

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня «бакалавр»
за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення»
(освітня програма «Веб-технології»)

на тему:

«Інтернет-магазин спортивних товарів»

Виконав студент групи ВТ-22-1
КРАВЧУК Максим Русланович

Керівник роботи:
ЛОКТИКОВА Тамара Миколаївна

Рецензент:
ЛОБАНЧИКОВА Надія Миколаївна

Житомир – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Зав. кафедри інженерії
програмного забезпечення
Тетяна ВАКАЛЮК
«28» лютого 2026 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Здобувач вищої освіти: **КРАВЧУК Максим Русланович**

Керівник роботи: **ЛОКТИКОВА Тамара Миколаївна**

Тема роботи: **«Інтернет-магазин спортивних товарів»,**

затверджена Наказом закладу вищої освіти від «27» лютого 2026 р., №92/с

Вихідні дані для роботи: **об'єктом дослідження є процес впровадження інформаційних технологій для реалізації інтернет-магазину спортивних товарів, а предметом дослідження - використання сучасних технологій розробки вебзастосунків та організації їхньої інформаційної взаємодії, а також реалізація їхнього функціоналу.**

Консультанти з випускної кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються:

Розділ	Консультант	Завдання видав	Завдання прийняв
1	Локтікова Т.М	02.03.2026	02.03.2026
2	Локтікова Т.М	02.03.2026	02.03.2026
3	Локтікова Т.М	02.03.2026	02.03.2026

РЕФЕРАТ

Випускна кваліфікаційна робота бакалавра складається з інтернет-магазину та пояснювальної записки.

Пояснювальна записка містить 73 сторінки текстової частини, 32 ілюстрації та 20 таблиць. Список використаних джерел нараховує 30 найменувань та займає 2 сторінки. У роботі налічується 16 сторінок додатків.

Метою роботи є створення інтернет-магазину спортивних товарів із використанням сучасних технологій та методів розробки, що забезпечує зручне створення, редагування, оновлення та зберігання даних, а також можливість оформлення замовлень.

Архітектура інтернет-магазину побудована на принципах систематизації інформації та зручної навігації, що дозволяє користувачам швидко знаходити необхідні товари. Сайт має логічний поділ на функціональні блоки, розташовані в ієрархічному порядку: головна сторінка, каталог товарів, кошик, сторінка авторизації, реєстрації та панель адміністратора.

Програмний продукт реалізований із використанням мов програмування Java, HTML, CSS, JavaScript, фреймворку Spring Boot, шаблонізатора Thymeleaf, технології Spring Security, засобів доступу до даних Spring Data JPA Hibernate та системи керування базами даних MySQL.

Сайт має зручний та сучасний інтерфейс, який дозволяє користувачам легко переглядати товари, додавати їх у кошик та робити замовлення.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН, СПОРТИВНІ ТОВАРИ, JAVA, SPRING BOOT, MYSQL, THYMELEAF.

					ІПЗ.КР.Б – 121 – 26 – ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Інтернет-магазин спортивних товарів.		
Розроб.		Кравчук М.Р.					
Перевір.		Локтікова Т.М.					
Керівник		Локтікова Т.М.					
Н. контр		Тичина О.П.					
Зав.каф.		Вакалюк Т.А.					
					Літ.	Арк.	Аркушів
						3	89
					Житомирська політехніка, група ВТ-22-1		

ABSTRACT

The Bachelor's graduation thesis consists of an e-commerce web application for sporting goods and an explanatory note.

The explanatory note includes 73 pages, 32 illustrations, and 20 tables. The list of references contains 30 items and covers 2 pages. The thesis also includes 16 pages of appendices.

The objective of the work is to develop an e-commerce web application for a sporting goods store using modern technologies and development methods. This system ensures efficient creation, editing, updating, and storage of data, as well as order processing capabilities.

The architecture of the online store is built on the principles of information systematization and intuitive navigation, allowing users to find necessary products quickly. The website features a logical division into functional blocks organized hierarchically: home page, product catalog, shopping cart, authorization and registration pages, and an admin panel.

The software product is implemented using Java, HTML, CSS, and JavaScript programming languages, the Spring Boot framework, Thymeleaf template engine, Spring Security, Spring Data JPA / Hibernate for data access, and the MySQL database management system.

The website features a user-friendly and modern interface that allows users to easily browse products, add them to the cart and place orders.

KEYWORDS: ONLINE STORE, SPORTING GOODS, JAVA, SPRING BOOT, MYSQL, THYMELEAF.

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ABSTRACT	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ	9
ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ	9
1.1 Постановка задачі	9
1.2 Аналіз аналогів програмного продукту	11
1.3 Вибір архітектури інтернет-магазину	20
1.4 Обґрунтування вибору інструментальних засобів та вимоги до апаратного забезпечення	23
Висновки до розділу 1	26
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ	28
2.1 Визначення варіантів використання та об'єктно-орієнтованої структури системи	28
2.2 Розробка бази даних	37
2.3 Проєктування та реалізація алгоритмів роботи системи	44
2.4 Реалізація функціоналу інтернет-магазину	47
Висновки до розділу 2	50
РОЗДІЛ 3 ІНТЕРФЕЙС ТА ПОРЯДОК РОБОТИ З СИСТЕМОЮ	52
3.1 Порядок встановлення та налаштування системи	52
3.2 Структура інтерфейсу та порядок взаємодії із системою	55
3.3 Тестування роботи програмного продукту	65
Висновки до розділу 3	68
ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	71
ДОДАТКИ	73

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД – база даних

СУБД – система управління базами даних

ШІ – штучний інтелект

ПЗ – програмне забезпечення

API – прикладний програмний інтерфейс застосунку (Application Programming Interface)

CRUD – основні операції, що використовуються для управління даними (Create, Read, Update, Delete)

UX – досвід користувача (User Experience)

UI – інтерфейс користувача (User Interface)

MVC – патерн (Model-View-Controller)

URL – адреса будь-якого ресурсу (Uniform Resource Locator)

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ПЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

Актуальність теми зумовлена стрімким розвитком інформаційних технологій та їх значною роллю в повсякденному житті людини. Сьогодні майже кожен користувач має пристрій із доступом до мережі Інтернет, що значно спрощує виконання багатьох завдань, економить час і забезпечує швидкий доступ до необхідних послуг та товарів.

У сучасних умовах для придбання товарів більше не потрібно відвідувати фізичні магазини, адже достатньо декількох дій на вебсайті, щоб оформити замовлення та отримати покупку у зручний спосіб. Інтернет-комерція є вигідною не лише для споживачів, а й для власників бізнесу, оскільки дозволяє розширити аудиторію клієнтів, автоматизувати процес продажів, зменшити витрати на оренду приміщень та підвищити ефективність роботи підприємства.

Разом із тим, серед великої кількості вебресурсів користувачам складно знайти дійсно зручний, функціональний та надійний сервіс. Важливим аспектом також є можливість подальшої підтримки та модернізації програмного продукту. Саме тому виникає потреба у створенні вебзастосунку з використанням сучасних технологій, які забезпечують зручність використання, безпеку, масштабованість та простоту супроводу.

Створення інтернет-магазину дозволяє одночасно вирішити низку важливих завдань: залучення нових клієнтів, організацію продажів у режимі онлайн, представлення товарів широкій аудиторії та підвищення конкурентоспроможності бізнесу. Тематика, структура та функціональні можливості такого вебресурсу можуть змінюватися залежно від потреб користувачів і специфіки діяльності підприємства.

Метою випускної кваліфікаційної роботи є створення інтернет-магазину спортивних товарів, який забезпечує зручний процес перегляду каталогу продукції, додавання товарів до кошика, оформлення замовлень, а також адміністрування асортименту товарів. Сервіс повинен забезпечувати стабільну та безперебійну роботу, зручний інтерфейс і надійне зберігання даних.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі **завдання**:

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

- 1) провести аналіз предметної області та визначити актуальність розробки вебзастосунку;
- 2) виконати порівняльний аналіз існуючих аналогів інтернет-магазинів;
- 3) обрати сучасні інструменти та технології реалізації програмного забезпечення;
- 4) сформулювати функціональні та нефункціональні вимоги до системи;
- 5) спроектувати архітектуру вебзастосунку, структуру сторінок та інтерфейс користувача;
- 6) розробити та реалізувати базу даних, функціонал роботи з товарами, кошиком і користувачами;
- 7) реалізувати механізми авторизації та розмежування прав доступу.

Об’єктом дослідження є процес впровадження інформаційних технологій для реалізації інтернет-магазину спортивних товарів.

Предметом дослідження є використання сучасних технологій розробки вебзастосунків та організації їхньої інформаційної взаємодії, а також реалізація їхнього функціоналу.

Практичне значення одержаних результатів полягає у створенні готового до розгортання програмного продукту, який вирішує конкретні завдання електронної комерції у сфері продажу спортивних товарів. Впровадження цього вебзастосунку дозволяє оптимізувати облік товарного асортименту, мінімізувати час на обробку клієнтських замовлень та підвищити загальний рівень сервісу.

За темою випускної кваліфікаційної роботи бакалавра опубліковані тези: Кравчук М.Р., Лисогор Ю.І., Локтікова Т.М. Особливості побудови та проектування інтернет-магазину спортивних товарів: тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, м. Житомир, 11-15 травня 2026 р. Житомир: «Житомирська політехніка», 2026. С. 88 [1].

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ НАПРЯМКІВ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

1.1 Постановка задачі

Розроблюваний програмний продукт являє собою сучасний вебзастосунок для електронної комерції (e-commerce), що забезпечує автоматизацію процесів купівлі-продажу спортивного інвентарю, взуття та одягу через мережу Інтернет.

Сфера електронної комерції невпинно зростає, інтегруючи нові підходи до обробки даних та взаємодії з клієнтами. В рамках даної роботи реалізується модель B2C (Business-to-Consumer), де підприємство реалізує товари безпосередньо кінцевому споживачу.

Для забезпечення конкурентоспроможності та зручності для користувачів, у серверній частині реалізовуватимуться основні модулі, які забезпечують повноцінну роботу інтернет-магазину. До них належить модуль каталогу та пошуку товарів, модуль фільтрації, модуль кошика, модуль оформлення замовлення, модуль управління користувачами, модуль адміністрування та модуль сповіщень. Кожен з цих модулів виконує конкретну задачу, але взаємодіє з іншими модулями.

Модуль каталогу та пошуку товарів надає користувачеві можливість зручної навігації асортиментом.

Модуль фільтрації дозволяє відсіювати товари за категоріями (взуття, одяг, аксесуари), ціновим діапазоном та іншими характеристиками для оптимізації клієнтського досвіду.

Модуль кошика – це сесійне сховище обраних товарів, що дозволяє неавторизованим та авторизованим користувачам формувати попереднє замовлення із динамічним підрахунком загальної вартості.

Модуль оформлення замовлення (Checkout) є процесом збору контактних даних клієнта (ПІБ, телефон, адреса) та фіксації замовлення в системі з подальшою зміною його статусу.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ПЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Модуль управління користувачами забезпечує реєстрацію, авторизацію та безпечне хешування паролів. Розділяє права доступу на ролі USER та ADMIN.

Модуль адміністрування – це закрита частина застосунку для персоналу, що дозволяє додавати нові товари до бази даних, редагувати їх опис та керувати процесом обробки замовлень.

Інтерфейс користувача (UI) має бути інтуїтивно зрозумілим, адаптивним (коректно відображатися на мобільних пристроях та ПК) та швидким. Зайва анімація чи перевантаженість графічними елементами є неприпустимими, оскільки вони знижують конверсію інтернет-магазину.

Планом розробки вебзастосунку передбачається проектування реляційної бази даних (MySQL), налаштування інфраструктури проєкту за допомогою збирача Maven та Spring Initializr, реалізація серверної логіки (Backend) на базі фреймворку Spring Boot (шари Controller, Service, Repository, Model), налаштування системи безпеки та розмежування прав доступу (Spring Security), інтеграція клієнтської частини (Frontend) за допомогою шаблонізатора Thymeleaf та фреймворку Bootstrap 5.

Результатом виконання роботи стане створення платформи, за допомогою якої користувачі можуть створювати замовлення, відслідковувати статус замовлення в особистому кабінеті, а також змінювати контактні дані для автоматичного заповнення при оформленні замовлення та отримувати повідомлення про зміну статусу замовлення від адміністрації інтернет-магазину, що дозволить будь-якому зареєстрованому користувачу впевнено та без зайвих зусиль користуватися інтернет-магазином та повноцінно і реально отримувати замовлені товари.

Для керування вебзастосунком реалізовано закриту панель адміністрування, яка забезпечує ефективне управління товарним асортиментом, контроль клієнтської бази та зручну обробку транзакцій із можливістю зміни етапів логістики. Такий комплексний підхід гарантує повну автоматизацію торговельних процесів.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

1.2 Аналіз аналогів програмного продукту

Розробка такого вебресурсу як інтернет-магазин потребує детального аналізу існуючих аналогів на ринку. У сучасних умовах сфера інтернет-торгівлі активно розвивається, що сприяє появі великої кількості інтернет-магазинів для купівлі товарів не виходячи з будинку.

Незважаючи на значну кількість інтернет-магазинів, багато з них мають певні недоліки. Частина з них має дуже велику кількість не завжди доцільного функціоналу, що ускладнює їх використання користувачами, тоді як інші мають обмежені можливості або недостатньо зручний інтерфейс. Тому потрібно провести аналіз існуючих інтернет-магазинів для того щоб визначити їх недоліки та переваги.

Одним із аналогів є GymBeam – сучасний інтернет-магазин спортивного харчування, одягу, аксесуарів та товарів для активного способу життя, який працює в Україні та багатьох інших країнах [2].

На головній сторінці представлено категорії товарів, карусель реклами та показано рекомендовані товари для користувачів (рис. 1.1). Також передбачено можливість зареєструватися або увійти в свій акаунт, можна знайти потрібний товар за допомогою пошуку та відвідати кошик або сторінку вподобаних товарів.

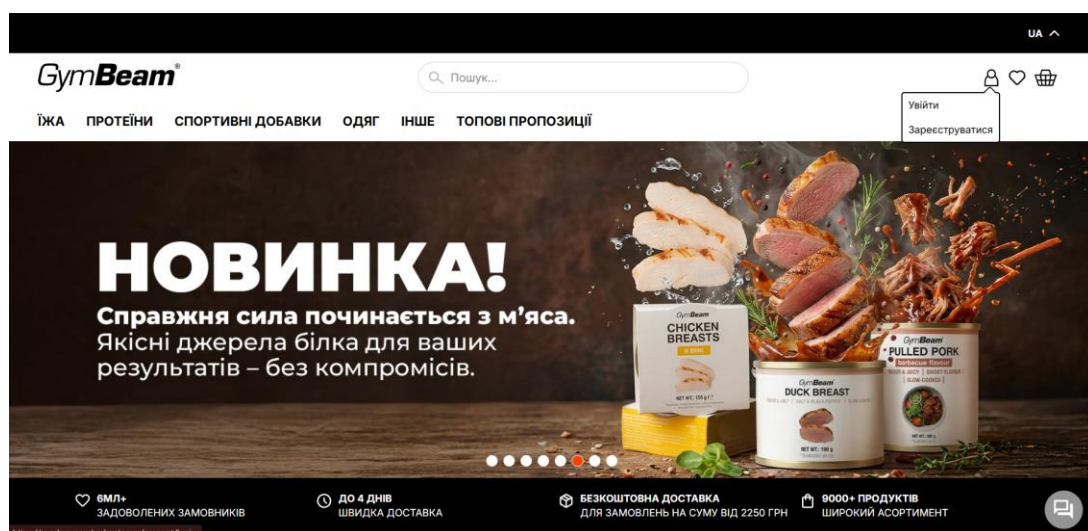


Рис. 1.1. Головна сторінка GymBeam

Також на головній сторінці можна обрати запропонований товар та подивитись його деталі (рис. 1.2), де відображаються назва, опис, ціна,

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

характеристика, інша інформація про товар, та рекомендовані товари, які підходять до обраного.

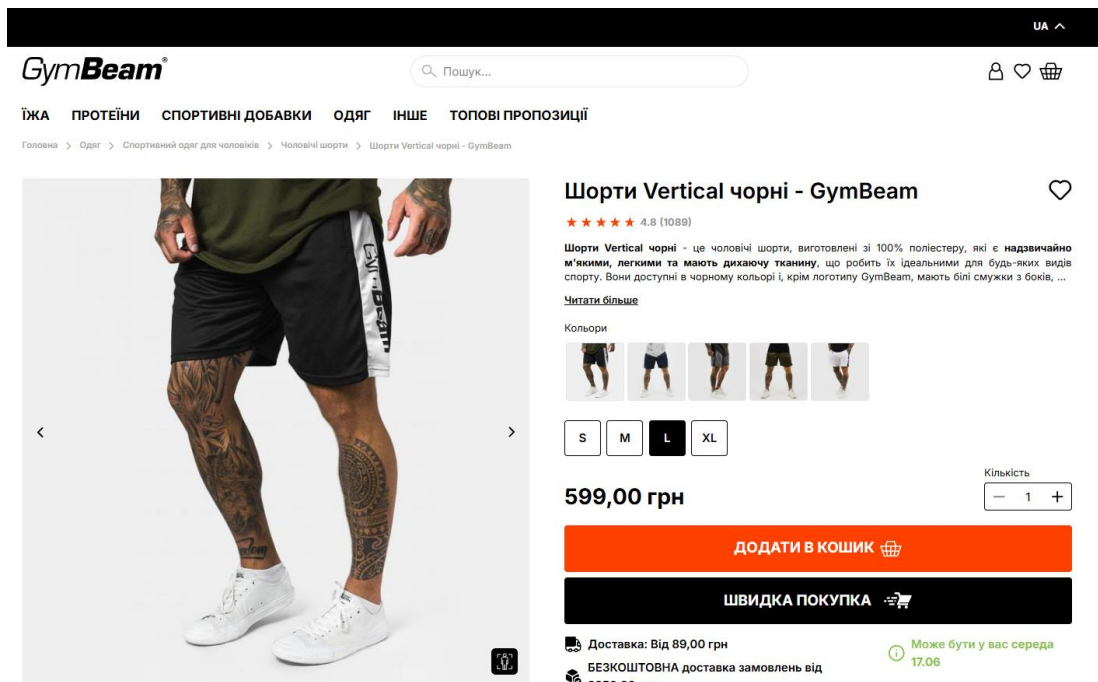


Рис. 1.2. Сторінка детальної інформації про товар

Процес створення нового облікового запису в інтернет-магазині «GymBeam» спроектовано з урахуванням сучасних вимог до зручності користувацького інтерфейсу (юзабіліті) та безпеки даних (рис. 1.3). Візуально форму реєстрації логічно структуровано на два основні блоки: «Особиста інформація» та «Інформація для входу», що спрощує сприйняття об'єму необхідних для заповнення даних.

Для прискорення процесу реєстрації та підвищення рівня конверсії реалізовано підтримку технології швидкої авторизації (Single Sign-On). Користувач має змогу створити акаунт в один клік за допомогою інтеграції зі сторонніми сервісами — Google, Facebook та Apple, що позбавляє його необхідності вручну заповнювати всі поля.

Додатково у формі передбачено чекбокс для підписки на інформаційну розсилку, що є важливим маркетинговим інструментом для подальшої взаємодії з клієнтом.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Рис. 1.3. Форма реєстрації користувача

На рис. 1.4 зображено особистий кабінет користувача, який стає доступним після реєстрації та авторизації, в кабінеті також доступна бічна панель яка дозволяє зручно навігуватися по інтернет-магазину.

Рис. 1.4. Особистий кабінет користувача

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ПЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зручності користувачів на сайті представлений каталог товарів з багатьма категоріями (рис. 1.5). Так само кожна категорія розподілена на різні підкатегорії, щоб користувачам було легше знайти потрібний товар.

Креатин Креатин моногідрат Креатин Стваріа® Багатокомпонентний креатин Інші форми креатину	Анаболізатори і стимулятори Предтренировальні стимулятори Додатки оксиду азоту (NO) Кофеїн Бета-аланін HMB	Підтримка тестостерону Комплексні альтернативи стероїдам Трибулус терестріс Мака DAA Інші альтернативи стероїдам	Гейнери і вуглеводи Гейнери Швидкі вуглеводи All-in-one Енергетичні гелі Повільні вуглеводи
Амінокислоти BCAA EAA Комплексні амінокислоти Глютамін Цитрулін Аргінін Лізин Інші амінокислоти	Вітаміни Мультивітаміни Вітамін А Вітаміни групи В Вітамін С Вітамін D Вітамін Е Інші вітаміни	Мінерали Магній Цинк Комплексні мінерали ZMA і ZMB Кальцій Залізо Електроліти Інші мінерали	Додатки для суглобів Коллагенові додати для суглобів Комплексні додати для суглобів Глюкозамін Хондроїтин MSM Інші додати для суглобів
Жиропалювачі L-Карнітин Комплексні жиропалювачі Термоліпиди Контроль апетиту Інші жиропалювачі	Корисні жири Омега 3 Омега 3-6-9 CLA та HCA Олія MCT Олія квітки Лецитин Рідкий риби́ний жир	Ашаганда Однокомпонентна ашаганда Ашаганда KSM-66® БІО ашаганда Комплексна ашаганда	Додатки для довголіття Комплексні продукти для довголіття NAD+ Берберин Ресвератрол Кверцетин Інші продукти для довголіття
Спортивні додати для вашої мети Ріст м'язової маси Протівня для схуднення Підвищення продуктивності Для зміцнення імунітету Регенерація та відновлення Для кращого сну Волосся, нігті і шкіра Антистрес	Спортивне харчування, загальне Ферменти для травлення Пробіотики Ноотропи та стимулятори мозку Захист печінки Рослинні додати Гриби Gaming Додатки від судом Інші спеціальні спортивні додати Пробіотики		

Рис. 1.5. Каталог товарів

Другим аналогом розглянемо MEGASPORT [3]. Цей інтернет-магазин є одним з кращих в Україні спортивних інтернет-магазинів. Окрім стандартних функцій, на головній сторінці магазину представлено плити з вибором бренду одягу чи інших товарів.

На головній сторінці (рис. 1.6) представлено карусель реклами та безліч категорій вибору товарів в каталозі.

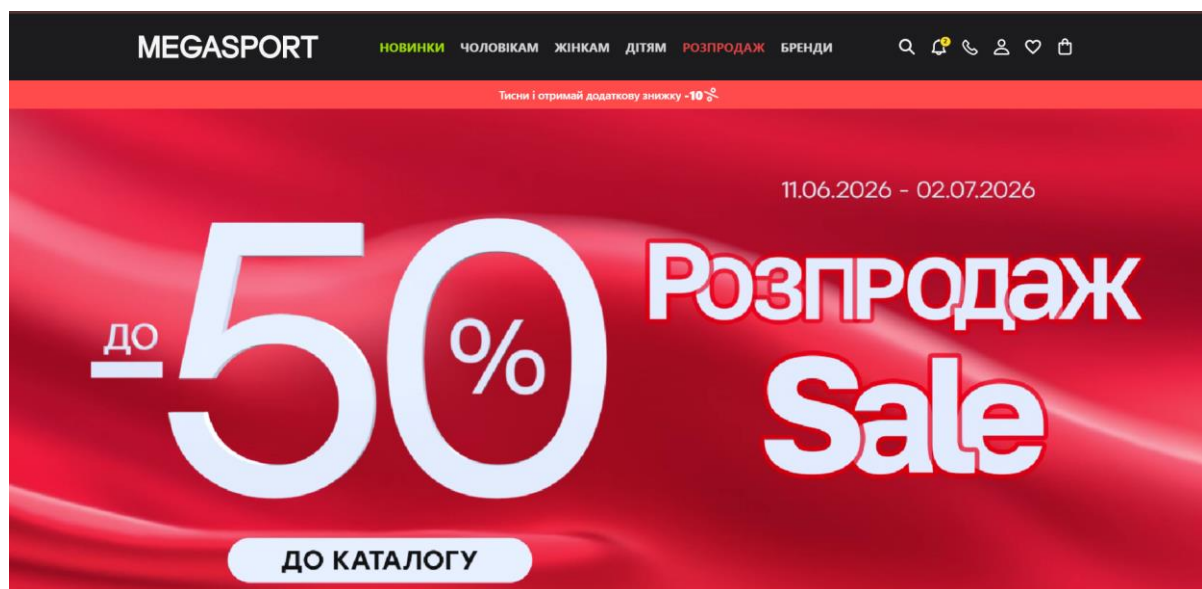


Рис. 1.6. Головна сторінка MEGASPORT

		Кравчук М.Р.							Арк.
		Локтікова Т.М.							14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ

В інтернет-магазині зручна реєстрація та авторизація, які не потребують великих зусиль та витрат по часу, що є досить зручним для користувачів.

Реєстрація та авторизація (рис. 1.7) здійснюються за однаковим принципом, тобто через мобільний телефон або через Google, що є досить зручним для користувачів.

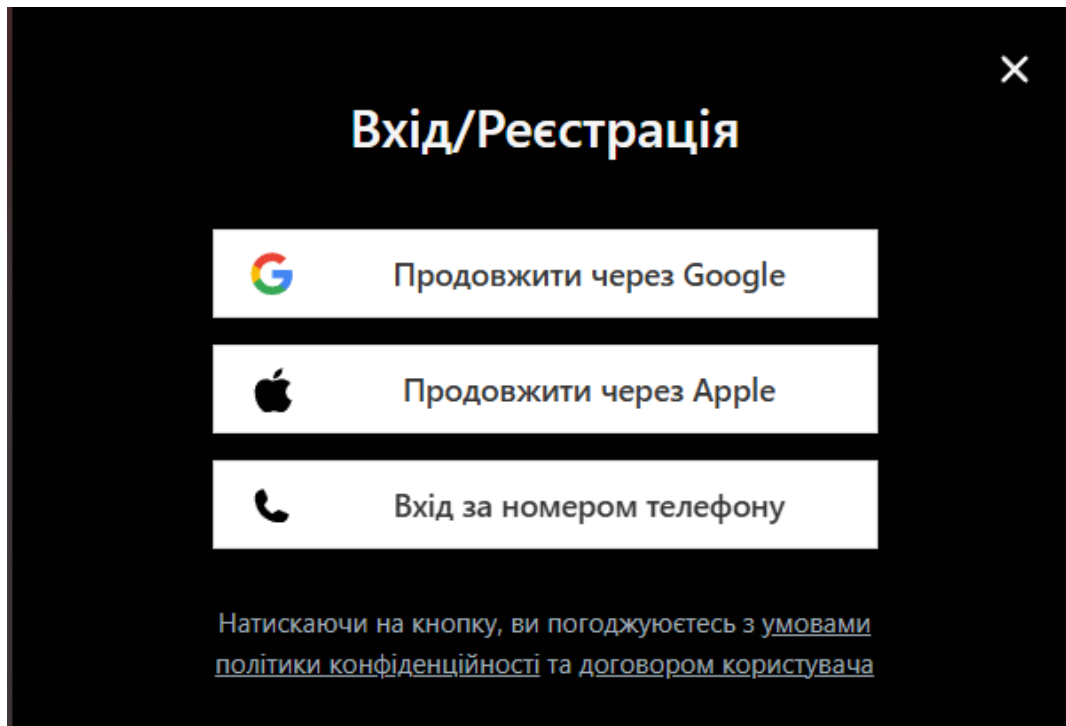


Рис. 1.7. Вікно реєстрації/авторизації

Таким чином, реалізація реєстрації та авторизації за допомогою номера телефону є не зовсім практичним, тому що це займає трохи забагато часу.

Після успішної реєстрації або автентифікації на платформі «MEGASPORT», клієнт отримує доступ до багатофункціонального особистого кабінету (рис. 1.8). Цей розділ слугує єдиним центром управління користувацьким досвідом та персоналізації взаємодії з інтернет-магазином. Інтерфейс кабінету спроектовано у сучасній темній колірній схемі (Dark Mode) із контрастним виділенням активних елементів, що знижує зорове навантаження та фокусує увагу на контенті. Також ліворуч розташовано зручну панель навігації, яка чітко структурує доступні модулі.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

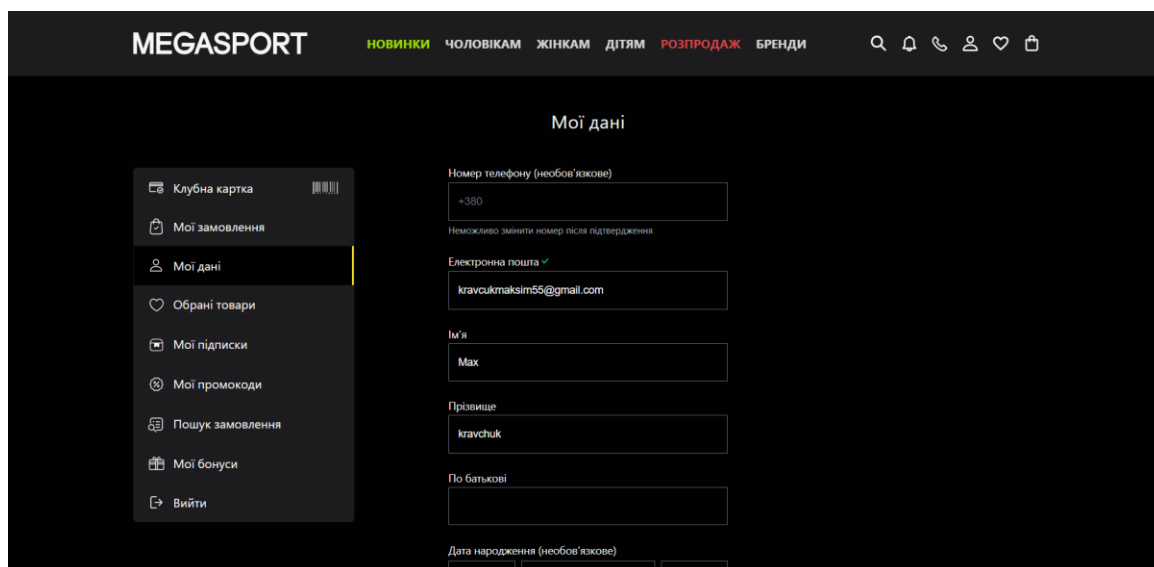


Рис. 1.8. Особистий кабінет користувача

Наступним проаналізованим аналогом є «O'SPORT» — український інтернет-магазин спортивного одягу, взуття та аксесуарів, який пропонує широкий вибір товарів для тренувань, активного відпочинку та повсякденного використання [4]. Платформа орієнтована на покупців, які шукають якісну спортивну продукцію від відомих брендів за доступними цінами.

Головну сторінку інтернет-магазину (рис. 1.9) спроектовано з використанням темної колірної гами з контрастними червоними акцентами. Ці акценти застосовуються для привернення уваги користувача до ключових маркетингових елементів, зокрема верхньої акційної смуги та кнопок цільової дії (наприклад, «Замовити дзвінок» чи «Перейти до розділу»). У глобальній панелі навігації (хедері) розташовано масивний рядок пошуку, контактні дані, перемикач мов, а також функціональні іконки списку бажаного, порівняння товарів та віртуального кошика. Центральну частину екрана традиційно займає рекламний банер-карусель.

Попри загальну функціональність сайту, детальний аналіз інтерфейсу виявляє низку суттєвих недоліків. Візуальне оформлення платформи виглядає дещо застарілим у порівнянні з сучасними тенденціями UI/UX-дизайну. Архітектура навігації є перевантаженою та нелогічною: як видно з вертикального меню зліва, поряд зі спортивним екіпіруванням у каталозі присутні такі нерелевантні категорії, як «Утеплювач», «Будматеріали» та «Звукоізоляція».

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

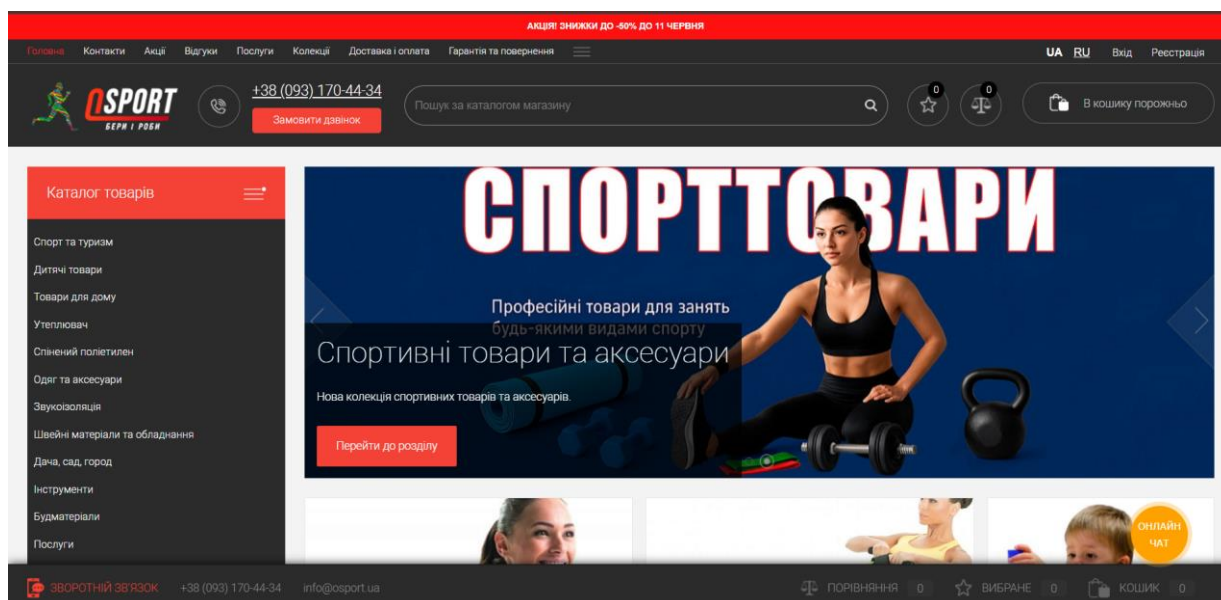


Рис. 1.9. Головна сторінка O'SPORT

Реєстрація (рис. 1.10) здійснюється за допомогою логіна та пароля, що є досить зручним та не займає багато часу. Також присутня онлайн підтримка користувачів при реєстрації, що є теж великим плюсом.

Рис. 1.10. Сторінка реєстрації O'SPORT

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ПЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після розгляду функціональних можливостей досліджуваних платформ доцільно узагальнити результати у вигляді табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Порівняльний аналіз платформ

Критерій	GymBeam	Megasport	O'SPORT
Каталог та фільтрація товарів	✓ (розширений)	✓	базова
Реєстрація та особистий кабінет	✓	✓	✓
Ролі користувачів (покупець / адмін)	✓	✓	частково
Управління товарами (CRUD)	✓ (розширене)	✓	базове
Оформлення замовлення (Кошик)	✓ (розширене)	базове	базове
Онлайн оплата	✓	✓	частково
Аналітика та статистика продажів	✓ (розширена)	базова	мінімальна
Маркетинг (акції, знижки)	✓(розширений)	✓(бонусний)	частковий
Персоналізація рекомендацій	✓(розширена)	часткова	відсутня/обмежена

Зворотний зв'язок (відгуки, рейтинг)	✓ (розширений)	частковий	мінімальний
Адаптивний дизайн (мобільна версія)	✓	✓	✓

Порівняння розглянутих рішень показує, що кожен інтернет-магазин має власну специфіку. Одні ресурси (наприклад, великі інтернет-магазини) пропонують надлишковий функціонал, який перевантажує інтерфейс та ускладнює навігацію, тоді як інші (локальні магазини) не мають достатніх інструментів для утримання клієнтів. Водночас бракує збалансованого рішення, яке б поєднувало зручний каталог, персоналізований підхід до покупця, просте оформлення замовлень та гнучку аналітику в межах однієї системи.

Таким чином, можна зробити висновок, що наявні аналоги не повністю задовольняють потреби як користувачів, так і адміністраторів. Це створює передумови для розробки власного інтернет-магазину спортивних товарів, який об'єднає найкраще та усуне виявлені недоліки. Зокрема, у системі реалізовано багатокритеріальну фільтрацію товарів, інтерактивний кошик із підтримкою варіативних параметрів (вибір розміру чи ваги), модуль відгуків і рейтингів, алгоритм рекомендації супутніх товарів, а також зручну панель адміністратора з візуалізацією статистики.

Розроблюваний інтернет-магазин у цьому контексті розглядається як оптимальне комплексне рішення, спрямоване на усунення обмежень існуючих платформ електронної комерції та забезпечення максимально швидкої і зручної взаємодії між клієнтом та адміністратором інтернет-магазину.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1.3 Вибір архітектури інтернет-магазину

Обрання архітектурного рішення є критично важливим етапом розробки, який гарантує стабільне функціонування, гнучке масштабування та безперешкодний розвиток системи. Для платформи електронної комерції, де відбувається активна взаємодія користувачів та адміністратора, надзвичайно важливо побудувати прозору ієрархію та налагодити високопродуктивний обмін інформацією між її компонентами.

У межах розробки було обрано монолітну архітектуру з використанням класичного паттерну MVC (Model-View-Controller) [5], [6]. Така модель передбачає логічне розділення системи на три основні частини: модель (яка відповідає за структуру даних та взаємодію з базою даних), представлення (яке відповідає за генерування інтерфейсу користувача) та контролер (який обробляє запити від клієнта та керує бізнес-логікою). Такий поділ дозволяє зробити систему більш гнучкою, спрощує масштабування та дає можливість незалежно розвивати окремі логічні шари застосунку (рис. 1.11).

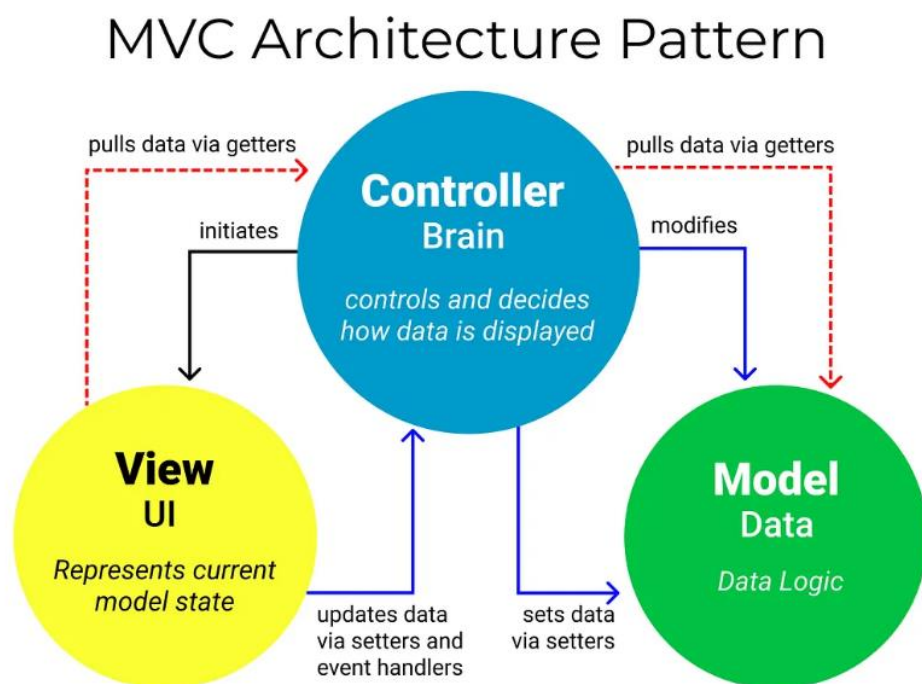


Рис. 1.11. MVC патерн

Серверна частина забезпечує централізовану обробку даних та координує роботу всіх функціональних модулів системи. До її основних завдань належать управління користувачами, каталогом товарів, кошиком покупця, оформленню замовлень, аналітикою та іншими процесами, необхідними для функціонування інтернет-магазину. Завдяки централізованій обробці інформації забезпечується цілісність даних та контроль доступу до ресурсів системи.

Особливу увагу потрібно приділити безпеці доступу до функціональних можливостей інтернет-магазину. Для цього використовується механізм автентифікації користувачів та жорстке розмежування прав доступу (рольова модель). Такий підхід дозволяє контролювати дії різних категорій користувачів (покупців) та обмежувати доступ до службових функцій і статистики виключно для адміністратора системи.

Інтерфейс користувача реалізується за допомогою технології серверного рендерингу (Server-Side Rendering). Через вебпереглядач користувач може переглядати каталог товарів, здійснювати багатокритеріальний пошук та фільтрацію, додавати товари до кошика, обирати варіативні параметри (наприклад, розмір або вагу), керувати власним профілем та оформлювати замовлення. Усі необхідні HTML-сторінки динамічно формуються на сервері на основі актуальних даних із бази.

Взаємодія між клієнтом та сервером здійснюється шляхом надсилання та обробки стандартних HTTP-запитів (GET, POST). Обмін інформацією відбувається за допомогою вебформ та параметрів URL, що забезпечує високу швидкість роботи та надійність передачі даних. Такий підхід гарантує безперебійну роботу інтерфейсу та високий рівень сумісності з будь-якими сучасними браузерами та мобільними пристроями.

З метою оптимізації технічного супроводу, архітектура системи базується на модульному підході. Виокремлено незалежні блоки, які відповідають за управління профілями, каталог продукції, функціонування кошика, збір статистики та обробку замовлень. Така ізоляція компонентів забезпечує

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

автономний розвиток кожної підсистеми та суттєво полегшує подальшу підтримку програмного продукту.

Однією з ключових особливостей архітектури системи є використання сервісного шару (Service Layer), який забезпечує суворе відокремлення бізнес-логіки від рівня обробки HTTP-запитів у контролерах. Усі ключові процеси, пов'язані з додаванням товарів у кошик (з урахуванням розмірної сітки), підрахунком загальної вартості, формуванням статистики для дашборду та генерацією замовлень, реалізовані у спеціалізованих сервісних класах. Рівень контролерів відповідає лише за приймання запитів та маршрутизацію, тоді як основні правила роботи системи зосереджені в сервісах. Такий підхід підвищує якість програмного коду, робить його "чистим" та забезпечує можливість повторного використання функціональних компонентів.

Для реалізації програмного комплексу використовується екосистема Java Spring (зокрема Spring Boot) [7]. Основні сутності системи представлені моделями (Entities), що взаємодіють із реляційною базою даних через сучасний ORM-механізм (Spring Data JPA, Hibernate). Для побудови динамічного інтерфейсу використовується шаблонізатор Thymeleaf, який безшовно інтегрується зі Spring MVC.

Для підвищення продуктивності роботи сайту були використані засоби оптимізації доступу до даних. Під час формування списків товарів у каталозі застосовуються механізми пагінації (посторінкового виведення) на рівні запитів до бази даних, що виключає необхідність завантаження всього масиву інформації в оперативну пам'ять. Це забезпечує стабільну та швидку роботу системи навіть за умови значного збільшення асортименту товарів.

Особлива увага приділена питанням кібербезпеки. Для захисту застосунку використовується модуль Spring Security [8]. Реалізовано перевірку прав доступу, захист від підробки міжсайтових запитів (CSRF), валідацію вхідних даних на рівні форм та бази даних, а також безпечне хешування паролів користувачів.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

З точки зору організації програмного забезпечення система реалізована у вигляді модульного моноліту. Усі функціональні підсистеми працюють у межах єдиного серверного застосунку та використовують спільну базу даних, однак логічно розділені на незалежні програмні пакети. Такий підхід дозволяє уникнути надмірної складності, характерної для мікросервісної архітектури, водночас забезпечуючи достатній рівень масштабованості, високу швидкість обробки даних, простоту розгортання на сервері та підтримки програмного продукту.

Таким чином, обрана архітектура веборієнтованої системи електронної комерції забезпечує чіткий розподіл функцій між компонентами, ефективний обмін даними та можливість подальшого розвитку проєкту. Використаний стек технологій дозволяє реалізувати всі ключові функції сучасного інтернет-магазину, гарантує його надійність, безпеку та продуктивність, а також створює міцну основу для стабільної роботи в умовах зростання кількості клієнтів і обсягу продажів.

1.4 Обґрунтування вибору інструментальних засобів та вимоги до апаратного забезпечення

Для розробки програмного забезпечення інтернет-магазину застосовано сучасний технологічний стек, що гарантує високу швидкість, безпеку та закладає міцний фундамент для майбутнього масштабування [9], [10], [11], [12]. Рішення щодо вибору інструментарію приймалося з огляду на необхідність створення стійкого до відмови вебдодатка на базі монолітної MVC-архітектури, здатного ефективно обробляти клієнтські запити, об'єднувати статистичні дані та підтримувати безперебійну комунікацію між усіма підсистемами.

Серверна частина системи реалізована на мові програмування Java [13], [14], із використанням популярного фреймворку Spring Boot. Вибір даного стеку зумовлений його високою надійністю, зрілістю екосистеми та готовністю до побудови корпоративних рішень (Enterprise-рівня). Spring Boot дозволяє швидко

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ПЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

налаштувати базову конфігурацію проєкту, будувати модульну архітектуру та логічно відокремлювати бізнес-логіку від обробки даних. Така структура забезпечує чіткий поділ відповідальностей між модулями, спрощує супровід коду та дозволяє безпроблемно масштабувати функціонал магазину в майбутньому.

Обробка HTTP-запитів та маршрутизація реалізовані за допомогою модуля Spring MVC [15]. Для ефективної взаємодії з базою даних використовується Spring Data JPA (під капотом якого працює Hibernate ORM) [16], [17]. Такий підхід значно спрощує мапінг об'єктно-орієнтованих моделей на реляційну структуру бази даних, зменшує кількість низькорівневого SQL-коду та підвищує безпеку під час виконання запитів.

Для забезпечення безпеки платформи, автентифікації користувачів та розмежування прав доступу (на ролі «Клієнт» та «Адміністратор») застосовується модуль Spring Security. У межах обраної архітектури серверного рендерингу використовується надійна сесійна автентифікація з вбудованим механізмом захисту від міжсайтової підробки запитів (CSRF-атак), що є критично важливим для систем електронної комерції та захисту даних покупців.

Клієнтська частина системи реалізується за допомогою шаблонізатора Thymeleaf у тісній зв'язці з CSS-фреймворком Bootstrap 5 [18]. Вибір технології серверного рендерингу (SSR) замість SPA-підходу (на кшталт React чи Vue) зумовлений високими вимогами до SEO-оптимізації інтернет-магазину. Оскільки HTML-сторінки повністю формуються на сервері до їх відправки у браузер, пошукові роботи (Googlebot тощо) можуть швидко та коректно індексувати каталог товарів. Крім того, компонентний підхід Bootstrap дозволяє створити сучасний, адаптивний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для мобільних та десктопних пристроїв.

Для візуалізації аналітичних даних в адміністративній панелі інтегровано легку JavaScript-бібліотеку Chart.js [19]. Вона забезпечує побудову інтерактивних графіків (зокрема, діаграм заповненості складу за категоріями) на

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

основі агрегованих даних із бази, не створюючи при цьому суттєвого навантаження на клієнтський пристрій.

Для зберігання даних використовується реляційна система керування базами даних MySQL [20]. Вибір реляційної СКБД зумовлений тим, що розроблювана платформа має велику кількість суворо взаємопов'язаних сутностей: користувачі, товари, категорії, кошики, деталі замовлень та відгуки. Це вимагає використання моделі даних із забезпеченням повної цілісності та узгодженості інформації. Наявна підтримка транзакцій (ACID) є критично важливою для коректної обробки процесів оформлення замовлень та управління складськими залишками.

Окремим важливим компонентом комплексу є адміністративна панель, реалізована в межах монолітної архітектури застосунку. Вибір розробки власної адмін-панелі (замість використання сторонніх CMS) зумовлений необхідністю гнучкого налаштування під специфічні бізнес-процеси магазину. Через неї здійснюється зручне керування асортиментом, відстеження поточних замовлень, контроль бази клієнтів та перегляд динамічної статистики.

У процесі розробки використовувалося сучасне інтегроване середовище розробки, зокрема Visual Studio Code [21], а також система контролю версій Git. Використання Git дозволило організувати ефективну роботу над проектом, забезпечити відстеження змін у вихідному коді та підтримувати безпечно додавання нового функціоналу.

Для автоматизації процесу збирання проекту та управління програмними залежностями було обрано інструмент Apache Maven [22]. Його використання дозволяє стандартизувати структуру проекту, автоматично завантажувати необхідні бібліотеки (артефакти) з центральних репозиторіїв, а також значно спрощує процеси компіляції та пакування готового застосунку у виконуваний JAR-файл для подальшого розгортання на сервері.

З метою оптимізації процесу написання вихідного коду та зменшення кількості шаблонних конструкцій (boilerplate-коду) до стеку технологій було інтегровано бібліотеку Project Lombok [23]. Цей інструмент за допомогою

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

спеціальних анотацій автоматично генерує необхідні методи доступу (гетери та сетери), конструктори, а також методи equals() та hashCode() безпосередньо на етапі компіляції. Це робить класи моделей (Entity) та об'єкти передачі даних (DTO) більш читабельними, лаконічними та зручними для супроводу.

Для стабільної роботи системи визначено відповідні вимоги до апаратного забезпечення. Для середовища розробки достатньо персонального комп'ютера з чотириядерним процесором, не менше 8 ГБ оперативної пам'яті (оскільки середовище Java JVM потребує ресурсів) і стабільним доступом до мережі Інтернет. Для коректного функціонування серверної частини платформи достатньо конфігурації хмарного VPS-сервера з 2–4 ГБ оперативної пам'яті та двома ядрами CPU, що гарантує своєчасну обробку користувацьких запитів та виконання бізнес-логіки.

Кінцеві користувачі (покупці та адміністратори) можуть взаємодіяти із системою через будь-які сучасні веббраузери без необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення чи плагінів, що забезпечує високу доступність та зручність використання платформи. При цьому апаратні вимоги до клієнтських пристроїв залишаються мінімальними, адже всі складні обчислення, фільтрація та операції з даними виконуються виключно на стороні сервера. Такий підхід також гарантує, що користувачі завжди отримують доступ до найновішої та найбезпечнішої версії системи автоматично.

Підсумовуючи, обраний комплекс програмних та апаратних засобів цілком відповідає актуальним технічним вимогам до систем електронної комерції. Таке поєднання перевірених серверних технологій, оптимізованої бази даних та легкого клієнтського інтерфейсу забезпечує стабільну роботу поточного інтернет-магазину.

Висновки до розділу 1

У першому розділі випускної кваліфікаційної роботи було обґрунтовано актуальність розробки вебзастосунку для електронної комерції, зокрема

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

інтернет-магазину спортивних товарів. Дослідження показало, що сучасні платформи онлайн-торгівлі відіграють важливу роль у забезпеченні зручної взаємодії між покупцями та адміністраторами, а також у спрощенні процесів пошуку товарів, оформлення замовлень та управління асортиментом. Було сформовано мету та основні завдання роботи, які полягають у розробці веборієнтованої системи з використанням монолітної архітектури, технології серверного рендерингу та надійної системи автентифікації.

У ході роботи було проведено детальний аналіз існуючих програмних аналогів, зокрема платформ GymBeam, MEGASPORT та O'SPORT. Було встановлено, що частина великих маркетплейсів характеризується перевантаженістю функціоналом, що ускладнює навігацію, тоді як нішеві магазини мають обмежені можливості та недостатню гнучкість у контексті ведення аналітики та управління статистикою.

На основі проведеного аналізу було визначено основні вимоги до розроблюваної системи, зокрема необхідність реалізації динамічного каталогу товарів, багатокритеріальної фільтрації, гнучкого управління кошиком (з урахуванням розмірної сітки товарів), а також ведення статистики продажів. Особлива увага приділяється побудові ефективної MVC-архітектури, яка забезпечує централізовану обробку запитів, безпечне управління даними та швидко генерацію інтерфейсу на стороні сервера.

У процесі виконання першого розділу також було здійснено вибір інструментальних засобів розробки. Для реалізації системи обрано мову програмування Java та екосистему Spring Boot, що дозволяє створити надійний, масштабований та структурований вебзастосунок. Для забезпечення безпечного доступу до системи та розмежування користувацьких ролей використовується модуль Spring Security. Клієнтська частина та адміністративна панель реалізовані за допомогою шаблонізатора Thymeleaf і фреймворку Bootstrap 5, а для візуалізації статистики застосовується бібліотека Chart.js. Зберігання даних реалізується за допомогою реляційної системи керування базами даних MySQL.

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ

2.1 Визначення варіантів використання та об'єктно-орієнтованої структури системи

Розроблюваний інтернет-магазин спортивних товарів надає інтерфейс, через який користувачі можуть переглядати каталог товарів, здійснювати пошук і фільтрацію, додавати товари до кошика (з урахуванням варіативних параметрів, таких як розмір), оформлювати замовлення, а також керувати власним профілем та списком обраного. Для управління платформою реалізовано адміністративну панель. Вона містить інструменти для управління каталогом (додавання, редагування, видалення товарів), обробки клієнтських замовлень, а також візуалізації динамічної статистики продажів і заповненості складу. У зв'язку з цим користувачі розподіляються за рівнем доступу, тобто ролями, що дозволяє розмежувати їхні можливості та забезпечити безпечну взаємодію із системою.

Короткий опис акторів представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Визначення акторів системи

Актор	Короткий опис
Клієнт (Покупець)	Неавторизований користувач, який взаємодіє з каталогом магазину. Може переглядати товари, користуватися фільтрами. Зареєстрований клієнт має доступ до історії своїх замовлень, може додавати товари до списку обраного та кошика, оформлювати замовлення, а також залишати відгуки та оцінки (зірочки) придбаним товарам.
Адміністратор	Користувач із розширеними правами доступу. Має ексклюзивний доступ до адміністративної панелі (дашборду), де може переглядати статистику системи (доходи, кількість замовлень, графік категорій), керувати базою товарів (CRUD-операції), змінювати статуси замовлень клієнтів, та переглядати список зареєстрованих користувачів.

Визначивши акторів системи, було побудовано діаграму варіантів використання, яка ілюструє їх взаємодію з інтернет-магазином. На рис. 2.1 показано діаграму використання акторів системи.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

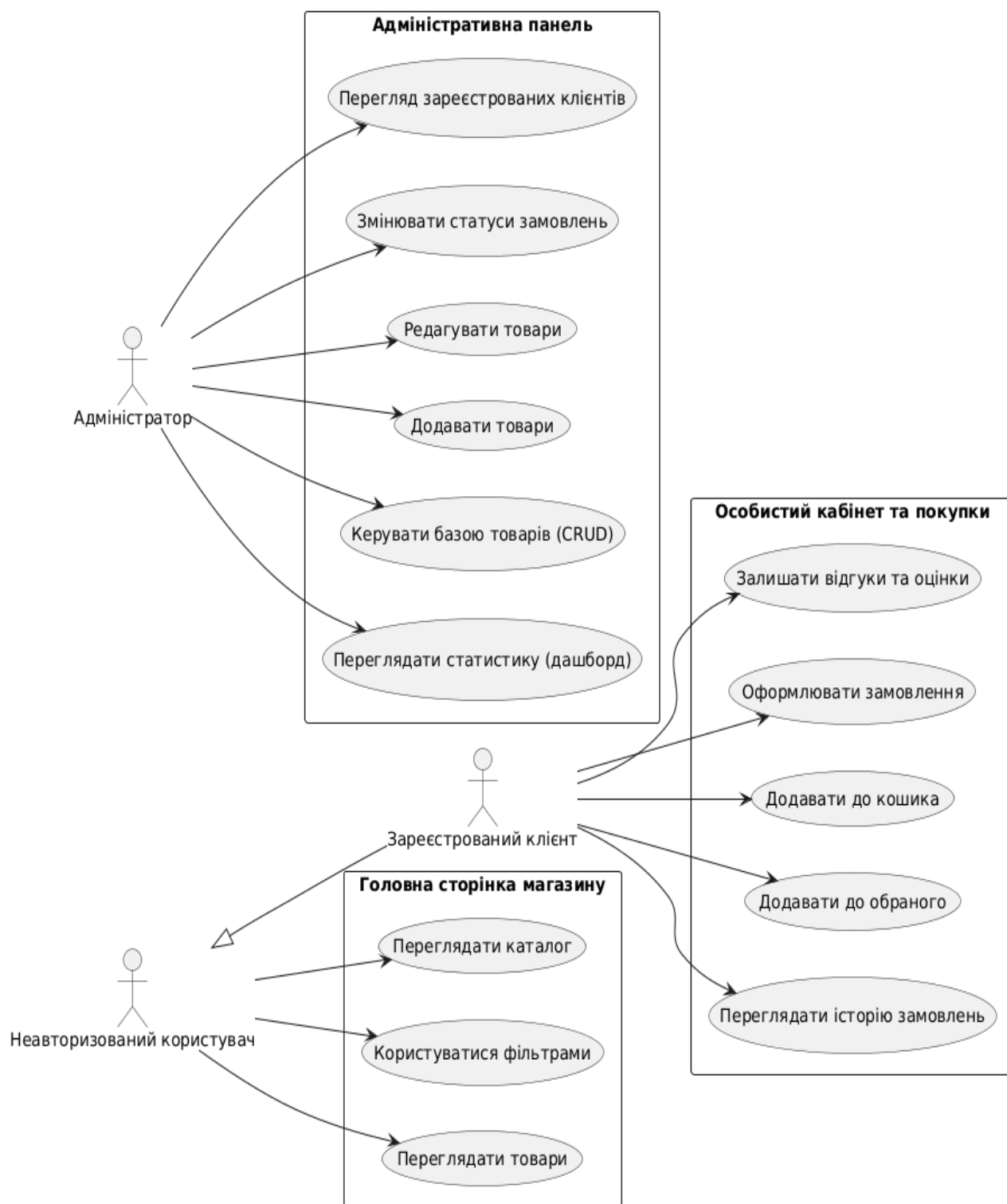


Рис. 2.1. Діаграма варіантів використання системи

Опис діаграми варіантів використання наведено в табл. 2.2 – 2.11.

		Кравчук М.Р.		
		Локтікова Т.М.		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ

Арк.

29

Для забезпечення персоналізованого доступу до функціоналу вебзастосунку та захисту особистих даних клієнтів реалізовано модуль ідентифікації. Детальний опис прецеденту авторизації та управління профілем користувача наведено у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Опис прецеденту «Авторизація користувача та профіль»

Назва варіанту використання	Реєстрація / Авторизація
Основні актори	Клієнт
Короткий опис	Клієнт створює обліковий запис або входить у систему за допомогою Google авторизації або логіна та пароля для отримання доступу до кошика, списку обраного, особистого кабінету та історії замовлень

Специфікацію варіанту використання щодо перегляду каталогу товарів та багатокритеріальної фільтрації представлено у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Опис прецеденту «Перегляд каталогу товарів»

Назва варіанту використання	Перегляд каталогу товарів
Основні актори	Користувач
Короткий опис	Користувач переглядає каталог наявний у шапці сайту, список товарів із підтримкою посторінкової навігації (пагінації). Доступна багатокритеріальна фільтрація (за категорією, підкатегорією, статтю, ціною) та розумне сортування (новинки, від дешевих до дорогих)

Для прийняття остаточного рішення про покупку клієнту необхідна вичерпна інформація про конкретну позицію. Опис прецеденту взаємодії користувача зі сторінкою деталей розширеного огляду товару наведено у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Опис прецеденту «Перегляд деталей товару»

Назва варіанту використання	Перегляд деталей товару
Основні актори	Користувач
Короткий опис	Користувач відкриває сторінку товару для перегляду розширеної інформації: фотографій, наявності на складі, доступних розмірів чи ваги, а також блоку "Схожі товари" (рекомендацій)

Ключовим бізнес-процесом будь-якої платформи електронної комерції є безпосереднє формування покупки. У табл. 2.5 деталізовано кроки, що описують роботу клієнта з віртуальним кошиком та етап оформлення замовлення.

Таблиця 2.5

Опис прецеденту «Робота з кошиком та замовленням»

Назва варіанту використання	Керування кошиком та оформлення замовлення
Основні актори	Користувач
Короткий опис	Користувач обирає необхідний розмір/вагу товару та додає його до кошика. У кошику формується загальна сума до сплати. Після цього клієнт вводить контактні дані для підтвердження та оформлення замовлення

З метою збереження відкладеного попиту та підвищення лояльності покупців розроблено функціонал персонального списку бажань. Характеристику прецеденту керування списком обраного (Wishlist) відображено у табл. 2.6.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Таблиця 2.6

Опис прецеденту «Керування списком обраного»

Назва варіанту використання	Керування списком обраного
Основні актори	Користувач
Короткий опис	Користувач може додавати товари до списку бажаного (натисканням на іконку серця) для їх швидкого пошуку в майбутньому без необхідності негайної покупки

Для формування довіри до магазину та збору зворотного зв'язку передбачено модуль соціальної взаємодії. Опис прецеденту щодо публікації коментарів та формування рейтингу товарів подано у табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Опис прецеденту «Відгуки та рейтинг»

Назва варіанту використання	Відгуки та рейтинг
Основні актори	Користувач
Короткий опис	Авторизований користувач може залишити текстовий коментар до придбаного товару та виставити йому оцінку за 5-бальною шкалою, формуючи загальний рейтинг позиції в каталозі

Керування товарними запасами вимагає наявності захищеного середовища з розширеними правами доступу. У табл. 2.8 описано варіант використання, який регламентує управління каталогом з боку адміністратора системи.

Таблиця 2.8

Опис прецеденту «Управління каталогом»

Назва варіанту використання	Управління каталогом
Основні актори	Адміністратор
Короткий опис	Адміністратор створює нові товари, редагує існуючі (назва, ціна, знижка, зображення, категорія, доступні розміри) та видаляє неактуальні позиції через захищену адмін-панель

Своєчасна реакція на нові заявки клієнтів є критично важливою для успішного функціонування магазину. Опис прецеденту обробки замовлень та зміни їх логістичних статусів наведено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9

Опис прецеденту «Обробка замовлень»

Назва варіанту використання	Обробка замовлень
Основні актори	Адміністратор
Короткий опис	Адміністратор переглядає список усіх оформлених замовлень, деталі по кожному з них (обрані розміри, контактні дані клієнта) та керує процесом їх виконання

Для моніторингу фінансової успішності бізнесу та аналізу поточних продажів розроблено інтерактивний дашборд. Специфікацію варіанту

використання щодо перегляду аналітики та статистики адміністратором наведено у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Опис прецеденту «Аналітика та статистика»

Назва варіанту використання	Аналітика та статистика
Основні актори	Адміністратор
Короткий опис	Адміністратор переглядає ключові показники ефективності: загальний дохід, кількість замовлень, кількість клієнтів, а також інтерактивні графіки заповненості складу за категоріями

Комплексний аналіз предметної області та чітка постановка задачі із виявленням акторів дозволили сформувані функціональні та нефункціональні вимоги, які необхідно врахувати під час реалізації інтернет-магазину.

Зведені вимоги до системи подано у табл. 2.11.

Таблиця 2.11

Вимоги до системи

Категорія	Підкатегорія	Вимога
Функціональні вимоги	Каталог і пошук	Забезпечення перегляду списку товарів із застосуванням пагінації і фільтрів
	Деталі товару	Можливість вибору розміру/ваги, перегляду відгуків та блоку рекомендованих супутніх товарів
	Кошик і замовлення	Реалізація алгоритму додавання товарів до кошика (з урахуванням обраного розміру) та генерації замовлення

Функціональні вимоги	Обране	Можливість зберігати вподобані товари у Wishlist
	Адміністрування	Керування товарами (CRUD), клієнтами та замовленнями через захищену панель
	Статистика	Автоматичний підрахунок доходу та візуалізація статистики на графіках Chart.js
Нефункціональні вимоги	Зручність використання	Можливість зберігати вподобані товари у Wishlist
	Надійність	Керування товарами (CRUD), клієнтами та замовленнями через захищену панель
	Безпека	Захист паролів користувачів та маршрутів адміністратора за допомогою механізмів Spring Security

За результатами аналізу вимог було спроектовано об'єктно-орієнтовану структуру майбутнього інтернет-магазину. Усі програмні сутності та відношення між ними візуалізовані на діаграмі класів, що подана нижче (рис. 2.2).

Архітектура системи побудована за класичним багаторівневим шаблоном (N-Tier Architecture), що забезпечує чіткий розподіл відповідальності та відповідає найкращим практикам проєктування.

Такий модульний підхід гарантує слабку зв'язність програмних компонентів, значно полегшує модульне тестування ізольованих рівнів та створює надійний фундамент для подальшого масштабування функціоналу інтернет-магазину.

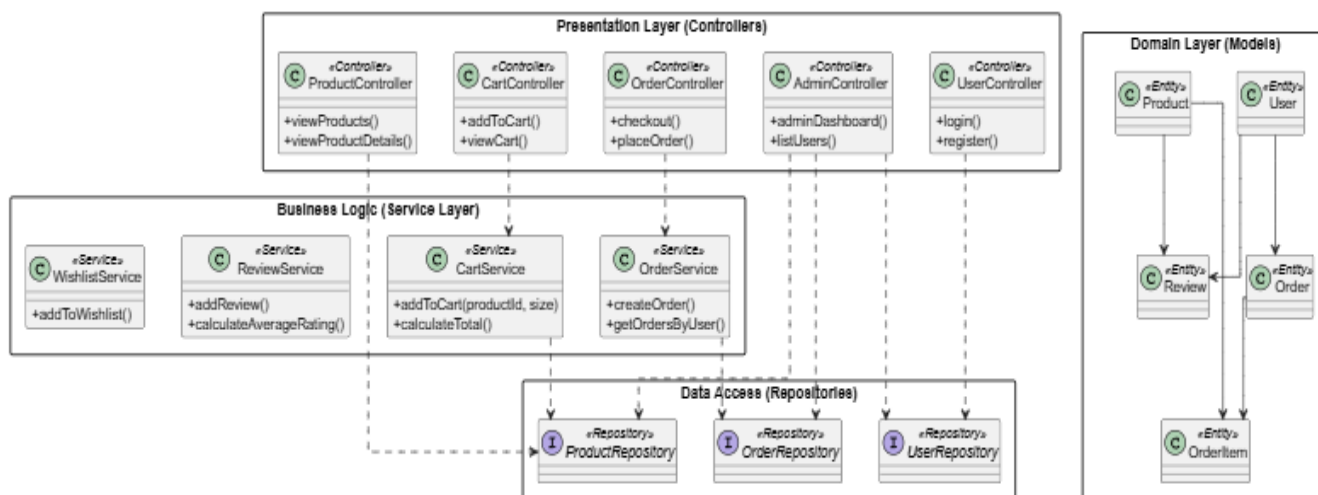


Рис. 2.2. Діаграма класів системи

Основним компонентом для роботи з клієнтськими запитами є ProductController, який забезпечує відображення вітрини магазину. Він відповідає за взаємодію з репозиторієм для реалізації пагінації, фільтрації та формування блоку схожих товарів.

Функціонал реєстрації та безпеки реалізовано за допомогою конфігурацій Spring Security та UserController. Цей модуль забезпечує створення облікових записів, безпечне хешування паролів, вхід до системи та розмежування прав між звичайними покупцями та адміністраторами.

Бізнес-логіка покупок винесена до CartService. Він обробляє додавання товарів у кошик, перевіряє наявність потрібного розміру чи ваги, запобігає дублюванню однакових позицій та підраховує загальну суму.

За фіксацію угод відповідає OrderService. Він перетворює вміст тимчасового кошика на стале замовлення (Order та OrderItem), зберігає контактні дані покупця та прив'язує замовлення до облікового запису для подальшого перегляду в історії.

Робота зі списком бажаного реалізована в WishlistService, який дозволяє користувачам зберігати товари без додавання у кошик. Для взаємодії користувачів з контентом використовується ReviewService, що обробляє коментарі та вираховує середній рейтинг товару на основі виставлених оцінок.

Адміністративна частина зосереджена в AdminController. Цей компонент надає доступ до дашборду, збирає агреговані дані (загальний дохід, кількість товарів за категоріями) для побудови графіків і дозволяє керувати життєвим циклом товарів та замовлень. Взаємодія всіх контролерів з базою даних MySQL здійснюється через шар інтерфейсів Spring Data JPA [24], [25] (ProductRepository, OrderRepository тощо), що забезпечує швидкий та безпечний доступ до інформації.

2.2 Розробка бази даних

Проектування бази даних є одним із найважливіших етапів розробки, адже воно закладає фундамент для організації, обробки та зв'язування всієї інформації в системі. Для забезпечення стабільної роботи інтернет-магазину спортивних товарів було створено надійну реляційну структуру. Вона призначена для ефективного управління профілями користувачів, товарним каталогом із супутніми медіафайлами, замовленнями, поточним вмістом кошика, відгуками покупців та системними сповіщеннями.

Для управління даними було обрано MySQL — надійну реляційну СУБД з відкритим кодом, що відрізняється високою швидкістю та здатністю ефективно обробляти складні зв'язки між сутностями. У сфері електронної комерції ця система є одним із галузевих стандартів завдяки своїй стабільності та повній підтримці транзакцій (відповідність вимогам ACID). Це гарантує абсолютну точність та безпеку під час виконання критично важливих фінансових операцій і контролю складських залишків.

Взаємодія серверної частини (Java Spring Boot) із базою даних MySQL реалізована за допомогою технології Spring Data JPA та ORM-фреймворку Hibernate. Це дозволяє автоматично мапити об'єктно-орієнтовані моделі (сутності) на таблиці та значно оптимізувати SQL-запити.

З огляду на специфіку інтернет-магазину, структура бази даних була логічно розділена на три основні підсистеми: підсистема керування

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

користувачами та системними сповіщеннями; підсистема управління каталогом товарів (основна інформація, додаткові зображення) та зворотним зв'язком; підсистема обробки замовлень та кошика.

На рис. 2.3 представлено структуру бази даних підсистеми керування користувачами. Вона включає сутності користувачів та їхні ролі, а також таблицю сповіщень для інформування клієнтів.

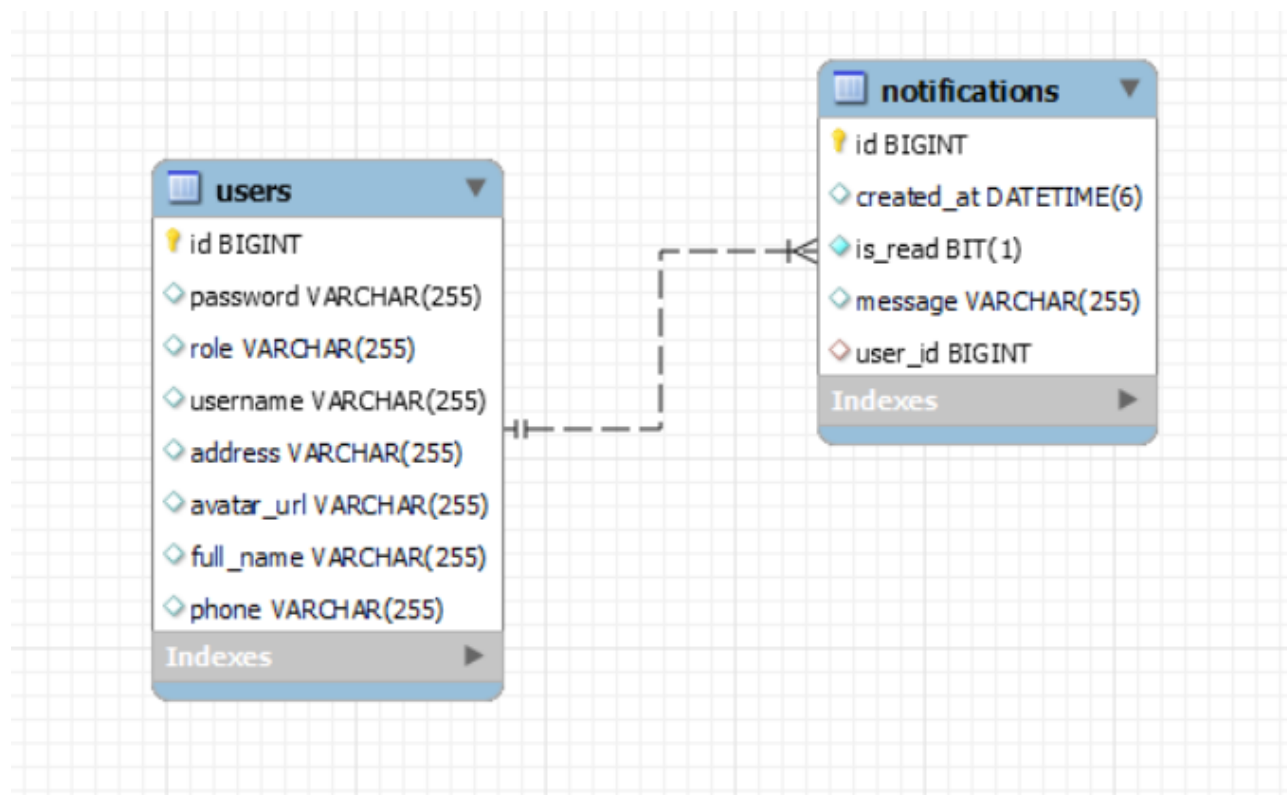


Рис. 2.3. Структура БД підсистеми керування користувачами

На рис. 2.4 зображено структуру бази даних підсистеми управління каталогом. Вона охоплює сутності товарів, додаткових зображень до них та відгуків покупців.

З метою дотримання правил нормалізації баз даних та реалізації повноцінної галереї зображень для кожного товару, посилання на додаткові фотографії винесено у відокремлену таблицю `product_additional_images`. Вона пов'язана з головною сутністю відношенням типу «один-до-багатьох» (One-to-Many) через зовнішній ключ `product_id`.

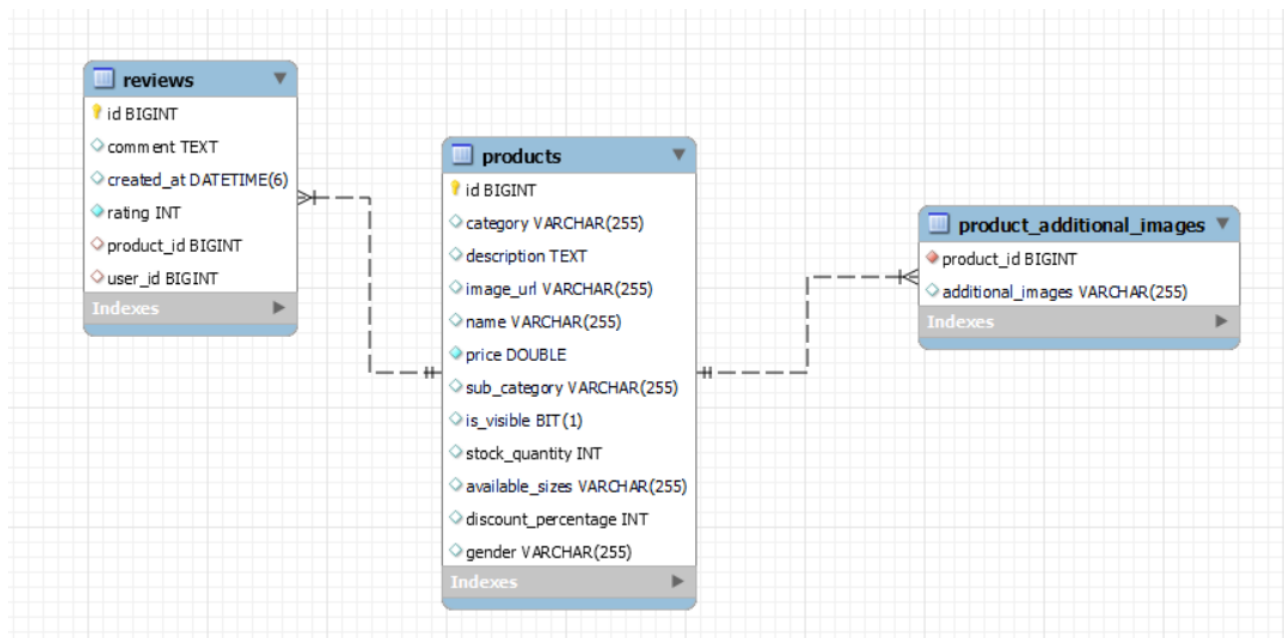


Рис. 2.4. Структура БД підсистеми каталогу та відгуків

На рис. 2.5 представлено структуру бази даних підсистеми обробки замовлень. Вона включає головні замовлення та окремі позиції у чеку (товари із зазначенням кількості та розміру).

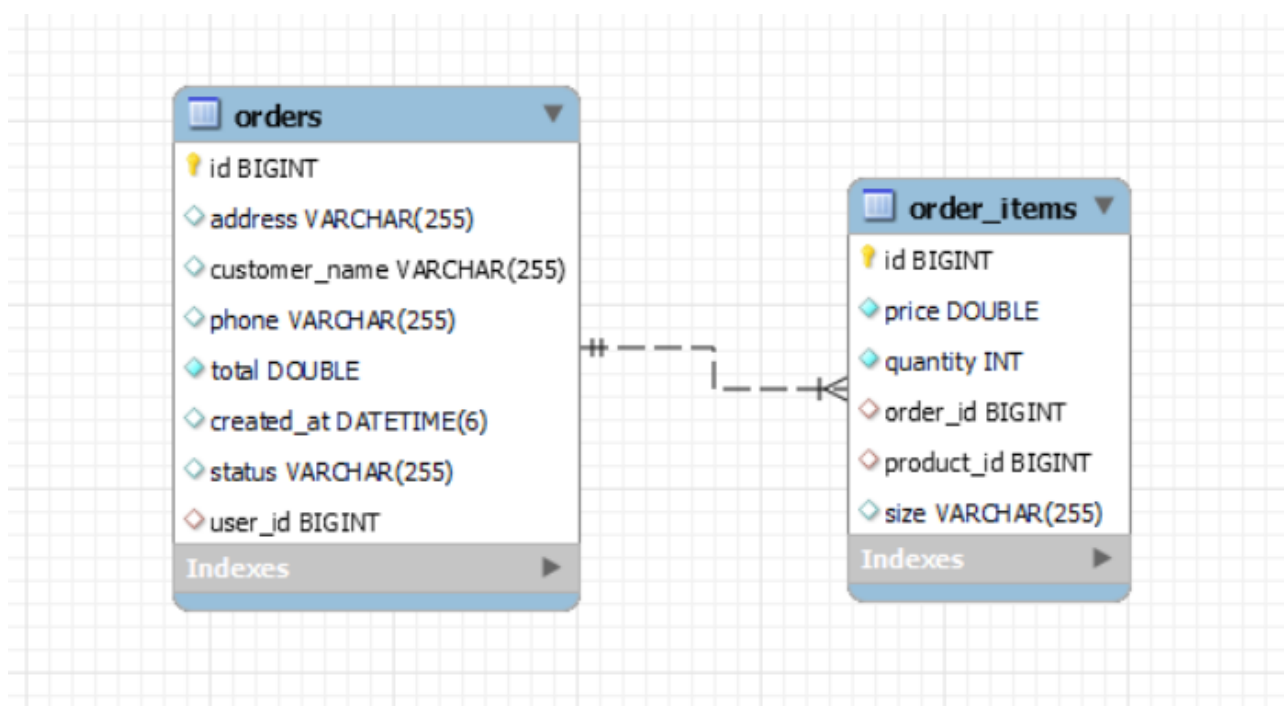


Рис. 2.5. Структура БД підсистеми обробки замовлень

База даних розробленого інтернет-магазину містить 7 взаємопов'язаних таблиць. Структура та опис полів кожної таблиці подані в табл. 2.12 – 2.18.

Зберігання облікових даних користувачів, їхніх системних ролей та персональної контактної інформації для авторизації забезпечується головною сутністю профілю. Структуру та призначення полів таблиці «Users» наведено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12

Структура таблиці «Users»

Поле	Тип	Призначення
id	BIGINT(PK)	Унікальний ідентифікатор користувача
password	VARCHAR	Захешований пароль
role	VARCHAR	Роль (наприклад, Адміністратор, Клієнт)
username	VARCHAR	Логін / email для входу
address	VARCHAR	Адреса проживання/доставки
avatar_url	VARCHAR	Посилання на фото профілю
full_name	VARCHAR	Повне ім'я (ПІБ) клієнта
phone	VARCHAR	Контактний номер телефону

Центральним елементом підсистеми каталогу є таблиця «Products», яка акумулює базові характеристики, цінові показники та поточні складські залишки товарів. Специфікацію полів цієї таблиці представлено в табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Структура таблиці «Products»

Поле	Тип	Призначення
id	BIGINT	Унікальний ідентифікатор товару
category	VARCHAR	Головна категорія товару
description	TEXT	Детальний опис товару

Продовження табл. 2.13

image_url	VARCHAR	Посилання на головне зображення
name	VARCHAR	Назва товару
price	DOUBLE	Базова вартість
sub_category	VARCHAR	Підкатегорія товару
is_visible	BOOLEAN	Статус видимості в каталозі
stock_quantity	INT	Кількість одиниць на складі
available_sizes	VARCHAR	Перелік доступних розмірів
discount_percentage	INT	Відсоток знижки
gender	VARCHAR	Стать (чоловіча, жіноча, унісекс)

З метою дотримання правил нормалізації бази даних посилання на додаткові фотографії товарної галереї виділено у відокремлену підпорядковану сутність. Опис структури таблиці «product_additional_images» подано в табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Структура таблиці «product_additional_images»

Поле	Тип	Призначення
product_id	BIGINT (FK)	Посилання на основний товар
additional_images	VARCHAR	Посилання на додаткові фотографії

Фіксація транзакцій, збереження логістичних даних та відстеження поточних статусів обробки покупок здійснюється за допомогою таблиці «orders». Детальний опис її атрибутів відображено в табл. 2.15.

Таблиця 2.15

Структура таблиці «orders»

Поле	Тип	Призначення
id	BIGINT (PK)	Унікальний номер замовлення
address	VARCHAR	Адреса доставки
customer_name	VARCHAR	Ім'я отримувача
phone	VARCHAR	Контактний телефон
total	DOUBLE	Загальна сума замовлення
created_at	DATETIME	Дата та час оформлення
status	VARCHAR	Поточний статус замовлення
user_id	BIGINT (FK)	Посилання на акаунт клієнта

Для деталізації вмісту кожного чека, збереження обраних параметрів (наприклад, розміру) та фіксації ціни товару саме на момент покупки використовується зв'язуюча таблиця «order_items». Характеристику її полів наведено в табл. 2.16.

Таблиця 2.16

Структура таблиці «order_items»

Поле	Тип	Призначення
id	BIGINT (PK)	Унікальний ідентифікатор рядка чеку
price	DOUBLE	Ціна товару на момент покупки
quantity	INT	Кількість одиниць
order_id	BIGINT (FK)	Посилання на головне замовлення
product_id	BIGINT (FK)	Посилання на товар у каталозі
size	VARCHAR	Обраний клієнтом розмір

Збір зворотного зв'язку від клієнтів, збереження їхніх текстових коментарів та числових оцінок для формування загального рейтингу товарів реалізовано через таблицю «reviews». Структуру цієї сутності описано в табл. 2.17.

Таблиця 2.17

Структура таблиці «reviews»

Поле	Тип	Призначення
id	BIGINT (PK)	Унікальний ідентифікатор відгуку
comment	TEXT	Текст відгуку
created_at	DATETIME	Дата написання
rating	INT	Оцінка товару (від 1 до 5)
product_id	BIGINT (FK)	Посилання на товар
user_id	BIGINT (FK)	Посилання на автора

Для автоматизації комунікації з клієнтами та збереження історії системних повідомлень (зокрема, щодо зміни етапів доставки замовлення) використовується таблиця «notifications». Опис її структури представлено в табл. 2.18.

Таблиця 2.18

Структура таблиці «notifications»

Поле	Тип	Призначення
id	BIGINT (PK)	Унікальний ідентифікатор сповіщення
created_at	DATETIME	Дата генерації сповіщення
is_read	BOOLEAN	Статус прочитання користувачем
message	TEXT	Текст повідомлення
user_id	BIGINT (FK)	Посилання на отримувача

2.3 Проєктування та реалізація алгоритмів роботи системи

Основою розроблюваного інтернет-магазину стала монолітна архітектура з класичним паттерном MVC (Model-View-Controller). На відміну від мікросервісного підходу, вся система працює як єдиний розгорнутий застосунок, що значно спрощує підтримку транзакційної цілісності бази даних, особливо під час виконання критичних операцій (наприклад, списання товарів зі складу під час оформлення замовлення). Такий розподіл гарантує логічну ізоляцію доменів (каталог, кошик, користувачі) та полегшує подальший супровід коду.

Для бекенд-частини було обрано мову програмування Java та сучасний фреймворк Spring Boot, які дозволяють будувати надійні корпоративні рішення. Проєкт структуровано на пакети: controllers, services, repositories та models. Доступ до даних здійснюється через інтерфейси Spring Data JPA, що працюють поверх Hibernate ORM. Це дозволило інкапсулювати складні SQL-запити та зосередитися на написанні "чистої" бізнес-логіки.

Багаторівнева модель архітектури чітко розмежовує зони відповідальності. Рівень представлення та маршрутизації HTTP-запитів реалізовано через класи-контролери (наприклад, ProductController, OrderController), предметна бізнес-логіка винесена у сервісний шар, а рівень фізичного зберігання даних керується репозиторіями у взаємодії з реляційною базою MySQL. Такий поділ відокремлює логіку вебмережі від внутрішніх правил платформи.

Основна бізнес-логіка зосереджена у спеціалізованих сервісних класах за окремими доменами. Зокрема, ProductService відповідає за формування вітрини товарів, їх фільтрацію та управління складськими залишками. CartService забезпечує логіку тимчасового кошика, перевірку наявності обраного розміру та підрахунок загальної вартості. OrderService керує життєвим циклом фінансових угод (від створення до відправки), а ReviewService відповідає за обчислення середнього рейтингу товарів на основі залишених користувачами оцінок.

На відміну від SPA-додатків, клієнтський інтерфейс генерується безпосередньо на сервері (Server-Side Rendering) за допомогою шаблонізатора Thymeleaf та стилів Bootstrap 5. Обмін даними між клієнтом та сервером

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відбувається через класичні HTTP-запити (GET та POST) та вебформи. Стан авторизації та вміст кошика керуються через захищені серверні сесії, що виключає необхідність ручної роботи з JWT-токенами на стороні браузера та покращує SEO-оптимізацію платформи.

Каталог товарів підтримує динамічну багатокритеріальну фільтрацію за категорією, статтю та ціною. На стороні бази даних виконується агрегація результатів та посторінкове розбиття (пагінація) через об'єкт Pageable [26]. Після обробки запиту бекенд передає масив даних у HTML-шаблон, де він динамічно розгортається у вигляді адаптивних карток товарів.

Перехід на сторінку конкретного товару відкриває користувачеві доступ до розширеної інформації. Окрім ціни, опису та галереї зображень, покупець має змогу вибрати варіативні параметри (розмір одягу чи вагу інвентарю), ознайомитися з відгуками попередніх покупців та переглянути автоматично згенерований блок "Схожі товари", що сприяє збільшенню середнього чека.

Наповнення магазину контентом здійснюється адміністратором через захищені вебформи в адмін-панелі. Процес створення товару передбачає введення назви, визначення категорій, встановлення ціни (у тому числі акційної) та завантаження зображень. Перед збереженням у базу даних усі поля проходять серверну валідацію.

Оформлення покупки являє собою багатоетапний алгоритм. Спочатку система перевіряє вміст кошика та авторизацію користувача. Після введення адресних даних формується об'єкт замовлення (Order), до якого прив'язуються всі обрані позиції (OrderItem). Далі кошик очищується, а створеному замовленню присвоюється статус "В обробці", після чого клієнт перенаправляється на сторінку успішного підтвердження.

Безпека застосунку та розмежування прав доступу гарантуються модулем Spring Security. Процес авторизації використовує надійне хешування паролів за алгоритмом BCrypt. Маршрути доступу суворо розділені: звичайні клієнти мають доступ лише до каталогу та власного профілю, тоді як управління базою даних та статистика закриті анотаціями та доступні виключно для ролі ADMIN.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Особистий простір покупця зберігає історію взаємодії з магазином. В особистому кабінеті реалізовано перегляд попередніх замовлень та їх поточних статусів, управління персональними даними, а також швидкий доступ до списку бажаного (Wishlist), куди користувач може відкладати товари для майбутніх покупок.

Для керівництва магазину розроблено аналітичний дашборд. За допомогою JavaScript-бібліотеки Chart.js в адміністративній панелі візуалізується динаміка заповненості складу за різними категоріями. Окрім цього, модуль AdminController збирає агреговану статистику: загальний дохід від продажів, кількість активних клієнтів та загальну кількість оформлених замовлень.

Для підвищення загальної стійкості системи до непередбачуваних ситуацій розроблено механізм глобальної обробки винятків. Завдяки цьому будь-які програмні помилки чи некоректні запити перехоплюються на рівні контролерів, а користувач отримує інформативні та зрозумілі повідомлення замість системних сторінок зі збоями. Такий підхід гарантує коректне завершення транзакцій, мінімізує ризики втрати даних та забезпечує безперервність торговельних процесів навіть у разі виникнення критичних помилок.

Підсумком етапу розробки стало створення повноцінного інтернет-магазину спортивних товарів, який забезпечує покупцям зручний пошук, швидке оформлення замовлень та взаємодію з відгуками, а адміністраторам надає потужний і захищений інструментарій для управління асортиментом та фінансовою аналітикою.

Реалізовані алгоритми гарантують безперебійну роботу системи інтернет-магазину спортивних товарів, високу швидкість обробки клієнтських запитів та строгу транзакційну цілісність даних системи. Такий комплексний підхід повністю задовольняє сучасні вимоги до платформ електронної комерції та робить продукт готовим до етапу фінального тестування і подальшого розгортання на сервері.

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

2.4 Реалізація функціоналу інтернет-магазину

Архітектура користувацького інтерфейсу спроектована з фокусом на зручність, що дозволяє клієнтам максимально ефективно використовувати можливості платформи. Основною точкою входу та взаємодії виступає головна сторінка. Вона об'єднує в собі презентаційну вітрину товарів, зручні механізми пошуку та фільтрації за параметрами, а також інформативні блоки зі знижками.

Створення каталогу товарів реалізовано таким чином, щоб забезпечити швидкий доступ до потрібного контенту навіть при великому асортименті. Багатокритеріальна фільтрація (за категорією, гендером) та пагінація виконуються на рівні серверної частини за допомогою механізмів бази даних, що дозволяє зменшити навантаження на клієнтський застосунок та суттєво підвищити продуктивність системи.

Після вибору конкретного товару користувач переходить на сторінку його детального перегляду, де отримує повну інформацію, включаючи опис, фотографії, ціну зі знижкою, доступні для вибору розміри чи вагу, а також статус наявності на складі. Даний рівень деталізації необхідний для прийняття користувачем рішення щодо покупки. Додатково сторінка містить блок "Схожі товари" (алгоритм рекомендацій) та агреговані статистичні показники рейтингу товару, що підвищує конверсію магазину.

Взаємодія користувача з каталогом реалізована через механізми збереження товарів до списку обраного (Wishlist), а також залишення коментарів і 5-бальних оцінок. Такі дії доступні лише авторизованим користувачам, що дозволяє контролювати якість зворотного зв'язку та запобігати появі спаму від анонімних відвідувачів.

Модуль авторизації забезпечує захищений вхід та реєстрацію клієнтів завдяки перевірці паролів на основі алгоритмів хешування. Пройшовши автентифікацію, користувач потрапляє до персонального кабінету, який слугує центром управління профілем: тут можна переглядати історію транзакцій,

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

керувати списком бажань (обраними товарами) та зберігати контактні дані для швидкого чекауту (Додаток А).

Процес формування покупки виконується з обов'язковою перевіркою бізнес-правил системи, зокрема обов'язкового вибору варіативних параметрів (розміру взуття/одягу). Після додавання товарів до кошика система автоматично підраховує підсумкову вартість. Далі клієнт ініціює процес оформлення замовлення, вводячи адресу доставки та контактний телефон (Додаток Б). Після підтвердження система автоматично формує запис у базі даних, прив'язуючи замовлення до профілю клієнта, та очищує тимчасовий кошик (Додаток В).

Для адміністратора магазину передбачено захищений функціонал створення та управління каталогом, редагування інформації про товари (ціни, залишки), перегляду зареєстрованих клієнтів та зміни статусів обробки замовлень. Робота в адміністративній панелі дозволяє здійснювати повний цикл управління електронною комерцією.

Окремо реалізовано аналітичний модуль (дашборд), який дозволяє адміністратору відстежувати ключові показники ефективності (KPI) магазину: загальний отриманий дохід, кількість продажів та нових клієнтів. Система також підтримує візуалізацію даних за допомогою інтерактивних графіків (наприклад, діаграма заповненості складу за категоріями товарів), що значно спрощує аналіз бізнес-процесів.

У підсумку, архітектура взаємодії з вебзастосунком спроектована з орієнтацією на максимальну ефективність. Вона гарантує покупцям миттєвий пошук потрібної продукції та високий рівень безпеки під час оформлення замовлень, а адміністраторам надає зручне та функціональне середовище для комплексного управління інтернет-магазином.

Для візуалізації логіки взаємодії користувача з платформою та опису ключових сценаріїв було розроблено діаграму активності (рис. 2.6). Вона наочно демонструє послідовність дій клієнта: від ознайомлення з асортиментом у каталозі до завершального етапу — формування та підтвердження замовлення.

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Згідно зі стандартом UML [27], діаграма поділена на дві функціональні зони: «Клієнт» та «Система». Такий поділ дозволяє чітко розмежувати дії, які ініціює користувач через графічний інтерфейс (пошук товарів, вибір розміру, введення даних для доставки), та приховані серверні процеси (backend). Наприклад, як видно з діаграми, коли клієнт натискає кнопку оформлення замовлення, управління процесом повністю переходить у зону «Система». На цьому етапі бекенд здійснює критично важливу перевірку наявності замовленої кількості товару на складі. У разі успішної валідації система виконує транзакційний запис даних (Order, OrderItems) до бази даних, автоматично очищує сесійний кошик користувача та повертає управління клієнту, генеруючи сповіщення про успішне створення замовлення.

Діаграма ілюструє логіку зміни станів користувача під час взаємодії з платформою, охоплюючи також альтернативні шляхи виконання операцій. Особливу увагу приділено розмежуванню прав доступу (зокрема, обов'язкова авторизація для перегляду історії), валідації обраних параметрів товару (наприклад, розміру), а також варіативності дій у кошику, що дозволяє змінювати кількість замовлених позицій або видаляти їх.

Окремо виділено процес фіксації замовлення, який інтегрується в загальний алгоритм платформи. Після підтвердження кошика система автоматично перевіряє валідність введених контактних даних, генерує унікальний ідентифікатор замовлення, записує позиції чека (Order Items) в базу даних і переводить замовлення у статус "В обробці" для подальшої реакції адміністратора.

Отже, наведена діаграма ілюструє не лише клієнтський шлях покупця, а й фундаментальні бізнес-процеси e-commerce, втілені на рівні сервісного шару (Service Layer) та контролерів в архітектурі MVC. Такий підхід демонструє суворе розмежування відповідальності між відображенням інтерфейсу та логікою обробки даних, що є запорукою високої надійності та стабільності спроектованої системи.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Таким чином, детальний опис реалізованого функціоналу підтверджує, що розроблений інтернет-магазин повністю задовольняє сучасні вимоги до платформ електронної комерції. Завдяки продуманій програмній архітектурі, прозорій логіці взаємодії компонентів та надійній серверній валідації процесів, створений інтернет-магазин є цілісним і готовим до практичного впровадження програмним продуктом, здатним забезпечити ефективне управління бізнесом та високий рівень користувацького досвіду.

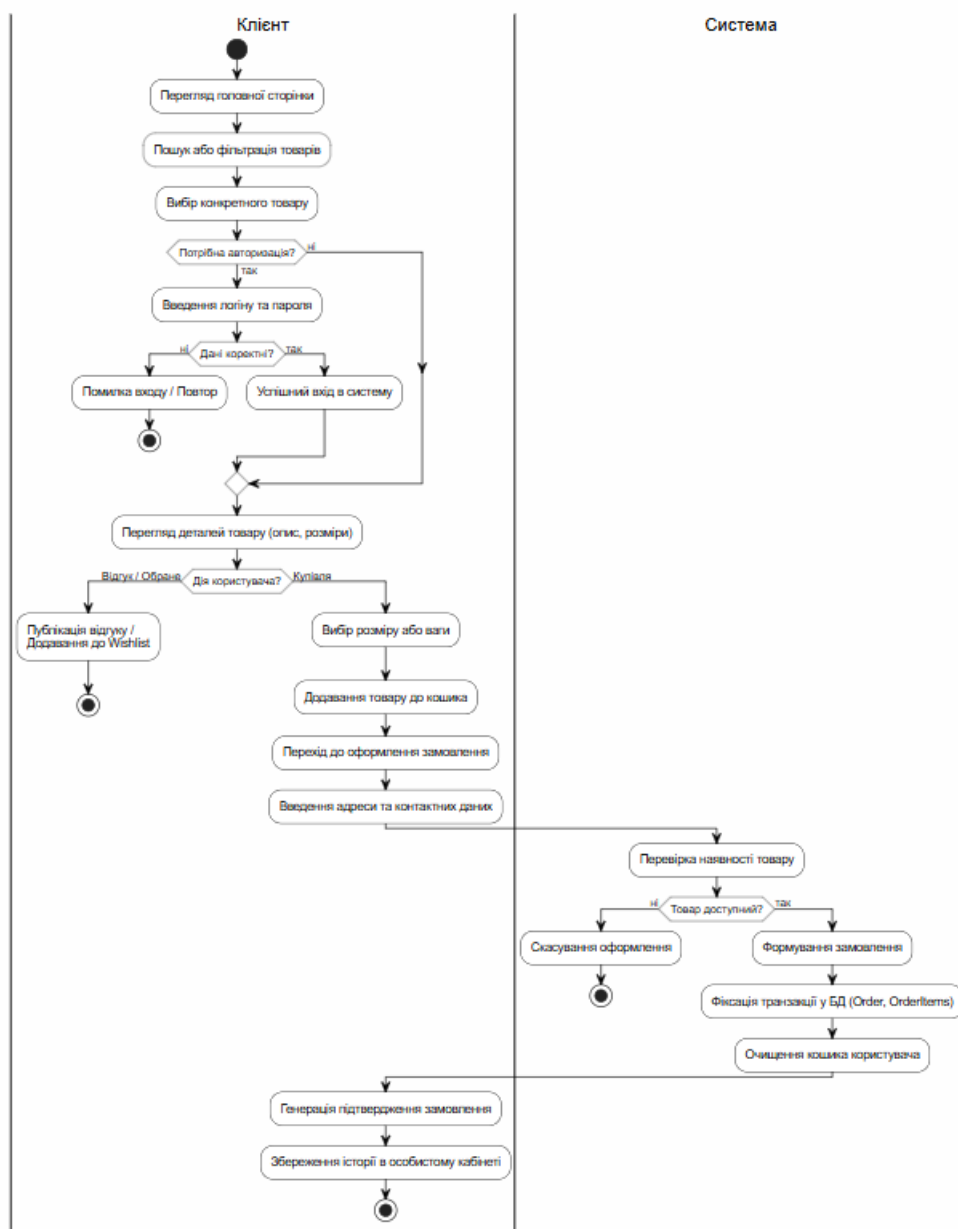


Рис. 2.6. Діаграма активності

Висновки до розділу 2

У другому розділі випускної кваліфікаційної роботи здійснено комплексне проектування інтернет-магазину спортивних товарів. На етапі аналізу було детально описано основні сценарії використання системи з урахуванням ролей, а також сформовано вичерпний перелік функціональних та нефункціональних вимог. На основі цих даних спроектовано монолітну архітектуру за патерном MVC із чітким розділенням бізнес-логіки, рівня доступу до даних та серверного генерування інтерфейсу (SSR).

Основний акцент під час розробки було зроблено на ключових процесах інтернет-магазину. Зокрема, формалізовано логіку роботи динамічного каталогу, механізми багатокритеріальної фільтрації, процеси управління тимчасовим кошиком, а також безпечний алгоритм оформлення клієнтського замовлення.

Для забезпечення надійного зберігання та обробки інформації спроектовано реляційну базу даних під управлінням СУБД MySQL. Її структура налічує 7 взаємопов'язаних таблиць, які повністю покривають потреби зберігання інформації про користувачів, каталог товарів, оформлені замовлення, деталі, відгуки та системні сповіщення.

Окремим важливим етапом стала розробка закритої адміністративної панелі (дашборду). Вона забезпечує керівництво магазину зручним інструментарієм для виконання CRUD-операцій з товарами, модерації клієнтської бази та управління статусами поточних замовлень. Інтеграція бібліотеки Chart.js дозволила реалізувати візуалізацію аналітичних даних та статистики продажів.

Практична програмна реалізація, виконана за допомогою екосистеми Java Spring Boot та модуля Spring Security, підтвердила працездатність спроектованих алгоритмів. Впроваджено систему авторизації та розмежування прав доступу. Зрештою, виконана у другому розділі робота дозволила створити повноцінний прототип інтернет-магазину, який успішно забезпечує повний життєвий цикл електронної торгівлі.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

РОЗДІЛ 3 ІНТЕРФЕЙС ТА ПОРЯДОК РОБОТИ З СИСТЕМОЮ

3.1 Порядок встановлення та налаштування системи

Функціонування інтернет-магазину базується на класичній клієнт-серверній архітектурі у вигляді монолітного вебзастосунку. Такий підхід передбачає, що генерація інтерфейсу, обробка бізнес-логіки та взаємодія з базою даних відбуваються в межах єдиного розгорнутого середовища. Це значно спрощує процес налаштування, знижує витрати на хостинг та гарантує високу швидкість обміну даними між внутрішніми компонентами системи.

На відміну від застосунків із відокремленим фронтом (SPA), клієнтська частина розробленої платформи формується безпосередньо на сервері (технологія Server-Side Rendering) за допомогою шаблонізатора Thymeleaf [28]. Згенеровані HTML-сторінки, стилізовані фреймворком Bootstrap 5, передаються до браузера кінцевого користувача. Клієнту не потрібно встановлювати жодного додаткового програмного забезпечення — уся взаємодія відбувається через стандартний вебпереглядач, а обмін даними захищений протоколом HTTPS [29].

Основою серверної частини виступає мова програмування Java та екосистема Spring Boot. Процес збірки проєкту виконується за допомогою системи автоматизації Maven (команда `mvn clean package`). У результаті формується єдиний виконуваний `.jar` файл, який містить як скомпільований код застосунку, так і вбудований вебсервер Apache Tomcat. Завдяки цьому для розгортання платформи на сервері (VPS/VDS) достатньо наявності встановленого середовища виконання Java (JRE) без необхідності складного налаштування зовнішніх вебсерверів.

Усі ключові параметри конфігурації винесені у файл `application.properties`. Саме там вказуються порт запуску сервера, облікові дані для підключення до бази даних, а також параметри ORM-фреймворку Hibernate. Конфіденційні дані (наприклад, паролі до бази) можуть передаватися через змінні оточення операційної системи, що виключає їх випадкове потрапляння до публічного репозиторію вихідного коду.

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

У якості основного сховища інформації використовується реляційна СУБД MySQL. Взаємодія з нею відбувається через драйвер `mysql-connector-j` та інтерфейси `Spring Data JPA`. Механізм `Hibernate DDL Auto` забезпечує автоматичне створення або оновлення структури таблиць у базі даних відповідно до описаних у коді Java-моделей (Entities) під час кожного запуску застосунку. Зберігання медіафайлів (зображень товарів) організовано локально у директорії статичних ресурсів сервера.

Захист застосунку реалізовано засобами модуля `Spring Security`. На рівні конфігураційного класу налаштовано фільтрацію HTTP-запитів, механізми сесійної автентифікації користувачів, безпечне хешування паролів та захист від CSRF-атак. Маршрути системи суворо поділені на загальнодоступні (каталог, реєстрація) та захищені (кошик, особистий кабінет, адмін-панель).

Керування інтернет-магазином здійснюється через власну інтегровану адміністративну панель. Вона надає керівнику (користувачу з роллю ADMIN) сучасний інтерфейс для управління асортиментом, контролю клієнтської бази та відстеження нових замовлень. Додатково в панель інтегровано бібліотеку `Chart.js` для візуалізації статистичних даних без залучення сторонніх аналітичних сервісів.

Така архітектура розгортання гарантує високу надійність системи, оскільки ізолює базу даних від прямого доступу ззовні та забезпечує простоту підтримки монолітного ядра магазину.

Загальну архітектуру розгортання інтернет-магазину наведено на рис. 3.1. Діаграма демонструє взаємодію основних вузлів: клієнтського пристрою (браузера), хмарного сервера із запущеним процесом `Spring Boot` (вбудований `Tomcat`) та сервера бази даних `MySQL`.

Представлена архітектура розгортання є оптимальною для електронної комерції середнього масштабу. Вона забезпечує стабільне функціонування системи, високу швидкість обробки клієнтських запитів та високу відмовостійкість. Додатково така структура сприяє легкості локального

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

розгортання для тестування та швидкому перенесенню на будь-які хмарні платформи.

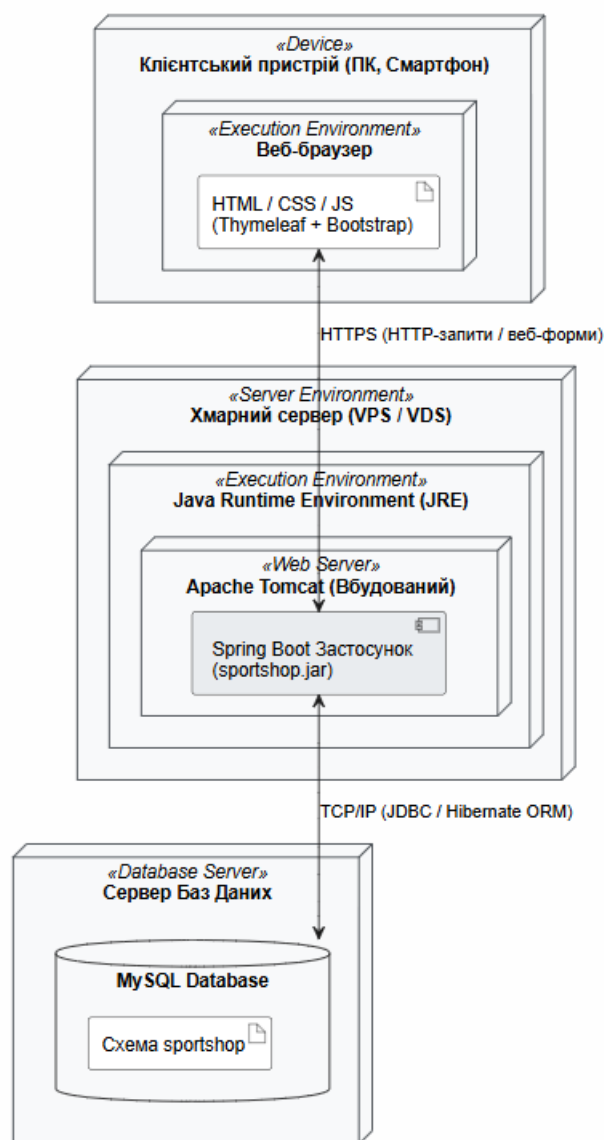


Рис. 3.1. Діаграма розгортання

Наведена діаграма розгортання ілюструє фізичну архітектуру інтернет-магазину, що базується на класичній тривірневій моделі взаємодії між клієнтським пристроєм, хмарним сервером застосунку та окремим сервером баз даних.

3.2 Структура інтерфейсу та порядок взаємодії із системою

Першим етапом взаємодії клієнта з інтернет-магазином є головна сторінка, яка виконує функцію вітрини магазину. У верхній частині інтерфейсу розташовано навігаційну панель (хедер) із логотипом, посиланнями на основні розділи, іконками кошика, списку обраного та меню авторизації. Центральним елементом виступає динамічний каталог спортивних товарів. Зручна панель фільтрації дозволяє відвідувачам швидко сортувати асортимент за категоріями, підкатегоріями, статтю та ціновим діапазоном. Усі товари відображаються у вигляді адаптивних карток із зазначенням фотографії, назви та актуальної вартості. Посторінкова навігація (пагінація) забезпечує швидке завантаження даних навіть за умови великої кількості позицій (рис. 3.2).

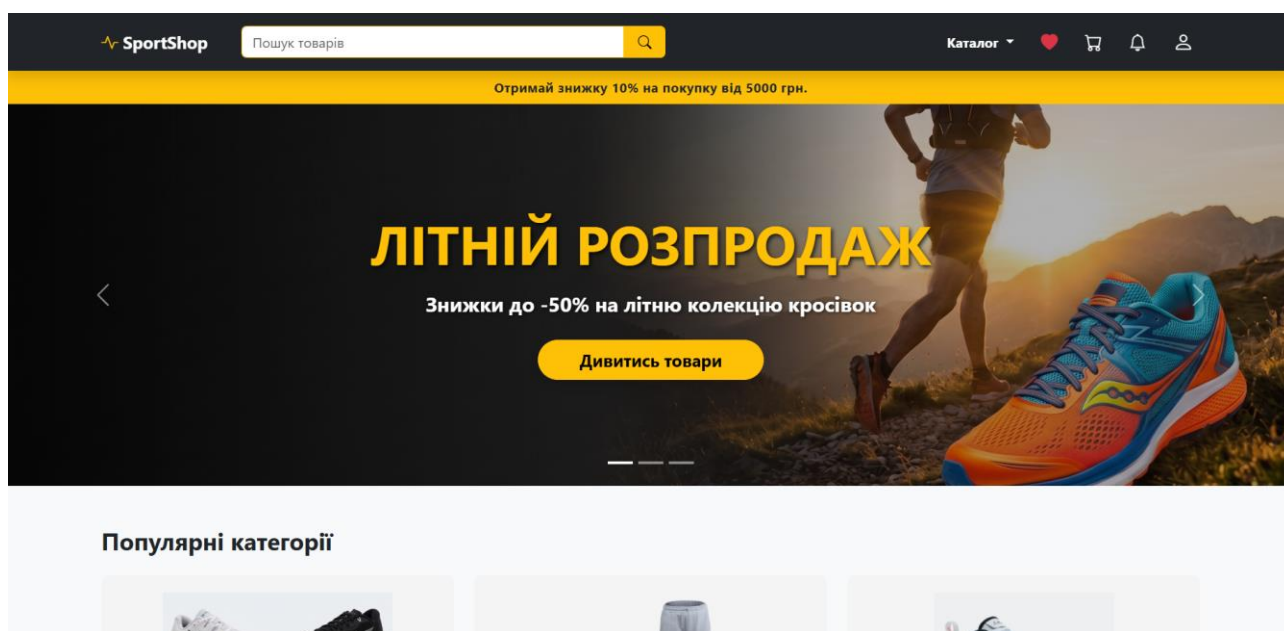


Рис. 3.2. Головна сторінка

Детальна інформація про конкретну позицію відкривається на сторінці товару. Тут покупець може ознайомитися з розширеним описом, переглянути галерею зображень та перевірити наявність на складі. Ключовою функцією цього розділу є необхідність обов'язкового вибору варіативного параметра (наприклад, розміру взуття або ваги спортивного інвентарю) перед додаванням позиції до кошика. Під основним блоком розміщено секцію з алгоритмічними рекомендаціями «Схожі товари», що стимулює клієнта до додаткових покупок.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Сторінка товару представлена на рис. 3.3.

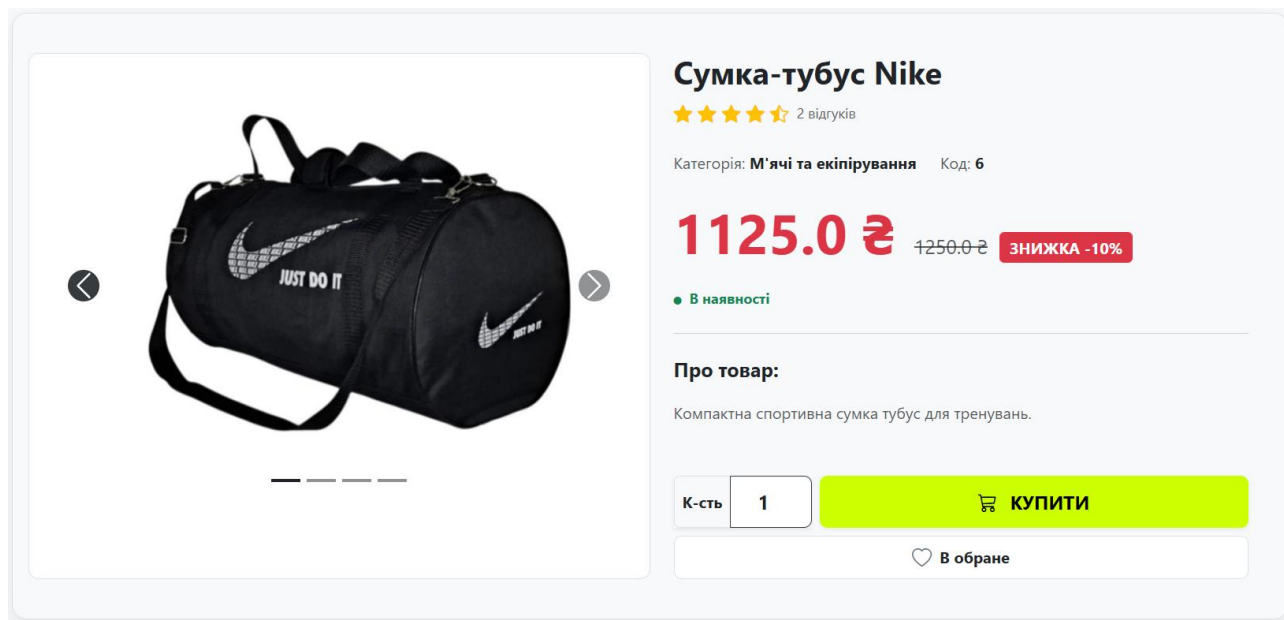


Рис. 3.3. Сторінка товару

Кожен зареєстрований користувач може залишити відгуки до товарів, а також переходячи на сторінку конкретного товару, в самому низу знаходяться пропозиції для користувача (рис. 3.4).

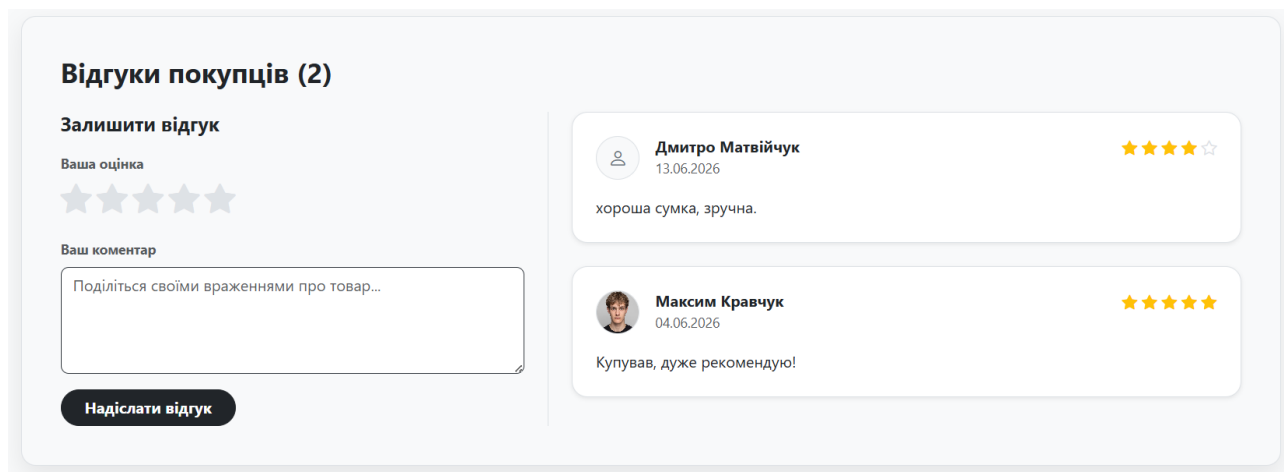


Рис. 3.4. Відгуки та оцінки товару

Основний асортимент продукції представлено у розділі каталогу. Для забезпечення зручного пошуку потрібних позицій розроблено розширену панель фільтрації. Користувач має змогу швидко відсортувати товари за категорією (наприклад, одяг, взуття, інвентар), статтю, ціновим діапазоном та наявністю знижок. Після застосування фільтрів система динамічно оновлює сторінку, виводячи відповідні результати у вигляді адаптивних карток із зображенням,

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ПЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

назвою та ціною товару. Такий підхід значно пришвидшує пошук потрібних користувачу товарів. Каталог товарів та панель фільтрації зображено на рис. 3.5.

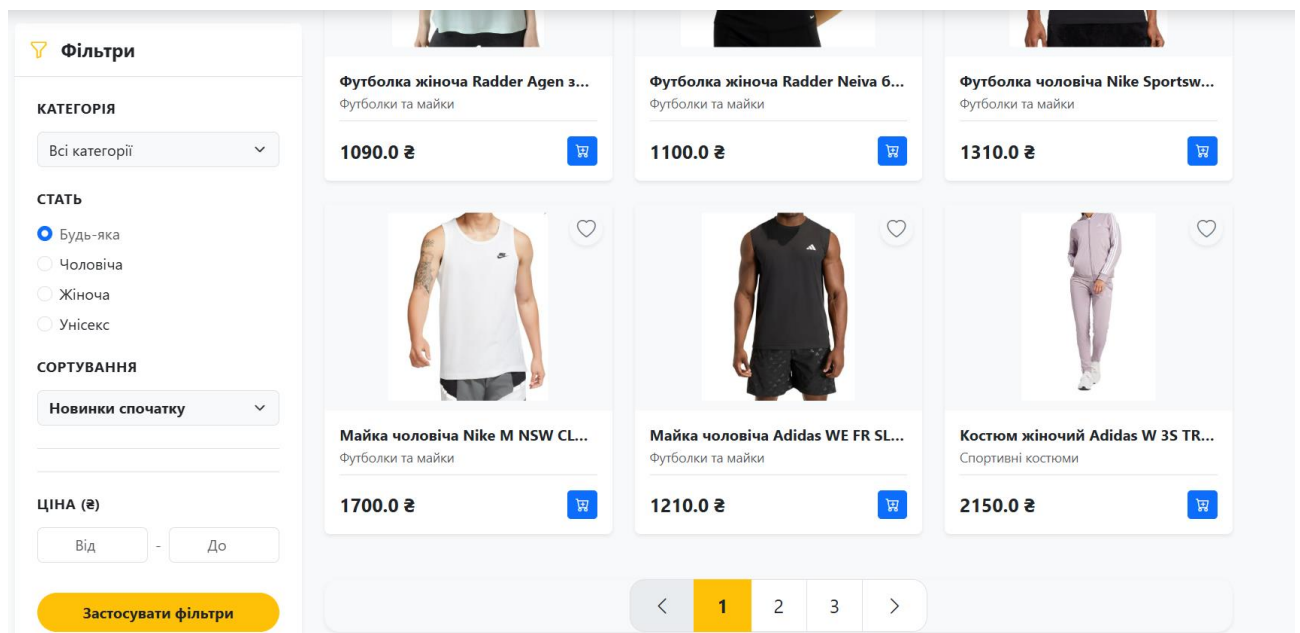


Рис. 3.5. Каталог товарів та панель фільтрації

У системі реалізовано функціонал відкладеного попиту у вигляді сторінки вподобаних товарів (Wishlist). Натиснувши на іконку у формі серця біля будь-якого товару, користувач зберігає його до власного списку бажаного. Цей розділ дозволяє покупцям формувати персональні добірки екіпірування для майбутніх покупок, не перевантажуючи при цьому основний кошик. Сторінка вподобаних товарів користувача представлена на рис. 3.6.

У правій (основній) частині екрана у вигляді компактної сітки відображаються збережені товари. Кожна товарна картка у списку бажань є максимально інформативною: вона містить якісне зображення, назву, категорію, актуальну ціну та підсвічену червоним кольором іконку серця (для можливості швидкого видалення зі списку). З метою покращення користувацького досвіду (UX) та підвищення показників конверсії магазину, кожна картка оснащена кнопкою «В кошик». Це дозволяє клієнту миттєво ініціювати процес оформлення замовлення без необхідності здійснювати зайві переходи на детальні сторінки товарів.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

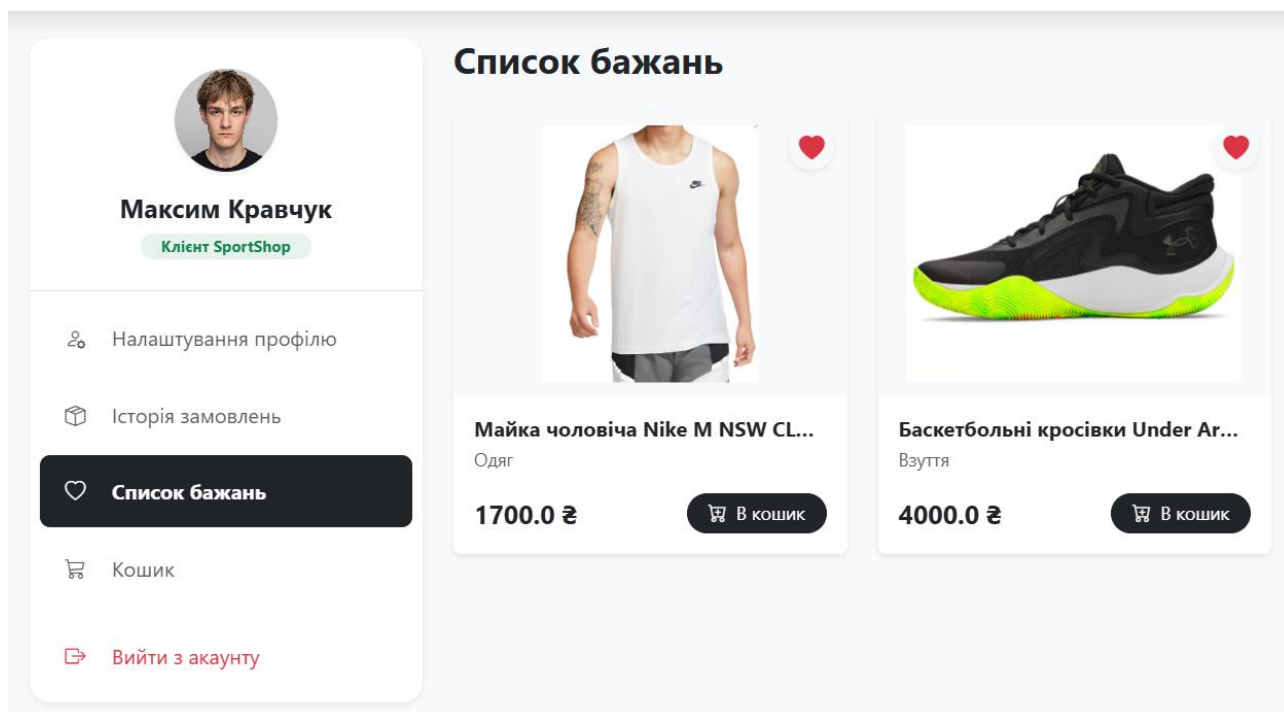


Рис. 3.6. Сторінка вподобаних товарів користувача

Процес формування покупки розпочинається у віртуальному кошику користувача. Цей інтерфейсний модуль призначений для накопичення обраних товарів та попереднього розрахунку вартості замовлення. На сторінці кошика виводиться деталізований перелік усіх доданих позицій. Для кожного товару зазначається його назва, мініатюра зображення, обраний розмір, ціна за одиницю та загальна вартість позиції. Користувачу надається інтерактивний інструментарій для управління вмістом: можливість зміни кількості одиниць товару за допомогою кнопок збільшення або зменшення, а також функція повного видалення окремих позицій. Система автоматично та в режимі реального часу перераховує підсумкову суму замовлення з урахуванням усіх застосованих знижок, що забезпечує фінансову прозорість процесу покупки.

Сценарій завершується контрастною кнопкою цільової дії (Call to Action) «Оформити замовлення», натискання якої переводить користувача на фінальний етап введення логістичних даних та фіксації транзакції у базі даних.

Інтерфейс віртуального кошика та управління товарами наведено на рис. 3.7.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

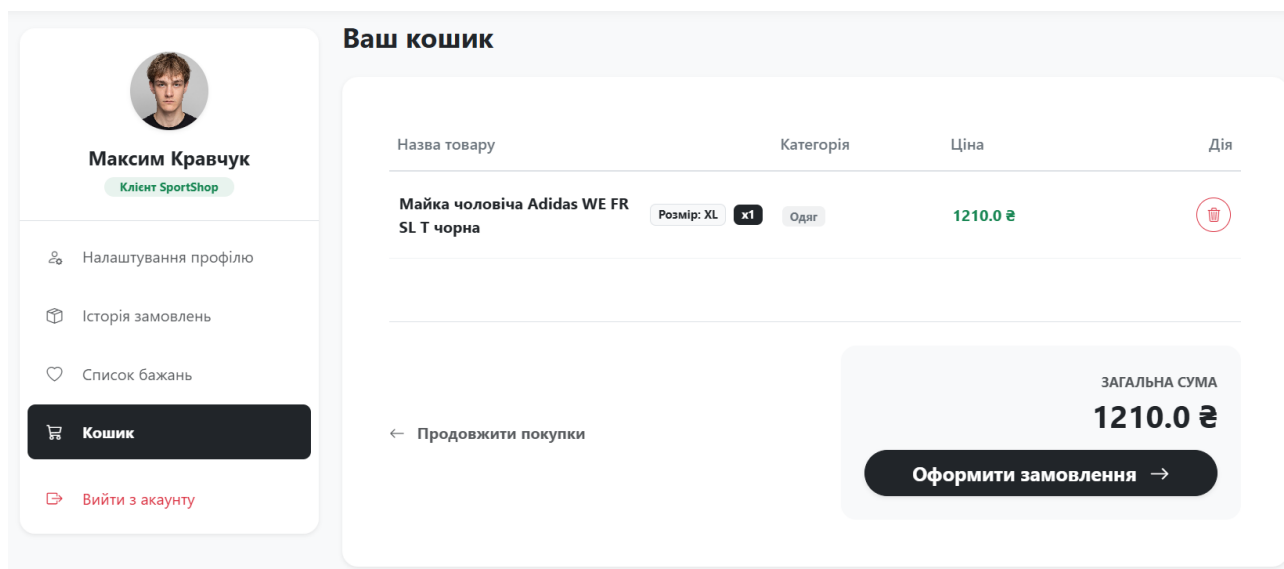


Рис. 3.7. Інтерфейс віртуального кошика та управління товарами

Після перевірки та підтвердження вмісту кошика клієнт переходить до етапу оформлення замовлення (Checkout). Інтерфейс цієї сторінки розроблено з акцентом на мінімізацію когнітивного навантаження та швидкість заповнення даних. Користувачу пропонується заповнити структуровану форму, яка включає блоки персональної інформації (прізвище, ім'я, номер мобільного телефону, адреса електронної пошти) та реквізити доставки.

Завдяки інтеграції з особистим кабінетом, система автоматично підтягує збережені контактні дані клієнта, що суттєво пришвидшує процес оформлення. Крім того, інтерфейс містить компактний блок перегляду обраних товарів із можливістю їх швидкого редагування та прозорий фінансовий підсумок. Завершується операція кнопкою підтвердження, яка одночасно фіксує згоду покупця з правилами обробки персональних даних, що забезпечує юридичну відповідність системи.

Для зручності передбачено можливість вибору способу доставки (поштове відділення або самовивіз) із зазначенням міста та точної адреси. Усі поля форми проходять строгу клієнтську та серверну валідацію для уникнення помилок під час обробки заявки. Поруч із формою традиційно дублюється короткий підсумок замовлення, щоб покупець міг здійснити фінальний контроль. Сторінка оформлення замовлення та введення реквізитів доставки зображено на рис. 3.8.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59


← Повернутися до кошика

Оформлення замовлення

1. Ваші контактні дані

Ім'я та Прізвище

Максим Кравчук

Мобільний телефон

+380976749738

Електронна пошта

kravcukmaksim55@gmail.com

2. Замовлення



Майка чоловіча Adidas WE FR SL T чорна
Розмір: XL

1210.0 ₴ x 1 шт.
1210.0 ₴

Редагувати

3. Доставка

Разом

Товари на суму

1210.0 ₴

Вартість доставки

За тарифами перевізника

До сплати

1210.0 ₴

Замовлення підтверджую

Підтверджуючи замовлення, я приймаю умови:

- Положення про обробку і захист персональних даних
- Угоди користувача

Рис. 3.8. Сторінка оформлення замовлення

Фінальним кроком у ланцюжку покупки є процедура оплати. У виділеному функціональному блоці (рис. 3.9) користувач має змогу обрати найбільш зручний платіжний метод: розрахунок банківською карткою онлайн або оплата під час отримання (післяплата). Інтерфейс вибору реалізовано у вигляді інтерактивних карток із пояснювальним текстом, який попереджає покупця про комісію поштового оператора при післяплаті або підкреслює відсутність переplat при розрахунку карткою. Обраний варіант чітко підсвічується контрастною зеленою рамкою, що забезпечує однозначність вибору. У разі вибору електронного платежу система ініціює захищене з'єднання для безпечної обробки транзакції. Після успішного підтвердження переказу коштів або фіксації вибору післяплати система реєструє замовлення в базі даних, автоматично очищує віртуальний кошик користувача та перенаправляє його на сторінку успішного завершення операції. Ця сторінка містить подяку за покупку, унікальний ідентифікаційний номер сформованого замовлення та інструкції щодо подальшого відстеження статусу доставки.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

4. Оплата

☐

Оплата під час отримання товару (Накладений платіж)

Комісія Нової Пошти за грошовий переказ (20 ₴ + 2% від суми). Оплачуєте після огляду товару.

☒

Оплатити зараз картою (Visa / MasterCard)

Без комісії за переказ коштів.

Рис. 3.9. Інтерфейс вибору способу оплати та підтвердження замовлення

Важливим елементом зворотного зв'язку є внутрішня система сповіщень. Після успішного оформлення покупки, реєстрації нового акаунта або зміни статусу існуючого замовлення, система генерує інформаційні повідомлення (спливаючі алерти). Це дозволяє тримати клієнта в курсі всіх ключових подій та значно підвищує загальний рівень довіри до інтернет-магазину (рис. 3.10).

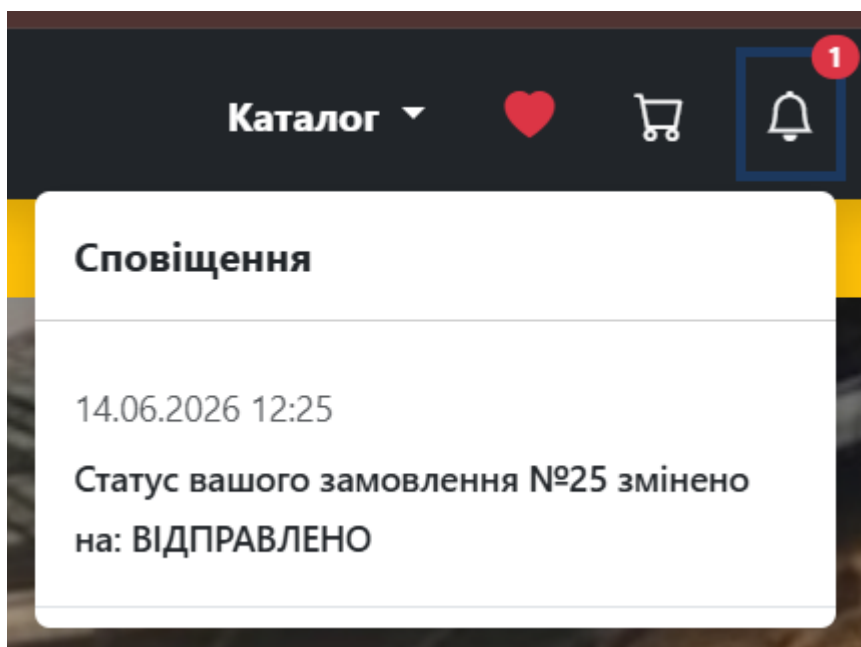


Рис. 3.10. Відображення системних сповіщень

Подальше управління власною активністю здійснюється через особистий профіль користувача. Цей розділ містить персональні дані клієнта з можливістю їх оперативного редагування. Окремою вкладкою реалізовано історію замовлень, де у хронологічному порядку зберігається інформація про всі попередні покупки. Для кожного запису вказується дата оформлення, перелік придбаних товарів,

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

загальна сума та поточний статус виконання (наприклад, «В обробці», «Відправлено» чи «Виконано») (рис. 3.11).

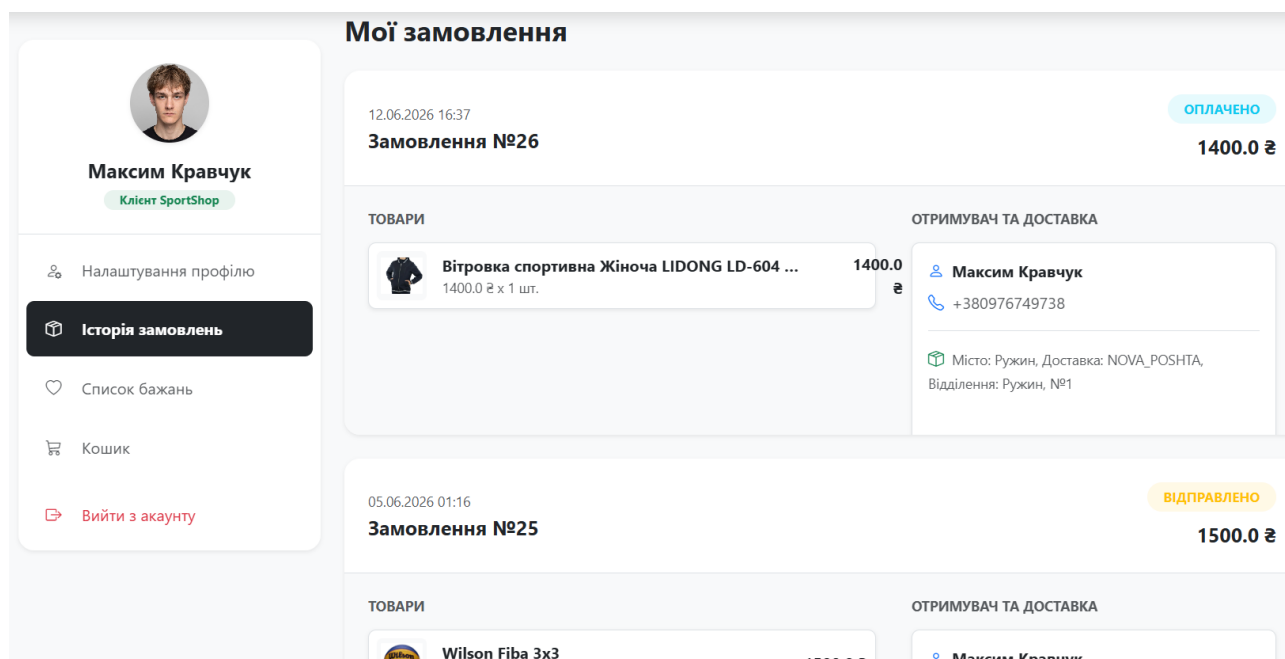


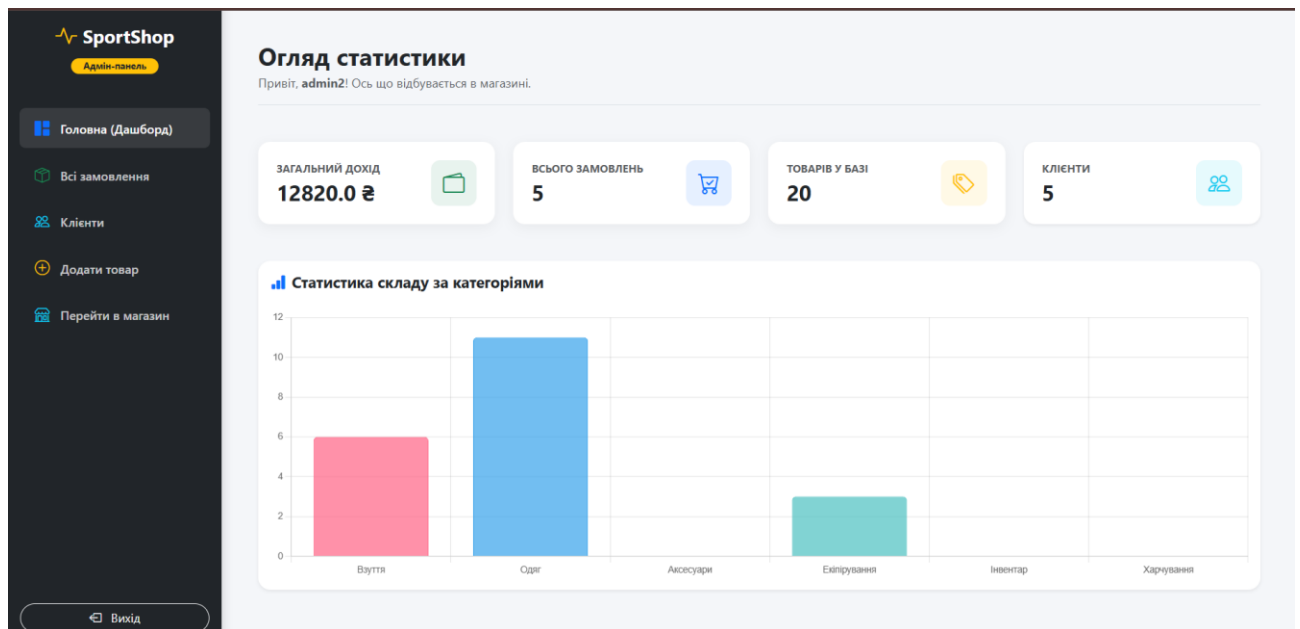
Рис. 3.11. Історія замовлень користувача

Для ефективного управління бізнес-процесами інтернет-магазину розроблено відокремлену адміністративну панель із розширеним рівнем доступу. Головним екраном (точкою входу) адмін-панелі є інтерактивний аналітичний дашборд, спроектований за принципом єдиного вікна (рис. 3.12).

У верхній частині робочої області розташовано ключові показники ефективності (KPI) у вигляді інформаційних віджетів (карток), що збирають дані в режимі реального часу: сумарний фінансовий дохід магазину, загальне число оформлених замовлень, загальна кількість наявних товарних позицій у базі даних та поточний розмір клієнтської бази.

Центральним аналітичним елементом дашборду є інтерактивна гістограма «Статистика складу за категоріями». Вона наочно візуалізує кількісний розподіл товарів між основними групами (одяг, взуття, екіпірування тощо).

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62



Окремий модуль адміністративної частини присвячено управлінню торговельними та фінансовими операціями. У розділі перегляду замовлень менеджер отримує доступ до зведеної таблиці всіх оформлених покупок. Інтерфейс дозволяє переглядати деталі кожного чека, контактні дані отримувача та оперативно змінювати статуси замовлень відповідно до етапів логістики (рис. 3.13).

Адмін-панель

Головна (Дашборд)

Всі замовлення

Клієнти

Додати товар

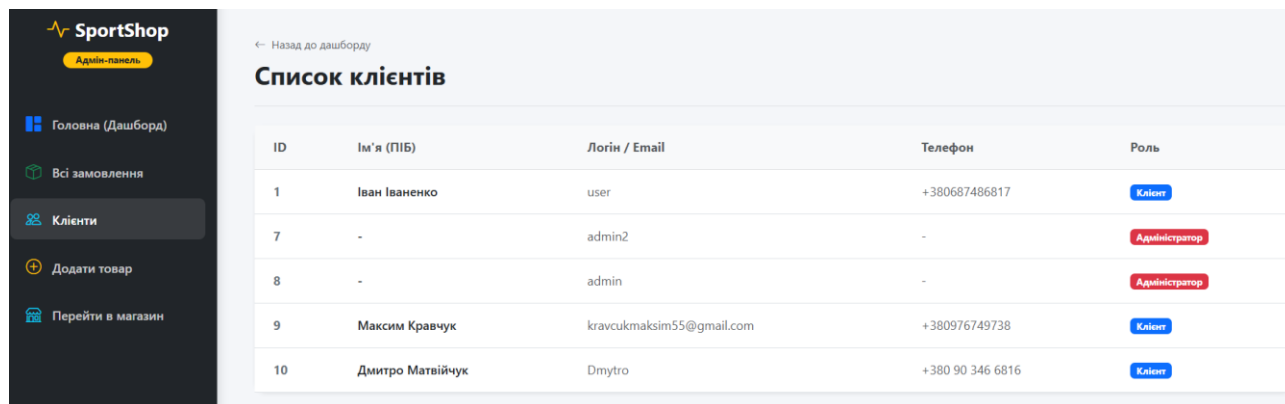
Перейти в магазин

Вихід

Всі замовлення

# / Дата	Клієнт	Адреса та Телефон	Товари	Сума	Дія / Статус
№ 26 12.06.2026 16:37	МАКСИМ КРАВЧУК Акаунт: kravcukmaksim55@gmail.com	+380976749738 Місто: Ружин, Доставка: NOVA_POSHTA, Відділення: Ружин, №1	- Вітровка спортивна Жіноча LIDONG LD-604 Чорний (x1)	1400.0 ₴	Оплачено Відхилити
№ 25 05.06.2026 01:16	МАКСИМ КРАВЧУК Акаунт: kravcukmaksim55@gmail.com	+380976749738 Місто: Ружин, Доставка: NOVA_POSHTA, Відділення: вул. Київська 60	- Wilson Fiba 3x3 (x1)	1500.0 ₴	Відправлено Відхилити
№ 24 04.06.2026 21:12	МАКСИМ КРАВЧУК Акаунт: kravcukmaksim55@gmail.com	+380976749738 Місто: Ружин, Доставка: NOVA_POSHTA, Відділення: №1	- Nike (x1)	4120.0 ₴	Виконано Відхилити
№ 23 04.06.2026 18:15	МАКСИМ КРАВЧУК Акаунт: kravcukmaksim55@gmail.com	+380976749738 Місто: Ружин, Доставка: UKRPOSHTA, Відділення: Житомир	- Рюкзак Puma BUZZ Backpack (x1)	1680.0 ₴	Відправлено Відхилити
№ 22 02.06.2026 02:13	МАКСИМ КРАВЧУК Акаунт: kravcukmaksim55@gmail.com	+380976749738 Місто: Ружин, Доставка: NOVA_POSHTA, Відділення: Житомир	- Nike (x1)	4120.0 ₴	Виконано Відхилити

Робота з клієнтською базою здійснюється у відповідній вкладці панелі керування. Адміністратор має змогу переглядати список усіх зареєстрованих покупців, їхні контактні дані та дату реєстрації. Цей інструментарій є корисним для розв'язання спірних питань, надання персональних знижок та аналізу цільової аудиторії магазину (рис. 3.14).



ID	Ім'я (ПІБ)	Логін / Email	Телефон	Роль
1	Іван Іваненко	user	+380687486817	Клієнт
7	-	admin2	-	Адміністратор
8	-	admin	-	Адміністратор
9	Максим Кравчук	kravcukmaksim55@gmail.com	+380976749738	Клієнт
10	Дмитро Матвійчук	Dmytro	+380 90 346 6816	Клієнт

Рис. 3.14. Список зареєстрованих клієнтів інтернет магазину

Постійне наповнення асортименту магазину відбувається через спеціалізовану форму додавання нових товарів. Керівник вводить назву позиції, прикріплює графічні файли зображень, встановлює базову ціну, визначає категорію та вказує перелік доступних розмірів. Після збереження інформації новий запис миттєво публікується в базі даних та з'являється у публічному каталозі для всіх відвідувачів, забезпечуючи безперервність торговельного процесу (рис. 3.15).

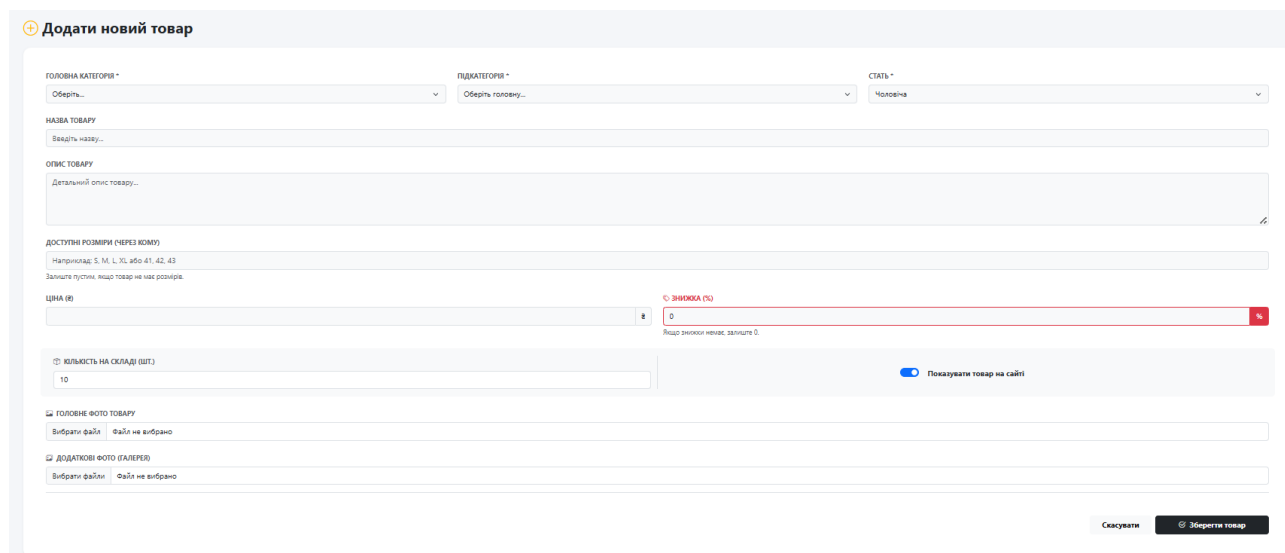


Рис. 3.15. Додавання нового товару

3.3 Тестування роботи програмного продукту

Після завершення розробки програмно-інформаційного комплексу інтернет-магазину спортивних товарів було проведено етап мануального функціонального тестування (Black-box testing) [30]. Метою цього етапу стала перевірка коректності роботи всіх модулів системи, переконання у відповідності реалізованого функціоналу заявленим вимогам, а також перевірка стабільності взаємодії між клієнтським інтерфейсом (Thymeleaf) та сервером бази даних (MySQL). Тестування виконувалося в локальному середовищі на базі вбудованого сервера Apache Tomcat, що дозволило детально оцінити працездатність застосунку на всіх етапах його життєвого циклу.

Перевірка здійснювалася за методологією сценаріїв використання (Use Case Testing). Для кожного тестового випадку фіксувалися вхідні дані, очікуваний результат системи, фактичний результат та кінцевий статус проходження. Під час тестування були перевірені як позитивні сценарії (успішне виконання стандартних дій покупцем), так і негативні (перевірка реакції системи на введення некоректних даних або спроби обійти бізнес-правила магазину). Виявлені під час первинного прогону незначні помилки (зокрема, збої при передачі порожніх об'єктів з форм) були оперативно локалізовані та усунені.

Особливий фокус під час тестування було зосереджено на перевірці механізмів безпеки Spring Security: валідації реєстраційних форм, безпечному хешуванні паролів (BCrypt) та коректному розмежуванні прав доступу (користувач не може потрапити до панелі адміністратора, а неавторизований гість — до сторінки оформлення замовлення). Окремому детальному тестуванню підлягав логічний ланцюжок здійснення покупки: від додавання товару з варіативними параметрами до віртуального кошика до моменту генерації запису про нове замовлення у базі даних.

Додатково було протестовано роботу динамічного каталогу продукції, зокрема коректність відпрацювання багатокритеріальних фільтрів (за статтю, категорією та ціною) та системи посторінкової навігації (пагінації). Для ролі

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

адміністратора перевірено працездатність CRUD-операцій з товарами, можливість керування клієнтською базою та зміну статусів обробки замовлень, а також коректність рендерингу статистичних графіків.

Результати проведеного тестування наведено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Результати функціонального тестування інтернет-магазину

Назва тесту	Вхідні дані	Очікуваний результат	Фактичний результат	Статус
Реєстрація нового користувача	Логін та пароль (у веб-формі)	Створення нового запису в БД, хешування пароля	Акаунт успішно створено, пароль зашифровано	Пройдено
Авторизація клієнта	Коректні облікові дані	Успішний вхід та перенаправлення на головну сторінку	Користувач авторизується, сесію відкрито	Пройдено
Доступ до захищеного розділу	Спроба переходу в /cart без авторизації	Перенаправлення неавторизованого гостя на сторінку входу	Спрацював редирект на /login	Пройдено
Фільтрація каталогу	Вибір категорії "Взуття" та статі "Чоловіча"	Відображення лише відповідних карток товарів	Фільтрація працює коректно, дані відповідають запиту	Пройдено
Перегляд товару	Клік по картці товару	Відображення сторінки з описом, ціною та доступними розмірами	Сторінка генерується коректно без помилок 500	Пройдено
Взаємодія з кошиком	Додавання товару, обрання розміру та кількості	Поява товару в кошику, зміна цифри на іконці бейджа	Товар у кошику, бейдж оновлюється динамічно	Пройдено

Продовження табл. 3.1

Оформлення замовлення	Введення адресних даних отримувача	Запис транзакції у БД, очищення кошика клієнта	Замовлення збережено, кошик порожній	Пройдено
Додавання до Wishlist	Натискання іконки "Серце"	Збереження товару до списку обраного	Товар доступний у відповідному розділі кабінету	Пройдено
Залишення відгуку	Текст відгуку та оцінка	Публікація коментаря на сторінці товару	Коментар додається, середній рейтинг перераховується	Пройдено
Керування асортиментом (Адмін)	Форма додавання товару	Поява нової позиції в публічному каталозі магазину	Запис успішно збережено в MySQL	Пройдено
Зміна статусу замовлення	Зміна статусу з "В обробці" на "Відправлено"	Оновлення статусу в БД та в кабінеті покупця	Статус успішно змінено через адмін-панель	Пройдено

За результатами функціонального тестування всі визначені сценарії використання було виконано успішно. Система коректно реалізує ключові бізнес-процеси електронної комерції: безпечну автентифікацію, фільтрацію каталогу, формування кошика, оформлення замовлення та інструменти адміністрування. Виявлені під час початкової розробки дефекти були усунуті та успішно пройшли етап повторного тестування (Regression testing). Результати експериментальної перевірки підтверджують високу стабільність монолітного Spring Boot комплексу та його повну готовність до дослідної експлуатації.

У підсумку, створений інтернет-магазин спортивних товарів стовідсотково відповідає поставленим на початку дослідження технічним вимогам і є ефективним, готовим до впровадження, інструментом для ведення онлайн-торгівлі.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Висновки до розділу 3

У третьому розділі було детально розглянуто візуальне представлення користувацького інтерфейсу та алгоритми взаємодії покупця з розробленим інтернет-магазином спортивних товарів. Проаналізовано архітектуру розгортання платформи та побудовано відповідну UML-діаграму, яка наочно відображає мережеву взаємодію між клієнтським браузером, хмарним сервером із монолітним Spring Boot застосунком (вбудований вебсервер Tomcat) та сервером реляційної бази даних MySQL.

Практична цінність розробленого програмного забезпечення підтверджується детальним оглядом інтерфейсних рішень. Було продемонстровано логіку роботи динамічної вітрини товарів, багатофакторної фільтрації, списку обраного (Wishlist) та персонального кабінету покупця. Особливий акцент зроблено на алгоритмі безперешкодного оформлення замовлення, який охоплює управління віртуальним кошиком, вибір варіативних характеристик (наприклад, розміру) та фіксацію адресних реквізитів. Водночас описано можливості закритого адміністративного дашборду, що дозволяє керівництву магазину керувати товарним асортиментом і відстежувати фінансову аналітику.

Важливим кроком стала формалізація інструкцій щодо встановлення та конфігурації серверного середовища за допомогою інструментів збірки Maven. З метою перевірки надійності архітектури було виконано етап мануального функціонального тестування (Black-box testing) усіх ключових модулів. Отримані під час тестування результати довели відсутність критичних помилок під час автентифікації користувачів, обробки купівельних транзакцій та генерації статистики, підтвердивши стабільність платформи.

Як загальний підсумок, створений інтернет-магазин спортивних товарів є цілком завершеним програмним продуктом. Запропоновані технічні рішення та інтуїтивно зрозумілий дизайн повною мірою задовольняють проєктні вимоги.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

ВИСНОВКИ

У результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи було успішно спроектовано та програмно реалізовано повноцінний інтернет-магазин спортивних товарів. Процес розробки охопив усі ключові етапи створення сучасного вебзастосунку: від системного аналізу предметної області та проектування реляційної бази даних до написання бізнес-логіки, налаштування механізмів безпеки та тестування готового продукту.

Головною метою проекту виступало створення надійної та інтуїтивно зрозумілої платформи електронної комерції. Для кінцевих споживачів реалізовано зручний інструментарій пошуку екіпірування, багатокритеріальну фільтрацію, керування віртуальним кошиком, збереження вподобаних позицій (Wishlist) та швидке оформлення замовлення з урахуванням варіативних параметрів (наприклад, розміру взуття). Зі свого боку, адміністративний персонал отримав закриту панель керування для модерації асортименту, обробки купівельних заявок та контролю клієнтської бази.

В основу технічної реалізації покладено монолітну архітектуру з використанням мови програмування Java та екосистеми Spring Boot. Генерація клієнтського інтерфейсу виконується безпосередньо на стороні сервера (Server-Side Rendering) за допомогою шаблонізатора Thymeleaf та адаптивного фреймворку Bootstrap 5. Зберігання бізнес-даних забезпечується реляційною системою управління базами даних MySQL у поєднанні з Hibernate ORM, а безпека платформи та розмежування ролей гарантуються модулем Spring Security із застосуванням криптографічного хешування паролів.

Особливу увагу під час розробки було приділено алгоритмізації торговельних процесів. Система здатна автоматично відстежувати стан кошика, динамічно перераховувати загальну вартість з урахуванням акційних пропозицій та безпечно фіксувати транзакції у базі даних. Для потреб керівництва магазину впроваджено аналітичний дашборд, який за допомогою інтеграції бібліотеки Chart.js візуалізує загальну статистику діяльності та рівень заповненості складу.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Візуальний інтерфейс розроблюваного вебзастосунку відзначається адаптивністю, що гарантує коректне відображення на десктопних пристроях. Проведене мануальне функціональне тестування підтвердило повну відповідність реалізованої логіки початковим вимогам: система працює стабільно, безпомилково обробляє користувацькі запити та надійно захищає конфіденційну інформацію.

Додатково варто відзначити, що під час реалізації дипломного проєкту було успішно застосовано комплексний програмно-інженерний підхід. Вирішення реального практичного завдання дозволило закріпити та поглибити фахові компетенції у сфері об'єктно-орієнтованого програмування мовою Java, проєктування реляційних баз даних, налаштування серверної архітектури та верстки сучасних веб-інтерфейсів.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що створений інтернет-магазин є цілком завершеним і готовим до впровадження комерційним продуктом, який вирішує всі поставлені завдання. У перспективі розроблена платформа має високий потенціал для подальшого масштабування. Пріоритетними напрямками вдосконалення є безпосереднє впровадження системи інтелектуальних рекомендацій для персоналізації пропозицій покупцям, а також розширення інструментів автоматизованого складського обліку з можливістю синхронізації з бухгалтерськими програмами.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравчук М.Р., Лисогор Ю.І., Локтікова Т.М. Особливості побудови та проєктування інтернет-магазину спортивних товарів: тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, присвяченої Дню науки, м. Житомир, 11-15 травня 2026 р. Житомир: «Житомирська політехніка», 2026. С. 88.
2. GymBeam. URL: <https://gymbeam.ua/> (дата звернення: 14.06.2026).
3. MEGASPORT. URL: <https://megasport.ua/> (дата звернення: 14.06.2026).
4. OSSPORT. URL: <https://osport.ua/> (дата звернення: 14.06.2026).
5. Fowler M. Patterns of Enterprise Application Architecture. Addison-Wesley Professional, 2002. 560 p.
6. Бенкс А., Порчелло Є. React. Сучасні патерни для розробки додатків. Sebastopol : O'Reilly Media, 2020. 318 с.
7. Heckler M. Spring Boot: Up and Running. O'Reilly Media, 2021. 328 p.
8. Spring Security Documentation. URL: <https://docs.spring.io/spring-security/> (дата звернення: 11.06.2026).
9. Krug S. Don't Make Me Think, Revisited: A Common Sense Approach to Web Usability. 3rd ed. San Francisco : New Riders, 2014. 216 p.
10. Дакетт Дж. HTML і CSS. Розробка та дизайн веб-сайтів. Indianapolis : John Wiley & Sons, 2011. 490 с.
11. Duckett J. HTML and CSS: Design and Build Websites. Wiley, 2011. 512 p.
12. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Pearson, 2015. 816 p.
13. Bloch J. Effective Java. 3rd ed. Addison-Wesley Professional, 2018. 412 p.
14. Urma R.-G., Fusco M., Mycroft A. Modern Java in Action. Manning Publications, 2018. 592 p.
15. Spring MVC Documentation. URL: <https://docs.spring.io/spring-framework/> (дата звернення: 12.06.2026).
16. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software / E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides. — Reading : Addison-Wesley, 1994. — 395 p.

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 17.Hibernate ORM User Guide. URL: <https://docs.spring.io/spring-framework/reference/data-access/orm/hibernate.html> (дата звернення: 12.06.2026).
- 18.Bootstrap 5 Documentation. URL: <https://getbootstrap.com/> (дата звернення: 14.06.2026).
- 19.Chart.js Documentation. URL: <https://www.chartjs.org/docs/latest/> (дата звернення: 14.06.2026).
- 20.MySQL 8.0 Reference Manual. URL: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/> (дата звернення: 12.06.2026).
- 21.Visual Studio Code Documentation. URL: <https://code.visualstudio.com/docs> (дата звернення: 13.06.2026).
- 22.Apache Maven Documentation. URL: <https://maven.apache.org/> (дата звернення: 12.06.2026).
- 23.Project Lombok Documentation. URL: <https://projectlombok.org/> (дата звернення: 11.06.2026).
- 24.Spring Data JPA. URL: <https://docs.spring.io/spring-data/jpa/> (дата звернення: 10.06.2026).
- 25.Walls C. Spring in Action. 6th ed. Manning Publications, 2022. 536 p.
- 26.Pageable Documentation. URL: <https://docs.spring.io/> (дата звернення: 13.06.2026).
- 27.Unified Modeling Language (UML) Specifications. URL: <https://www.omg.org/> (дата звернення: 08.06.2026).
- 28.Tutorial: Using Thymeleaf. URL: <https://www.thymeleaf.org/> (дата звернення: 13.06.2026).
- 29.HTTPS Documentation. URL: <https://httpwg.org/specs/> (дата звернення: 09.06.2026).
- 30.Куликов С. Тестування програмного забезпечення. Базовий курс. Київ : [б. в.], 2017. 299 с.

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Управління віртуальним кошиком та замовленнями

Лістинг А.1 Сервіс обробки віртуального кошика користувача:

```

@Service
@SessionScope
public class CartService {

    private final List<CartItem> cart = new ArrayList<>();

    public void addProduct(Product product, String size, int quantity) {
        for (CartItem item : cart) {
            if (item.getProduct().getId().equals(product.getId())) {
                boolean sameSize = (size == null && item.getSize() == null)
                    || (size != null && size.equals(item.getSize()));
                if (sameSize) {
                    item.setQuantity(item.getQuantity() + quantity);
                    return;
                }
            }
        }
        cart.add(new CartItem(product, size, quantity));
    }

    public void clearCart() {
        cart.clear();
    }

    public List<CartItem> getCart() {
        return cart;
    }
}

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

```

public void removeProduct(Long id) {
    cart.removeIf(item -> item.getProduct().getId().equals(id));
}

public double getTotal() {
    return cart.stream().mapToDouble(item ->
item.getProduct().getDiscountedPrice() * item.getQuantity()).sum();
}
}

```

Лістинг А.2 Контролер оформлення замовлення:

@Controller

```

public class OrderController {

    private final OrderService orderService;
    private final CartService cartService;
    private final OrderRepository orderRepository;
    private final UserRepository userRepository;
    private final NotificationRepository notificationRepository;

    public OrderController(OrderService orderService, CartService cartService,
OrderRepository orderRepository,
        UserRepository userRepository, NotificationRepository
notificationRepository) {
        this.orderService = orderService;
        this.cartService = cartService;
        this.orderRepository = orderRepository;
        this.userRepository = userRepository;
    }
}

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        this.notificationRepository = notificationRepository;
    }

    @GetMapping("/checkout")
    public String checkoutPage(Model model, Principal principal) {
        if (cartService.getCart().isEmpty()) {
            return "redirect:/cart";
        }

        model.addAttribute("order", new Order());
        model.addAttribute("cartItems", cartService.getCart());
        model.addAttribute("totalPrice", cartService.getTotal());

        if (principal != null) {
            User user =
userRepository.findByUsername(principal.getName()).orElse(null);
            model.addAttribute("user", user);
        }

        return "checkout";
    }

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Безпека та авторизація користувачів

Лістинг Б.1 Конфігурація Spring Security:

@Configuration

public class SecurityConfig {

private final UserRepository userRepository;

private final CustomOAuth2UserService oAuth2UserService;

```
public SecurityConfig(UserRepository userRepository,
CustomOAuth2UserService oAuth2UserService) {
```

this.userRepository = userRepository;

this.oAuth2UserService = oAuth2UserService;

}

// МЕТОД ДЛЯ ЗВИЧАЙНОЇ АВТОРИЗАЦІЇ

@Bean

public UserDetailsService userDetailsService() {

return username -> userRepository.findByUsername(username)

.map(user ->

org.springframework.security.core.userdetails.User.builder()

.username(user.getUsername())

.password(user.getPassword())

.authorities(user.getRole())

.build())

```
.orElseThrow(() -> new UsernameNotFoundException("User not
found"));
```

}

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

```
// МЕТОД ДЛЯ ШИФРУВАННЯ ПАРОЛІВ
@Bean
public PasswordEncoder passwordEncoder() {
    return new BCryptPasswordEncoder();
}
```

Лістинг Б.2 Обробка реєстрації нових клієнтів:

```
@Controller
public class AuthController {

    private final UserRepository userRepository;
    private final PasswordEncoder passwordEncoder;

    public AuthController(UserRepository userRepository,
        PasswordEncoder passwordEncoder) {
        this.userRepository = userRepository;
        this.passwordEncoder = passwordEncoder;
    }

    @GetMapping("/register")
    public String registerPage(Model model) {
        model.addAttribute("user", new User());
        return "register";
    }

    @PostMapping("/register")
    public String register(@RequestParam String username, @RequestParam String
password) {
```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

```

    User newUser = new User();
    newUser.setUsername(username);
    newUser.setPassword(passwordEncoder.encode(password));
    newUser.setRole("ROLE_USER");

    userRepository.save(newUser);

    return "redirect:/login";
}

@GetMapping("/login")
public String loginPage() {
    return "login";
}
}

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Взаємодія з базою даних

Лістинг В.1 Репозиторій для фільтрації товарів каталогу:

@Repository

public interface ProductRepository extends JpaRepository<Product, Long> {

```
    long countByCategory(String category);
```

```
    List<Product> findByCategory(String category, Sort sort);
```

```
    List<Product> findBySubCategory(String subCategory, Sort sort);
```

```
    List<Product> findByIsVisibleTrue();
```

```
    List<Product> findByNameContainingIgnoreCase(String keyword, Sort sort);
```

```
    List<Product> findTop4ByCategoryAndIdNotOrderByIdDesc(String category,
Long id);
```

```
    @Query("SELECT p FROM Product p WHERE " +
        "(:search IS NULL OR LOWER(p.name) LIKE
LOWER(CONCAT('%', :search, '%'))) AND " +
        "(:category IS NULL OR p.category = :category) AND " +
        "(:subCategory IS NULL OR p.subCategory = :subCategory) AND " +
        "(:gender IS NULL OR p.gender = :gender) AND " +
        "(:minPrice IS NULL OR p.price >= :minPrice) AND " +
        "(:maxPrice IS NULL OR p.price <= :maxPrice)")
    Page<Product> findFilteredProducts(
        @Param("search") String search,
        @Param("category") String category,
```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        @Param("subCategory") String subCategory,
        @Param("gender") String gender,
        @Param("minPrice") Double minPrice,
        @Param("maxPrice") Double maxPrice,
        Pageable pageable);
    }

```

Лістинг В.2 Репозиторій замовлень з агрегатною функцією:

```

@Repository
public interface OrderRepository extends JpaRepository<Order, Long> {

    List<Order> findByUserOrderByCreatedAtDesc(User user);

    List<Order> findAllByOrderByCreatedAtDesc();

    @Query("SELECT COALESCE(SUM(o.total), 0) FROM Order o WHERE
o.status != 'КРАСОВАНО'")
    Double calculateTotalRevenue();
}

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Реалізація моделей даних та клієнтського інтерфейсу

Лістинг Г.1 Модель сутності товару для бази даних:

```

@Entity
@Table(name = "products")
public class Product {

    @Id
    @GeneratedValue(strategy = GenerationType.IDENTITY)
    private Long id;

    private String name;

    @Column(columnDefinition = "TEXT")
    private String description;

    private double price;

    private String category;

    private String imageUrl;

    @ElementCollection
    private List<String> additionalImages = new ArrayList<>();

    private Integer stockQuantity = 0;

    private Integer discountPercentage = 0;

    private String availableSizes;

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

```
private Boolean isVisible = true;
```

```
private String subCategory;
```

```
private String gender;
```

```
public String getSubCategory() {  
    return subCategory;  
}
```

```
public void setSubCategory(String subCategory) {  
    this.subCategory = subCategory;  
}
```

```
public Product() {  
}
```

```
public Long getId() {  
    return id;  
}
```

```
public String getName() {  
    return name;  
}
```

```
public void setName(String name) {  
    this.name = name;  
}
```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

```
public String getDescription() {
    return description;
}
```

```
public void setDescription(String description) {
    this.description = description;
}
```

```
public double getPrice() {
    return price;
}
```

```
public void setPrice(double price) {
    this.price = price;
}
```

```
public String getCategory() {
    return category;
}
```

```
public void setCategory(String category) {
    this.category = category;
}
```

```
public String getImageUrl() {
    return imageUrl;
}
```

```
public void setImageUrl(String imageUrl) {
    this.imageUrl = imageUrl;
}
```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

}

```
public Integer getStockQuantity() {  
    return stockQuantity;  
}
```

```
public void setStockQuantity(Integer stockQuantity) {  
    this.stockQuantity = stockQuantity;  
}
```

```
public Boolean getIsVisible() {  
    return isVisible;  
}
```

```
public void setIsVisible(Boolean isVisible) {  
    this.isVisible = isVisible;  
}
```

```
public String getAvailableSizes() {  
    return availableSizes;  
}
```

```
public void setAvailableSizes(String availableSizes) {  
    this.availableSizes = availableSizes;  
}
```

```
public Integer getDiscountPercentage() {  
    return discountPercentage;  
}
```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

```

public void setDiscountPercentage(Integer discountPercentage) {
    this.discountPercentage = discountPercentage;
}

```

```

public Double getDiscountedPrice() {
    if (discountPercentage == null || discountPercentage <= 0) {
        return price;
    }
    return price - (price * discountPercentage / 100.0);
}

```

Лістинг Г.2 Клієнтський шаблон сторінки кошика:

```

<!DOCTYPE html>

<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org" lang="uk">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Ваш кошик | SportShop</title>
    <!-- Підключення Bootstrap 5 -->
    <link
href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.0/dist/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet">
</head>
<body>

    <!-- Навігаційне меню з динамічним лічильником кошика -->
    <nav class="navbar navbar-dark bg-dark">
        <div class="container">
            <a class="navbar-brand" href="/">SportShop</a>
            <a href="/cart" class="text-white position-relative text-decoration-none">

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

```

<i class="bi bi-cart fs-5"></i>
<!-- Динамічний виклик сервісу через Thymeleaf -->
<span th:if="{@cartService.getCart().size() > 0}"
      th:text="{@cartService.getCart().size()}"
      class="position-absolute top-0 start-100 translate-middle badge
rounded-pill bg-danger"
      style="font-size: 0.65rem; padding: 0.25em 0.5em;">
</span>
</a>
</div>
</nav>

```

```

<!-- Основний контент кошика -->
<div class="container mt-5">
  <h2 class="mb-4">Оформлення замовлення</h2>

  <!-- Повідомлення про порожній кошик -->
  <div th:if="{cartItems.isEmpty()}" class="alert alert-info text-center">
    Ваш кошик наразі порожній. <a href="/products" class="alert-
link">Перейти до каталогу</a>.
  </div>

```

```

<!-- Таблиця товарів у кошику -->
<div class="table-responsive" th:unless="{cartItems.isEmpty()}">
  <table class="table align-middle">
    <thead class="table-light">
      <tr>
        <th>Фото</th>
        <th>Назва товару</th>
        <th>Розмір</th>

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        <th>Кількість</th>
        <th>Ціна</th>
        <th>Дія</th>
    </tr>
</thead>
<tbody>
    <!-- Динамічний цикл виведення товарів -->
    <tr th:each="item : ${cartItems}">
        <td>
            
        </td>
        <td th:text="${item.product.name}">Назва кросівок</td>
        <td th:text="${item.size}">42</td>
        <td th:text="${item.quantity}">1</td>
        <td class="fw-bold" th:text="${item.product.price + ' ₪'}">1500
        </td>
        <td>
            <form th:action="@{/cart/remove}" method="post">
                <input type="hidden" name="productId"
th:value="${item.product.id}" />
                <button type="submit" class="btn btn-outline-danger btn-
sm">Видалити</button>
            </form>
        </td>
    </tr>
</tbody>
</table>

<div class="d-flex justify-content-end align-items-center mt-3">

```

		Кравчук М.Р.			ІІЗ.КР.Б –121–26–ІІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

```

<h4 class="me-4 mb-0" th:text="'Загалом до сплати: ' + ${total} + '
€'"></h4>

<a href="/checkout" class="btn btn-success btn-lg">Оформити
замовлення</a>

</div>

</div>

</div>

```

		Кравчук М.Р.			ІПЗ.КР.Б –121–26–ІЗ	Арк.
		Локтікова Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89