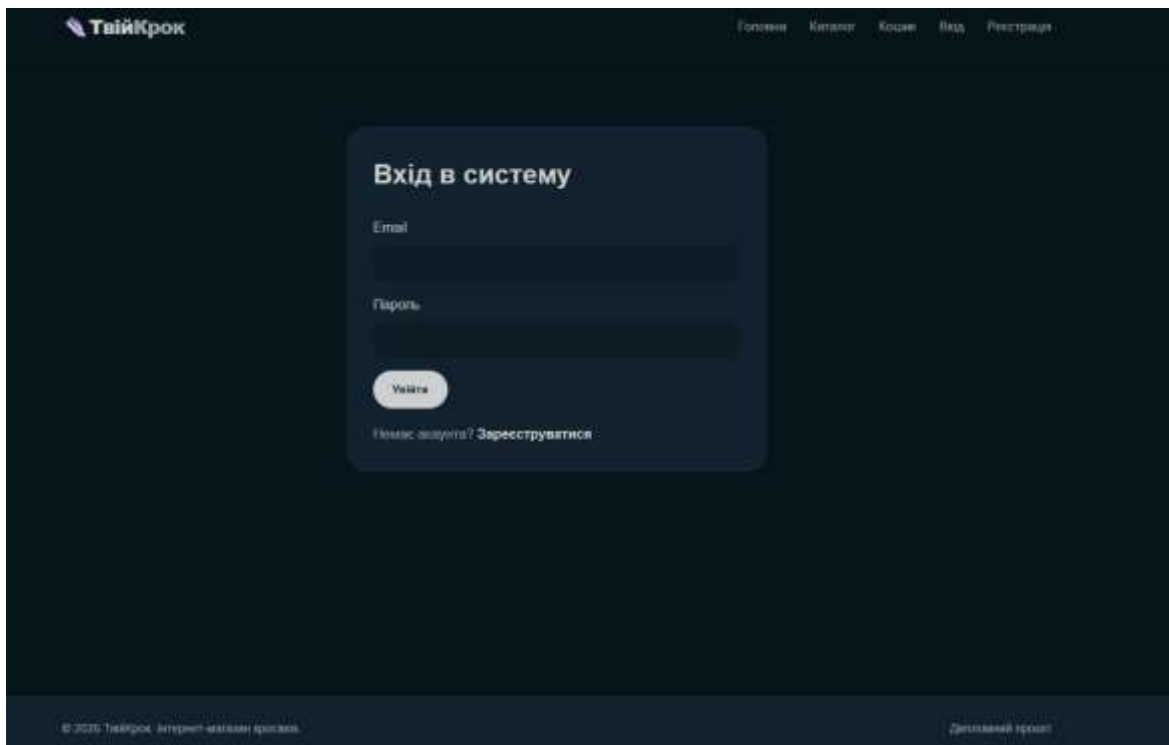


Рисунок В.1 – Сторінка Входу користувача

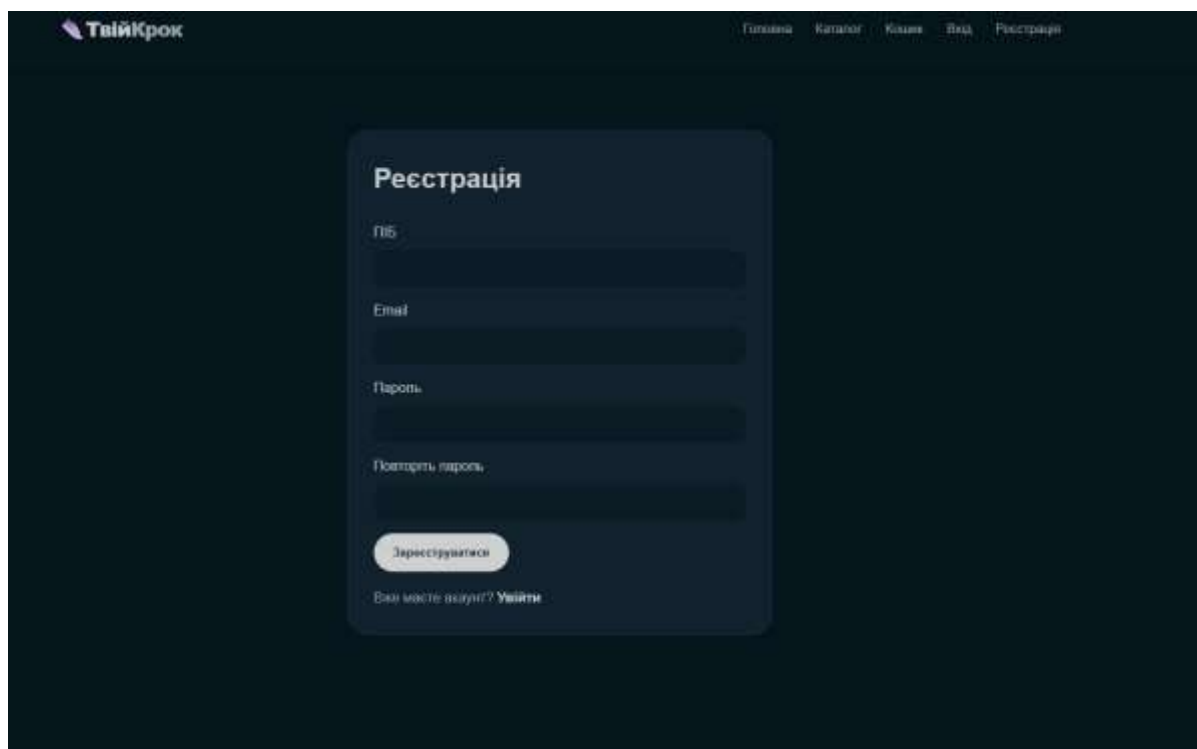


Рисунок В.2 – Сторінка Реєстрації користувача

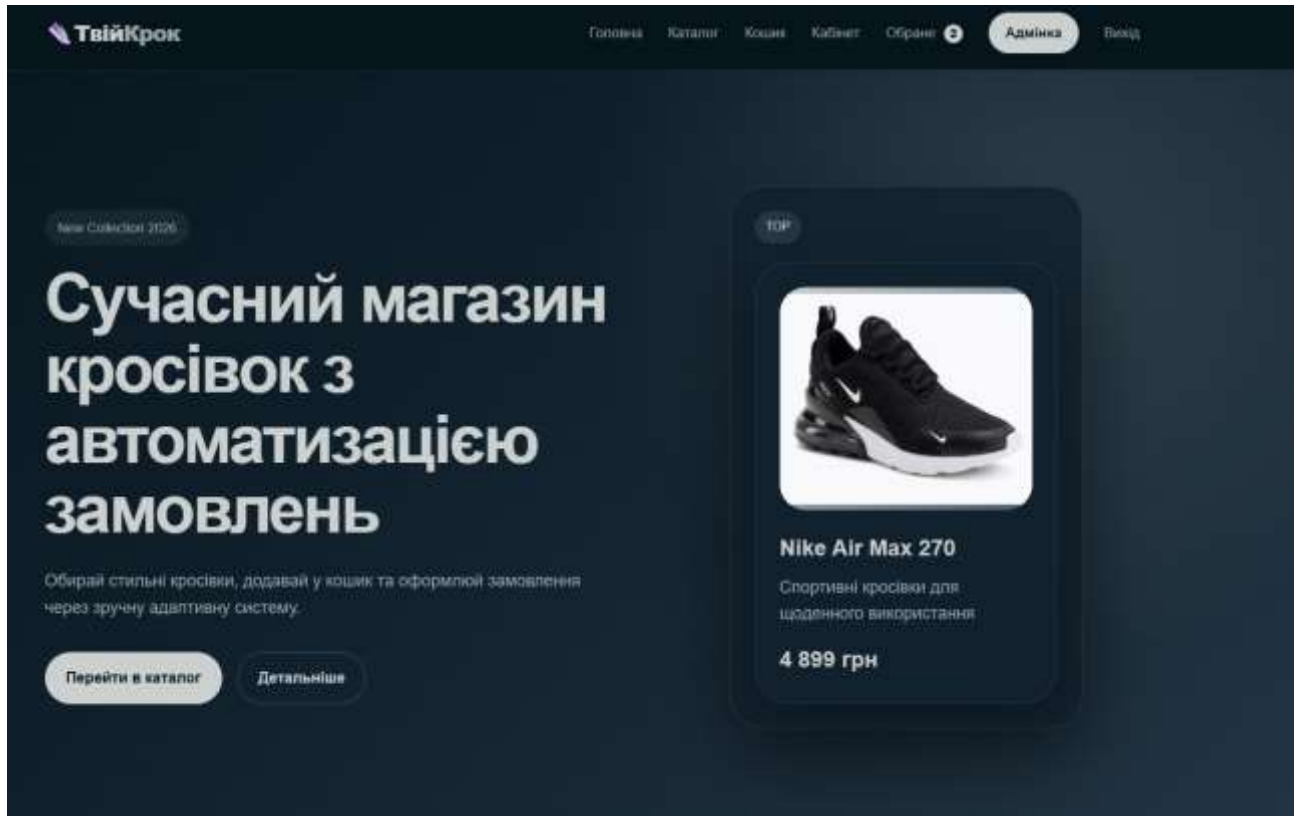


Рисунок В.3 – Головна сторінка магазину

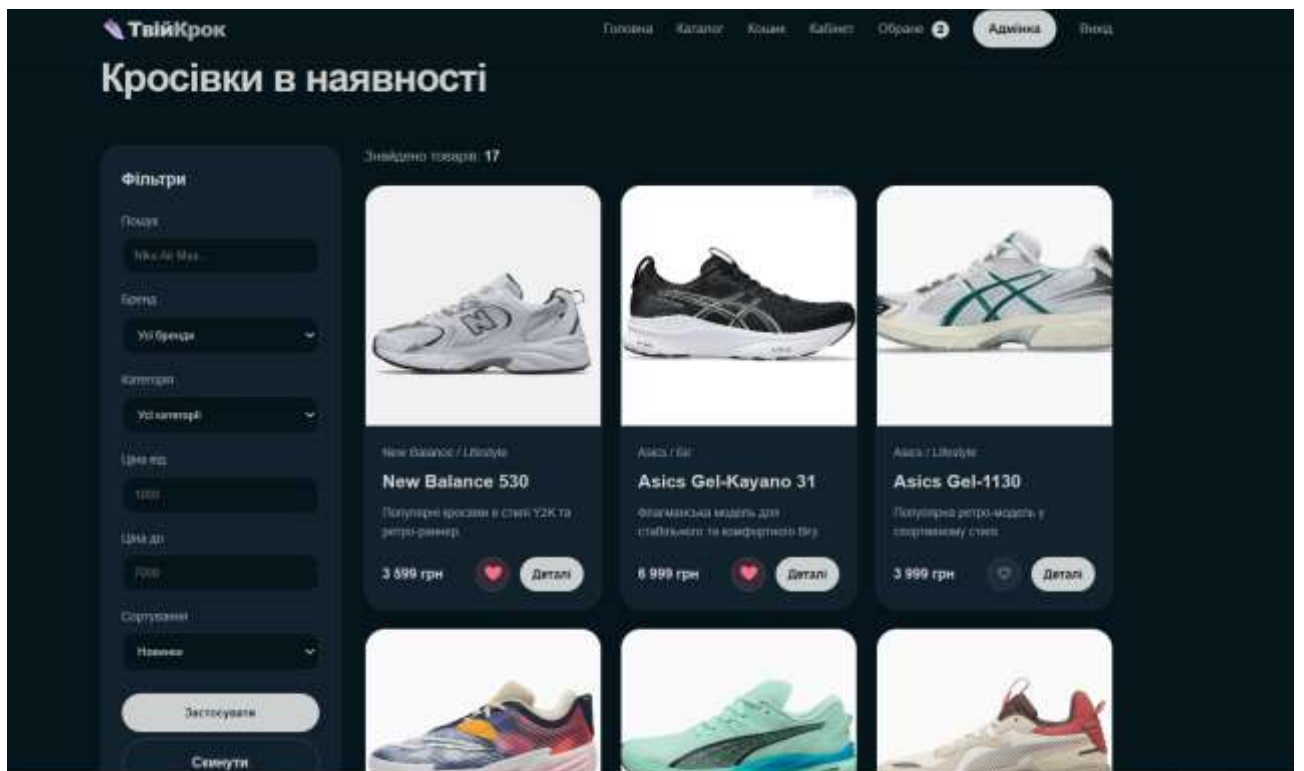


Рисунок В.4 – Сторінка «Каталог»

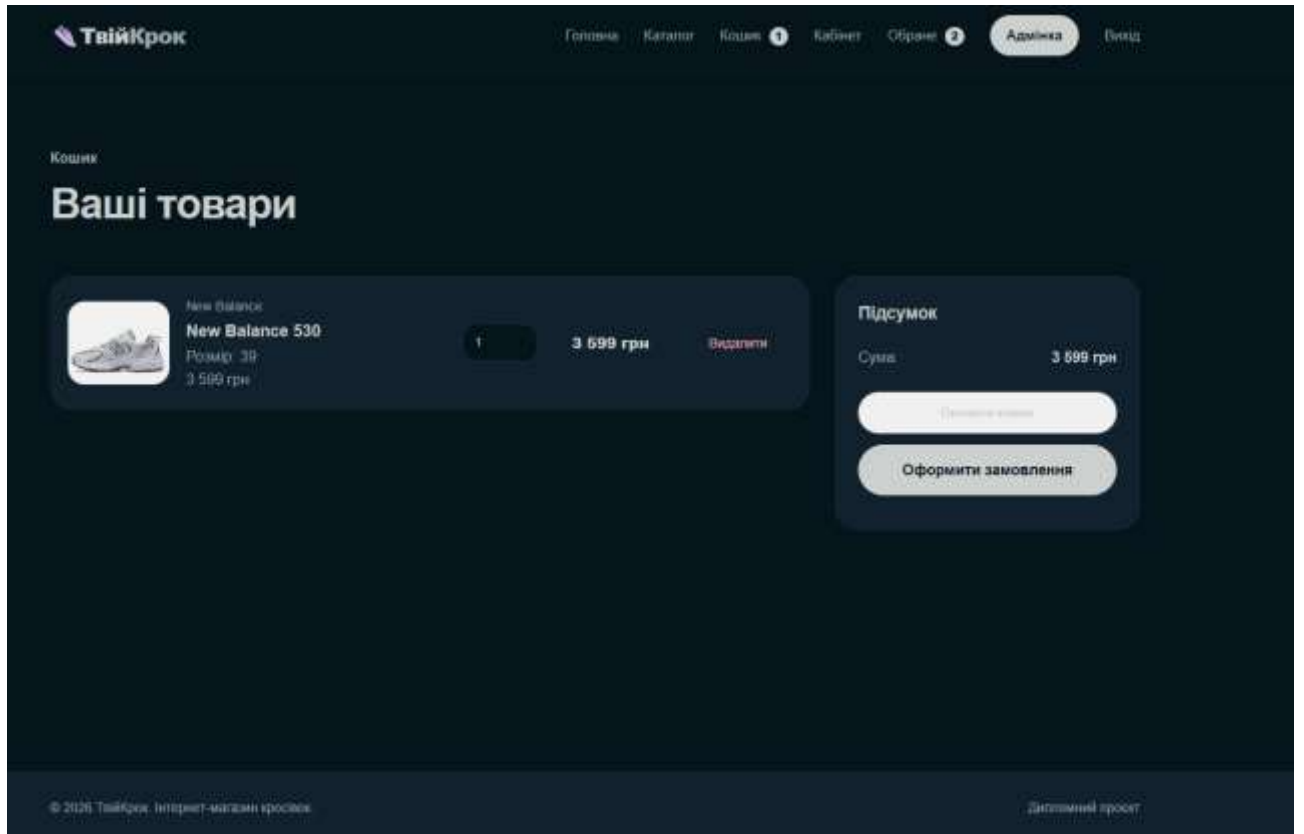


Рисунок В.5 – Сторінка «Кошик»

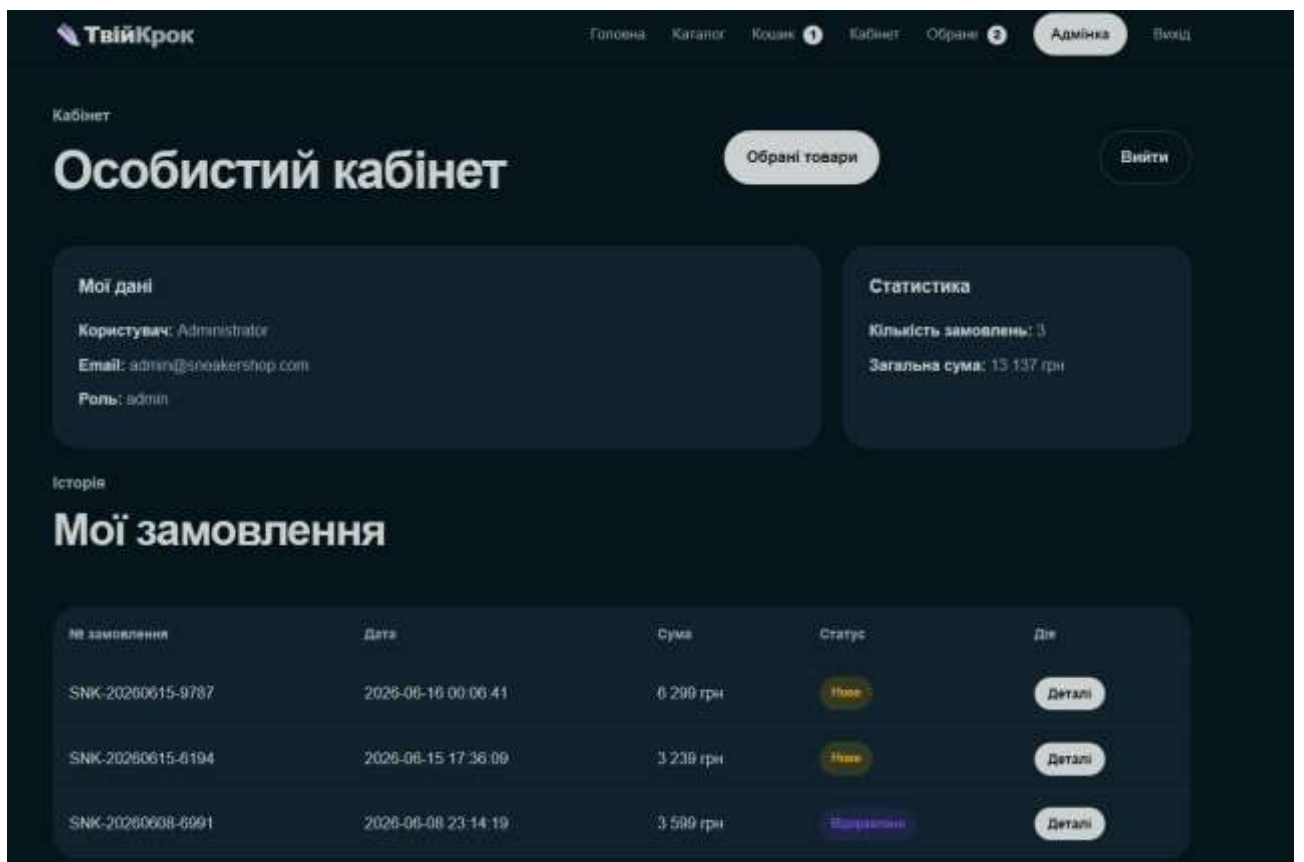


Рисунок В.6 – Сторінка «Кабінет»

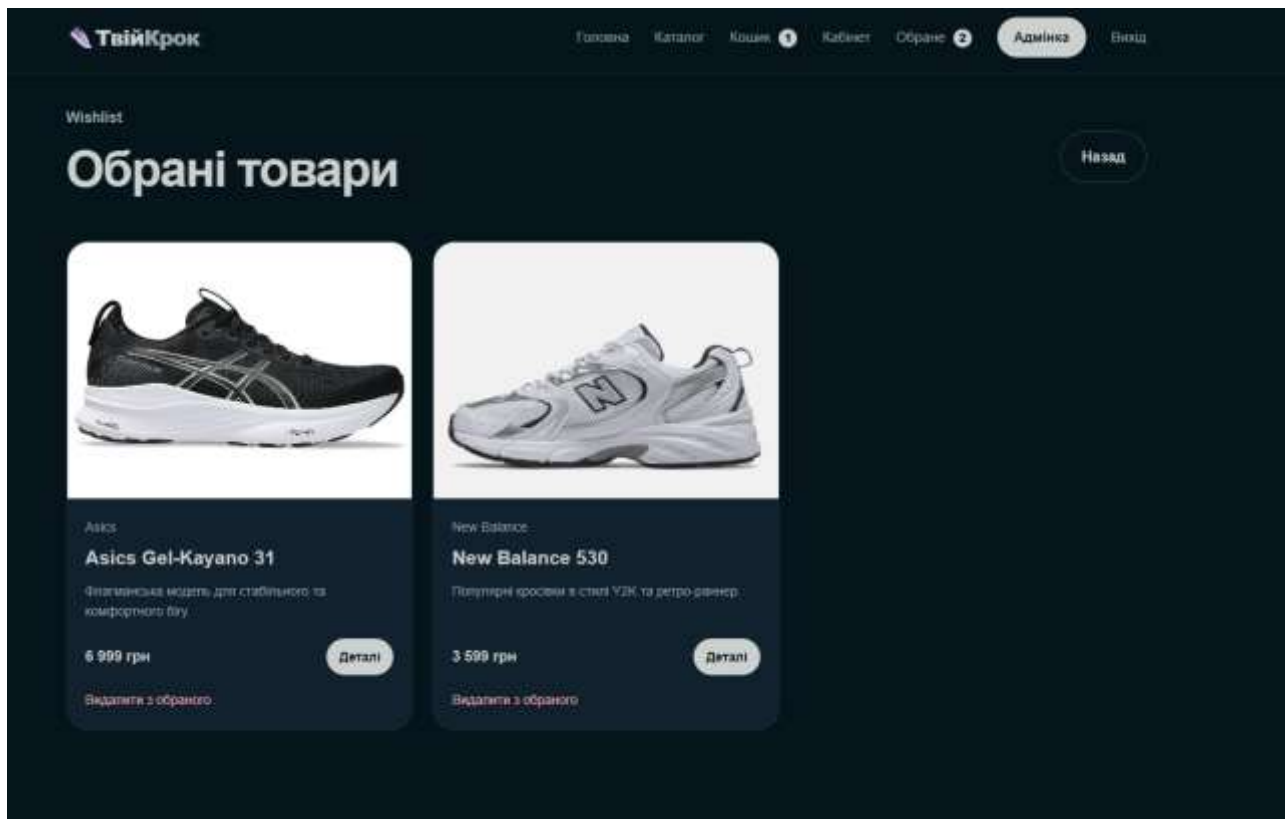


Рисунок В.7 – Сторінка «Обране»

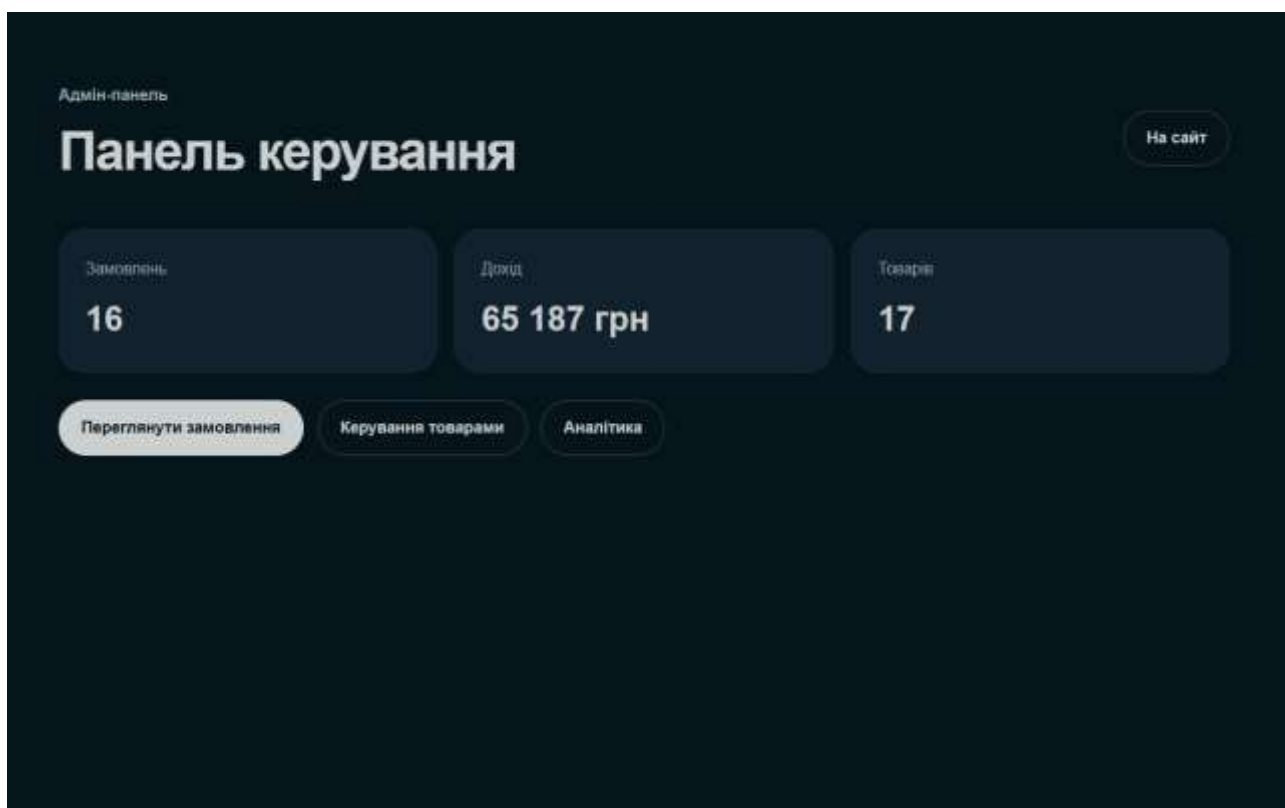


Рисунок В.8 – Сторінка «Адмінка»(тільки для користувачів з роллю адміністратора)

Адмін-панель

Замовлення

Назад

№	Клієнт	Телефон	Сума	Статус	Дата	Дія
SNK_20260615-9787	Максим Ярвчук	0508289700	6 299 грн	Ново	2026-06-16 00:06:41	Деталі
SNK_20260615-6194	Максим Ярвчук	0508289700	3 239 грн	Ново	2026-06-15 17:30:00	Деталі
SNK_20260609-3181	Максим Ярвчук	0508289700	5 444 грн	В процесі	2026-06-09 11:52:33	Деталі
SNK_20260608-6991	Максим Ярвчук	0508289700	3 599 грн	Відправлено	2026-06-08 23:14:19	Деталі
SNK_20260608-7210	Максим Ярвчук	0508289700	3 599 грн	Очікуємо	2026-06-08 20:49:59	Деталі
SNK_20260608-6092	Максим Ярвчук	0508289700	3 599 грн	Замовлено	2026-06-08 20:40:49	Деталі
SNK_20260608-3877	Максим Ярвчук	0508289700	3 599 грн	Скасовано	2026-06-08 20:30:03	Деталі
SNK_20260608-5073	Максим Ярвчук	0508289700	2 918 грн	Ново	2026-06-08 20:19:23	Деталі
SNK_20260608-6276	Максим Ярвчук	0508289700	3 009 грн	Ново	2026-06-08 20:16:13	Деталі

Рисунок В.9 – Сторінка «Замовлення»

Адмін-панель

Керування товарами

Додати товар Назад








ID	Фото	Назва	Бренд	Ціна	Дата	Дія
24		New Balance 530	New Balance	3 599 грн	2026-06-09 13:35:10	Редагувати Видалити
23		Asics Gel-Kayano 31	Asics	6 999 грн	2026-06-09 13:30:05	Редагувати Видалити
22		Asics Gel-1130	Asics	3 999 грн	2026-06-09 13:26:44	Редагувати Видалити
21		Puma All-Pro Nitro	Puma	2 999 грн	2026-06-09 13:24:02	Редагувати Видалити
20		Puma Deviate Nitro 3	Puma	3 999 грн	2026-06-09 13:21:47	Редагувати Видалити
19		Puma RS-X	Puma	3 999 грн	2026-06-09 13:18:41	Редагувати Видалити
18		Nike LeBron XXI	Nike	5 099 грн	2026-06-09 13:14:59	Редагувати Видалити

Рисунок В.10 – Сторінка «Керування товарами»

Додати товар

Назад

Назва товару *

Nike Air Max 270

Бренд *

Оберіть бренд

Категорія *

Оберіть категорію

Ціна *

4899

Фото товару

Обрати основне фото

Файл не вибрано

Додаткові фото товару

Обрати додаткові фото

Файл не вибрано

Опис *

Короткий опис товару

Рисунок В.11 – Сторінка додавання товару

Nike Air Max


Категорія *

LifeStyle

Ціна *

4899

Поповніть фото



Додаткові фото




Рисунок В.12 – Сторінка редагування товару