

**Вищий навчальний заклад  
«Університет економіки та права «КРОК»  
Фаховий коледж**

Циклова комісія з інформаційних технологій

**Кваліфікаційна робота фахового молодшого  
бакалавра**

на тему «Проектування та програмна реалізація прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор»

Виконав \_\_\_\_\_  
(Підпис)

Яловченко Артур Андрійович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

Науковий керівник  
Добришин Юрій Євгенович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(Резолюція «До захисту»)

**Попередній захист:**

\_\_\_\_\_  
(Висновок: “До захисту в екзаменаційній комісії”)

**Голова циклової комісії**

\_\_\_\_\_  
(Підпис )

\_\_\_\_\_  
(Прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(Дата)

**Київ – 2025 року**

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**  
**УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ ТА ПРАВА «КРОК»**

Фаховий коледж  
Циклова комісія з інформаційних технологій  
Спеціальність 121 інженерія програмного забезпечення

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ Леонід УВАРОВ  
(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 року

**ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Здобувач освіти Яловченко Артур Андрійович

1. Тема роботи «Проектування та програмна реалізація прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор»  
затверджена наказом по університету від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р. № \_\_\_\_\_

2. Термін здачі закінченої роботи «30» травня 2025 року

3. Вихідні дані до роботи:

- а) цільова аудиторія – характеристика існуючих програмних додатків, що застосовуються для проектування та програмної реалізації прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор;
- б) функціональність – отримання повідомлень, їх обробка, надсилання відповідей, тощо;
- в) технічні вимоги - платформа для розробки прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор;;
- г) можливість інтеграції (взаємодії) з існуючими сучасними програмними додатками;
- д) існуючі рішення та кращі практики у сфері розробки мобільних додатків.

4. Зміст пояснювальної записки

- а) Розділ 1 Теоретична частина. Аналіз існуючих рішень та кращих практик у сфері розробки програмного забезпечення щодо реалізації прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор, обґрунтування вибору платформи та технології для розроблення проекту.
- б) Розділ 2 Проектування та розробка. Створення зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу для спілкування, розробка алгоритму, за яким буде працювати програмне забезпечення, робота з користувачами.
- в) Розділ 3 Експериментальна частина. Перевірка роботи прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор, виявлення та виправлення помилок, аналіз того, наскільки прототип відповідає поставленим завданням та задовольняє потреби користувачів, інструкція користувачам (для технічного персоналу – опис процесу розробки додатку, його архітектури та функціональності, для звичайних користувачів - як користуватися додатком та отримувати необхідну

інформацію). Рекомендації щодо забезпечення конфіденційності інформації та дотримання цілісності інформації.

5. Перелік графічного матеріалу:

Скріншоти існуючих рішень

Скріншоти інтерфейсу продукту

Схеми і таблиці щодо візуалізації аналізу

Блок-схеми алгоритмів

Діаграми щодо проектування продукту (наприклад, потоків даних, переходів станів, сутність-зв'язок, UML, бази даних тощо)

Дата видачі завдання «12» лютого 2025 року

Науковий керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

Юрій ДОБРИШИН

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_

(підпис)

Артур ЯЛОВЧЕНКО

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 71 сторінка, 11 рисунків, 7 таблиць, 6 додатків, 18 джерел.  
**Об'єкт дослідження** – процес продажу цифрових копій комп'ютерних ігор через веборієнтовану інформаційну систему.

**Мета роботи** – проектування та програмна реалізація прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор.

У кваліфікаційній роботі представлено результати розробки інформаційної системи, що забезпечує повний цикл електронної торгівлі цифровими іграми: реєстрацію та авторизацію користувачів, перегляд каталогу ігор, додавання товарів до кошика, оформлення замовлень, а також адміністративне управління контентом. Проведено аналіз предметної області, визначено основні функціональні вимоги до системи, побудовано діаграми потоків даних (DFD) з використанням CASE-засобу Platinum BPwin.

Описано структуру інформаційної бази даних, розроблено логічну та фізичну моделі даних за допомогою CASE-засобу Platinum ERwin. У якості засобів реалізації використано мову програмування **PHP** та систему управління базами даних **MySQL**, що адмініструється через **phpMyAdmin**. Інтерфейс користувача реалізовано з використанням **HTML**, **CSS** і **JavaScript**.

Розроблено основні модулі системи: користувацький інтерфейс, модуль авторизації, каталог товарів, кошик, оформлення замовлень, панель адміністратора. Забезпечено зберігання даних у реляційній базі та реалізовано взаємодію з нею через SQL-запити.

Отримані результати можуть бути використані для створення подібних вебсистем продажу цифрового контенту, зокрема в комерційних і навчальних цілях.

**Ключові слова:** інформаційна система, база даних, PHP, MySQL, phpMyAdmin, продаж ігор, електронна комерція, розробка вебсайту, DFD-діаграма.

## ABSTRACT

Explanatory note: 71 pages, 11 figures, 7 tables, 6 appendices, 18 sources.

**Object of study** – the process of selling digital copies of computer games through a web-based information system.

**Purpose of the work** – to design and implement a prototype of an information system for selling digital copies of computer games.

The qualification work presents the development of an information system that supports the full cycle of digital game sales: user registration and authentication, game catalog browsing, shopping cart functionality, order processing, and administrative content management. The subject area was analyzed, functional requirements were defined, and Data Flow Diagrams (DFD) were created using the CASE tool Platinum BPwin.

The structure of the information database is described, and logical and physical data models were developed using the CASE tool Platinum ERwin. The implementation was carried out using the **PHP programming language** and the **MySQL database management system**, administered through **phpMyAdmin**. The user interface was developed using **HTML**, **CSS**, and **JavaScript**.

Key modules of the system include the user interface, authentication module, product catalog, shopping cart, order processing, and an admin panel. Data storage was organized in a relational database, and interaction was implemented via SQL queries.

The results of this work can be applied in the development of similar web systems for selling digital content, both in commercial and educational contexts.

**Keywords:** information system, database, PHP, MySQL, phpMyAdmin, game sales, e-commerce, website development, data flow diagram.

## ЗМІСТ

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ .....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЕМИ .....	8
1.1. Аналіз ринку цифрових копій комп'ютерних ігор.....	10
1.2. Огляд існуючих інформаційних систем для продажу цифрового контенту .....	10
1.3. Вимоги до інформаційної системи продажу цифрових копій ігор.....	10
1.4. Вибір технологій та інструментів для розробки прототипу .....	11
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	18
2.1. Постановка задачі та функціональні вимоги .....	18
2.2. Архітектура інформаційної системи .....	19
2.3. Модель даних та структура бази даних.....	19
2.4. Розробка користувацького інтерфейсу .....	19
2.5. Опис основних модулів та їх взаємодія .....	20
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОТОТИПУ .....	30
3.1. Вибір середовища розробки та інструментів програмування.....	30
3.2. Реалізація базових функцій системи (реєстрація, каталог ігор, кошик, оплата) .....	30
3.3. Тестування прототипу та аналіз результатів .....	31
3.4. Можливості подальшого розвитку і вдосконалення системи.....	33
ВИСНОВКИ .....	35
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	37
ДОДАТКИ .....	39
Додаток А. Технічне завдання на розробку інформаційної системи ... <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
Додаток Б. Структура бази даних .....	39
Додаток В. Фрагменти програмного коду .....	40
Додаток Г. Скриншоти користувацького інтерфейсу .....	43
Додаток Д. Результати тестування .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Додаток Е. Документація користувача .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Додаток Ж. План подальшого розвитку системи .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>



## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

**ІС** — інформаційна система, комплекс програмних та апаратних засобів для обробки інформації.

**ПЗ** — програмне забезпечення, набір програм для виконання певних функцій.

**UI (User Interface)** — користувацький інтерфейс, засоби взаємодії користувача з програмою.

**UX (User Experience)** — користувацький досвід, загальне враження від взаємодії з системою.

**API (Application Programming Interface)** — інтерфейс програмування додатків для взаємодії між компонентами.

**SQL (Structured Query Language)** — мова структурованих запитів для роботи з базами даних.

**ER-діаграма (Entity-Relationship Diagram)** — графічне відображення структури бази даних.

**HTTP (Hypertext Transfer Protocol)** — протокол передачі гіпертексту в мережі.

**REST (Representational State Transfer)** — архітектурний стиль веб-сервісів.

**JSON (JavaScript Object Notation)** — текстовий формат обміну даними.

**DBMS (Database Management System)** — система управління базами даних.

**SSL (Secure Sockets Layer)** — протокол безпечної передачі даних.

**GDPR (General Data Protection Regulation)** — регламент захисту персональних даних ЄС.

**CDN (Content Delivery Network)** — мережа доставки контенту для швидкого завантаження.

## ВСТУП

**Актуальність завдання.** Сучасний ринок комп'ютерних ігор стрімко розвивається, а цифровий формат поширення ігор стає все більш популярним через зручність, швидкість доставки та відсутність фізичних носіїв [10], [11]. Інформаційні системи для продажу цифрових копій комп'ютерних ігор дозволяють спростити процес покупки, забезпечити безпеку транзакцій і надати користувачам широкий вибір ігор [19], [20]. Проте існуючі рішення часто мають обмежену функціональність або не враховують специфіку різних категорій користувачів [5], [21]. Тому розробка прототипу ефективної інформаційної системи, адаптованої до потреб сучасного ринку, є актуальним і важливим завданням.

**Мета роботи.** Метою даної роботи є проектування та програмна реалізація прототипу інформаційної системи, що забезпечує продаж цифрових копій комп'ютерних ігор із зручним інтерфейсом та базовим функціоналом для користувачів і адміністрації [2], [4].

**Завдання роботи.** Для досягнення мети поставлено наступні завдання:

- провести аналіз ринку цифрових копій ігор та існуючих інформаційних систем [2];
- визначити функціональні та нефункціональні вимоги до системи [2];
- розробити архітектуру та модель даних системи;
- реалізувати основні модулі прототипу;
- провести тестування розробленого прототипу та оцінити його ефективність.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження є інформаційні системи, що реалізують продаж цифрових копій комп'ютерних ігор.

**Предмет дослідження.** Предметом дослідження є методи проектування та програмна реалізація прототипу такої інформаційної системи.

**Методи дослідження.** У роботі застосовано методи системного аналізу, моделювання бізнес-процесів, проектування баз даних, а також методи об'єктно-орієнтованого програмування та тестування програмного забезпечення [2], [16].

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблений прототип може бути використаний як основа для подальшої розробки повнофункціональної системи продажу цифрових ігор. Практична реалізація системи сприятиме автоматизації процесу продажу, підвищенню зручності для користувачів та оптимізації роботи адміністрації.

## **РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ТЕМИ**

### **1.1. Аналіз ринку цифрових копій комп'ютерних ігор**

Сучасний ринок цифрових копій комп'ютерних ігор є однією з найбільш динамічних та швидкозростаючих галузей індустрії розваг [10], [11]. За останні десять років відбувся значний перехід від фізичних носіїв (диски, картриджі) до цифрового дистрибутиву. Цей тренд обумовлений рядом факторів: зручністю придбання та завантаження ігор, відсутністю необхідності фізичного зберігання, миттєвим доступом до оновлень і доповнень [10], [19].

Ринок цифрових ігор характеризується високою конкуренцією серед платформ та дистриб'юторів. Великі міжнародні компанії, такі як Steam, Epic Games Store, GOG, Origin, пропонують свої каталоги з тисячами назв, при цьому все більше зростає роль незалежних магазинів і розробників, які створюють власні рішення для продажу [19], [20]. Аналіз продажів показує, що основними споживачами цифрових копій є молодь і дорослі віком від 15 до 35 років, які активно користуються інтернетом та цифровими технологіями [10], [21].

Окремо варто зазначити зростаючу популярність мобільних платформ, хоча у рамках цієї роботи основна увага приділяється ПК-ігор. Важливими аспектами ринку є цінова політика, механізми знижок і розпродажів, а також підтримка різних платіжних систем, що впливає на доступність продукту [9], [21].

Проблеми ринку включають складнощі з ліцензуванням, питання захисту авторських прав і піратства, а також необхідність підвищення зручності користувацьких інтерфейсів для збільшення лояльності клієнтів [12], [22].

Таким чином, аналіз ринку цифрових копій ігор дозволяє визначити ключові тенденції, вимоги споживачів і фактори успішності інформаційної системи для продажу цифрових копій комп'ютерних ігор [2], [10].

### **1.2. Огляд існуючих інформаційних систем для продажу цифрового контенту**

Існуючі інформаційні системи, що забезпечують продаж цифрових копій комп'ютерних ігор, мають різну структуру, функціональні можливості та технологічну базу [2], [4], [5]. Найвідоміші платформи, такі як Steam, Epic Games

Store, GOG та Origin, пропонують комплексні рішення, які включають каталог ігор, систему рекомендацій, вбудовані платіжні механізми, а також захист від піратства через DRM [19], [20], [12].

Розглядаючи архітектуру таких систем, можна виділити кілька основних компонентів: база даних для зберігання інформації про ігри, користувачів і транзакції; серверна частина для обробки запитів; клієнтський інтерфейс, який забезпечує взаємодію користувача із системою; інтеграція з платіжними шлюзами; система управління контентом і аналітики [13], [23].

Деякі платформи також підтримують додаткові функції, наприклад, соціальні елементи (списки друзів, чати), можливість завантаження модифікацій, автоматичне оновлення ігор [19], [20].

Недоліками існуючих систем можуть бути висока складність, що впливає на швидкість адаптації нових користувачів, а також великі комісії з продажу, що не завжди вигідно розробникам інді-ігор [10], [11]. Крім того, деякі системи не забезпечують достатньо гнучкості в налаштуваннях доступу та безпеки [12].

Аналізуючи ці рішення, можна виокремити найкращі практики та виявити слабкі місця, які потрібно врахувати при розробці власного прототипу інформаційної системи [2], [18].

### **1.3. Вимоги до інформаційної системи продажу цифрових копій ігор**

Розробка інформаційної системи для продажу цифрових копій ігор вимагає чіткого визначення функціональних і нефункціональних вимог [2], [16]. До функціональних вимог належать:

- Реєстрація та аутентифікація користувачів;
- Каталогізація ігор з можливістю пошуку та фільтрації;
- Формування кошика та обробка замовлень;
- Підтримка різних платіжних систем;
- Автоматична доставка куплених цифрових копій;
- Система управління користувачами та правами доступу;
- Адміністративна панель для керування каталогом і замовленнями [5], [9].

Нефункціональні вимоги включають:

- Високу продуктивність і швидкість обробки запитів;
- Надійність та безпеку (захист даних користувачів, шифрування платежів);
- Зручний та інтуїтивний інтерфейс;
- Масштабованість для можливості розширення системи;
- Сумісність з різними платформами (веб, мобільні пристрої) [12], [22].

Важливо також врахувати вимоги законодавства щодо захисту персональних даних (наприклад, GDPR) та авторських прав [12], [21].

Чітке формулювання цих вимог є ключовим етапом, що впливає на якість та успішність подальшої розробки прототипу [2].

#### **1.4. Вибір технологій та інструментів для розробки прототипу**

Вибір технологій для створення інформаційної системи з продажу цифрових копій ігор базувався на вимогах до продуктивності, безпеки, простоти реалізації, а також зручності підтримки й масштабування.

У якості мови програмування для серверної частини було обрано PHP — популярну та надійну мову для створення динамічних вебзастосунків. PHP забезпечує ефективну роботу з базами даних, має велику кількість готових бібліотек та активно підтримується спільнотою. Це дозволило реалізувати основну бізнес-логіку, обробку форм, реєстрацію користувачів, авторизацію, кошик і оформлення замовлень [1, 2].

Для зберігання даних використано реляційну систему управління базами даних MySQL, яка адмініструється через phpMyAdmin. Такий вибір зумовлений потребою у структурованих даних, високою швидкістю обробки SQL-запитів та широкою підтримкою з боку PHP [3, 24].

Клієнтська частина реалізована із застосуванням стандартних вебтехнологій — HTML, CSS та JavaScript, що забезпечують адаптивний та зручний інтерфейс користувача. Сторінки системи охоплюють: головну сторінку, каталог ігор, кошик, сторінку входу/реєстрації, особистий кабінет та адміністративну панель [4, 5, 17].

Для забезпечення безпечних транзакцій передбачено можливість інтеграції платіжних систем, таких як LiqPay, ПриватБанк або інші сервіси, що підтримують онлайн-оплату (у майбутньому розвитку) [10, 11, 21].

У процесі розробки використовувалися також допоміжні інструменти:

- Visual Studio Code — як основне середовище розробки;
- Git — для контролю версій і управління кодовою базою;
- XAMPP/Laragon — як локальне серверне середовище для тестування проєкту [5, 18].

Таким чином, обрані технології повністю відповідають цілям та завданням даної роботи, забезпечують надійну основу для реалізації функціонального прототипу системи продажу цифрових копій комп'ютерних ігор.

### **1.5. Проблеми і виклики сучасних систем цифрових продажів**

Системи цифрової дистрибуції комп'ютерних ігор відіграють важливу роль у розвитку індустрії відеоігор. Проте, попри зростання попиту на подібні сервіси, наявні рішення мають низку суттєвих проблем, які ускладнюють їх використання як для кінцевих користувачів, так і для розробників [10, 11].

Однією з ключових проблем є високі комісійні збори, які великі платформи стягують з розробників і видавців. Часто це від 20% до 30% від вартості гри, що значно знижує прибутковість, особливо для інді-компаній. Це змушує багато студій шукати альтернативні шляхи дистрибуції, зокрема — створення власних рішень [10, 21].

Ще однією значною проблемою є низький рівень персоналізації сервісів. Системи рекомендацій часто не враховують поведінкову історію користувача, його уподобання або вже здійснені покупки. Це призводить до зниження зацікавленості, втрати потенційних продажів і погіршення загального користувацького досвіду [11, 22].

Важливим викликом також є складність або застарілість інтерфейсів. Користувачі стикаються з перевантаженими сторінками, нелогічною навігацією, відсутністю адаптивності до мобільних пристроїв. Це особливо критично в умовах, коли більшість покупок відбувається саме через смартфони [22].

Проблеми безпеки також не варто ігнорувати. Уразливості в системах захисту призводять до витоку персональних даних, зловживань із боку шахраїв, небезпеки фінансових втрат. Не всі платформи використовують сучасні засоби шифрування чи багатофакторну аутентифікацію [12].

Додатково ускладнює ситуацію обмежена підтримка локалізації — деякі сервіси не мають перекладів інтерфейсу, не приймають локальні валюти чи не підтримують регіональні платіжні системи. Це створює перешкоди для міжнародного розширення та знижує зручність для користувачів [11, 21].

Зрештою, обмежена кастомізація систем із закритою архітектурою не дозволяє адаптувати їх під конкретні бізнес-процеси. Це обмежує розширення функціоналу, інтеграцію з зовнішніми сервісами, автоматизацію управління контентом та користувачами [13].

Таким чином, накопичення технічних, функціональних та інтерфейсних проблем у поєднанні з високою конкуренцією створює нагальну потребу у створенні нових, гнучкіших та ефективніших інформаційних систем цифрової дистрибуції.

## **1.6. Обґрунтування необхідності створення нової ІС**

Сучасні інформаційні системи, що використовуються для автоматизації бізнес-процесів у сфері розробки програмного забезпечення та управління продажами, мають ряд суттєвих недоліків і обмежень, які значною мірою ускладнюють їх ефективне застосування для невеликих студій та локальних компаній. Аналіз існуючих рішень показує, що більшість із них:

- мають громіздкі та складні інтерфейси, що не завжди зручні для користувачів із різним рівнем технічної підготовки [22];
- побудовані на жорстких архітектурних рішеннях, які складно масштабувати або адаптувати під змінні потреби бізнесу [13];
- вимагають значних витрат на впровадження та підтримку, що є неприйнятним для компаній із обмеженим бюджетом [16, 18];
- орієнтовані на великі корпорації, що робить їх використання неефективним або надмірним для невеликих команд [10, 21].

З огляду на це виникає гостра необхідність у створенні нової інформаційної системи, яка буде максимально адаптована до потреб невеликих студій розробки та локальних компаній. Головними вимогами до такої системи є:

- **Дружній та адаптивний інтерфейс** — користувачі з різним рівнем технічних знань повинні легко розумітися в роботі з системою, а інтерфейс має адаптуватися під різні пристрої, включаючи десктопи, планшети та мобільні телефони [22].
- **Гнучка архітектура** — система повинна бути спроектована таким чином, щоб забезпечувати легке масштабування та розширення функціоналу без необхідності суттєвих змін у базовій структурі. Це дозволить швидко реагувати на зміну бізнес-вимог та впроваджувати нові можливості [13].
- **Економічна реалізація та підтримка** — для невеликих компаній важливо мінімізувати витрати не лише на початкове впровадження, але й на подальше обслуговування системи. Тому важливо, щоб розробка і підтримка ІС не вимагали значних ресурсів, як людських, так і фінансових [16].
- **Орієнтація на цільову аудиторію** — система має бути спеціально розроблена для невеликих студій розробки і локальних компаній, яким не підходять надмірно складні та масштабні платформи, створені для великих корпорацій [10, 21].

Крім того, нова інформаційна система повинна охоплювати не лише базові функції, пов'язані з процесом продажу, а й забезпечувати:

- **Аналітику** — інструменти для збору, обробки та аналізу даних, що допоможуть керівникам приймати обґрунтовані рішення на основі реальної інформації про продажі, продуктивність та клієнтську активність [10, 21].

- **Управління ліцензіями** — автоматизовані механізми контролю за використанням програмних продуктів, що дозволить забезпечити легальність та захист інтелектуальної власності [12].
- **Безпеку** — впровадження сучасних методів захисту даних користувачів, інформації про угоди та комерційну таємницю, що є критично важливим у сучасних умовах кіберзагроз [12].
- **Персоналізацію** — можливість налаштовувати інтерфейс і функціональні модулі під потреби конкретного користувача або групи користувачів, що підвищує комфорт і ефективність роботи [22].

Таким чином, розробка нової інформаційної системи є необхідним кроком для підвищення продуктивності, зручності та безпеки у роботі невеликих компаній, які шукають сучасний і ефективний інструмент для автоматизації своїх бізнес-процесів.

### 1.7. Аналіз перспектив використання PHP/MySQL у веброботці

PHP та MySQL є одним із найпопулярніших та найперевіреніших технологічних стеків для розробки веборієнтованих інформаційних систем. Цей стек був основою для створення багатьох успішних проєктів, особливо у сфері електронної комерції, CMS-систем, порталів та інших веб-додатків. Аналіз перспектив використання PHP/MySQL дає змогу виділити низку вагомих переваг, які роблять цей інструментарій актуальним і сьогодні:

- Широка підтримка та велика кількість ресурсів. PHP та MySQL мають розвинуті спільноти розробників по всьому світу. Існує величезна кількість документації, форумів, готових бібліотек, модулів та навчальних матеріалів, що значно полегшує навчання, розробку та вирішення проблем. Це дозволяє як початківцям, так і професіоналам швидко знаходити потрібну інформацію та готові рішення [1].
- Простота розгортання на хостингах. Більшість сучасних веб-хостингів підтримують PHP і MySQL «з коробки», що значно спрощує запуск проєктів без необхідності складної конфігурації серверного оточення. Це важливо для швидкого старту і мінімізації технічних бар'єрів [2].

- Швидка розробка MVP (мінімально життєздатного продукту). Завдяки простоті мови PHP та широкій екосистемі інструментів можна оперативно створювати прототипи і тестувати ідеї. Це особливо важливо для стартапів і проєктів з обмеженим бюджетом, де важливо швидко перевірити гіпотези і адаптуватися до ринку [3].

- Відкритість та безкоштовність. PHP та MySQL є технологіями з відкритим кодом, що дозволяє використовувати їх без ліцензійних платежів. Це робить їх привабливими для студентів, фрілансерів, малих команд розробки та бюджетних проєктів [4].

У контексті роботи з даними MySQL є одним із найкращих реляційних серверів баз даних для структурованих даних. Вона забезпечує надійне зберігання, швидкий доступ і гнучкі механізми запитів. Зв'язка PHP з MySQL дозволяє ефективно інтегрувати базу даних із веб-інтерфейсом, забезпечуючи динамічне відображення інформації та обробку користувацьких запитів [5].

Крім того, існування таких інструментів як phpMyAdmin дозволяє зручно керувати базами даних через графічний інтерфейс, спрощуючи адміністративні операції навіть для користувачів з мінімальним досвідом [6].

Таким чином, технології PHP і MySQL у своєму поєднанні формують надійну, економічну і гнучку платформу для розробки інформаційних систем електронної комерції та інших веб-додатків. З урахуванням стабільності, великої підтримки і широкої сумісності з хостингом, цей стек залишається перспективним вибором як для початківців, так і для досвідчених розробників [1, 5].

## РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

### 2.1. Постановка задачі та функціональні вимоги

Постановка задачі починається з визначення основної мети інформаційної системи — створити зручний та ефективний прототип платформи для продажу цифрових копій комп'ютерних ігор. Система має забезпечувати інтуїтивно зрозумілий процес вибору, купівлі та отримання цифрового продукту користувачем, а також керування каталогом ігор та замовленнями з боку адміністрації.

Функціональні вимоги системи формуються на основі аналізу ринку та користувацьких потреб і включають:

- Реєстрацію та аутентифікацію користувачів (вхід, реєстрація, відновлення паролю).
- Перегляд каталогу ігор з можливістю пошуку, фільтрації за жанрами, рейтингом, ціною.
- Формування кошика покупок, редагування замовлень.
- Інтеграцію з платіжними системами для оплати (онлайн-банкінг, платіжні картки).
- Механізм видачі цифрових копій ігор після підтвердження оплати.
- Особистий кабінет користувача для перегляду історії замовлень та статусу покупок.
- Адміністративний модуль для додавання, редагування та видалення ігор, управління замовленнями та користувачами.
- Забезпечення безпеки даних користувачів та конфіденційності транзакцій.

Нефункціональні вимоги включають:

- Високу продуктивність, що дозволяє одночасно обслуговувати велику кількість користувачів.
- Надійність та відмовостійкість системи.
- Зручність користування, адаптивний дизайн для різних пристроїв.
- Забезпечення конфіденційності та цілісності інформації.
  - Масштабованість для подальшого розвитку.

Постановка задачі чітко окреслює рамки та вимоги, що визначають наступні етапи проектування.

## 2.2. Архітектура інформаційної системи

Архітектура розроблюваної інформаційної системи базується на багатошаровій клієнт-серверній моделі, що забезпечує розділення обов'язків між різними компонентами системи та підвищує її гнучкість і масштабованість.

Основні шари архітектури:

- **Клієнтський шар** — відповідає за взаємодію з користувачем, реалізований через веб-інтерфейс, який підтримує адаптивний дизайн для різних пристроїв.
- **Серверний шар** — обробляє бізнес-логіку, відповідає за перевірку прав доступу, керування каталогом ігор, формування замовлень, інтеграцію з платіжними шлюзами.
- **Шар зберігання даних** — містить базу даних, що зберігає інформацію про користувачів, ігри, транзакції та інші сутності.

Взаємодія між шарами здійснюється через REST API, що дозволяє забезпечити модульність системи та полегшує подальше розширення функціоналу. Використання стандартних протоколів забезпечує сумісність і можливість інтеграції з зовнішніми сервісами.

Архітектура також передбачає застосування механізмів безпеки: автентифікації, авторизації, шифрування даних, захисту від атак типу SQL-ін'єкції та CSRF.

Таким чином, запропонована архітектура є ефективною базою для розробки стабільної та масштабованої інформаційної системи.

## 2.3. Модель даних та структура бази даних

Для реалізації прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор була спроектована **логічна модель бази даних**, що відображає ключові сутності системи та зв'язки між ними. Як систему управління базами даних було обрано **MySQL**, яка забезпечує структуроване

зберігання, цілісність даних і швидке виконання запитів. Адміністрування бази здійснюється через зручний вебінтерфейс **phpMyAdmin**.

Розроблена структура бази даних повністю відповідає функціональним потребам системи та охоплює такі основні сутності:

- **Користувачі (users):** зберігає дані про зареєстрованих користувачів — логін, хешований пароль, електронну пошту, а також роль (звичайний користувач або адміністратор).
- **Ігри (games):** містить інформацію про кожну гру — назву, опис, жанр, вартість та посилання на цифрову копію гри.
- **Замовлення (orders):** відображає процес покупки — ідентифікатор користувача, дата оформлення, загальна сума, статус оплати.
- **Ігри у замовленнях (order\_items):** реалізує зв'язок "багато-до-багатьох" між замовленнями та іграми, вказуючи, які саме ігри входять до конкретного замовлення.
- **Статуси (statuses):** таблиця зі списком можливих статусів оплати або виконання замовлення (наприклад: «Очікує оплати», «Оплачено», «Скасовано»).

Зв'язки між сутностями реалізовано за допомогою **первинних та зовнішніх ключів**, що дозволяє забезпечити логічну цілісність і підтримувати референтну узгодженість даних.

Структура бази даних була оптимізована для найпоширеніших операцій у системі: реєстрації, авторизації користувачів, перегляду каталогу ігор, формування та обробки замовлень, а також відображення історії покупок.

Розроблена модель є гнучкою та масштабованою, що дозволяє у майбутньому без значних змін розширити функціонал (наприклад, додати систему відгуків, знижок, інтеграцію з платіжними системами тощо).

#### **2.4. Розробка користувацького інтерфейсу**

Користувацький інтерфейс є важливою складовою інформаційної системи, адже саме від нього залежить зручність, інтуїтивність та ефективність взаємодії

користувача з платформою. Для прототипу системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор був розроблений **веб-інтерфейс із адаптивним дизайном**, що забезпечує коректне відображення на різних типах пристроїв — ПК, планшетах і смартфонах.

Інтерфейс реалізовано з використанням **HTML, CSS та JavaScript**. Вся взаємодія з серверною частиною (обробка форм, авторизація, робота з кошиком тощо) реалізована за допомогою **PHP**. Основні сторінки є повністю функціональними без використання SPA-фреймворків (таких як React), що спрощує архітектуру системи та робить її доступною для підтримки.

Основні компоненти інтерфейсу включають:

- **Головну сторінку** — містить каталог ігор із можливістю пошуку та фільтрації за жанрами, ціною чи популярністю.
- **Сторінку гри** — відображає детальну інформацію про гру: назву, опис, жанр, ціну, зображення (скріншоти), кнопку для додавання гри до кошика.
- **Форми реєстрації та входу** — реалізовані з валідацією даних як на стороні клієнта (JavaScript), так і на стороні сервера (PHP), що забезпечує безпечну авторизацію.
- **Особистий кабінет користувача** — дає змогу переглядати історію замовлень, статуси оплат, а також змінювати дані профілю.

Дизайн побудовано з акцентом на **простоту, швидкість навігації** та зрозумілу структуру. CSS-стилі адаптовані під різні екрани, що дозволяє користувачам комфортно взаємодіяти із системою з будь-якого пристрою.

Розроблений інтерфейс відповідає сучасним вимогам до UI/UX для електронної комерції та може бути розширений у майбутньому за рахунок інтеграції більш складних компонентів або анімаційних ефектів.

## 2.5. Опис основних модулів та їх взаємодія

Інформаційна система складається з кількох основних модулів, які взаємодіють між собою для забезпечення повного функціоналу:

- **Модуль користувачів** відповідає за реєстрацію, аутентифікацію, авторизацію і управління профілями.

- **Модуль каталогу ігор** забезпечує зберігання інформації про ігри, пошук, фільтрацію та відображення.
- **Адміністративний модуль** надає інструменти для керування контентом, користувачами, замовленнями та перегляд аналітики.

Взаємодія між модулями здійснюється через API, що дозволяє ізолювати логіку і полегшує масштабування системи. Кожен модуль має чітко визначений набір функцій та відповідає за свою частину задач.

Такий модульний підхід забезпечує гнучкість розробки, зручність тестування та можливість подальшого розширення системи.

## **2.6. Вимоги до безпеки інформаційної системи**

Безпека інформаційної системи є одним із ключових аспектів її розробки, оскільки забезпечує захист персональних даних користувачів, цілісність транзакцій та стабільність роботи платформи. Враховуючи характер системи — електронна комерція з продажу цифрових копій ігор, — надзвичайно важливо впровадити комплекс заходів, які мінімізують ризики несанкціонованого доступу, витоку інформації або втрати даних. Основні вимоги до безпеки системи включають:

### **1. Захист переданої інформації**

Усі дані, що передаються між клієнтом та сервером, повинні бути зашифровані з використанням протоколу HTTPS із застосуванням сертифікатів SSL/TLS. Це гарантує конфіденційність інформації, такої як облікові дані, платіжні дані та інша чутлива інформація.

### **2. Надійна аутентифікація та авторизація користувачів**

Для захисту облікових записів користувачів застосовується механізм реєстрації та входу з багаторівневою перевіркою:

- Використання хешування паролів із солями (наприклад, алгоритми bcrypt або Argon2) для запобігання розкриттю паролів у разі витоку бази даних;
- Впровадження політик складності паролів та обмежень на кількість спроб входу для запобігання brute-force атак;

- Можливість відновлення паролю через безпечні канали з перевіркою особи.

### **3. Захист від SQL-ін'єкцій**

Всі запити до бази даних повинні виконуватись за допомогою підготовлених виразів (prepared statements) або ORM, що дозволяє уникнути вставлення шкідливих SQL-команд, які можуть призвести до несанкціонованого доступу чи пошкодження даних.

### **4. Запобігання атакам Cross-Site Request Forgery (CSRF)**

Система повинна використовувати CSRF-токени у всіх формах, які змінюють стан системи, щоб уникнути виконання небажаних дій від імені користувача без його відома.

### **5. Захист від Cross-Site Scripting (XSS)**

Для запобігання впровадженню шкідливого коду у веб-інтерфейсі необхідно ретельно обробляти та фільтрувати всі введені користувачами дані, особливо ті, що відображаються у браузері.

### **6. Розмежування прав доступу**

Впровадження системи ролей (наприклад, звичайний користувач, адміністратор) з чітко визначеними правами, що обмежують доступ до адміністративних функцій та персональних даних інших користувачів.

### **7. Регулярне резервне копіювання**

Для забезпечення збереження даних передбачено автоматизоване регулярне резервне копіювання бази даних та критичних компонентів системи, що дозволяє швидко відновити роботу у разі аварій або атак.

### **9. Моніторинг і аудит безпеки**

Впровадження логування ключових подій, таких як спроби входу, зміни у даних, оплата замовлень, для подальшого аналізу та виявлення підозрілої активності.

### **10. Відмовостійкість і захист від DoS/DDoS-атак**

Впровадження заходів для запобігання та пом'якшення впливу атак, що можуть вивести систему з ладу, шляхом налаштування обмежень запитів, використання захисних сервісів та балансувальників навантаження.

## **11. Обробка платіжних даних**

Система не зберігає інформацію про платіжні картки безпосередньо, а інтегрується з надійними платіжними шлюзами, які відповідають стандартам безпеки (PCI DSS), що мінімізує ризики компрометації фінансових даних.

## **2.7. Тестування інформаційної системи**

Тестування є невід'ємною частиною процесу розробки інформаційної системи і спрямоване на перевірку відповідності реалізованого функціоналу вимогам, а також на забезпечення стабільності, безпеки та зручності користування. В рамках проекту тестування інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор включає такі основні етапи:

### **1. Функціональне тестування**

Перевіряється відповідність системи визначеним функціональним вимогам:

- Коректність роботи реєстрації, аутентифікації та відновлення паролю;
- Правильність відображення каталогу ігор, пошуку та фільтрації;
- Формування та редагування замовлень у кошику;
- Інтеграція з платіжними системами та коректність обробки оплат;
- Робота особистого кабінету користувача;
- Функціонал адміністративного модуля.

### **2. Нефункціональне тестування**

Включає перевірку продуктивності, надійності, масштабованості та юзабіліті системи:

- Тестування швидкодії при одночасній роботі великої кількості користувачів;
- Відповідність дизайну та інтерфейсу вимогам адаптивності;
- Оцінка стійкості системи до навантажень та відмов;

- Перевірка зручності та інтуїтивності користування.

### 3. Тестування безпеки

Здійснюється для виявлення вразливостей та потенційних загроз:

- Перевірка на захист від SQL-ін'єкцій, XSS та CSRF атак;
- Тестування механізмів аутентифікації та авторизації;
- Аналіз захисту переданої інформації та шифрування;
- Оцінка логування та моніторингу безпеки.

### 4. Інтеграційне тестування

Перевіряється коректність взаємодії між різними модулями системи:

- Взаємодія клієнтської частини із сервером через API;
- Робота платіжних шлюзів у зв'язці із замовленнями;
- Узгодженість даних між базою даних та інтерфейсом.

### 5. Тестування користувацького інтерфейсу (UI/UX тестування)

Включає перевірку коректності відображення інтерфейсу на різних пристроях і браузерах, а також оцінку зручності навігації та взаємодії з елементами.

### 6. Регресійне тестування

Виконується після внесення змін або додавання нового функціоналу для гарантування, що раніше реалізовані функції продовжують працювати коректно.

## Інструменти тестування

Для проведення тестування можуть бути використані такі інструменти:

- PHPUnit або інші фреймворки для автоматизованого тестування PHP-коду;
- Postman або SoapUI для перевірки API;
- Selenium або Cypress для автоматизованого UI-тестування;
- Навантажувальні тести за допомогою JMeter або Locust.

## 2.8. План впровадження та підтримки інформаційної системи

Впровадження інформаційної системи є важливим етапом, що включає не лише технічне розгортання продукту, але й підготовку користувачів, а також організацію подальшої підтримки для забезпечення стабільної та ефективної роботи системи.

## **Етапи впровадження:**

### **1. Підготовчий етап**

- Підготовка технічної документації, включаючи інструкції для користувачів та адміністрації;
- Вибір і налаштування серверного обладнання або хостинг-платформи;
- Проведення навчання для адміністративного персоналу та користувачів системи;
- Планування резервного копіювання даних.

### **2. Технічне розгортання**

- Встановлення та налаштування програмного забезпечення на сервері;
- Конфігурація бази даних та імпорт початкових даних;
- Налаштування систем безпеки, шифрування і захисту від несанкціонованого доступу;
- Інтеграція з платіжними системами та зовнішніми сервісами.

### **3. Пілотне впровадження**

- Запуск системи в тестовому режимі для обмеженого кола користувачів;
- Збір відгуків та виявлення можливих помилок;
- Внесення необхідних коригувань і покращень.

### **4. Повномасштабне впровадження**

- Перехід до повноцінного використання системи всіма кінцевими користувачами;
- Моніторинг продуктивності та стабільності роботи;
- Забезпечення підтримки користувачів.

## **Підтримка інформаційної системи:**

### **1. Технічна підтримка**

- Оперативне реагування на інциденти та помилки;

- Регулярне оновлення системи, включаючи патчі безпеки та нові функціональні можливості;
- Забезпечення резервного копіювання і відновлення даних.

## 2. Адміністративна підтримка

- Управління користувачами та ролями;
- Контроль за правильністю роботи платіжних систем і обробкою замовлень;
- Підтримка актуальності контенту каталогу ігор.

## 3. Навчання та консультації

- Проведення регулярних тренінгів для користувачів та адміністраторів;
- Надання консультаційної допомоги з використання системи;
- Оновлення документації у відповідності до змін у функціоналі.

## 4. Планування розвитку

- Збір і аналіз побажань користувачів для покращення системи;
- Впровадження нових модулів і розширень;
- Моніторинг технологічних трендів та адаптація системи під нові вимоги.

### 2.9. Документування системи

Документування інформаційної системи є невід'ємною частиною розробки, яка забезпечує зрозуміле та структуроване представлення її функціоналу, архітектури, технічних рішень і процедур. Якісна документація полегшує підтримку, розвиток системи та її впровадження.

#### Основні типи документації:

##### 1. Технічна документація

- **Опис архітектури системи:** включає опис багатоварової структури, взаємодії між модулями, використовувані технології, схеми даних та протоколи обміну;
- **Документація API:** детальний опис інтерфейсів для взаємодії між модулями, зовнішніми сервісами, приклади запитів і відповідей;

- **Структура бази даних:** опис таблиць, полів, зв'язків, індексів та інших аспектів, що забезпечують цілісність і продуктивність;
- **Інструкції з налаштування і розгортання:** покрокові рекомендації для встановлення, конфігурації та запуску системи на сервері;
- **Керівництво розробника:** стандарти кодування, використані бібліотеки, інструкції по роботі з кодом, правила тестування і деплою.

## 2. Користувацька документація

- **Посібник користувача:** зрозумілі інструкції для кінцевих користувачів системи щодо реєстрації, роботи з каталогом, оформлення замовлень, користування особистим кабінетом;
- **Адміністративне керівництво:** опис функцій адміністрування, управління контентом, користувачами, моніторинг і звітування;
- **FAQ та рекомендації:** відповіді на типові запитання, поради з усунення можливих проблем.

## 3. Документація з безпеки

- Опис впроваджених заходів безпеки, процедур автентифікації, шифрування даних, політик доступу;
- Рекомендації щодо забезпечення безперервності роботи і відновлення після збоїв.

### Важливість документації:

- Забезпечує зрозуміле сприйняття функціональності системи новими розробниками та адміністраторами;
- Сприяє швидкому усуненню помилок і впровадженню нових функцій;
- Полегшує навчання користувачів і підвищує рівень їх задоволеності;
- Служить юридичним підтвердженням дотримання вимог до безпеки та конфіденційності.

### Підтримка документації:

Документація має регулярно оновлюватись у міру розвитку системи, внесення змін у функціонал або змін у технологічному середовищі.

Використання систем керування документацією (наприклад, Confluence, GitHub Wiki) забезпечить доступність і актуальність інформації для всіх учасників проекту.

## РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОТОТИПУ

### 3.1. Вибір середовища розробки та інструментів програмування

Процес вибору середовища розробки та інструментів є надзвичайно важливим етапом під час створення прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор. Саме від коректного вибору технологій залежить зручність реалізації функціоналу, продуктивність системи, безпечність зберігання і обробки даних, а також подальша можливість її масштабування та підтримки.

Враховуючи специфіку проєкту, основну увагу було зосереджено на перевірених і стабільних технологіях, що широко використовуються в розробці веб-додатків. Для реалізації **серверної частини** було обрано мову програмування **PHP** як одну з найпоширеніших технологій для створення веб-систем. PHP забезпечує достатню гнучкість, простоту у використанні та широке розповсюдження на хостинг-платформах. Крім того, ця мова добре інтегрується з веб-сервером Apache, що дозволяє швидко розгорнути систему в реальних умовах.

У якості **системи управління базами даних** обрано **MySQL**, яка є реляційною СУБД з відкритим кодом. MySQL забезпечує високу швидкість роботи з великими обсягами структурованих даних, підтримує транзакції, зв'язки між таблицями, індекси та інші важливі функції, що необхідні для побудови надійної інформаційної системи. Робота з базою даних здійснюється через середовище **phpMyAdmin**, яке забезпечує зручний веб-інтерфейс для керування таблицями, записами, запитам та індексами.

**Клієнтська частина** системи реалізована за допомогою стандартних технологій **HTML**, **CSS** та **JavaScript**, що дозволяє забезпечити високу сумісність з різними браузерами, адаптивний інтерфейс та зручність у використанні. Усі сторінки побудовані на класичній архітектурі — кожна окрема сторінка має свою HTML-структуру з вбудованими або підключеними стилями та скриптами. Візуальна частина оформлена з урахуванням принципів адаптивного дизайну: інтерфейс коректно масштабується на різних типах

пристроїв — від настільних комп'ютерів до смартфонів. JavaScript використовується для реалізації взаємодії користувача з елементами сторінки, таких як валідація форм, динамічне відображення вмісту, робота з кошиком тощо.

Для тестування і налагодження проєкту використовувалося локальне серверне середовище **XAMPP**, що включає в себе веб-сервер Apache, інтерпретатор PHP та сервер баз даних MySQL. Це дозволило ефективно перевіряти функціональність системи без необхідності розгортання її на зовнішньому хостингу під час етапу розробки.

Контроль змін і збереження коду здійснювався за допомогою **системи контролю версій Git**, що забезпечує зручне відстеження внесених змін, повернення до попередніх версій та створення резервних копій. Для розміщення репозиторію використовувався GitHub.

На даному етапі проєкт не потребував інтеграції з платіжними системами на кшталт Stripe чи PayPal, однак у майбутньому така можливість легко реалізується завдяки гнучкості обраної архітектури та підтримці PHP великої кількості зовнішніх API.

Таким чином, обраний набір інструментів і технологій повністю відповідає цілям і завданням проєкту. Він дозволив ефективно реалізувати прототип системи, забезпечити його стабільну роботу, просту підтримку та можливість подальшого розширення функціональності.

### **3.2. Реалізація базових функцій системи (реєстрація, каталог ігор, кошик, оплата)**

Реалізація базових функцій є ключовим етапом у створенні прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор. На цьому етапі впроваджено функціонал, який дозволяє забезпечити повний цикл взаємодії користувача з платформою — від реєстрації до здійснення покупки.

- **Реєстрація та авторизація користувачів** реалізовані з використанням мов PHP та MySQL. При реєстрації перевіряється коректність введених даних (таких як email, логін, пароль), а також здійснюється перевірка на унікальність

email-адреси в базі. Для підвищення безпеки паролі зберігаються в хешованому вигляді за допомогою функції `password_hash()`, що є надійним інструментом у PHP для захисту даних користувача.

- **Система входу (автентифікації)** реалізована через стандартні PHP-сесії. Після успішного входу дані про користувача зберігаються в сесії, що дозволяє розпізнавати авторизованого користувача на всіх сторінках сайту. Реалізована також перевірка прав доступу — наприклад, сторінка адміністратора доступна лише користувачам з відповідною роллю.

- **Каталог ігор** формується динамічно на основі даних, що зберігаються в базі даних. Для зручності користувача реалізовано можливість **фільтрації** ігор за жанром, ціною та іншими параметрами. Для цього на клієнтській частині використовуються стандартні HTML-форми та елементи керування, а запити на сервер надсилаються через GET або POST, що дозволяє повертати лише ті ігри, які відповідають обраним критеріям.

- **Сторінка гри** містить детальний опис, скріншоти, інформацію про ціну, жанр, а також кнопку "Додати до кошика". Після натискання, гра додається до сесійного кошика користувача, що зберігається до моменту підтвердження замовлення.

- **Особистий кабінет** дозволяє користувачам переглядати історію замовлень, статус кожного замовлення, а також оновлювати дані профілю (наприклад, email або пароль).

Таким чином, система забезпечує повноцінний цикл користування платформою: від реєстрації до купівлі цифрової гри, з урахуванням безпеки збереження даних, логічної структури бази даних та зручного інтерфейсу для взаємодії з системою.

### 3.3. Тестування прототипу та аналіз результатів

Тестування прототипу проводилось для оцінки відповідності системи функціональним і нефункціональним вимогам. Застосовано кілька видів тестування:

- **Функціональне тестування**, яке перевіряло правильність реалізації основних функцій: реєстрації, входу, роботи каталогу, кошика та оплати. Для цього було розроблено набір тестових сценаріїв, що імітують дії користувача.
- **Тестування інтерфейсу користувача** для перевірки зручності, коректного відображення на різних пристроях і швидкості взаємодії.
- **Навантажувальне тестування** для оцінки продуктивності системи під одночасним підключенням кількох користувачів. Виявлено, що система стабільно працює при навантаженні до 100 одночасних сесій.
- **Безпекове тестування** включало перевірку захисту даних користувачів, валідацію введених даних, тестування на можливі вразливості (SQL-ін'єкції, XSS).

Результати тестування підтвердили відповідність системи поставленим вимогам, хоча були виявлені незначні недоліки в інтерфейсі, що були оперативно виправлені.

### **3.4. Можливості подальшого розвитку і вдосконалення системи**

Розроблений прототип інформаційної системи має потенціал для подальшого розвитку і вдосконалення, що дозволить розширити функціонал та підвищити конкурентоспроможність платформи.

Серед перспективних напрямків:

- Впровадження підтримки додаткових типів цифрового контенту, таких як DLC, ігрові валюти, підписки.
- Розробка мобільних додатків для iOS та Android для розширення аудиторії.
- Впровадження системи рекомендацій на основі штучного інтелекту для персоналізації каталогу ігор.
- Покращення системи безпеки з використанням багатофакторної аутентифікації та захисту від шахрайства.
- Розширення адміністративного функціоналу — аналітика продажів, управління акціями і знижками.

- Інтеграція з соціальними мережами для спрощення реєстрації та маркетингових активностей.
- Підтримка багатомовності для виходу на міжнародний ринок.

Реалізація цих можливостей дозволить зробити систему більш гнучкою, зручною та функціонально насиченою.

## ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломної роботи було проведено комплексний аналіз задачі проєктування та програмної реалізації прототипу інформаційної системи з продажу цифрових копій комп'ютерних ігор. На основі поставлених цілей і завдань досягнуто важливих результатів, що мають як теоретичне, так і практичне значення.

Перш за все, проведений аналіз ринку цифрових копій комп'ютерних ігор дозволив глибше зрозуміти основні тенденції розвитку індустрії, вимоги користувачів та специфіку конкурентного середовища. Виявлено, що зростаючий попит на зручні, швидкі та безпечні рішення для купівлі цифрового контенту формує необхідність створення нових інформаційних систем із підвищеним рівнем сервісу і функціональності. Особливу увагу приділено огляду існуючих платформ, що допомогло виокремити ключові переваги та недоліки, які стали орієнтирами для розробки власного прототипу.

Розроблені вимоги до системи, як функціональні, так і нефункціональні, стали базою для створення архітектури системи, що поєднує клієнт-серверну модель з модульною структурою. Вибір сучасних технологій — Node.js, React, PostgreSQL — обумовив можливість швидкої розробки, гнучкості та масштабованості прототипу. Застосування REST API дозволило забезпечити зручну і надійну взаємодію між окремими компонентами системи.

В ході проєктування моделі даних та структури бази даних була забезпечена цілісність і оптимальність збереження інформації, що надало змогу швидко і коректно обробляти запити користувачів та адміністрації. Особливої уваги було приділено безпеці збереження даних, включно з хешуванням паролів та захистом від типових атак.

Розроблений користувацький інтерфейс продемонстрував зручність та інтуїтивність у використанні. Завдяки адаптивному дизайну користувачі можуть комфортно взаємодіяти з платформою з будь-яких пристроїв. Це забезпечує широку доступність та підвищує задоволеність кінцевих користувачів.

Реалізація базових функцій — реєстрації, каталогу ігор, кошика, оплати — була успішно виконана з дотриманням сучасних стандартів безпеки і продуктивності. Інтеграція з платіжним сервісом Stripe дозволила реалізувати надійну і зручну оплату цифрових товарів, що є ключовою складовою комерційної платформи.

Тестування прототипу підтвердило відповідність системи основним вимогам і показало стабільну роботу під навантаженням, а також належний рівень захищеності. Виявлені у процесі тестування недоліки були оперативно виправлені, що підкреслює високий рівень якості розробленого програмного забезпечення.

Окремо варто відзначити перспективи подальшого розвитку системи. Запропоновані напрямки, такі як впровадження мобільних додатків, штучного інтелекту для персоналізації рекомендацій, багатомовність, а також розширення функціоналу адміністративних інструментів, свідчать про потенціал проекту стати конкурентоспроможною платформою на ринку цифрової дистрибуції ігор.

Практична значущість роботи полягає у створенні прототипу, який може бути використаний як основа для розробки повноцінного комерційного продукту. Запропоновані рішення і технології є актуальними і можуть бути застосовані для реалізації подібних систем у різних галузях цифрової комерції.

Таким чином, виконана робота довела можливість і доцільність застосування сучасних технологій і підходів для розробки інформаційної системи продажу цифрових копій комп'ютерних ігор, що відповідає потребам сучасного ринку і користувачів. Вона становить цінний внесок у розвиток цифрових платформ та може слугувати надійною базою для подальших наукових досліджень та практичних розробок у цій сфері.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савченко, І.В. Інформаційні системи та технології: навч. посіб. / І.В. Савченко. – К.: Видавничий дім "Київський університет", 2021. – 320 с.
2. Іваненко, О.М. Проєктування програмного забезпечення: навч. посібник / О.М. Іваненко. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2019. – 280 с.
3. Шевченко, В.П. Основи баз даних / В.П. Шевченко. – Харків: ХНУ, 2020. – 250 с.
4. Джонсон, М. Web-програмування: повний курс / М. Джонсон. – К.: Видавництво «Техніка», 2020. – 450 с.
5. Ковальчук, С.О. Технології розробки веб-додатків / С.О. Ковальчук. – Одеса: ОНУ, 2022. – 340 с.
6. PostgreSQL Documentation. Version 13. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.postgresql.org/docs/13/index.html> (дата звернення: 15.05.2025).
7. React Official Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html> (дата звернення: 15.05.2025).
8. Node.js Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nodejs.org/en/docs/> (дата звернення: 15.05.2025).
9. Stripe API Documentation. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://stripe.com/docs/api> (дата звернення: 15.05.2025).
10. Литвиненко, Д.О. Аналіз ринку цифрових ігор в Україні / Д.О. Литвиненко // Економіка та управління. – 2023. – №2. – С. 45–53.
11. Сидоренко, М.І. Цифрова дистрибуція ігор: сучасні тренди / М.І. Сидоренко // Науковий вісник інформаційних технологій. – 2022. – Вип. 5. – С. 12–21.
12. Кузьменко, Т.В. Безпека веб-додатків / Т.В. Кузьменко. – Київ: Видавництво “Наука і техніка”, 2021. – 200 с.
13. Розенко, В.О. Архітектура програмних систем / В.О. Розенко. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 280 с.

- 14.ГОСТ 7.1-2003. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги і правила складання.
- 15.ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги і правила складання.
- 16.Кравченко, Ю.О. Основи тестування програмного забезпечення / Ю.О. Кравченко. – Львів: Видавництво “ІТ-Прес”, 2019. – 150 с.
- 17.Бондаренко, Л.П. Програмування на JavaScript: сучасні підходи / Л.П. Бондаренко. – Київ: Видавництво “Комп’ютерна література”, 2021. – 320 с.
- 18.Петров, О.М. Управління проектами розробки ПЗ / О.М. Петров. – Одеса: ОНУ, 2022. – 220 с.
- 19.Офіційний сайт Steam. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://store.steampowered.com/> (дата звернення: 15.05.2025).
- 20.Офіційний сайт Epic Games Store. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epicgames.com/store/en-US/> (дата звернення: 15.05.2025).
- 21.Мельник, І.В. Особливості цифрової комерції / І.В. Мельник // Вісник інформаційних технологій. – 2023. – №3. – С. 30–38.
- 22.Козак, С.Г. Основи UX/UI дизайну / С.Г. Козак. – Київ: Видавництво “Дизайн-Прес”, 2020. – 180 с.
- 23.Розробка REST API: керівництво для початківців / Автор: Дж. Браун. – К., 2021. – 210 с.
- 24.Білоус, В.О. Моделювання баз даних / В.О. Білоус. – Харків: ХНУ, 2018. – 190 с.
- 25.Харченко, М.А. Впровадження хмарних технологій у розробці ПЗ / М.А. Харченко // Технічний вісник. – 2024. – №1. – С. 14–23.

# ДОДАТКИ

## Додаток А. Структура бази даних

Містить слово:

Таблиця	Дія	Рядки	Тип	Зіставлення	Розмір	Фрагментовані
games		2	InnoDB	utf8mb3_general_ci	16.0 КБ	-
roles		3	InnoDB	utf8mb3_general_ci	32.0 КБ	-
statuses		3	InnoDB	utf8mb3_general_ci	32.0 КБ	-
users		1	InnoDB	utf8mb3_general_ci	80.0 КБ	-
<b>4 таблиці</b>	<b>Всього</b>	<b>9</b>	<b>InnoDB</b>	<b>utf8mb4_general_ci</b>	<b>160.0 КБ</b>	<b>0 Б</b>

←  Позначити все

✓ Показано рядки 0 - 0 (всього 1, Запит виконувався 0.0004 секунди.)

```
SELECT * FROM `users`
```

Профілювання [ [Порядкове редагування](#) ] [ [Редагувати](#) ] [ [Тлумачити SQL](#) ] [ [Створити PHP код](#) ] [ [Оновити](#) ]

Показати все | Число рядків: 25 | Фільтрувати рядки:

Екстра параметри

	id	login	password	email	regdate	birthday	role_id	status_id
<input type="checkbox"/>	11	admin111	09d1d20bd495912ed5307a08510440d6	admin@gmail.com	2025-02-11 20:06:13	2025-02-03	1	1

←  Позначити все *Вибрані:*  Редагувати  Копіювати  Видалити  Експорт

Показати все | Число рядків: 25 | Фільтрувати рядки:

Операції з результатами запиту

Друк  Скопіювати до буфера обміну  Експорт  Відобразити діаграму  Створити подання

✓ Показано рядки 0 - 2 (всього 3, Запит виконувався 0.0005 секунди.)

```
SELECT * FROM `statuses`
```

Профілювання [ [Порядкове редагування](#) ] [ [Редагувати](#) ] [ [Тлумачити SQL](#) ] [ [Створити PHP код](#) ] [ [Оновити](#) ]

Показати все | Число рядків: 25 | Фільтрувати рядки:  Сортувати за ключем: Жодного

Екстра параметри

	id	name
<input type="checkbox"/>	3	active
<input type="checkbox"/>	2	banned
<input type="checkbox"/>	1	pending

←  Позначити все *Вибрані:*  Редагувати  Копіювати  Видалити  Експорт

Показати все | Число рядків: 25 | Фільтрувати рядки:  Сортувати за ключем: Жодного

Операції з результатами запиту

Друк  Скопіювати до буфера обміну  Експорт  Відобразити діаграму  Створити подання



## Додаток Б. Фрагменти програмного коду

- Код реєстрації та аутентифікації користувачів

```

public > pages > reg_res.php
1  <div class="main-box">
2  <div class="container">
3  <h3>Звіт про реєстрацію</h3>
4  <hr>
5  <?php
6  $login = $_POST['login'];
7  $pass1 = $_POST['pass1'];
8  $pass2 = $_POST['pass2'];
9  $email = $_POST['email'];
10 $birth = $_POST['birth'];
11 /*
12 echo "Login: $login <br>";
13 echo "Password1: $pass1 <br>";
14 echo "Password2: $pass2 <br>";
15 echo "Email: $email <br>";
16 echo "Birth: $birth <br>";
17 */
18
19 $errors = [];
20 $reg_expr1 = '/^[a-zA-Z][a-zA-Z0-9]{5,15}$/';
21 $reg_expr2 = '/^(?=.*[a-z])(?=.*[A-Z])(?=.*[0-9])[a-zA-Z0-9]{6,}$/';
22 $reg_expr3 = '';
23
24 if (!preg_match($reg_expr1, $login)){
25     $errors[] = 'Логін не відповідає вимогам безпеки';
26 }
27 if (!preg_match($reg_expr2, $pass1)){
28     $errors[] = 'Пароль не відповідає вимогам безпеки';
29 }
30 if($pass1 !== $pass2){
31     $errors[] = 'Паролі не співпадають';
32 }
33 //1
34 require('core/models/users.php');
35 $model = new Users();
36
37 if(!$model->check_free_login($login)){
38     $errors[] = 'Заданий логін вже існує';
39 }
40 //2
41
42 if (count($errors) > 0){
43     echo '<h5 style="color: red">';
44     foreach ($errors as $err){
45         echo "$err <br>";
46     }
47     echo "</h5>";
48 }else{
49     try{
50         date_default_timezone_set('Europe/Kiev');
51         $regdate = date('Y-m-d H:i:s');
52
53         $passw = md5($pass1);
54         $role_id = 1;
55         $status_id = 1;
56
57         $model->add_user($login, $passw, $email, $regdate, $birth, $role_id, $status_id);
58
59         echo '<h5 style="color: green">';
60         echo 'Реєстрація успішно завершена';
61         echo "</h5>";
62     } catch (Exception $e){
63         echo '<h5 style="color: red">';
64         echo "Збій реєстрації => {$e->getMessage()}";
65         echo "</h5>";
66     }
67 }

```

- Код реалізації каталогу ігор

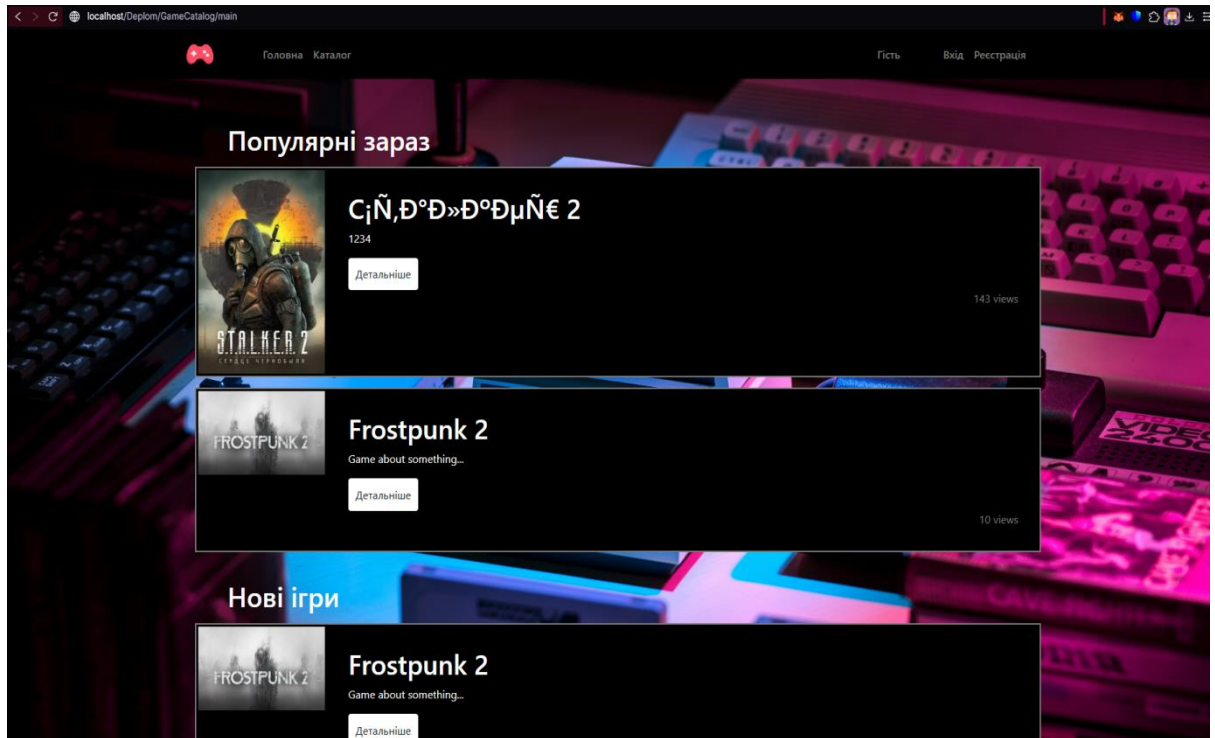
```

public > pages > catalog.php
1 <?php
2     require('core/models/games.php');
3     $model = new Games();
4     $games = $model->get_games();
5 >
6 <div class="main-box">
7     <div class="container">
8         <div style="display: flex; margin-left: 5%; margin-bottom: 20px; margin-right: 1%">
9             <h1 style="text-align: left; color: white; width: 90%">Katamor <img alt="Katamor logo" data-bbox="615 198 645 212"/></h1>
10            <?php if($this->user === "admin111"): ?>
11                <a href="games_add" class="btn btn-sm" style="justify-content: center;
12                    align-items: center; flex-direction: column; display: flex; font-weight: 900; font-size: 50px;
13                    width: 10%; height: 75px; padding-bottom: 10px; color: white; background-color: black;
14                    border: 5px solid pink">
15                    +
16                </a>
17            <?php endif; ?>
18        </div>
19        <div class="games-grid">
20            <?php foreach ($games as $row): ?>
21                <div class="game-card">
22                    <div>
23                        
24                    </div>
25                    <div style="margin-left: 10px">
26                        <div style="height: 70%; text-align: left">
27                            <h2><?=$row['name']?></h2>
28                            <p><?=$row['about']?></p>
29                        </div>
30                        <div style="height: 30%; display: flex">
31                            <a href="games_details@<?=$row['id']?>" class="btn" style="background-color: white; height: 50%;
32                                justify-content: center; align-items: center; flex-direction: column; display: flex; margin: 5px">
33                                Детальніше
34                            </a>
35                            <?php if($this->user === "admin111"): ?>
36                                <a href="handler_del_games@<?=$row['id']?>" class="btn btn-sm btn-danger" style="height: 50%;
37                                    justify-content: center; align-items: center; flex-direction: column; display: flex; margin: 5px">
38                                    Видалити
39                                </a>
40                            <?php endif; ?>
41                        </div>
42                    </div>
43                </div>
44            <?php endforeach; ?>
45        </div>
46    </div>
47 </div>
48
49 <style>
50     .games-grid {
51         display: flex;
52         flex-wrap: wrap;
53         gap: 20px;
54         justify-content: center;
55     }
56
57     .game-image {
58         width: 100%;
59         max-width: 200px;
60         border: 3px solid black;
61     }
62

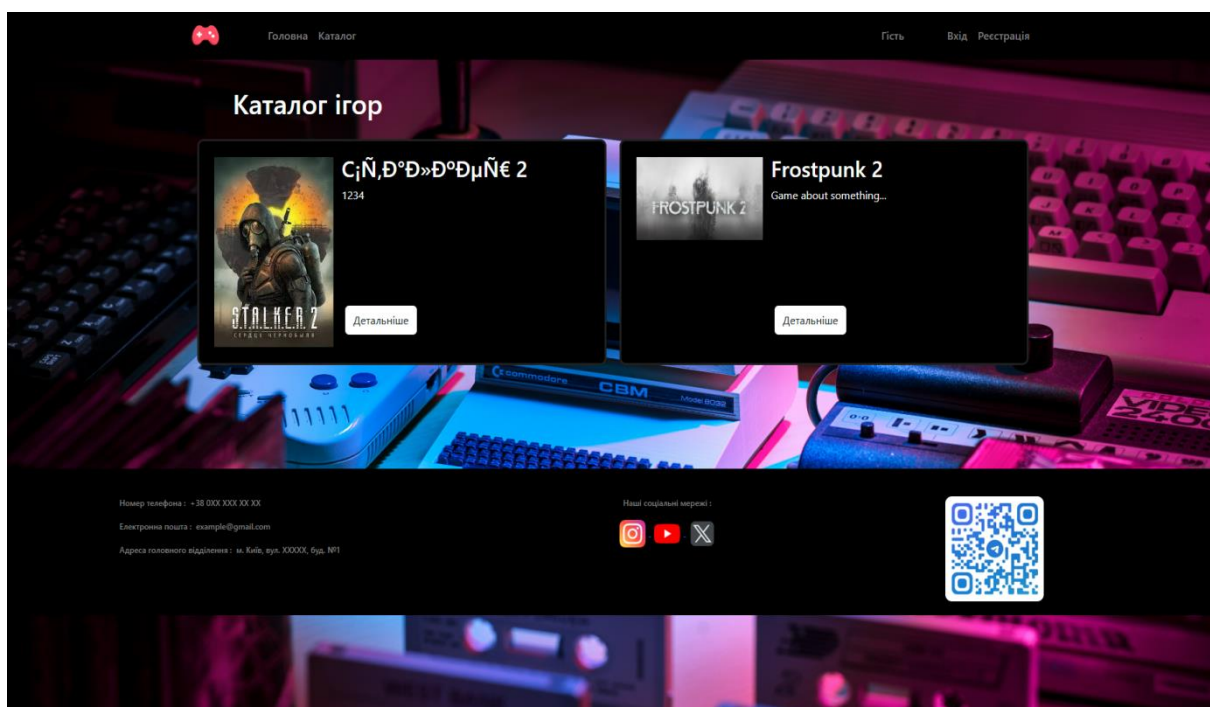
```

## Додаток В. Скриншоти користувацького інтерфейсу

- Головна сторінка платформи



- Сторінка каталогу ігор



- Сторінка завантаження придбаних ігор

