

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки


Факультет Комп'ютерних наук  
(повна назва)

Кафедра Медіасистеми та технології  
(повна назва)


**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти другий (магістерський)  
(рівень вищої освіти)

Дослідження впливу технологій штучного інтелекту  
на процес створення web-дизайну  
(тема)

Виконав:  
здобувач 2 року навчання  
групи ТЕМВм-24-1  
  
Дмитро ГЛИБІН  
(власне ім'я, прізвище)

Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія  
(код і повна назва спеціальності)  
Тип програми Освітньо-професійна  
Освітня програма  
Технології електронних мультимедійних видань

Керівник  проф. Ірина ТАБАКОВА  
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту  
Завідувач кафедри МСТ

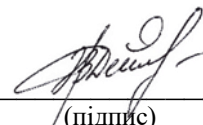
  
(підпис) Жанна ДЕЙНЕКО  
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Комп'ютерних наук \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ Медіасистеми та технології \_\_\_\_\_  
Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 186 Видавництво та поліграфія \_\_\_\_\_  
Тип програми \_\_\_\_\_ Освітньо-професійна \_\_\_\_\_  
Освітня програма \_\_\_\_\_ Технології електронних мультимедійних видань \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Зав. кафедри МСТ \_\_\_\_\_



(підпис)

« 03 » листопада 2025 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві \_\_\_\_\_ Глибіну Дмитру Дмитровичу \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ Дослідження впливу технологій штучного інтелекту \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ на процес створення web-дизайну \_\_\_\_\_

затверджена наказом по університету від \_\_\_\_\_ 03 листопада 2025 р. № 989 Ст \_\_\_\_\_

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ 20 грудня 2025 р. \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи

Було досліджено вплив штучного інтелекту на створення веб-дизайну; розроблено веб-сайт за допомогою ШІ; проведено метод аналізу та метод експертних оцінок за порівнянням двох веб-сайтів; розроблено практичні рекомендації щодо впровадження ШІ в процес веб-дизайну.


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; Аналіз літератури за темою дослідження; Постановка задач дослідження; Теоретична частина; Дослідження впливу ШІ на розробку веб-дизайну; Вибір інструментальних засобів розробки; Експериментальна частина; Розробка практичних рекомендацій; Економічне обґрунтування роботи; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій

Мета роботи; Актуальність дослідження; Задачі досягнення мети; Об'єкт та предмет дослідження; Методика дослідження; Гіпотеза дослідження; Аналіз літератури за темою; Аналіз інструментальних засобів розробки; Розробка веб-сайтів; Метод порівняння та експертних оцінок; Результати дослідження; Розробка рекомендацій; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи


Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Табакова І.С.		18.12.2024
Економічна частина	доц. Потій О.О.		15.12.2024

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури за темою дослідження	10.11.2025	Виконано
2	Розробка методики оцінки впливу ШІ-інструментів	12.11.2025	Виконано
3	Проектування технологічного процесу розробки веб-сайту	14.11.2025	Виконано
4	Вибір інструментальних (програмних і технічних) засобів розробки	18.11.2025	Виконано
5	Розробка веб-сайту за допомогою ШІ	24.11.2025	Виконано
6	Розробка веб-сайту традиційним методом	26.11.2025	Виконано
7	Тестування сайтів та проведення оцінювання	27.11.2025	Виконано
8	Розробка практичних рекомендацій	02.12.2025	Виконано
9	Економічна частина	02.12.2025	Виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	10.12.2025	Виконано
11	Оформлення графічної частини	10.12.2025	Виконано

Дата видачі завдання 03 листопада 2025 р.

Здобувач:

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи:

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

проф. Ірина ТАБАКОВА  
(посада, власне ім'я, прізвище)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 84 с., 14 табл., 11 рис., 20 джерел.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, ВЕБ-ДИЗАЙН, ВЕБ-РОЗРОБКА, UI/UX, PROMPT-ІНЖИНІРИНГ, CHATGPT, CURSOR AI, ІНТЕГРАЦІЯ ШІ, АВТОМАТИЗАЦІЯ РОЗРОБКИ, ФРОНТЕНД, ЛЕНДИНГ.

Мета роботи полягає у дослідженні впливу інструментів штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну та веб-сайтів, а також у порівняльному аналізі традиційного підходу до розробки веб-проектів і підходу з використанням сучасних ШІ-інструментів.

У роботі проаналізовано сучасний стан розвитку штучного інтелекту у сфері веб-дизайну та фронтенд-розробки, досліджено популярні ШІ-інструменти, зокрема ChatGPT, Cursor AI і визначено їхні функціональні можливості, переваги та обмеження у порівнянні з традиційними засобами проектування і програмування. У межах експериментальної частини було розроблено два веб-сайти з однаковим технічним завданням: один – традиційним способом, інший – із використанням інструментів штучного інтелекту. Проведено експертну та користувацьку оцінку отриманих результатів за критеріями якості дизайну, відповідності технічному завданню, складності процесу розробки та часу виконання робіт. На основі отриманих даних виконано аналіз економічної ефективності використання ШІ у веб-розробці. Результати дослідження підтверджують доцільність застосування інструментів штучного інтелекту для створення веб-сайтів малого та середнього масштабу, зокрема лендингів, портфоліо-сайтів, благодійних і презентаційних веб-ресурсів, а також визначають перспективи подальшого впровадження ШІ у процесі веб-дизайну та розробки.

## ABSTRACT

Explanatory note of the qualification thesis: 84 p., 14 tabl., 11 fig., 20 sources.

CUSTOM INTELLIGENCE, WEB DESIGN, WEB DEVELOPMENT, UI/UX, PROMPT ENGINEERING, CHATGPT, AI CURSOR, SHI INTEGRATION, DEVELOPMENT AUTOMATION, FRONTEND, LANDING.

The purpose of the work is to study the impact of artificial intelligence tools on the process of creating web design and websites, as well as to conduct a comparative analysis of the traditional approach to developing web projects and the approach using modern AI tools.

The work analyzes the current state of development of artificial intelligence in the field of web design and front-end development, examines popular AI tools, in particular ChatGPT, Cursor AI and GitHub Copilot, and identifies their functionality, advantages and limitations compared to traditional design and programming tools. Within the experimental part, two websites with the same technical task were developed: one using the traditional method, the other using artificial intelligence tools. An expert and user assessment of the results was carried out according to the criteria of design quality, compliance with the technical task, complexity of the development process and time of work. Based on the data obtained, an analysis of the economic efficiency of using AI in web development was performed. The results of the study confirm the feasibility of using artificial intelligence tools to create small and medium-scale websites, including landing pages, portfolio sites, charity and presentation web resources, and also identify prospects for further implementation of AI in web design and development processes.

## ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	10
1.1 Що таке ШІ.....	10
1.2 Інтеграція штучного інтелекту в розробку графічного та веб-дизайну .....	10
1.2.1 Рання автоматизація: початок інтеграції ШІ.....	11
1.2.2 Розвиток машинного навчання і перехід до інтелектуальної допомоги дизайнеру.....	11
1.2.3 Генеративні системи: новий етап інтеграції ШІ в дизайн.....	12
1.2.4 Еволюція ролі дизайнера в умовах інтеграції ШІ.....	13
1.2.5 Ключові напрямки інтеграції ШІ у веб-дизайн сьогодні .....	14
1.3 Вплив ШІ на тенденції дизайну.....	14
1.4 Аналіз сучасних ШІ-інструментів для веб-розробки.....	16
1.5 Аналіз аналогів.....	18
1.6 Виявлення проблем та обмежень у сучасних ШІ-рішеннях для веб розробки.....	20
1.7 Аналіз проблем.....	23
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	24
2.1 Обґрунтування необхідності нового дослідження .....	24
2.2 Формулювання задач дослідження .....	26
3 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА .....	29
3.1 Обґрунтування вибору методу дослідження .....	29
3.2 Критерії оцінювання .....	30
3.3 Аналіз традиційних інструментів дизайну та розробки веб-сайтів.....	33
3.4 Аналіз інструментів штучного інтелекту для веб-розробки .....	35
3.5 Prompt-інженерія як ключовий елемент ШІ-орієнтованої веб-розробки ..	38
4 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	41
4.1 Умови проведення експерименту.....	41

4.2 Розробка веб-сайту традиційними способами .....	42
4.2.1 Проектування та розробка дизайну веб-сайту .....	42
4.2.2 Фронтенд-розробка та розміщення сайту на хостингу.....	46
4.3 Розробка веб-сайту з використанням інструментів штучного інтелекту	49
4.3.1 Обґрунтування вибору інструментів штучного інтелекту .....	49
4.3.2 Роль ChatGPT у проектуванні структури та концепції веб-сайту...	51
4.3.3 Prompt-інженерія як основа ШІ-орієнтованої розробки.....	53
4.3.4 Розробка веб-сайту в середовищі Cursor AI.....	53
4.3.5 Детальна реалізація структури веб-сайту в середовищі Cursor AI .	55
4.3.6 Витрати часу та особливості ШІ-орієнтованої розробки .....	60
4.4 Порівняльний аналіз веб-сайтів.....	61
4.4.1 Якість дизайну .....	62
4.4.2 Якість коду.....	63
4.4.3 Відповідність вимогам технічного завдання.....	63
4.4.4 Адаптивність.....	64
4.5 Оцінка користувачів .....	65
4.5.1 Характеристика вибірки респондентів .....	65
4.5.2 Методика оцінювання .....	66
5 РОЗРОБКА ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ .....	68
5.1 Рекомендації щодо типів проєктів, для яких доцільне використання інструментів ШІ.....	68
5.2 Рекомендації щодо інтеграції штучного інтелекту в етапи процесу веб-розробки .....	69
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	71
6.1 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата.....	71
6.2 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР .....	74
6.3 Оцінка результатів науково-дослідної роботи.....	77
6.4 Визначення економічної ефективності результатів НДР .....	79
ВИСНОВКИ .....	81
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	83

## ВСТУП

Стрімкий розвиток цифрових технологій упродовж останніх років суттєво трансформував підходи до створення веб-сайтів і цифрових інтерфейсів. Веб-дизайн як складова сучасної інформаційної інфраструктури відіграє ключову роль у формуванні користувацького досвіду, забезпеченні доступності інформації та створенні ефективних цифрових продуктів. У цьому контексті особливого значення набуває впровадження інструментів штучного інтелекту, які дедалі активніше інтегруються у процеси проєктування, розробки та оптимізації веб-рішень.

Сучасні інструменти штучного інтелекту здатні автоматизувати значну частину рутинних операцій, пов'язаних із створенням дизайну, генерацією коду, тестуванням і документуванням веб-сайтів. Використання таких інструментів відкриває нові можливості для підвищення продуктивності праці, скорочення термінів розробки та зменшення фінансових витрат. Водночас активне впровадження ШІ у сферу веб-дизайну породжує низку дискусійних питань, пов'язаних із якістю кінцевого продукту, творчою складовою дизайну, рівнем контролю з боку спеціалістів та доцільністю повної або часткової автоматизації процесу розробки.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю науково обґрунтованої оцінки впливу інструментів штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну. Незважаючи на стрімке зростання популярності ШІ-інструментів серед дизайнерів і розробників, питання їх реальної ефективності, економічної доцільності та впливу на якість веб-продуктів залишаються недостатньо вивченими. Це особливо актуально для освітнього та професійного середовища, де важливо розуміти, які етапи розробки доцільно автоматизувати, а які потребують безпосередньої участі фахівця.

Метою даної науково-дослідної роботи є дослідження впливу інструментів штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну та оцінка

їх ефективності у порівнянні з традиційними методами веб-розробки. Для досягнення поставленої мети у роботі було сформульовано та розв'язано низку задач, серед яких аналіз сучасних ШІ-інструментів у сфері веб-дизайну, проєктування та реалізація веб-сайтів із використанням різних підходів, проведення експериментального порівняння результатів, а також оцінка економічної ефективності запропонованих рішень.

Об'єктом дослідження є веб-сайт створений за допомогою ШІ. Предметом дослідження є вплив інструментів штучного інтелекту на процес веб-дизайну та веб-розробки, зокрема на швидкість виконання робіт, якість дизайну та економічні показники розробки.

У роботі використано комплекс методів дослідження, що включає аналіз наукових і прикладних джерел, порівняльний аналіз традиційних та ШІ-орієнтованих підходів, експертну та користувацьку оцінку результатів, а також економічні розрахунки ефективності впровадження інструментів штучного інтелекту. Практична значущість роботи полягає у можливості використання отриманих результатів та рекомендацій у професійній діяльності веб-дизайнерів, розробників і команд цифрових продуктів.

Структурно робота складається зі вступу, теоретичного розділу, експериментальної частини, економічного обґрунтування, розділу з рекомендаціями щодо використання інструментів штучного інтелекту та загальних висновків. Така структура забезпечує послідовне розкриття теми дослідження та дозволяє комплексно оцінити вплив ШІ на процес створення веб-дизайну.

# 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1 Що таке ШІ

Штучний інтелект (ШІ) є міждисциплінарною галуззю досліджень, метою якої є створення систем, здатних виконувати завдання, що традиційно вимагають людського інтелекту: сприйняття, міркування, навчання, планування та генерація вмісту. Історично розвиток ШІ пройшов шлях від символічних підходів і експертних систем до сучасних методів машинного навчання і глибокого навчання [1].

З позицій теорії, ШІ можна розглядати через призму функціональної еквівалентності: алгоритмічна система вважається «інтелектуальною», якщо вона розширює можливість досягнень у практичному завданні в порівнянні з конвенційними алгоритмами. У застосуванні до дизайну це означає, що ШІ розглядається як інструмент, здатний генерувати варіанти оформлення, пропонувати композиційні рішення, автоматично підбирати типографіку і палітри, прискорювати підготовку медіа-матеріалів тощо.

## 1.2 Інтеграція штучного інтелекту в розробку графічного та веб-дизайну

Інтеграція технологій штучного інтелекту в процеси графічного та веб-дизайну стала одним із ключових факторів трансформації сучасної індустрії візуальної комунікації. Якщо ще десять років тому ШІ розглядався переважно як допоміжний інструмент для автоматизації рутинних дій, то сьогодні він перетворився на повноцінного учасника творчого процесу, здатного генерувати концепції, створювати прототипи, аналізувати поведінку користувачів та оптимізувати робочі процеси дизайнерів [2].

Ця інтеграція розвивалася поступово, проходячи кілька етапів – від автоматизації дрібних операцій до появи генеративних систем, здатних

створювати дизайн з нуля. Кожен етап відбивав зміни в технологіях обробки даних, машинного навчання та комп'ютерного зору, які дозволяли штучному інтелекту займати все більш важливе місце в області візуального проектування.

### 1.2.1 Рання автоматизація: початок інтеграції ШІ

Перші елементи штучного інтелекту проявилися в інструментах, які виконували відносно прості завдання. Це були алгоритми автоматичного розміщення елементів, інтелектуального коригування кольору, розпізнавання об'єктів і алгоритми предиктивного аналізу. Наприклад:

- автоматичне вирівнювання та сітки (Smart Guides в Adobe Illustrator, Photoshop) використовували примітивні алгоритми комп'ютерного зору;
- інструменти ретуші, такі як Content-Aware Fill, базувалися на ранніх методах машинного навчання;
- автоматичні логотип-генератори перших поколінь (Logojoy та ін.) використовували шаблонний підхід і примітивні рекомендації.

На цьому етапі ШІ виконував допоміжні завдання, знімаючи з дизайнера лише частину ручної роботи. Він прискорював процес, але не формував концепцію і не брав участі в творчому пошуку [3] [4].

### 1.2.2 Розвиток машинного навчання і перехід до інтелектуальної допомоги дизайнеру

З поширенням глибокого навчання (deep learning) і нейронних мереж почався другий етап інтеграції ШІ в дизайн - поява систем, які не просто аналізували дані, але й могли формувати пропозиції, спираючись на накопичену інформацію.

У цей період у дизайнерських програмах почали впроваджувати:

- рекомендаційні системи вибору кольорів (Adobe Color AI);

- алгоритми персоналізації дизайну під користувача, засновані на даних UX-аналітики;
  - автоматизовані системи створення макетів (Figma Auto Layout, алгоритмічні системи сіток);
  - генератори графіки на основі стилів, що використовують style transfer.
- ШІ ставав не просто інструментом, а повноцінним помічником, що пропонує дизайнеру готові рішення, прискорюючи роботу і формуючи більш якісні варіанти макетів.

### 1.2.3 Генеративні системи: новий етап інтеграції ШІ в дизайн

Поява генеративних неймереж - насамперед GAN-моделей і diffusion-моделей - стала переломним моментом. Ці алгоритми навчилися створювати унікальні зображення, композиції та візуальні рішення, значно розширивши можливості веб- та графічних дизайнерів.

Сьогодні в області дизайну широко використовуються наступні типи генеративних систем.

#### 1. Генеративна графіка (зображення та ілюстрації).

Такі сервіси, як Midjourney, DALL·E, Stable Diffusion, здатні створювати повністю оригінальні зображення за текстовим описом. Вони генерують:

- ілюстрації для банерів;
- фони;
- іконки;
- художні концепції;
- дизайн елементів інтерфейсу.

Це радикально змінило етап концептуального пошуку – дизайнер тепер може отримати сотні варіантів за секунди, а не малювати їх вручну.

#### 2. Генерація макетів та інтерфейсів.

Існують моделі, спеціально адаптовані для веб-дизайну, такі як:

- Galileo AI, який створює інтерфейси з текстового опису;

- Uizard, що перетворює ескізи в інтерактивні макети;
- Figma AI, що застосовує синтез макетів, автоматичне розміщення компонентів, генерацію контенту та поліпшення UX.

Ці інструменти дозволяють створювати прототипи сайтів автоматично, іноді повністю замінюючи початковий етап проектування.

### 3. Системи автоматичної UX-аналітики.

ШІ аналізує поведінку користувачів, виявляє проблемні зони інтерфейсу, прогнозує клікабельність елементів, визначає найбільш оптимальне розташування кнопок, меню тощо.

Наприклад, heatmap-моделі, що передбачають місця взаємодій, ШІ-аналітика користувацьких сценаріїв (Smartlook, Hotjar AI), автоматизоване A/B-тестування.

Таким чином, ШІ інтегрується не тільки у візуальну частину дизайну, але й у функціональну, підтримуючи процеси UX-досліджень.

#### 1.2.4 Еволюція ролі дизайнера в умовах інтеграції ШІ

Інтеграція штучного інтелекту поступово змінила професійну роль дизайнера. На ранніх етапах ШІ виконував вузькі допоміжні функції, сьогодні ж він:

- бере участь у концептуальному пошуку;
- допомагає збирати та організовувати структуру сайту;
- автоматизує створення UI-елементів;
- пропонує композиційні рішення;
- адаптує дизайн під різні пристрої;
- аналізує поведінку аудиторії.

Дизайнер перетворився з «виконавця» візуальних завдань на куратора і критика ШІ-генерованого контенту, який перевіряє, адаптує і покращує рішення, запропоновані алгоритмом [5].

### 1.2.5 Ключові напрямки інтеграції ШІ у веб-дизайн сьогодні

Для систематизації процесів можна виділити чотири основні напрямки інтеграції ШІ, які наведено нижче.

1. Генерація візуального контенту – зображення, ілюстрації, фони, UI-компоненти.

2. Автоматизація UX-досліджень – аналіз поведінки користувачів, прогнозування ефективності інтерфейсів.

3. Створення прототипів і макетів – автоматичне компонування блоків, розстановка елементів, генерація лендінгів або дизайн-систем.

4. Оптимізація процесів розробки – підготовка асетів, прискорення роботи в Figma, пошук ресурсів, автоматизація контенту.

Ці напрямки формують нову парадигму проектування – дизайн за участю ШІ (AI-assisted design), де творчий процес стає гібридним: людина визначає ідею і мету, а ШІ – варіативність і швидкість. [6].

ШІ став не тільки інструментом, але й партнером у розробці дизайну, формуючи нову модель взаємодії людини і технології, де межі між вручну створеним і алгоритмічно згенерованим дизайном поступово стираються.

### 1.3 Вплив ШІ на тенденції дизайну

Розвиток технологій штучного інтелекту радикально змінив напрямок розвитку сучасного графічного та веб-дизайну, формуючи нові естетичні стандарти, інструменти та методи роботи. Під впливом ШІ дизайн почав відходити від традиційних моделей візуального проектування, заснованих на ручній роботі, і переходити до гібридного підходу, в якому творчі рішення формуються на перетині людської інтуїції та алгоритмічних можливостей. Ці зміни проявляються як у візуальних тенденціях – стилях, композиційних принципах, структурі інтерфейсів - так і в концептуальних підходах до розробки цифрових продуктів [7].

Одним з ключових напрямків впливу ШІ стало формування нового типу візуальної естетики, умовно названої «генеративним стилем». Генеративна графіка вже стала самостійним стилем, який активно використовується у веб-дизайні, цифровій ілюстрації, брендунні та створенні рекламних кампаній. ШІ тим самим розширив формальні межі дизайнерської мови, дозволивши виникнути візуальним рішенням, які раніше вимагали б значних часових і технічних витрат.

Разом з тим штучний інтелект вплинув не тільки на естетику, але і на стандарти функціональності. З'явилися нові тенденції UX-дизайну, які будуються на алгоритмічному аналізі поведінки користувачів і автоматичному передбаченні найбільш ефективних сценаріїв взаємодії. Якщо раніше дизайнери базувалися на власних припущеннях, інтерв'ю, тестуваннях і аналітиці, то при використанні ШІ частина процесу стала автоматизованою і об'єктивізованою. Таким чином, користувацький досвід починає формуватися не тільки дизайнером, але й алгоритмом, який розробляє інтерфейс виходячи зі статистично підтверджених патернів поведінки [11-13].

Іншим важливим аспектом є тенденція до персоналізації цифрових продуктів. Завдяки ШІ стало можливим створювати адаптивні інтерфейси, які автоматично підлаштовуються під уподобання, стиль сприйняття, цілі та контекст поведінки конкретного користувача. Такі інтерфейси можуть змінювати візуальну структуру, зміст, розташування блоків або складність елементів залежно від того, хто і як ними користується. Це призвело до перегляду традиційних принципів єдиної статичної структури сайту і переходу до моделі «динамічного дизайну», в якому користувач отримує індивідуально сформований досвід [2]. Також ШІ вплинув на темпи появи нових візуальних трендів. Якщо раніше мода на дизайн оновлювалася циклами в 3-5 років, то з поширенням нейромереж цей процес став значно швидшим. Графіка, створена ШІ, легко тиражується і масштабується, що сприяє прискореному поширенню нових рішень. Це призвело до того, що дизайнерська індустрія стала більш динамічною та експериментальною.

Штучний інтелект також сприяв формуванню більш мінімалістичних і функціонально орієнтованих інтерфейсів. Це стало одним з факторів, що підтримують тенденцію до функціонального мінімалізму, важливого для сучасних веб-продуктів. Водночас вплив ШІ проявляється і в створенні нових інструментів для роботи з типографікою, кольором і сітками. Кольорові схеми, що генеруються нейромережами, дозволяють створювати більш сміливі комбінації, ніж дизайнери часто наважувалися застосовувати вручну. Аналіз великих масивів даних дозволяє ШІ пропонувати колірні рішення, які мають високий рівень контрастності, візуальної гармонії або асоціативної стійкості.

Особливий вплив штучний інтелект справив на процес концептуального дизайну. Генеративні інструменти дозволяють дизайнеру за короткий час отримати сотні варіантів композицій, логотипів, сторінок сайту або елементів інтерфейсу. Цей швидкий варіативний пошук концепції став важливою частиною сучасної дизайнерської практики, прискоривши і здешевивши етапи мозкового штурму і прототипування.

Таким чином, вплив штучного інтелекту на сучасні тенденції дизайну проявляється у всіх аспектах - візуальному, функціональному, концептуальному та методологічному. Під впливом ШІ дизайн стає більш гнучким, експериментальним і орієнтованим на дані, що в результаті формує нову парадигму творчого процесу і змінює саме уявлення про роль дизайнера в цифровій індустрії.

#### 1.4 Аналіз сучасних ШІ-інструментів для веб-розробки

Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту призвів до формування широкого спектру інструментів, які активно застосовуються у веб-розробці та графічному дизайні. Завдяки їм дизайнери отримують доступ до функціоналу, який раніше вимагав значних часових і технічних ресурсів, а процес створення цифрових продуктів стає більш швидким, гнучким і орієнтованим на дані.

Сучасні ШІ-інструменти для веб-дизайну умовно можна розділити на кілька категорій: системи генерації графіки та візуального стилю; інструменти автоматизації верстки; системи створення макетів та інтерфейсів; програмні рішення для аналізу UX; платформи для генерації контенту та персоналізації; комплексні середовища розробки, в яких ШІ вбудований як повноцінний асистент [8]. Однією з найпоширеніших груп інструментів є нейромережеві генератори графіки. Сюди відносяться Midjourney, DALL·E, Stable Diffusion, Adobe Firefly та аналоги, які забезпечують створення зображень, ілюстрацій, іконок, обкладинок і візуальних концепцій. Ці системи використовують великі навчальні моделі, здатні інтерпретувати текстові описи і перетворювати їх у візуальні рішення різної складності: від реалістичних зображень до стилізованих графічних елементів. Для дизайнерів це особливо цінно на етапах концептуальної опрацювання, коли необхідно створювати безліч варіантів візуального оформлення або шукати естетичні напрямки для майбутнього інтерфейсу [14].

Другий значущий клас інструментів – платформи для генерації макетів та інтерфейсів. Такі сервіси, як Uizard, Figma AI, Framer AI, Wix ADI, Dora AI, дозволяють автоматизувати процес створення прототипів і готових інтерфейсів. Деякі з цих платформ здатні створювати сайт з текстового опису, формуючи структуру сторінок, розміщуючи елементи, підбираючи візуальний стиль і навіть генеруючи окремі графічні складові.

Окремо слід виділити інструменти, здатні генерувати код або автоматизувати процес верстки. Такі системи, як GitHub Copilot, ChatGPT, LocoFu AI, Anima і згенеровані Framer-макети, дозволяють перетворити дизайнерські рішення в HTML, CSS, React-компоненти або повноцінні сторінки. Вони прискорюють перехід від дизайну до розробки, зменшують кількість помилок і дозволяють дизайнерам самостійно створювати базові прототипи, не вдаючись до допомоги розробників.

Третій ключовий напрямок – аналітичні ШІ-системи, що використовуються для оцінки користувацького досвіду. Інструменти на зразок

Hotjar AI-Analytics, Microsoft Clarity AI, сервіси прогнозування UX-проблем або автоматичні heatmap-моделі застосовують машинне навчання для аналізу поведінки користувачів.

Істотну роль відіграють і ШІ-інструменти для генерації текстового контенту. ChatGPT, Claude, Gemini, Notion AI, Jasper AI, а також вбудовані помічники в CMS-системах допомагають формувати маркетингові тексти, описи товарів, статті, заголовки, SEO-структури і навіть сценарії для лендінгів. Можливість генерації контенту під стиль бренду або під конкретну аудиторію дозволяє більш ефективно наповнювати сайт інформацією.

Крім спеціалізованих інструментів, багато професійних дизайнерських редакторів інтегрували ШІ в свої екосистеми. Adobe Creative Cloud включає функції Content-Aware Fill, автоматичну ретуш, заміну неба, генерацію зображень і варіацій макетів [15].

### 1.5 Аналіз аналогів

Після аналізу наукових і публіцистичних джерел, зокрема статті «The First AI-Generated Websites: How Artificial Intelligence Is Changing Web Design», у якій було представлено одні з перших прикладів веб-сайтів, створених із застосуванням технологій ШІ, для подальшого практичного дослідження було відібрано три веб-ресурси: Solaax, Elevate Homedescriptions та MiCha.

1. SOLAAX – це сайт представляє собою корпоративну сторінку продукту для управління заходами з акцентом на аналітику і ШІ. Візуально він виглядає сучасно та професійно, з чіткою структурою і великими блоками, що демонструють основні функції рішення, такі як аналітика, персоналізація та управління подіями (рис. 1.1).

Такий підхід добре працює для B2B-аудиторії: інформація подана лаконічно, ключові переваги виражені зрозуміло, що сприяє формуванню довіри у потенційного клієнта. З мінусів – сторінка може здаватися перенасиченою візуальними елементами з малою кількістю тексту з SEO-

точки зору; також немає виражених інтерактивних елементів, які б залучали користувача (наприклад, анімації або коротких відео) [16].

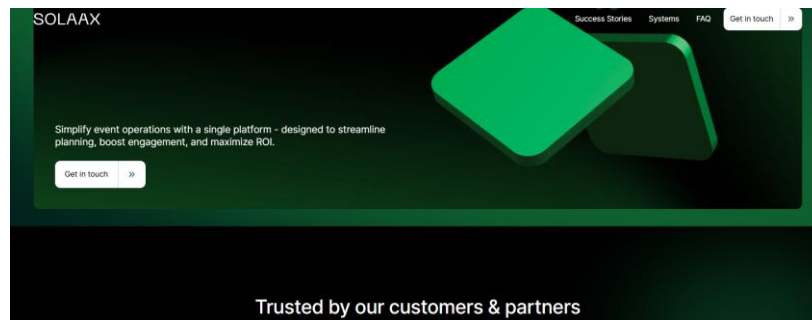


Рисунок 1.1 – Solaax.com

2. Elevate Homedescriptions – це сайт сервісу домашніх гарантій і абонементного обслуговування житла. Він добре структурований для комерційного продукту: пропозиція чітко пояснює, що саме отримує користувач, яку цінність це приносить, і включає заклики до дії (рис. 1.2).

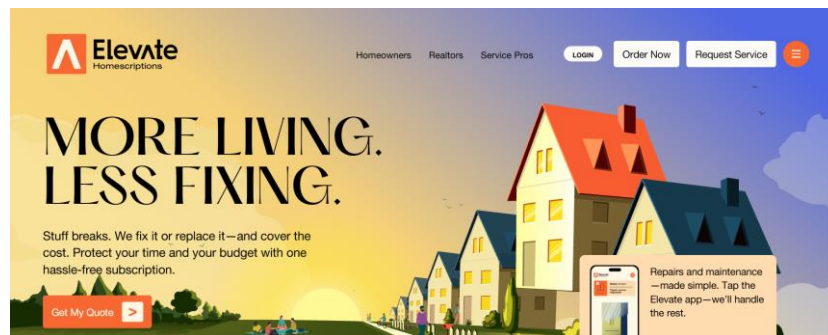


Рисунок 1.2 – Elevate.com

Інформація про послуги розбита на логічні блоки, підкреслені заголовками, що полегшує сприйняття. Основний плюс - ясне і доступне пояснення цінності продукту для користувача, що важливо для комерційних сайтів. З мінусів можна відзначити досить простий дизайн і стандартні рішення, які не дуже виділяють сайт серед конкурентів, а також можна додати більше інтерактивних елементів, таких як калькулятор вартості чи інтерактивні приклади.

3. MiCha – сайт, схоже, присвячений продукту чи бренду (можливо харчовому або lifestyle-проекту, за вмістом сторінок). Структурно сторінка досить мінімалістична: прості блоки, чіткі заголовки й основний контент, орієнтований на продукт.

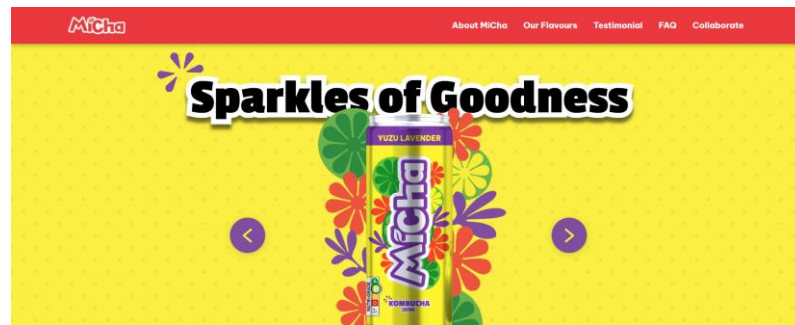


Рисунок 1.3 – MiCha.asia

Перевага такого підходу – мінімалістичний і чистий дизайн, який не відволікає від головної ідеї і легко читається. Часто на подібних сайтах бракує глибшої мотивації для дії користувача, наприклад, чітких закликів або інтерактивних елементів, що підвищують залученість. Спільною рисою всіх трьох проаналізованих сайтів є орієнтація на зрозумілу та спрощену подачу інформації, що характерно для веб-ресурсів, створених або частково оптимізованих за допомогою штучного інтелекту. У кожному з них чітко простежується прагнення мінімізувати когнітивне навантаження на користувача: контент подається короткими смисловими блоками, ключові повідомлення винесені у заголовки, а візуальні акценти використовуються для швидкого зчитування основної ідеї сайту. Це дозволяє користувачу вже з перших секунд зрозуміти, про що сайт і яку цінність він пропонує.

1.6 Виявлення проблем та обмежень у сучасних ШІ-рішеннях для веб розробки

Незважаючи на стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту, їх застосування у веб-дизайні та веб-розробці супроводжується цілою низкою

обмежень. Ці обмеження проявляються як у процесі проектування користувацького інтерфейсу, так і на етапах візуального оформлення, композиції, генерації коду та інтеграції дизайну в реальні робочі системи. Стрімкий розвиток ШІ створює ілюзію універсальності, проте на практиці його ефективність сильно залежить від контексту, якості даних, складності проекту та здатності дизайнера коректно інтерпретувати результати. Аналіз існуючих ШІ-рішень показує, що їх впровадження вимагає уважного вивчення пов'язаних ризиків і розуміння тих областей, де людина продовжує залишатися ключовим учасником процесу.

Одним з найбільш помітних обмежень є поверхневе розуміння контексту проекту. Сучасні моделі здатні генерувати візуальні елементи, тексти, структуру сайту або програмний код, однак їх розуміння завдання залишається статистичним, а не концептуальним. ШІ не формує глибокого уявлення про бізнес-цілі, стратегію розвитку продукту або специфіку аудиторії. Наприклад, він може створити естетично привабливий лендінг, але при цьому не враховувати довгострокову маркетингову стратегію бренду, історію взаємодії з користувачами або UX-патерни, що формуються конкуруючими продуктами.

З цим пов'язана інша проблема – обмежена адаптивність ШІ-інструментів до специфіки та масштабу проекту. Більшість алгоритмів працює в рамках типових сценаріїв - створення посадкових сторінок, генерування компонентних бібліотек, пропозицій інтерфейсу або HTML-структур. Коли проект виходить за рамки базових патернів і вимагає багатосарової логіки, складної структури сторінок, інтеграції бізнес-правил або специфічної поведінки UI, ШІ значно втрачає ефективність. Він може успішно згенерувати макет невеликого лендингу, але виявляється менш корисним при проектуванні великого корпоративного порталу, додатка з унікальними сценаріями використання або системи з високими вимогами до безпеки, кастомізації та масштабованості.

Додаткову складність створює узагальненість візуального стилю, властива ШІ-генерації. Більша частина візуального контенту формується на

основі вже існуючих зразків з навчального набору, тому інтерфейси, створені нейромережами, нерідко виглядають однотипно, спираючись на модні, але занадто універсальні рішення. Це призводить до ризику втрати індивідуальності бренду, особливо у випадках, коли фірмовий стиль вимагає унікальних графічних прийомів, ілюстрацій або художніх рішень, не характерних для масових даних, на яких навчалася модель. У той час як дизайнер здатний запропонувати оригінальну естетичну концепцію, ШІ переважно відтворює усереднені рішення, що знижує його застосовність у проектах, де потрібна висока ступінь креативності або відмінність.

Серйозним обмеженням залишається недостатня здатність ШІ розуміти довгострокові UX-патерни. Він може запропонувати локально оптимальні елементи - кнопки, картки, сітку контенту - але не завжди здатний оцінити, як ці елементи будуть функціонувати в динаміці продукту. UX-розробка включає дослідження поведінки користувачів, проведення А/В-тестів, аналіз користувацьких сценаріїв і виправлення виявлених проблем. ШІ ж, не маючи прямого доступу до користувацького досвіду і не беручи участі в процесі тестування, формує рішення на основі ймовірнісних шаблонів, а не реальних даних. Тому результат часто вимагає обов'язкової перевірки та коригування з боку UX-фахівця.

Обмеження ШІ-систем також проявляються в неможливості враховувати емоційні та культурні аспекти дизайну. Дизайнер, створюючи проект для певної аудиторії, бере до уваги національні особливості сприйняття, поведінкові патерни користувачів, очікування ринку. Штучний інтелект спирається лише на статистичні дані і не здатний самостійно аналізувати культурний контекст. Це особливо важливо в проектах, орієнтованих на локальні ринки, де візуальні асоціації, колірні патерни або символізм можуть мати важливе значення.

Окремою групою обмежень є етичні та юридичні ризики, пов'язані з генерацією контенту. Нейромережі навчаються на величезних масивах даних, які включають матеріали, захищені авторським правом. Тому дизайнери та

компанії нерідко стикаються з питаннями авторства, можливого плагіату та відсутності прозорості походження матеріалів. Ці проблеми стають особливо помітними при розробці бренд-айдентики, де унікальність і чистота авторських рішень є критично важливими.

### 1.7 Аналіз проблем

Систематичний аналіз проблем, виявлених у попередньому розділі, показує, що для практичного та безпечного використання ШІ у веб-дизайні необхідні комплексні підходи, що поєднують технічні, організаційні та правові заходи. Технічно, рішення пов'язане з поліпшенням методів навчання з контролем якості даних, розвитком технік «filtering» і «fine-tuning», а також створенням зручних інтерфейсів управління генерацією, що дозволяють дизайнерам більш точно задавати стильові та функціональні обмеження. Організаційно важлива інтеграція етапів перевірки та відбору за участю експертів: автоматична генерація повинна супроводжуватися інспекцією, відбором і доопрацюванням вручну.

Аналіз також демонструє, що багато проблемних аспектів можна нівелювати за допомогою гібридного підходу: ШІ застосовується як інструмент для генерації варіантів і прискорення рутинних операцій, тоді як ключові рішення щодо композиції, смислового навантаження і брендингу залишаються за людиною. Такий підхід зберігає переваги обох світів: швидкість і варіативність ШІ та семантична глибина і відповідальність дизайнера. Крім того, для вичерпної оцінки ефективності ШІ необхідно ввести стандартизовані методики тестування якості згенерованих макетів, що включають як експертну оцінку, так і емпіричні дані від реальних користувачів – це критично для наукової валідності висновків в рамках дослідницької роботи.

## 2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Обґрунтування необхідності нового дослідження

Необхідність проведення дослідження, присвяченого впливу технологій штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну, обумовлена тим, що даний напрямок переживає активну трансформацію. В останні роки ШІ стрімко інтегрується в область цифрового проектування, і ця тенденція продовжує посилюватися. Однак разом з розширенням функціональних можливостей ШІ зростає і кількість питань, пов'язаних з якістю його рішень, ступенем автоматизації процесу, впливом на професію дизайнера і можливістю використання нейромереж як повноцінного інструменту для розробки користувацьких інтерфейсів. Тому дослідження не просто актуальне- воно є необхідним етапом формування коректного уявлення про роль ШІ в сучасній веб-розробці.

Проведений на попередньому етапі аналіз проблем показав, що інтеграція ШІ в розробку дизайну не є однозначно позитивним процесом. Незважаючи на об'єктивні досягнення і очевидні переваги, сучасні ШІ-інструменти стикаються з низкою обмежень, пов'язаних з поверхневим розумінням завдань, недостатньою адаптивністю до специфіки проектів, обмеженою унікальністю візуальних рішень, складнощами зі створюваним кодом і нездатністю повноцінно враховувати культурні, емоційні та контекстні особливості [17]. Ці фактори вказують на необхідність проведення поглибленого дослідження, щоб оцінити реальні можливості ШІ та з'ясувати, в яких аспектах він може виступати ефективним інструментом, а де потрібна участь професійного дизайнера.

Актуальність даного дослідження полягає в тому, що веб-сайти в сучасному цифровому середовищі є ключовим інструментом розвитку бізнесу, комунікації з аудиторією та формування бренду. Сьогодні ефективно

функціонування компанії практично неможливе без якісного веб-ресурсу, тоді як вимоги користувачів до зручності, швидкості та візуальної якості сайтів постійно зростають. У цих умовах автоматизація процесів створення веб-сайтів, зокрема із застосуванням технологій штучного інтелекту, стає необхідною для підвищення ефективності розробки та скорочення витрат, що зумовлює потребу у дослідженні можливостей, обмежень і доцільності використання ШІ в web-дизайні.

Необхідність дослідження обумовлена також тим, що вплив ШІ виходить далеко за рамки простого прискорення робочих процесів. ШІ змінює саму логіку проектування: трансформує підходи до створення макетів, автоматизує окремі етапи UX-аналітики, пропонує нові моделі взаємодії з контентом і навіть формує нові стандарти візуальної естетики. Однак ці зміни ще недостатньо вивчені: існуюча наукова література лише частково зачіпає цю тему, а практичні дослідження часто обмежуються демонстрацією окремих інструментів без комплексного аналізу їх ефективності. Тому потрібен більш системний підхід, який дозволить оцінити можливості ШІ в широкому спектрі завдань – від проектування інтерфейсів і генерації графіки до розробки структури сайту і створення готових макетів.

Необхідність даного дослідження визначається поєднанням декількох факторів: стрімким впровадженням технологій штучного інтелекту в сферу веб-дизайну, існуючими обмеженнями ШІ-інструментів, недоліком комплексних наукових робіт в цій області, а також потребою в об'єктивній оцінці ефективності ШІ-підходів на практиці. Проведення дослідження дозволить не тільки глибше зрозуміти роль ШІ в сучасному процесі проектування, але й запропонувати рекомендації, які можуть бути корисні дизайнерам, розробникам, компаніям та освітнім установам, що формують програми підготовки фахівців у сфері digital-дизайну.

## 2.2 Формулювання задач дослідження

Поставлена мета дослідження зумовлює необхідність вирішення комплексу завдань, спрямованих на всебічне вивчення впливу технологій штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну. Кожне із завдань формулюється виходячи з ключових проблем сучасної інтеграції ШІ у сферу цифрового проектування, а також з практичних вимог, що висувуються до розробки інтерфейсів в умовах стрімкого розвитку нейромережових інструментів.

Перша задача пов'язана з дослідженням того, як ШІ-інструменти впливають на процес розробки веб-дизайну з точки зору продуктивності та якості кінцевого продукту. В умовах, коли швидкість створення цифрових інтерфейсів стає одним з ключових факторів конкурентоспроможності, важливо визначити, чи дійсно використання ШІ скорочує часові витрати і в якій мірі воно впливає на якість візуальних рішень, структуру сайту, адаптивність макетів і дотримання сучасних UX-стандартів. Це завдання передбачає порівняльний аналіз двох підходів – ручного проектування та створення дизайну з використанням ШІ, що дозволить виявити конструктивні переваги та обмеження впровадження нейромереж на етапі розробки.

Друга задача дослідження пов'язане з вивченням методів і стратегій правильного застосування ШІ-інструментів у професійній дизайнерській діяльності. Незважаючи на широкі функціональні можливості сучасних систем, робота з ними вимагає розуміння специфіки нейромережових алгоритмів, обмеження їх контекстуальної чутливості, а також уміння коригувати пропонувані рішення. Тому необхідно визначити, які методи взаємодії зі ШІ виявляються найбільш ефективними, які етапи розробки можуть бути оптимізовані завдяки нейромережам, а також в яких ситуаціях використання ШІ призводить до спотворення сенсу, порушення логіки шляху користувача або погіршення візуальної якості.

Третя задача дослідження є проведення експертної оцінки створених дизайнів і веб-сайтів. Для отримання об'єктивних результатів необхідно залучити

фахівців у галузі веб-розробки, UX-дизайну та візуальних комунікацій, які зможуть оцінити якість макетів, функціональність, відповідність сучасним стандартам, зручність взаємодії та візуальну цілісність. Експертна оцінка дозволяє виявити відмінності між рішеннями, створеними вручну і за допомогою ШІ, а також визначити, наскільки нейромережа справляється із завданнями проектування на рівні професійного дизайнера.

Завершальна задача дослідження полягає в розробці рекомендацій і методики ефективного застосування ШІ-інструментів у веб-дизайні. На основі аналізу літературних джерел, виявлених проблем, порівняльного вивчення підходів і експертної оцінки необхідно сформулювати практичні рекомендації, які допоможуть дизайнерам і розробникам інтегрувати нейромережі в робочі процеси більш осмислено. Методика повинна охоплювати ключові етапи взаємодії зі ШІ: від постановки завдання і підготовки даних до аналізу результатів, коригування запропонованих рішень і оцінки якості підсумкового дизайну. Особливу увагу слід приділити визначенню меж застосування ШІ в залежності від масштабу і специфіки проекту, щоб забезпечити баланс між автоматизацією і творчою складовою професійної діяльності.

Таким чином, сукупність перерахованих завдань дозволяє забезпечити комплексний і об'єктивний аналіз впливу штучного інтелекту на сучасний веб-дизайн, виявити його потенціал і обмеження, а також запропонувати практичні рішення, спрямовані на ефективне використання нейромережевих технологій у професійному середовищі.

Метою даного дослідження є комплексне вивчення впливу технологій штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну, включаючи оцінку якості отриманих інтерфейсів, порівняння ефективності нейромережевих інструментів з традиційними методами проектування, а також визначення можливостей і обмежень застосування ШІ в професійній практиці веб-дизайнера. Дослідження спрямоване на виявлення того, якою мірою нейромережеві системи здатні замінити або доповнити роботу дизайнера,

забезпечуючи прискорення розробки, підвищення якості візуальних рішень та оптимізацію процесів проектування інтерфейсів.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що сучасні технології штучного інтелекту здатні підвищувати ефективність процесу розробки веб-дизайну, забезпечуючи створення візуально і функціонально якісних інтерфейсів, порівнянних за рівнем з роботою професійного дизайнера. Передбачається, що нейромережеві інструменти дозволяють прискорити виконання окремих етапів розробки, автоматизувати рутинні операції, пропонувати нові стилістичні рішення і підтримувати створення адаптивних інтерфейсів. Одночасно висувається, що ШІ має ряд обмежень - не завжди коректно сприймає контекст проекту, може допускати помилки композиції і вимагає експертного коригування отриманих рішень. Емпірична перевірка цих припущень здійснюється через порівняння двох сайтів: одного, створеного вручну, і другого - розробленого за допомогою ШІ.

Об'єктом дослідження є веб-сайт, повністю створений з використанням інструментів штучного інтелекту - від етапу проектування структури та візуального стилю до генерації дизайну та контенту. Даний об'єкт дозволяє вивчити реальні можливості ШІ в практичному застосуванні та оцінити якість кінцевого продукту в умовах, максимально наближених до професійного середовища розробки.

Предметом дослідження є вплив технологій штучного інтелекту на веб-дизайн і процес створення веб-інтерфейсів, включаючи вплив ШІ на швидкість розробки, якість візуальних і UX-рішень, логіку проектування, формування сучасних дизайнерських тенденцій і особливості взаємодії фахівця з нейромережевими системами.

## 3 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Обґрунтування вибору методу дослідження

В рамках даної науково-дослідницької роботи як основний метод дослідження було обрано порівняльний експеримент, спрямований на зіставлення традиційного підходу до розробки веб-сайтів та підходу з використанням інструментів штучного інтелекту. Вибір даного методу обумовлений необхідністю отримання об'єктивних, вимірних та відтворюваних результатів, що дозволяють оцінити вплив ШІ на ключові показники процесу веб-розробки. Такий підхід дає змогу не лише виявити кількісні відмінності між методами, але й проаналізувати якісні аспекти організації розробки. Для забезпечення достовірності та репрезентативності результатів до виконання роботи було залучено трьох експертів у галузі веб-розробки, кожен з яких виконував завдання в рамках своєї професійної спеціалізації. Веб-дизайнер та фронтенд-розробник здійснювали розробку веб-сайту із застосуванням традиційних методів, що включають ручне проєктування інтерфейсу, створення візуальної концепції та програмну реалізацію без використання генеративних ШІ-інструментів. Даний підхід відображає класичну модель веб-розробки, яка широко застосовується у професійній практиці та освітніх проєктах.

Паралельно ШІ-фахівець виконував розробку аналогічного за функціоналом та вимогами веб-сайту з активним використанням інструментів штучного інтелекту, таких як ChatGPT, Cursor AI та GitHub Copilot. Зазначені інструменти застосовувалися на різних етапах життєвого циклу розробки, включаючи генерацію структури сторінок, побудову користувацького інтерфейсу, створення програмного коду та формування текстового контенту. Такий підхід дозволив змоделювати сучасний ШІ-орієнтований процес веб-розробки, що дедалі активніше впроваджується в індустрії [18].

Обидва веб-проекти розроблялися на основі ідентичного технічного завдання, з однаковими вимогами до структури, функціональності та візуального оформлення. Це забезпечило порівнюваність результатів та дозволило мінімізувати вплив зовнішніх факторів на підсумкові показники. Крім того, часові витрати фіксувалися для кожного етапу розробки окремо, що дало змогу більш детально проаналізувати ефективність застосовуваних підходів.

Для комплексної оцінки результатів дослідження було визначено низку ключових критеріїв, за якими здійснювалося порівняння традиційного та ШІ-орієнтованого підходів, зокрема:

- загальні часові витрати на розробку веб-сайту;
- швидкість створення та модифікації компонентів;
- складність і обсяг програмного коду;
- рівень залученості спеціалістів у процес розробки;
- зручність масштабування та подальшої підтримки проекту.

Аналіз отриманих даних дозволив виявити суттєві відмінності між досліджуваними підходами та сформувані обґрунтовані висновки щодо доцільності використання інструментів штучного інтелекту у веб-дизайні та фронтенд-розробці. Отримані результати можуть бути використані як практичне підґрунтя для впровадження ШІ-рішень у реальні комерційні та дослідницькі проекти, а також у навчальному процесі підготовки фахівців у галузі веб-розробки.

### 3.2 Критерії оцінювання

Для забезпечення об'єктивної та всебічної оцінки ефективності традиційного та ШІ-орієнтованого підходів до створення веб-сайтів було сформовано систему критеріїв, що охоплює як кількісні, так і якісні характеристики результатів і процесу розробки. Застосування комплексного підходу до оцінювання дозволило не лише порівняти кінцеві результати, але й

проаналізувати особливості організації роботи, розподіл ресурсів та вплив використовуваних інструментів на загальну продуктивність.

### 1. Якість створеного продукту.

Якість створеного веб-сайту оцінюється за кількома складовими: відповідність сучасним стандартам веб-дизайну, логічність структури сторінок, зручність навігації, узгодженість елементів інтерфейсу та загальне користувацьке сприйняття. У сучасній індустрії саме UX/UI дизайн є одним із ключових факторів, що впливає на успіх сайту - дослідження показують, що майже 9 із 10 користувачів відмовляються від взаємодії із сайтом через повільне завантаження, незручну навігацію або застарілий дизайн. Це підкреслює важливість ретельної оцінки кожного дизайнерського рішення.

### 2 Час, витрачений на створення веб-сайтів.

Другим ключовим критерієм є аналіз часового ресурсу, який необхідний для реалізації проєкту від початкового проєктування до фінальної реалізації. У середньому розробка стандартного веб-сайту може займати близько 1–3 місяців залежно від складності проєкту, а базові сайти з простим функціоналом часто створюються за приблизно 1 місяц. [19]

Цей критерій дозволив визначити ступінь прискорення процесу в разі застосування ШІ-інструментів у порівнянні з традиційним підходом. Часові витрати враховувалися як на створення дизайну й структури, так і на розробку функціональних модулів. Скорочення часу за допомогою ШІ-інструментів може бути особливо помітним на повторюваних та рутинних етапах (генерація шаблонів коду, створення базових UI-елементів, автоматична адаптація макетів), що знижує загальний робочий час і дозволяє фокусуватися на творчих або складних завданнях.

### 3. Фінансові витрати на розробку.

Оцінювання фінансових витрат проводилося з урахуванням витраченого часу фахівців, а також вартості інструментів, необхідних для роботи. За даними аналітики галузі, середня вартість створення веб-сайту початкового рівня може коливатися близько 30 000 грн, при цьому складніші проєкти

можуть коштувати значно дорожче (від 40 000 до понад 90 000 грн залежно від функціоналу та вимог).

Цей критерій дав змогу оцінити не лише абсолютні витрати, але і ефективність розподілу ресурсів при впровадженні ШІ. Витрати на підписки (наприклад, доступ до API генеративних моделей або спеціалізованих ШІ-інструментів) із загальної суми бюджету є незначними порівняно з оплатою фахівців, проте можуть суттєво вплинути на швидкість виконання завдань.

Приклад: до фінансових витрат було включено оплату праці дизайнера, фронтенд-розробника та ШІ-фахівця, а також ліцензійні платежі за інструменти; це дозволяє порівняти не лише часові ресурси, а й їх грошовий еквівалент.

#### 4. Складність проекту.

Цей критерій відображає загальний рівень трудомісткості реалізації функціональних та візуальних елементів веб-сайту. Він охоплює такі показники, як кількість ітерацій правок, рівень деталізації дизайну та архітектури, а також кількість компонентів, що створюються в межах проекту. Складність реалізації є важливою, оскільки вона прямо впливає на загальні витрати часу та коштів.

Це також включає оцінку того, наскільки складними були задачі унікальних або кастомних рішень порівняно зі стандартними чи шаблонними елементами. Тут оцінювання відбувалося шляхом підрахунку кількості правок, а також аналізу повторюваності завдань, де автоматизація може бути особливо корисною.

#### 5. Розуміння контексту та дотримання вимог завдання.

Останній критерій концентрується на здатності обох підходів правильно інтерпретувати вихідне технічне завдання, враховувати цілі проекту, очікування замовника, а також обмеження щодо функціональності чи цільової аудиторії. Це ключовий аспект, оскільки навіть технічно правильний продукт може бути неприйнятним, якщо він не відповідає вимогам користувачів або бізнес-цілям.

Оцінка цього критерію передбачала порівняння здатності традиційного підходу і ШІ-асистентів генерувати рішення, що відповідають технічному завданню без численних уточнень з боку розробників чи замовника. Особлива увага приділялася здатності обох підходів уникати невідповідностей і неточностей у кінцевому продукті.

До цього критерію відносилися задачі, де важливо було правильно передати зміст текстових блоків, логіку поведінки користувача та адаптацію елементів під різні сценарії використання - все це має значний вплив на загальну якість проєкту.

Використання цих критеріїв дозволило комплексно оцінити обидва підходи та сформувані обґрунтовані висновки щодо впливу штучного інтелекту на процес та результат створення веб-дизайну.

### 3.3 Аналіз традиційних інструментів дизайну та розробки веб-сайтів

Традиційний підхід до розробки веб-сайтів базується на використанні спеціалізованих графічних і програмних інструментів, які передбачають значну частку ручної роботи. У межах цього підходу всі етапи - від проєктування інтерфейсу до написання програмного коду – виконуються фахівцями без автоматизованої генерації рішень. Хоча такий підхід потребує високої кваліфікації виконавців і значних часових витрат, він забезпечує повний контроль над архітектурою проєкту, дизайном та якістю кінцевого продукту, що залишається важливим чинником у професійній веб-розробці.

#### 1. Figma.

Figma є одним із найпопулярніших сучасних інструментів для проєктування користувацьких інтерфейсів та веб-дизайну. Це хмарна платформа, яка працює безпосередньо в браузері та не потребує локального встановлення. Основною особливістю Figma є можливість одночасної спільної роботи кількох спеціалістів над одним проєктом у режимі реального часу, що суттєво підвищує ефективність командної взаємодії.

Інструмент активно використовується для створення wireframe-макетів, інтерактивних прототипів, дизайн-систем, UI-компонентів і фінальних макетів сторінок. Завдяки системі компонентів і стилів Figma дозволяє швидко вносити зміни та підтримувати єдність дизайну в межах усього проєкту.

## 2. Adobe Photoshop.

Adobe Photoshop є одним із найстаріших і найвідоміших інструментів для роботи з растровою графікою, який традиційно застосовується у веб-дизайні для створення візуальних елементів. Він використовується для підготовки банерів, ілюстрацій, графічних елементів інтерфейсу, а також обробки фотографій і корекції кольорів.

Photoshop надає широкий набір інструментів для детальної роботи з графікою, що робить його незамінним при створенні унікальних візуальних матеріалів. Однак для повноцінного UI/UX-дизайну веб-сайтів цей інструмент має обмеження: відсутність нативного інтерактивного прототипування, складність адаптації макетів під різні екрани та слабка інтеграція з процесом верстки.

## 3. Adobe XD.

Adobe XD - це спеціалізований інструмент для проєктування інтерфейсів та створення інтерактивних прототипів, орієнтований на UX-дизайн. Він дозволяє створювати сценарії взаємодії користувача з інтерфейсом, налаштовувати анімації переходів між екранами та тестувати логіку навігації.

Серед переваг Adobe XD варто відзначити його інтеграцію з іншими продуктами Adobe (Photoshop, Illustrator), що полегшує перенесення графічних матеріалів.

## 4. Sketch.

Sketch є векторним графічним редактором, спеціально орієнтованим на розробку користувацьких інтерфейсів. До появи Figma він займав провідні позиції у сфері UI/UX-дизайну. Sketch підтримує роботу з артбордами, символами, стилями та великою кількістю плагінів, що дозволяють розширювати його функціональність.

Водночас основним обмеженням Sketch є його прив'язаність до операційної системи macOS, що унеможлиблює використання в кросплатформених командах. Крім того, відсутність повноцінної спільної роботи в реальному часі знижує ефективність командної розробки, особливо у великих проєктах.

#### 5. Visual Studio/Visual Studio Code.

Visual Studio та Visual Studio Code є ключовими інструментами для ручної розробки веб-сайтів і веб-додатків. Вони використовуються для написання HTML, CSS, JavaScript, а також роботи з сучасними фреймворками й бібліотеками. Дані середовища розробки надають потужні засоби налагодження, підтримку систем контролю версій, підсвічування синтаксису та розширення функціональності за допомогою плагінів.

Основною перевагою цих інструментів є повний контроль над програмним кодом і висока гнучкість у реалізації складної логіки.

#### 6. Atom (GitHub).

Atom – це текстовий редактор із відкритим вихідним кодом, розроблений компанією GitHub. Він був орієнтований на кастомізацію та адаптацію під потреби конкретного користувача завдяки великій кількості плагінів і тем оформлення. Попри гнучкість і відкриту архітектуру, Atom поступається сучасним редакторам за швидкістю роботи та продуктивністю, особливо при роботі з великими проєктами.

### 3.4 Аналіз інструментів штучного інтелекту для веб-розробки

ШІ-орієнтований підхід до веб-розробки ґрунтується на використанні генеративних моделей та інтелектуальних асистентів, здатних автоматизувати значну частину процесів проєктування, програмування та підготовки контенту. Такі інструменти аналізують контекст завдання, технічні вимоги та існуючу кодову базу, після чого генерують готові рішення або пропонують оптимальні варіанти їх реалізації.

### 1. ChatGPT.

ChatGPT є універсальною мовною моделлю, що широко застосовується у веб-розробці як інтелектуальний асистент для генерації програмного коду, текстового наповнення та технічної документації. Він може використовуватися для створення HTML-розмітки, CSS-стилів, JavaScript-логіки, а також для пояснення коду, пошуку помилок і оптимізації алгоритмів.

Важливою перевагою ChatGPT є здатність швидко розуміти контекст завдання, адаптувати відповіді під задані вимоги та працювати з різними фреймворками і бібліотеками. У практичній діяльності він часто використовується для генерації шаблонних рішень, створення прототипів і прискорення етапу початкової реалізації.

### 2. Cursor AI.

Cursor AI є сучасним середовищем розробки, у якому штучний інтелект інтегрований безпосередньо в процес роботи з кодом. Інструмент дозволяє аналізувати весь проєкт, автоматично редагувати файли, пропонувати зміни в декількох частинах коду одночасно та знаходити логічні помилки на основі контексту всієї кодової бази.

Основною перевагою Cursor AI є глибока інтеграція ШІ з реальним проєктом, що значно підвищує точність рекомендацій порівняно з окремими генеративними сервісами. Це особливо корисно при роботі з великими проєктами, де важливо зберігати цілісність архітектури.

### 3. Replit.

Replit є хмарною платформою для розробки, тестування та запуску веб-додатків без необхідності локального налаштування середовища. Вона підтримує велику кількість мов програмування і містить вбудований ШІ-асистент, який допомагає писати код, виправляти помилки та пояснювати логіку програм.

Replit особливо ефективний для швидкого прототипування, навчальних цілей і створення невеликих проєктів або MVP. Його перевагою є доступність і простота використання, що дозволяє швидко перейти від ідеї до працюючого

результату. IDE через обмеження продуктивності та можливостей налаштування.

#### 4. GitHub Copilot.

GitHub Copilot є ШІ-асистентом для програмування, який інтегрується в популярні редактори коду та працює безпосередньо під час написання програм. Він аналізує контекст файлу і пропонує рядки або цілі блоки коду, що значно прискорює процес реалізації стандартних і повторюваних рішень.

Основною перевагою Copilot є підвищення швидкості роботи розробника, особливо при створенні типових компонентів, форм, обробників подій і запитів до API.

#### 5. Bolt.ai.

Bolt.ai є інструментом, орієнтованим на автоматичну генерацію веб-додатків і користувацьких інтерфейсів на основі текстового опису. Він дозволяє швидко створювати лендінги, демонстраційні сторінки та MVP-проекти без глибоких знань програмування.

Перевагою Bolt.ai є висока швидкість створення готового продукту та мінімальні вхідні вимоги до користувача. Водночас інструмент має обмежену гнучкість у налаштуванні складної бізнес-логіки та інтеграції з нестандартними сервісами, що зменшує його придатність для великих або унікальних проєктів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Порівняння інструментів

Критерій	ШІ-інструменти (ChatGPT, Cursor AI, Copilot та ін.)	CMS-платформи (WordPress, Joomla, Tilda)
Підхід до розробки	Генерація унікального коду та структури	Використання готових шаблонів
Гнучкість архітектури	Висока, не обмежена платформою	Обмежена логікою CMS
Унікальність дизайну	Повністю кастомний дизайн	Частково обмежена темами
Генерація коду	Автоматична, з урахуванням контексту	Відсутня чи мінімальна
Адаптація під ТЗ	Гнучка, з урахуванням вимог	Обмежена
Внесення правок	Швидке, через ШІ	Обмежено структурою CMS

Порівняльний аналіз показує, що ШІ-інструменти мають більш високий рівень функціональності в порівнянні з традиційними CMS-платформами. Вони забезпечують більшу гнучкість, індивідуальність рішень та економічну ефективність розробки нестандартних і складних веб-проектів. CMS-платформи, у свою чергу, залишаються актуальними для швидкого створення типових сайтів, проте поступаються ШІ-підходу за рівнем кастомізації та потенціалом масштабування.

### 3.5 Prompt-інженерія як ключовий елемент ШІ-орієнтованої веб-розробки

В умовах активного впровадження інструментів штучного інтелекту в процес створення веб-сайтів особливого значення набуває prompt-інженерія – галузь, що вивчає методи і принципи формування текстових запитів (prompts), спрямованих на отримання максимально точних, релевантних і відтворених результатів від ШІ-моделей. В рамках даної науково-дослідницької роботи prompt-інженерія розглядається як один з критично важливих факторів, що безпосередньо впливають на якість, швидкість і економічну ефективність ШІ-орієнтованої розробки веб-дизайну.

Сучасні мовні моделі не мають власного розуміння завдання в людському розумінні і формують відповіді виключно на основі наданого контексту. Отже, коректність, повнота і структура текстового запиту безпосередньо визначають результат роботи ШІ. У процесі веб-розробки це особливо важливо, оскільки завдання часто включають складні вимоги до дизайну, структури сторінок, користувацького досвіду і технічної реалізації [20].

В рамках дослідження було встановлено, що неструктуровані або узагальнені запити призводять до отримання фрагментарних, неточних або неконсистентних рішень, що вимагають значної кількості правок з боку фахівця. Навпаки, грамотно сформульовані промпти, що включають опис мети проекту, цільової аудиторії, технологічного стека, обмежень і очікуваного результату, дозволяють ШІ генерувати більш якісні і практично застосовні рішення.

Таким чином, prompt-інженерія виступає інструментом передачі контексту від людини до моделі, забезпечуючи узгодженість між вихідним технічним завданням і згенерованим результатом.

У процесі ШІ-орієнтованої веб-розробки prompt-інженерія застосовується на всіх ключових етапах проекту:

- формування архітектури сайту і структури сторінок;
- генерація UI-компонентів і макетів;
- написання HTML, CSS і JavaScript-коду;
- оптимізація адаптивності та доступності;
- створення текстового контенту та метаданих;
- генерація технічної документації.

В рамках даного НДР були використані спеціалізовані промпти для кожного етапу розробки, що дозволило мінімізувати кількість ітерацій і підвищити відтворюваність результатів. Наприклад, при розробці дизайну веб-сайту уточнювалися вимоги до стилю, колірної палітри, типографіки та UX-патернів, тоді як при генерації коду задавалися обмеження по фреймворках, структурі файлів і стандартах якості.

Експериментальна частина дослідження показала, що застосування просунутих методів prompt-інженерії впливає на ключові показники ефективності розробки. Зокрема:

- скорочується час генерації робочих рішень;
- зменшується кількість помилок і логічних невідповідностей;
- підвищується узгодженість між дизайном і кодом;
- знижується навантаження на фахівців при внесенні правок;
- покращується якість кінцевого веб-продукту.

Без використання prompt-інженерії ШІ-інструменти фактично функціонують як допоміжні генератори шаблонних рішень. При її усвідомленому застосуванні ШІ стає повноцінним учасником виробничого процесу, здатним адаптуватися під конкретний проект.

У контексті даної науково-дослідної роботи prompt-інженерія розглядається як один із ключових факторів успішної ШІ-орієнтованої розробки веб-сайтів. Вона забезпечує коректну інтерпретацію технічного завдання штучним інтелектом, підвищує якість рішень, що генеруються, скорочує час і вартість розробки, а також формує нову професійну парадигму у сфері веб-дизайну та фронтенд розробки.

## 4 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 4.1 Умови проведення експерименту

Експериментальна частина даної науково-дослідної роботи спрямована на практичну перевірку висунутих положень та оцінку впливу інструментів штучного інтелекту на процес і результат створення веб-сайтів. Експеримент проводився в контрольованих умовах з метою отримання об'єктивних і порівнянних даних.

Експеримент складався з трьох послідовних етапів. На першому етапі здійснювалася розробка веб-сайту традиційним способом без використання інструментів штучного інтелекту. Проектування користувацького інтерфейсу виконувалося веб-дизайнером у графічному редакторі Figma, після чого фронтенд-розробник здійснював програмну реалізацію дизайну з використанням класичних засобів розробки. У процесі роботи фіксувалися тимчасові витрати, кількість ітерацій правок і трудомісткість реалізації окремих елементів.

На другому етапі проводилася розробка веб-сайту із застосуванням інструментів штучного інтелекту. Проект реалізовувався ІІІ-фахівцем з використанням ChatGPT, Cursor AI. ІІІ-інструменти застосовувалися для генерації структури сторінок, користувацького інтерфейсу, програмного коду і текстового контенту. Розробка здійснювалася на основі того ж технічного завдання, що і при традиційному підході, що забезпечувало порівнянність результатів експерименту.

На третьому етапі була проведена експериментальна оцінка і порівняльний аналіз двох розроблених веб-сайтів. Для забезпечення об'єктивності оцінки в дослідженні взяли участь дві групи респондентів. Перша група складалася з експертів у галузі веб-дизайну та програмування, які оцінювали проекти з професійної точки зору за критеріями якості дизайну,

архітектури, структури коду та відповідності сучасним стандартам розробки. Друга група включала звичайних користувачів різних соціальних груп і вікових категорій у діапазоні від 18 до 40 років. Дана група оцінювала зручність використання, візуальне сприйняття, зрозумілість структури та загальне враження користувачів.

Оцінка проводилася на основі заздалегідь визначених критеріїв і шкал оцінювання, що дозволило зібрати як якісні, так і кількісні дані. Отримані результати були використані для подальшого аналізу, порівняння ефективності традиційного та ШІ-орієнтованого підходів, а також для розрахунку економічного ефекту, представленого в наступних розділах роботи.

## 4.2 Розробка веб-сайту традиційними способами

В рамках експериментальної частини дослідження першим етапом була виконана розробка веб-сайту традиційним способом без застосування інструментів штучного інтелекту. Метою даного етапу було отримання еталонного результату, що відображає класичний процес створення веб-сайту за участю веб-дизайнера і фронтенд-розробника, а також фіксація всіх трудовитрат і особливостей даного підходу.

Розробка здійснювалася на підставі заздалегідь підготовленого технічного завдання, згідно з яким потрібно було створити сайт-візитку портфоліо для графічного дизайнера, виконаний в темній кольоровій гамі з використанням мінімалістичного стилю, акцентом на типографіку, візуальну ієрархію і зручність сприйняття контенту.

### 4.2.1 Проектування та розробка дизайну веб-сайту

Проектування та розробка дизайну веб-сайту в рамках традиційного підходу були одним з найбільш трудомістких і концептуально важливих етапів експериментальної частини дослідження. Даний етап виконувався

професійним веб-дизайнером і був спрямований на створення візуально цілісного, функціонального та естетично витриманого інтерфейсу, що повністю відповідає вимогам технічного завдання.

Згідно з технічним завданням, необхідно було розробити сайт-візитку портфолію для графічного дизайнера, виконаний в темній кольоровій гамі з використанням мінімалістичного дизайнерського підходу. Основним завданням було створення сучасного і візуально чистого інтерфейсу, що підкреслює професіоналізм автора портфолію і не відволікає користувача від основного контенту.

Спочатку дизайнер виконав детальний аналіз технічного завдання, в ході якого були визначені ключові цілі сайту, його функціональне призначення, передбачувана цільова аудиторія і обмеження по стилю і колірній палітрі. На даному етапі дизайнером приймалися рішення про характер візуальної мови сайту, рівень мінімалізму, тип композиції і загальне емоційне сприйняття інтерфейсу. На цей етап було затрачено близько 5-6 годин

На наступному етапі було виконано скетчінг – попереднє схематичне проектування структури сайту. Дизайнер створював швидкі ескізи основних екранів, включаючи головну сторінку, блок портфолію, секцію «Про мене» і контактну інформацію. Дані ескізи дозволили визначити логіку навігації, ієрархію контенту і розташування ключових елементів інтерфейсу (рис. 4.1).

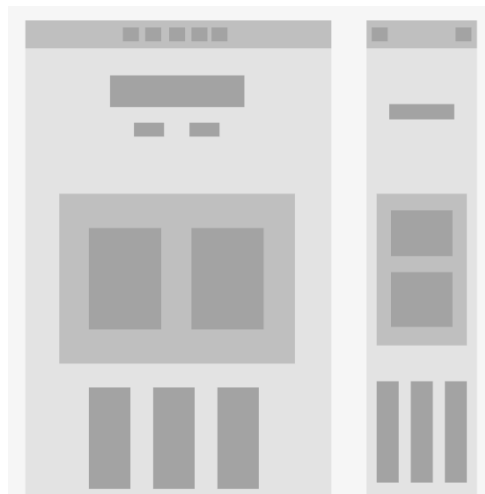


Рисунок 4.1 – Скетч та структура сайту

У процесі скетчингу розглядалося кілька альтернативних варіантів компонування, що відрізнялися розташуванням візуальних блоків і ступенем акцентування портфоліо. Основною складністю на даному етапі було дотримання балансу між мінімалізмом і інформативністю, оскільки надмірне спрощення структури могло негативно вплинути на сприйняття контенту. Даний етап зайняв близько 10 годин з правками від замовника.

Після затвердження базової структури сайту дизайнер приступив до створення wireframe-моделей – низькодеталізованих прототипів сторінок. Даний етап виконувався в додатку Figma і був спрямований на уточнення розмірів блоків, відступів, логіки взаємодії і послідовності користувацьких сценаріїв.

Wireframe-моделі дозволили виявити потенційні проблеми з сприйняттям інформації та внести корективи до початку візуальної опрацювання. Однією зі складнощів на даному етапі стало забезпечення логічної навігації при мінімальній кількості елементів управління, що вимагало додаткових ітерацій і перегляду компонування

Відповідно до вимог технічного завдання дизайнером була обрана темна кольорова палітра, заснована на відтінках глибокого сірого і чорного кольорів. Основний фоновий колір представляв собою нейтральний темно-сірий відтінок, що знижує навантаження на зір і підкреслює візуальні елементи портфоліо.

В якості акцентного кольору використовувався контрастний світлий відтінок (білий або світло-сірий) для текстових елементів, а також додатковий колірний акцент для інтерактивних елементів, таких як кнопки і посилання. Підбір палітри вимагав особливої точності, оскільки неправильний контраст міг знизити читабельність і погіршити користувацький досвід.

Типографіка була одним з ключових елементів мінімалістичного дизайну. В рамках даного етапу дизайнер вибрав поєднання сучасного гротескного шрифту для заголовків і більш нейтрального шрифту для основного тексту. Вибір був обумовлений необхідністю забезпечення високої читабельності і візуальної строгості інтерфейсу.

Проводилося налаштування розмірів шрифтів, міжрядкових інтервалів і ієрархії текстових елементів. Однією зі складнощів стало досягнення балансу між виразністю заголовків і лаконічністю загального дизайну (рис. 4.2).



Рисунок 4.2 – Перехідний дизайн сторінки

На завершальному етапі дизайнер приступив до створення фінальних UI-макетів в Figma. Були оформлені всі основні сторінки сайту, налаштовані стилі, компоненти і візуальні елементи. Особлива увага приділялася вирівнюванню, сіткам і одноманітності інтерфейсу. На весь процес оформлення було витрачено приблизно 10 годин.

Процес включав кілька ітерацій правок, пов'язаних з коригуванням відступів, розмірів елементів і візуальних акцентів. Цей етап виявився найбільш трудомістким, оскільки вимагав високої концентрації та уваги до деталей.

Сумарний час, витрачений на проектування та розробку дизайну веб-сайту традиційним способом, склав 24-26 годин.

Традиційний підхід до розробки дизайну веб-сайту забезпечує високий рівень контролю над візуальним результатом і дозволяє створити унікальний, професійно вивірений інтерфейс. Однак цей процес є трудомістким і вимагає значних часових ресурсів, що в подальшому було використано для порівняння з ШІ-орієнтованим підходом в експериментальній частині дослідження.

#### 4.2.2 Фронтенд-розробка та розміщення сайту на хостингу

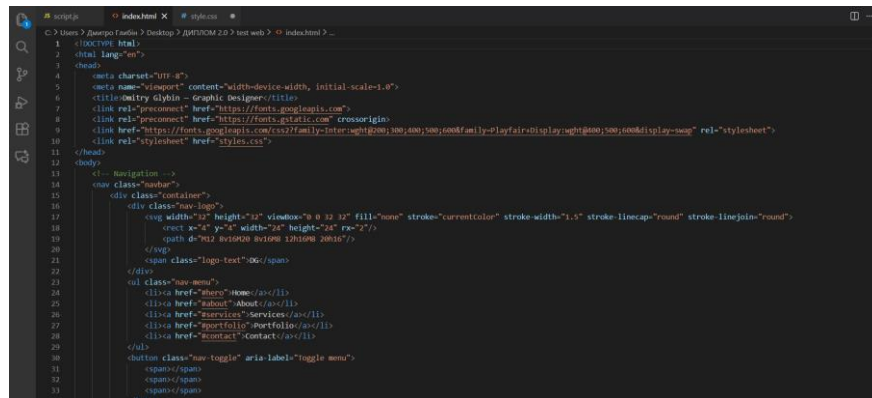
Після завершення етапу проектування дизайну веб-сайту було виконано етап фронтенд-розробки, метою якого була програмна реалізація затверджених UI-макетів та забезпечення коректної роботи сайту у браузерному середовищі. Розробка здійснювалася фронтенд-розробником вручну, без використання інструментів штучного інтелекту, що дозволило зафіксувати класичний процес реалізації веб-проекту та супутні йому трудовитрати.

Робота почалася з підготовки структури проекту та налаштування робочого середовища у редакторі Visual Studio Code. На даному етапі було створено базові файли HTML, CSS та JavaScript, а також визначено файлову архітектуру проекту. Особлива увага приділялася структуруванню коду, оскільки подальший супровід та масштабування проекту безпосередньо залежить від його читальності та логічності.

Наступним етапом фронтенд-розробки стала реалізація HTML-розмітки на основі затверджених дизайн-макетів, створених у середовищі Figma. На даному етапі фронтенд-розробник здійснював поелементне перенесення візуальних компонентів інтерфейсу в код, суворо дотримуючись структури, композиції та візуальної ієрархії, заданої дизайнером. Кожен екран сайту попередньо аналізувався, після чого визначалася семантична структура HTML-документа, включаючи використання відповідних тегів для навігації, секцій, заголовків та контентних блоків (рис. 4.3).

Процес розмітки носив повністю ручний характер і вимагав постійного зіставлення кодової реалізації з графічними макетами. Розробник регулярно звертався до інструментів вимірювання Figma для уточнення відступів, розмірів елементів і відстаней між блоками. Даний етап виявився досить трудомістким, оскільки навіть незначні розбіжності між макетом та результатом відображення у браузері вимагали повторних коригувань. Додаткові складнощі виникали при інтерпретації дизайнерських рішень, які не завжди мали пряму технічну відповідність у HTML та CSS, що змушувало

розробника адаптувати візуальні ідеї до реальних можливостей браузерного середовища.



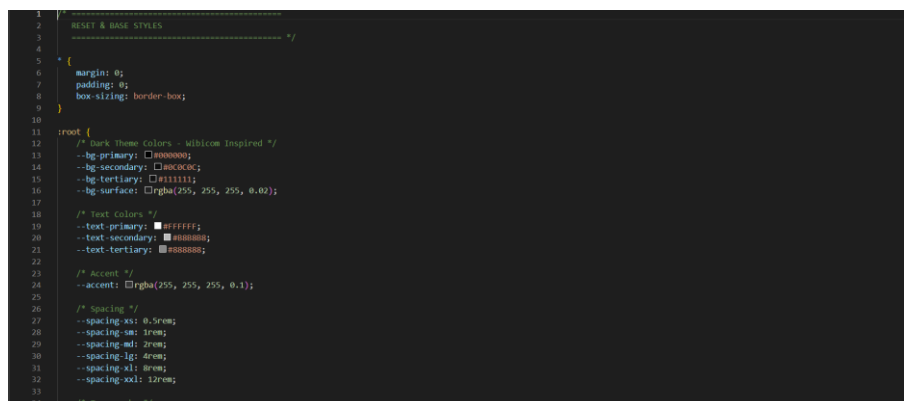
```

1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
6   <title>Dmitry Glybin - Graphic Designer / Title</title>
7   <link rel="preconnect" href="https://fonts.googleapis.com">
8   <link rel="preconnect" href="https://fonts.gstatic.com" crossorigin>
9   <link href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Inter:wght@100;300;400;500;600&family=Playfair+Display:wght@400;500;600&display=swap" rel="stylesheet">
10  <link rel="stylesheet" href="styles.css">
11 </head>
12 <body>
13   <div class="navigation">
14     <nav class="navbar">
15       <div class="nav-logo">
16         <img width="32" height="32" viewBox="0 0 32 32" fill="none" stroke="currentcolor" stroke-width="1.5" stroke-linecap="round" stroke-linejoin="round">
17           <rect x="4" y="4" width="24" height="24" rx="2"/>
18           <path d="m12 12 8 8" stroke="currentcolor" stroke-width="1.5" stroke-linecap="round" stroke-linejoin="round"/>
19         </img>
20         <span class="logo-text">DG</span>
21       </div>
22       <ul class="nav-menu">
23         <li><a href="#">Home</a></li>
24         <li><a href="#">About</a></li>
25         <li><a href="#">Services</a></li>
26         <li><a href="#">Portfolio</a></li>
27         <li><a href="#">Contact</a></li>
28       </ul>
29       <button class="nav-toggle" aria-label="toggle menu">
30         <span></span>
31         <span></span>
32         <span></span>
33       </button>
34     </nav>
35   </div>

```

Рисунок 4.3 – Робота з HTML

Після завершення базової HTML-розмітки був виконаний етап стилізації інтерфейсу користувача з використанням CSS. На даному етапі відбувалася реалізація візуального оформлення сайту, включаючи темну схему кольорів, друкарню, вирівнювання елементів та оформлення інтерактивних станів. Розробник вручну підбирав точні значення кольору відповідно до дизайн-макету, налаштовував шрифтові параметри, такі як розмір, накреслення, міжрядкові інтервали та відстань між літерами (рис. 4.4).



```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36

```

Рисунок 4.4 – Робота з CSS

Особлива увага приділялася забезпеченню візуального балансу та читання інтерфейсу. Темна тема вимагала ретельного налаштування

контрастності між тлом і текстовими елементами, оскільки невдало підібрані відтінки могли негативно позначитися на сприйнятті інформації користувачем. У процесі стилізації неодноразово виявлялися візуальні розбіжності між макетом та реальним відображенням сторінки у браузері, що призводило до необхідності внесення додаткових правок та коригування. Даний етап супроводжувався множинними ітераціями тестування та візуальної оцінки результату.

Наступним важливим етапом стала адаптивна верстка сайту, спрямована на коректне відображення інтерфейсу на різних пристроях та роздільній здатності екранів. Фронтенд-розробник вручну налаштовував поведінку кожного блоку при зміні ширини екрану, використовуючи медіазапити та гнучкі CSS-структури. Особливу складність представляли секції портфоліо, що містять сіткові та карткові елементи, оскільки їх необхідно було адаптувати під мобільні та планшетні пристрої без втрати логіки розташування та візуальної цілісності.

У процесі адаптивної верстки регулярно виникали ситуації, у яких елементи інтерфейсу зміщувалися, накладалися друг на друга чи втрачали пропорції. Це вимагало додаткового аналізу структури блоків та перегляду окремих рішень. Значна кількість часу було витрачено на ручне налаштування поведінки елементів під час переходу між контрольними точками екранів, що підкреслює високу трудомісткість традиційного підходу адаптивної розробки.

Після завершення верстки було реалізовано базовий інтерактивний функціонал із використанням JavaScript. Даний етап включав налаштування навігації між секціями сайту, додавання анімацій наведення, плавних переходів та інших елементів взаємодії, що покращують користувальницький досвід. Реалізація інтерактивних компонентів здійснювалася вручну та вимагала ретельної перевірки логіки роботи скриптів.

Завершальним етапом фронтенд-розробки стало тестування сайту в різних браузерах та усунення виявлених помилок. Перевірялася коректність відображення елементів, швидкість завантаження сторінок і загальне

сприйняття користувача. У процесі тестування було виявлено незначні невідповідності у відображенні шрифтів та відступів, що вимагало додаткового коригування стилів.

Загалом фронтенд-розробка та розміщення сайту на хостингу зайняли 30-34 годин чистого робочого часу. Традиційний підхід забезпечив високий рівень контролю за кодом та стабільний результат, проте супроводжувався значними тимчасовими витратами, високою трудомісткістю ручної реалізації та необхідністю багаторазових ітерацій правок. Отримані дані були зафіксовані та використані для подальшого порівняння з ШІ-орієнтованим підходом, розглянутим у наступному розділі експериментальної частини дослідження.

#### 4.3 Розробка веб-сайту з використанням інструментів штучного інтелекту

В рамках експериментальної частини дослідження одним із ключових етапів стала розробка веб-сайту із застосуванням інструментів штучного інтелекту. Метою даного етапу була практична перевірка можливостей ШІ в процесі веб-розробки, а також аналіз того, як ШІ-інструменти впливають на швидкість, якість та економічну ефективність створення веб-проектів у порівнянні з традиційними методами.

Для реалізації ШІ-орієнтованого підходу було обрано наступні інструменти: ChatGPT, Cursor AI, а також платформа GitHub для розміщення та розгортання проекту. Вибір даних інструментів був зумовлений їх широкою поширеністю, високою функціональністю та активним використанням у сучасній практиці веб-розробки.

##### 4.3.1 Обґрунтування вибору інструментів штучного інтелекту

Вибір інструментів штучного інтелекту для реалізації веб-сайту був одним з ключових етапів дослідження, оскільки від коректності цього вибору

безпосередньо залежали якість кінцевого продукту, швидкість розробки та економічна ефективність проєкту. В рамках роботи були проаналізовані різні ШІ-інструменти, що застосовуються в сучасній веб-розробці, проте в якості основних засобів реалізації були обрані ChatGPT і Cursor AI, як найбільш функціонально сумісні і взаємодоповнюючі рішення.

Основним аргументом на користь використання ChatGPT стало його призначення як універсальної мовної моделі, здатної виконувати аналітичні, концептуальні та проєктні завдання. Даний інструмент показав високу ефективність на етапах інтерпретації технічного завдання, формалізації вимог, генерації ідей і структурування інформації. ChatGPT дозволяє перетворювати розрізнені або абстрактні вимоги замовника в логічно побудовану систему проєктних рішень, що особливо важливо на ранніх етапах розробки (рис.1).

Cursor AI, в свою чергу, був обраний в якості основного інструменту технічної реалізації проєкту. Його ключовою перевагою є глибока інтеграція штучного інтелекту безпосередньо в середовище розробки, що дозволяє працювати з кодовою базою проєкту як з єдиною системою. Cursor AI здатний не тільки генерувати програмний код на основі текстових запитів, але й аналізувати вже існуючі файли, враховувати архітектуру проєкту та вносити зміни в декількох частинах коду одночасно.

Спільне використання ChatGPT і Cursor AI дозволило сформуванню цілісного ШІ-орієнтованого процесу веб-розробки, в якому кожен інструмент виконував строго визначену функцію. ChatGPT виступав у ролі інтелектуального проєктувальника, аналітика і генератора концептуальних рішень, тоді як Cursor AI виконував роль інструменту автоматизованої технічної реалізації та оптимізації коду.

Такий підхід забезпечив чіткий розподіл етапів проєктування та програмування, мінімізував кількість помилок, пов'язаних з неправильною інтерпретацією вимог, і значно скоротив трудовитрати в порівнянні з традиційною моделлю розробки, заснованою виключно на ручному програмуванні.

### 4.3.2 Роль ChatGPT у проектуванні структури та концепції веб-сайту

На початковому етапі розробки веб-сайту ключову роль зіграло використання моделі ChatGPT як інтелектуального інструменту аналізу та проектування. Вихідним документом для роботи було технічне завдання, сформоване відповідно до вимог класичної веб-розробки. Завдання полягало у створенні сайту-візитки портфоліо для дизайнера, орієнтованого на персональний бренд, з використанням темної кольорової палітри, мінімалістичної візуальної мови, сучасної типографіки та акцентом на візуальний контент.

ChatGPT був задіяний для глибокого аналізу вихідних вимог, їх структурування і трансформації в чітку концепцію майбутнього веб-ресурсу. Зокрема, модель використовувалася для виявлення ключових смислових акцентів проекту, визначення цільової аудиторії та формулювання основних цілей сайту, таких як демонстрація професійних навичок дизайнера, формування довіри до бренду та забезпечення зручної навігації для потенційних клієнтів. У процесі проектування ChatGPT застосовувався для виконання таких завдань:

- детального аналізу та інтерпретації вимог технічного завдання;
- розробки логічної структури сайту з визначенням основних і другорядних розділів;
- формування ієрархії навігації та маршрутів користувачів;
- опису сценаріїв взаємодії користувачів з інтерфейсом;
- розробки концепції візуального стилю, включаючи рекомендації щодо кольорової палітри, типографіки та композиції;
- підготовки текстових описів інтерфейсних елементів, заголовків, кнопок і пояснювальних блоків.

Особлива увага приділялася моделюванню користувацького досвіду (UX). ChatGPT дозволив розглянути різні сценарії поведінки користувачів на сайті, визначити найбільш логічну послідовність переходів між розділами та

оптимізувати структуру контенту з точки зору сприйняття інформації. Завдяки цьому вдалося заздалегідь виявити потенційні проблемні місця інтерфейсу та усунути їх ще до етапу програмної реалізації (рис. 4.5).

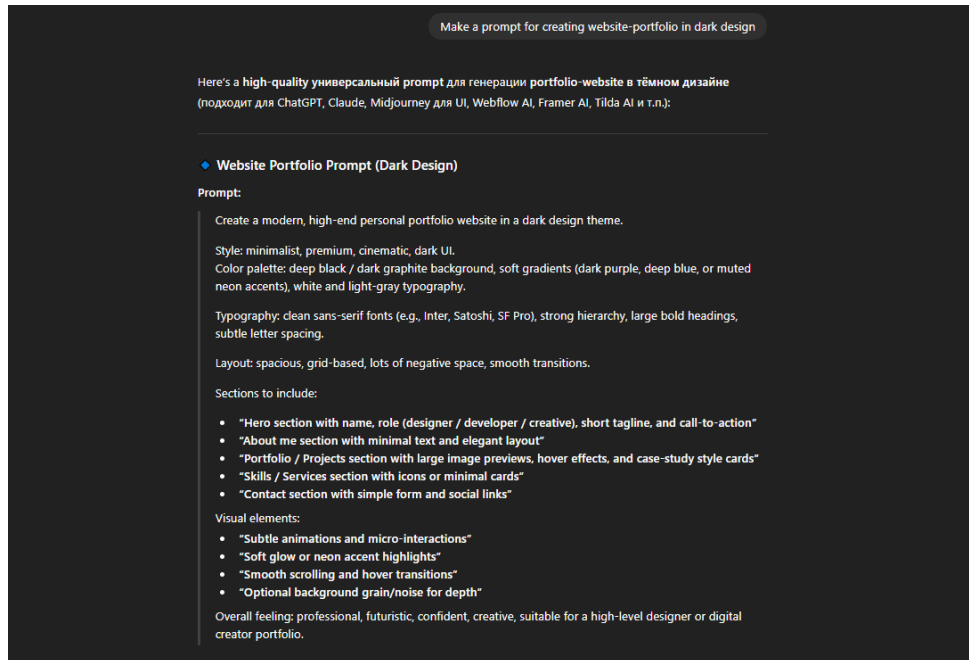


Рисунок 4.5 – Середовище Chat GPT

Слід зазначити, що на даному етапі штучний інтелект не використовувався для генерації програмного коду. Його основна функція полягала в когнітивній підтримці проектування, тобто у виконанні завдань, що традиційно відносяться до аналітичної та концептуальної роботи дизайнера і UX-фахівця. Такий підхід дозволив скоротити часові витрати на розробку структури та концепції сайту, а також підвищити обґрунтованість і цілісність проектних рішень.

Таким чином, ШІ-інструменти не замінюють CMS повністю, а пропонують альтернативний підхід, більш придатний для складних, кастомних і масштабних веб-проектів, де потрібна гнучкість, оптимізація та індивідуальні рішення.

### 4.3.3 Prompt-інженерія як основа ШІ-орієнтованої розробки

Ключовим елементом розробки сайту із застосуванням ШІ стала prompt-інженерія – процес формування структурованих та контекстно насичених текстових запитів, що забезпечують коректне розуміння завдання штучним інтелектом. Для досягнення високої точності результатів було розроблено спеціалізовані промпти, які включали:

- опис типу проекту (portfolio website);
- цільову аудиторію;
- стилістичні вимоги (dark theme, minimalism);
- вимоги до структури HTML;
- рекомендації щодо використання CSS;
- вказівки з інтерактивності та адаптивності.

Приклад логіки промпту включав як опис бажаного результату, а й контекст розробки, обмеження і очікуваний стиль реалізації. Такий підхід дозволив значно підвищити якість результату, що генерується, порівняно з використанням коротких або абстрактних запитів.

Додатково ChatGPT застосовувався для створення візуальних описів майбутнього сайту, які використовувалися як концептуальні скетчі. Незважаючи на те, що ChatGPT не створює повноцінних інтерактивних макетів, він дозволив сформулювати детальні текстові описи візуального образу сайту, які могли бути інтерпретовані у вигляді зображень та концепт-скетчів.

### 4.3.4 Розробка веб-сайту в середовищі Cursor AI

Після завершення етапів аналітичного проектування, формування концепції веб-сайту та підготовки системи підказок було розпочато основний етап практичної реалізації проекту в середовищі Cursor AI. Цей етап був ключовим з точки зору технічної реалізації, оскільки саме тут проектні рішення трансформувалися в повноцінний робочий веб-сайт.

Cursor AI є сучасним середовищем розробки, в якому штучний інтелект інтегрований безпосередньо в процес роботи з кодовою базою проекту. На відміну від класичних IDE, Cursor AI здатний не тільки пропонувати окремі фрагменти коду, але й аналізувати структуру всього проекту, враховувати взаємозв'язок файлів і автоматично адаптувати генерований код під вже існуючу архітектуру. На даному етапі заздалегідь підготовлені текстові промпти були послідовно використані для автоматизованої генерації ключових компонентів веб-сайту, а саме:

- HTML-структури сторінок з використанням семантичних тегів;
- CSS-стилів, що реалізують темну колірну схему, мінімалістичну візуальну подачу і сучасну типографіку;
- базової адаптивної верстки для коректного відображення на різних пристроях;
- інтерактивних елементів інтерфейсу, таких як навігаційне меню, кнопки, анімації наведення і переходи між секціями.

Процес розробки мав ітеративний характер. Після генерації початкової версії коду розробник аналізував отриманий результат, перевіряв його відповідність вимогам технічного завдання і при необхідності формулював уточнюючі або коригуючі запити. Таким чином, взаємодія з ШІ будувалася за принципом діалогу, в якому кожна нова інструкція уточнювала або покращувала раніше згенероване рішення (рис. 4.6).

На відміну від традиційного підходу до веб-розробки, де програміст вручну реалізує кожен елемент інтерфейсу, в рамках ШІ-орієнтованого процесу розробник виступав переважно в ролі контролера якості та архітектора рішень. Він задавав напрямок реалізації, перевіряв коректність логіки та структури коду, а також вносив точкові правки. Такий формат роботи дозволив значно скоротити час ручного кодування і знизити ймовірність технічних помилок на початкових етапах розробки.

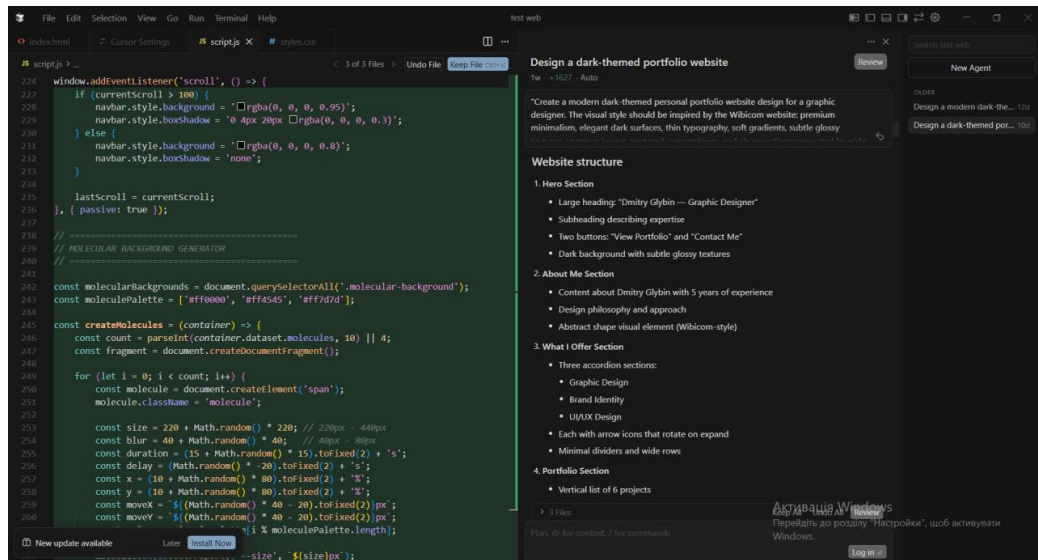


Рисунок 4.6 – Генерація сайту в Cursor Ai

#### 4.3.5 Детальна реалізація структури веб-сайту в середовищі Cursor AI

Після підготовки загальної концепції проєкту та розробки системи контекстних підказок з використанням ChatGPT було розпочато етап детальної реалізації структури веб-сайту в середовищі Cursor AI. На даному етапі штучний інтелект використовувався безпосередньо як інструмент генерації та структурування програмного коду, при цьому взаємодія з ШІ відбувалася у форматі послідовного діалогу, заснованого на заздалегідь заданих проєктних вимогах.

Робота починалася зі створення базової структури проєкту. За допомогою Cursor AI було сформовано каркас веб-сайту, що включає основні HTML-файли, таблиці стилів і допоміжні JavaScript-файли. У текстових запитах вказувався тип проєкту (portfolio website), призначення ресурсу, передбачувана структура сторінок і функціональні вимоги. Зокрема, були задані наступні розділи сайту: головна сторінка, блок «Про себе», розділ «Портфоліо» з галереєю робіт і сторінка «Контакти» з формою зворотного зв'язку. Промпти також містили вимоги до семантики HTML-розмітки, включаючи використання тегів <header>, <nav>, <main>, <section>, <article> і <footer>. Це дозволило Cursor AI згенерувати структуровану і логічно

побудовану розмітку, що відповідає сучасним стандартам веб-розробки і рекомендаціям щодо доступності (accessibility).

Особлива увага приділялася відповідності структури сайту мінімалістичній концепції, закладеній у технічному завданні. Cursor AI на основі сформульованих запитів створював чисту і впорядковану розмітку без надлишкових контейнерів і дублюючих елементів (рис. 4.7).

The screenshot shows the Cursor AI interface with the following content:

- Task:** Design a dark-themed portfolio website
- Instructions:** Add a top menu with section titles. In the portfolio section, leave only graphic design, UI/UX design, brand identity, and poster design. Add a logo to the top menu. Add graphic elements to the home page (thin, minimalist geometric shapes with a slight glow, in white, and the same graphic elements in the footer).
- Code Snippets:**
  - `index.html +8`:
 

```
<!-- Geometric Shapes -->
<div class="geometric-shapes">
  <div class="shape shape-1"></div>
  <div class="shape shape-2"></div>
  <div class="shape shape-3"></div>
  <div class="shape shape-4"></div>
```
  - `index.html +1 -27`:
 

```
</div>
<div class="portfolio-item" data-project="5">
  <p class="portfolio-description">Collection of minimalist posters
  <span class="portfolio-category">Graphic Design / Logo
```
  - `index.html +7`:
 

```
<div class="footer-shapes">
  <div class="shape shape-1"></div>
  <div class="shape shape-2"></div>
  <div class="shape shape-3"></div>
  <div class="shape shape-4"></div>
  <div class="shape shape-5"></div>
```
- Status Bar:**
  - Thought for 1s
  - Updating CSS for the navigation menu, logo, and geometric shapes:
  - Read styles.css L1-100

Рисунок 4.7 – Генерація коду в середовищі Cursor AI

У процесі детальної реалізації розробник послідовно уточнював структуру окремих секцій, додавав необхідні атрибути класів та ідентифікаторів, а також коригував ієрархію елементів. ШІ, в свою чергу, автоматично вносив зміни в усі пов'язані частини проекту, що дозволяло уникнути неузгодженості між файлами.

У порівнянні з традиційним підходом, при якому розробник самостійно проектує структуру сторінок і вручну формує каркас сайту, використання Cursor AI дозволило значно скоротити час первинної реалізації і знизити рівень рутинного навантаження. Штучний інтелект взяв на себе більшу

частину технічно однотипних операцій, тоді як розробник зосередився на логіці, архітектурі та контролі якості підсумкового результату.

Однією з ключових рис розробки веб-сайту з використанням Cursor AI став ітеративний характер роботи з кодом. У процесі реалізації проекту ШІ не розглядався як інструмент одноразової генерації, а використовувався як постійний помічник, здатний вносити зміни, покращувати існуючий код та адаптувати його до вимог, що уточнюються.

Після генерації первинної версії сайту ШІ-фахівець проводив візуальний та логічний аналіз отриманого результату, виявляючи неточності, невідповідності дизайну та потенційні покращення. Далі формулювалися уточнюючі промпти, спрямовані на коригування конкретних елементів: зміну структури секцій, доопрацювання сітки портфоліо, уточнення поведінки навігації або оптимізацію CSS-стилів.

Такий формат роботи дозволив значно зменшити кількість ручних правок. Замість того, щоб переписувати код вручну, розробник формулював текстовий опис бажаних змін, а Cursor AI автоматично вносив коригування. При цьому зберігався високий рівень контролю, оскільки кожен змінюваний елемент перевіряли і при необхідності уточнювали додаткові запити. Ітеративний підхід продемонстрував одну з ключових переваг ШІ-інструментів – здатність швидко адаптуватися до змін вимог без значних витрат часу.

У технічному завданні були чітко визначені ключові візуальні параметри проекту: темна кольорова гама, мінімалістичний дизайн, використання сучасної типографіки та візуальний акцент на персональний бренд дизайнера. Для реалізації даних вимог у текстових підказках вказувалися бажані колірні відтінки фону і тексту, рівні контрастності, принципи візуальної ієрархії елементів, а також вимоги до міжелементних відступів і загальної композиції сторінки.

На основі сформульованих запитів Cursor AI автоматично генерував CSS-стилі для основних компонентів інтерфейсу, включаючи фонові поверхні, текстові блоки, заголовки різних рівнів, кнопки, елементи навігації та

інтерактивні стани (hover, focus, active). При цьому ШІ враховував сучасні рекомендації щодо читабельності тексту та доступності інтерфейсів, формуючи збалансоване поєднання кольорів і шрифтів.

Перевагою ШІ-орієнтованого підходу на даному етапі стала висока швидкість підбору та тестування візуальних рішень. За відносно короткий проміжок часу було згенеровано кілька альтернативних варіантів стилістичного оформлення, що відрізняються нюансами колірних поєднань, товщиною шрифтів, радіусами заокруглення елементів і анімаціями переходів. Це дозволило оперативно порівняти різні варіанти і вибрати найбільш відповідний вимогам ТЗ і загальній концепції проекту.

Незважаючи на високу якість автоматичної генерації, частина візуальних рішень вимагала додаткового доопрацювання. Зокрема, штучний інтелект не завжди точно інтерпретував суб'єктивні дизайнерські аспекти, такі як візуальний ритм, баланс між порожнім простором і контентом, а також емоційне сприйняття композиції. Однак внесення коригувань здійснювалося переважно за допомогою уточнюючих текстових запитів, що значно прискорювало процес у порівнянні з традиційною ручною стилізацією.

Важливим етапом у процесі розробки веб-сайту стала реалізація адаптивного інтерфейсу та базового інтерактивного функціоналу, які безпосередньо впливають на зручність користування ресурсом та якість користувацького досвіду. У межах ШІ-орієнтованого підходу середовище Cursor AI застосовувалося для автоматизованої генерації адаптивної верстки з використанням сучасних CSS-технологій, зокрема гнучких контейнерів (Flexbox), модульної сітки (CSS Grid) та системи медіазапитів (рис. 4.8).

На основі текстових інструкцій Cursor AI автоматично формували стилі, що забезпечували коректне масштабування та перерозподіл елементів інтерфейсу залежно від розміру екрану. ШІ пропонував оптимальні варіанти відображення сайту для настільних комп'ютерів, планшетів і мобільних пристроїв, з урахуванням змін структури меню, розміру шрифтів, відступів та ієрархії контенту.

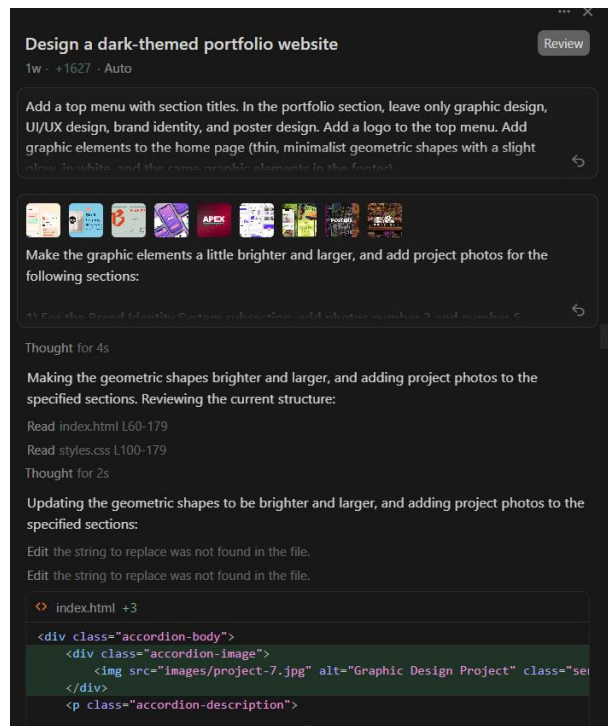


Рисунок 4.8 – Генерація коду в середовищі Cursor AI

Для підвищення якості користувацького досвіду також було реалізовано базовий інтерактивний функціонал. За допомогою Cursor AI генерувався JavaScript-код, що відповідав за плавну прокрутку сторінки, анімації при наведенні на інтерактивні елементи, а також візуальні переходи між секціями сайту. Автоматична генерація скриптів дозволила зменшити кількість синтаксичних помилок і прискорити етап налагодження, оскільки код одразу формувався з урахуванням контексту проєкту та структури HTML-документів (рис. 4.9).

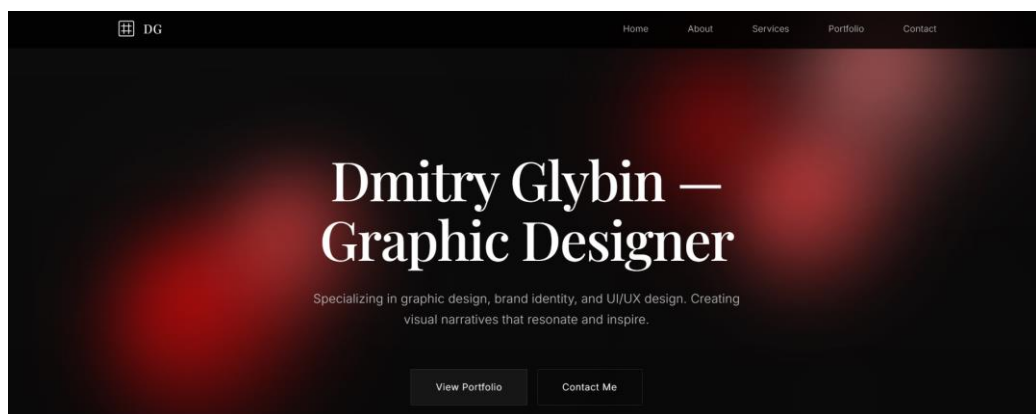


Рисунок 4.9 – Фінальний результат

Таким чином, використання Cursor AI на етапі реалізації адаптивності та інтерактивності підтвердило ефективність ШІ-орієнтованого підходу. Штучний інтелект взяв на себе значну частину рутинних технічних операцій, водночас залишивши за розробником функцію контролю якості та прийняття остаточних рішень. Це сприяло підвищенню швидкості розробки, зниженню кількості помилок і забезпеченню сучасного рівня зручності та функціональності веб-сайту.

#### 4.3.6 Витрати часу та особливості ШІ-орієнтованої розробки

Загальна тривалість розробки веб-сайту з використанням інструментів штучного інтелекту становила приблизно 8–10 годин чистого робочого часу, що включало всі ключові етапи створення проекту – від початкового аналізу технічного завдання до фінального розміщення сайту. До зазначеного часу входили процеси формування концепції, розробки системи промптів, генерації структури веб-сайту, стилізації інтерфейсу, реалізації адаптивності та інтерактивного функціоналу, а також перевірки та коригування отриманого результату. Аналіз часових витрат показав, що етап проектування промптів і аналітичної підготовки зайняв у середньому від 1,5 до 2 годин. На цьому етапі формулювалися вимоги до структури сайту, стилістики, логіки навігації та технічної реалізації. Значна частина часу витрачалася на уточнення формулювань запитів і забезпечення достатнього контексту для коректної інтерпретації завдання штучним інтелектом. Саме якість початкових промптів суттєво впливала на точність та релевантність подальшої генерації.

Етап генерації базової структури та первинного коду за допомогою Cursor AI тривав приблизно 2–3 години. У цей період було автоматично створено HTML-розмітку сторінок, базові CSS-стилі та початкові JavaScript-скрипти. Порівняно з традиційною розробкою, де аналогічний обсяг робіт може займати від одного до двох робочих днів, використання ШІ дозволило суттєво скоротити час первинної реалізації.

Подальший етап допрацювання та оптимізації коду, включаючи адаптивну верстку, стилістичні правки та реалізацію інтерактивних елементів, зайняв у середньому 2-3 години. На цьому етапі розробник виступав переважно як контролер результату, виявляючи неточності, коригуючи поведінку окремих компонентів та уточнюючи запити до ШІ. Внесення змін здійснювалося за допомогою текстових інструкцій, що значно прискорювало ітераційний процес порівняно з ручним редагуванням коду.

Завершальний етап, який включав тестування, виправлення дрібних помилок, фінальну перевірку відповідності технічному завданню та розміщення сайту, тривав близько 1-1,5 години. На цьому етапі перевірялася коректність відображення сайту на різних пристроях, стабільність інтерактивних елементів та загальна цілісність користувацького досвіду.

Отримані часові показники чітко демонструють зміну ролі фахівця в умовах ШІ-орієнтованої веб-розробки. Основні часові витрати припадають не на безпосереднє програмування, а на управління процесом генерації, формування точних контекстних запитів і контроль якості результату. Таким чином, спеціаліст трансформується з виконавця рутинних технічних операцій у координатора, аналітика та куратора процесу створення цифрового продукту.

Загалом, отримані результати свідчать про суттєве підвищення ефективності процесу розробки при використанні інструментів штучного інтелекту, а також про формування нової парадигми професійної діяльності у сфері веб-дизайну та фронтенд-розробки.

#### 4.4 Порівняльний аналіз веб-сайтів

В рамках експериментальної частини дослідження було проведено порівняльний аналіз двох веб-сайтів, розроблених на основі одного і того ж технічного завдання, але із застосуванням різних підходів: традиційного (ручна розробка) та ШІ-орієнтованого. Метою даного етапу було виявлення

відмінностей як результату, трудомісткості процесу та тимчасових витрат, а також підтвердження чи спростування гіпотези дослідження

Оцінка проводилася на основі раніше визначених критеріїв та включала як експертну оцінку (10 фахівців у галузі веб-дизайну та фронтенд-розробки), так і аналіз кількісних показників, зафіксованих під час експерименту.

Експертам було запропоновано ознайомитись з двома версіями веб-сайту без вказівки способу їх розробки, що дозволило мінімізувати суб'єктивний вплив та ефект упередженості. Кожен експерт оцінював проекти за чотирма ключовими критеріями:

- якість дизайну та візуального сприйняття;
- якість коду;
- відповідність вимогам технічного завдання;
- адаптивність.

Оцінка проводилася за 5-бальною шкалою, після чого результати були нормалізовані та переведені у відсоткові показники для зручності порівняння.

#### 4.4.1 Якість дизайну

За критерієм якості дизайну враховувалися візуальна цілісність, сучасність інтерфейсу, відповідність мінімалістичному стилю, акуратність компонування та загальне сприйняття користувача.

За результатами експертної оцінки, традиційний сайт отримав 85% позитивних оцінок, у той час як сайт, розроблений з використанням ШІ, набрав 80%. Експерти зазначили, що традиційний підхід дозволив точніше реалізувати дизайнерські нюанси, пов'язані з візуальним ритмом, балансом та суб'єктивною естетикою. У той же час ШІ-версія сайту була визнана візуально сучасною і акуратною, але дещо поступається в глибині дизайнерського опрацювання.

Таблиця 4.1 – Якість дизайну

Вебсайт	Оцінка експерта					Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5				
Традиційний	5	5	4	4	5	23	1.2	0,42	0,91
Зроблений ШІ	3	4	5	5	4	21	1,35	0,5	0,83

#### 4.4.2 Якість коду

Критерій «Якість коду» набуває особливого значення, оскільки від нього залежить стабільність, безпека та підтримуваність сайту. Сайти, створені традиційно розробниками, зазвичай мають більш структурований і читабельний код. Розробники дотримуються стандартів HTML, CSS і JavaScript, використовують коментарі та модульну структуру. Це дозволяє легко знаходити помилки, оновлювати функціонал і інтегрувати нові компоненти без ризику зламати сайт. Сайти, згенеровані ШІ, часто працюють «правильно», але код може бути менш структурованим та важче читабельним. Наприклад, генератори можуть створювати зайві обгортки, дублювати стилі або включати непотрібні скрипти. Це зменшує підтримуваність і може ускладнити внесення змін у майбутньому.

Таблиця 4.2 – Якість коду

Вебсайт	Оцінка експерта					Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5				
Традиційний	5	3	5	4	3	20	1.4	0,48	0,82
Зроблений ШІ	3	4	3	3	4	17	1,2	0,32	0,78

#### 4.4.3 Відповідність вимогам технічного завдання

Аналіз відповідності ТЗ включав перевірку структури сайту, стилістики, функціональності та дотримання всіх заданих обмежень. Обидва сайти загалом відповідали вимогам завдання, проте ШІ-версія продемонструвала більш високу формальну точність. За результатами оцінки традиційний сайт отримав 90%, а сайт розроблений з використанням ШІ – 95%. Експерти

вказали, що ШІ-інструменти суворо дотримуються формалізованих текстових вимог, особливо за наявності чітко структурованих промптів.

Таблиця 4.3 – Відповідність ТЗ

Вебсайт	Оцінка експерта					Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5				
Традиційний	4	5	5	4	4	22	1.1	0,32	0,86
Зроблений ШІ	3	4	4	3	4	18	1,4	0,3	0,8

#### 4.4.4 Адаптивність

Цей критерій оцінює, наскільки сайт правильно відображається на різних пристроях – від моніторів до смартфонів. Традиційні сайти зазвичай мають ретельно налаштовані стилі та медіа-запити, що забезпечує зручну навігацію і хороший користувацький досвід на будь-якому екрані.

Сайти, створені ШІ, теж можуть бути адаптивними, але іноді блоки перекриваються, кнопки стають занадто маленькими, або текст виходить за межі екрана, що погіршує юзабіліті. Адаптивність важлива, бо впливає на комфорт користувачів, конверсію та SEO, і тому є ключовим критерієм при порівнянні традиційних і ШІ-сайтів.

Таблиця 4.4 – Адаптивність

Вебсайт	Оцінка експерта					Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5				
Традиційний	4	5	5	5	4	23	0,11	0,15	0,89
Зроблений ШІ	4	5	4	4	5	22	0,2	0,2	0,87

У всіх чотирьох критеріях коефіцієнт конкордації Кендалла знаходиться в діапазоні  $W = 0,8 - 0,9$ , що свідчить про достатню та високу узгодженість експертних оцінок. Це підтверджує достовірність отриманих результатів порівняльного аналізу та дозволяє використовувати їх для подальшого економічного обґрунтування ефективності застосування інструментів штучного інтелекту у веб-дизайні.

Таким чином, використання інструментів штучного інтелекту дозволило скоротити час розробки приблизно на 75–80%, що було одностайно визнано експертами як ключову перевагу ШІ-підходу.

Таблиця 4.5 – Зведена таблиця порівняльного аналізу

Критерій оцінки	Традиційна розробка	Розробка з ШІ
Якість дизайну	4,3	4,01
Якість коду	4,6	3,8
Відповідність ТЗ	4,4	4,35
Адаптивність	4,8	4,7

#### 4.5 Оцінка користувачів

Для отримання об'єктивної оцінки якості розроблених веб-сайтів з боку кінцевих користувачів було проведено анкетування з використанням сервісу Google Forms. Вибір даного інструменту обумовлений його доступністю, зручністю поширення анкети, можливістю автоматичного збору та структурування даних, а також виключенням впливу дослідника на процес оцінювання. Анкета поширювалася в цифровому форматі серед респондентів різних соціальних і професійних груп. Учасникам надавалися посилання на два веб-сайти:

- сайт, розроблений традиційним способом;
- сайт, створений з використанням інструментів штучного інтелекту.

Респонденти не були поінформовані про те, яким способом був створений кожен із сайтів, що дозволило мінімізувати суб'єктивне ставлення і виключити ефект упередженості. Після самостійного ознайомлення з обома сайтами учасники заповнювали анкету, оцінюючи кожен із них за заданими критеріями.

##### 4.5.1 Характеристика вибірки респондентів

В опитуванні взяли участь 10 осіб віком від 18 до 40 років, які представляють різні професійні сфери та рівні цифрової грамотності. До вибірки

увійшли студенти, представники гуманітарних і технічних професій, фахівці, не пов'язані з веб-розробкою та користувачі з базовим і середнім досвідом взаємодії з веб-сайтами. Дана група була обрана навмисно, оскільки вона найбільш точно відображає типову цільову аудиторію портфоліо-сайтів, для яких важливі простота сприйняття, візуальна привабливість і зручність використання.

#### 4.5.2 Методика оцінювання

Оцінювання здійснювалося за п'ятибальною шкалою, де 1 бал – дуже низька якість, 5 балів – дуже висока якість. Кожен респондент виставляв оцінки незалежно, без обговорення з іншими учасниками. Результати автоматично фіксувалися та оброблялися за допомогою Google Forms, що виключало помилки ручного введення даних. Дані занесено у таблиці 4.5-4.8.

Таблиця 4.5 – Привабливість

Вебсайт	Оцінка експерта										Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Традиційний	4	5	4	5	4	4	3	5	3	4	41	0,26	0,2	0,77
Зроблений ШІ	4	5	4	4	3	4	3	3	5	5	40	0,31	0,23	0,81

Таблиця 4.6 – Функціональність

Вебсайт	Оцінка експерта										Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Традиційний	5	5	4	5	4	4	4	5	3	5	44	0,1	0,11	0,85
Зроблений ШІ	3	4	4	4	5	4	3	5	5	5	42	0,23	0,3	0,81

Таблиця 4.7 – Зручність використання

Вебсайт	Оцінка експерта										Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Традиційний	4	5	3	5	4	5	4	5	4	5	44	0,25	0,14	0,88
Зроблений ШІ	4	5	5	4	5	4	3	5	3	3	44	0,25	0,14	0,78

Таблиця 4.8 – Зрозумілість інтерфейсу

Вебсайт	Оцінка експерта										Строкова сума	Відх. від строк.	Кв. відх.	Коеф. Конкорд.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Традиційний	5	5	4	5	2	4	4	5	3	5	42	0,31	0,3	0,77
Зроблений ШІ	4	4	5	4	4	4	3	2	3	5	38	0,38	0,34	0,79

Отримані значення коефіцієнта конкордації показали досить високий рівень узгодженості думок респондентів, що підтверджує достовірність і репрезентативність результатів оцінки користувачів (табл. 4.9).

Таблиця 4.9 – Оцінка користувачів

Вебсайт	Сумарна оцінка за критерієм				Кв. відх.	Коеф. конкорд.
	Привабливість	Функціональність	Зручність	Зрозумілість		
Традиційний	43	45	43	40	1,5	0,85
Зроблений ШІ	45	42	41	38	1,7	0,84

Проведене опитування дозволило отримати незалежну оцінку якості розроблених веб-сайтів з точки зору кінцевих користувачів. Отримані дані доповнили експертну оцінку фахівців і забезпечили комплексний аналіз ефективності традиційного та ШІ-орієнтованого підходів до розробки веб-сайтів.

## 5 РОЗРОБКА ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ

На основі проведеного експериментального дослідження, експертної та користувацької оцінки, а також економічного аналізу, у даному розділі сформульовано практичні рекомендації щодо доцільності та ефективності використання інструментів штучного інтелекту в процесі створення веб-сайтів. Запропоновані рекомендації базуються на порівняльному аналізі традиційного підходу до розробки веб-сайтів і підходу з використанням сучасних ШІ-інструментів.

### 5.1 Рекомендації щодо типів проєктів, для яких доцільне використання інструментів ШІ

Проведене дослідження показує, що використання інструментів штучного інтелекту є найбільш ефективним у проєктах із відносно простою структурою, чітко сформульованими вимогами та обмеженою функціональною складністю. У межах експериментальної частини було реалізовано сайт-лендинг портфолію, який належить до категорії інформаційних веб-ресурсів презентаційного типу. Саме для таких проєктів застосування ШІ продемонструвало значні переваги у швидкості розробки, зменшенні трудозатрат і загальній економічній доцільності.

Сайти-лендинги, як правило, мають лінійну структуру, передбачувану навігацію та обмежену кількість інтерактивних елементів. Це створює сприятливі умови для ефективного використання генеративних ШІ-інструментів, які добре працюють із шаблонними архітектурами та повторюваними патернами. Таким чином, для портфоліо-сайтів дизайнерів, фотографів, фрилансерів і представників креативних професій ШІ-підхід може стати ефективною альтернативою традиційній розробці.

Окрім цього, результати дослідження підтверджують доцільність використання ШІ для створення благодійних і соціальних веб-сайтів. Такі ресурси зазвичай мають інформаційний характер, спрямовані на донесення ідеї, місії або заклику до дії, і не потребують складних технічних рішень. Швидкість створення сайту в цьому випадку має вирішальне значення, а застосування ШІ дозволяє значно скоротити час між ініціацією проекту та його публікацією. Аналогічні висновки можна зробити щодо сайтів для подій, конференцій, івентів і тимчасових кампаній, де життєвий цикл проекту є обмеженим у часі, а гнучкість і швидкість розробки відіграють ключову роль.

Таким чином, на основі проведеного експерименту можна стверджувати, що розробка з використанням ШІ є найбільш доцільною для проектів малого та середнього масштабу, орієнтованих на презентацію інформації, формування візуального образу та швидке досягнення результату. Водночас для складних корпоративних систем, великих веб-платформ або проектів із високими вимогами до безпеки та масштабованості застосування ШІ потребує комбінованого підходу, де штучний інтелект виконує допоміжну роль.

## 5.2 Рекомендації щодо інтеграції штучного інтелекту в етапи процесу веб-розробки

Проведене дослідження дозволило визначити, що максимальний ефект від використання інструментів штучного інтелекту досягається за умови їх інтеграції у ключові етапи процесу веб-розробки, а не лише на стадії написання коду. Найбільш раціональним є використання ШІ вже на початкових етапах формування концепції проекту, коли визначаються цілі, структура та загальні вимоги до майбутнього веб-сайту. Саме на цьому етапі ШІ може виступати інструментом аналітичної підтримки, допомагаючи структурувати технічне завдання, уточнювати вимоги та прогнозувати можливі проблеми реалізації.

Подальший етап концептуального дизайну також є надзвичайно сприятливим для інтеграції ШІ. У межах дослідження було встановлено, що

правильно сформульовані промпти дозволяють ШІ швидко генерувати варіанти структури сторінок, пропонувати композиційні рішення та навіть візуалізувати загальний стиль майбутнього сайту у вигляді скетчів або концептуальних зображень. Це суттєво зменшує кількість ітерацій між дизайнером і замовником та прискорює процес прийняття рішень.

Найбільш помітний ефект автоматизації було зафіксовано на етапі фронтенд-розробки. Інструменти на кшталт Cursor AI значно скорочують час написання коду, зменшуючи кількість рутинних операцій і автоматизуючи створення типових компонентів інтерфейсу. У процесі експерименту ШІ не лише прискорював реалізацію HTML-розмітки та CSS-стилів, але й допомагав оперативно виявляти помилки, оптимізувати код і адаптувати його під різні розміри екранів. Це дозволяє розглядати ШІ як повноцінного асистента розробника, що підвищує продуктивність без втрати контролю над результатом.

Окрім розробки, ШІ доцільно інтегрувати на етапі тестування та фінальної оптимізації. Штучний інтелект може аналізувати структуру сторінок, оцінювати доступність, виявляти проблеми з продуктивністю та пропонувати рекомендації щодо покращення користувацького досвіду. Це особливо актуально для невеликих команд або індивідуальних розробників, які не мають окремого відділу тестування.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що штучний інтелект є найбільш ефективним у ролі інтегрованого інструмента підтримки на всіх ключових етапах веб-розробки – від формування ідеї до фінального тестування та публікації сайту. Раціональне використання ШІ дозволяє суттєво скоротити часові та фінансові витрати, підвищити якість реалізації та зробити процес створення веб-сайтів більш гнучким і адаптивним до сучасних вимог.

## 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою даного розділу є економічне обґрунтування витрат на проведення науково-дослідної роботи (НДР), спрямованої на вивчення впливу інструментів штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну. В рамках дослідження проводиться аналіз ефективності впровадження ШІ-технологій у розробку веб-сайтів, а також оцінка можливого скорочення часу і вартості розробки за рахунок автоматизації окремих етапів.

У даній роботі досліджено сучасні методи та інструменти штучного інтелекту, що застосовуються при розробці веб-сайтів. Проаналізовано існуючі проблеми та обмеження таких рішень. Розроблено та реалізовано веб-додаток із використанням ШІ-технологій. На основі експериментальних даних виконано розрахунок економічної ефективності запропонованого підходу. У межах економічного обґрунтування проведено розрахунок трудових витрат і заробітної плати виконавців, визначено одноразові витрати та очікуваний прибуток, а також здійснено оцінку результатів НДР. Етапи виконання НДР:

- аналіз існуючих ШІ-інструментів для розробки веб-сайтів;
- визначення методології інтеграції ШІ в процес розробки;
- проектування та розробка веб-сайту за допомогою ШІ;
- проектування та розробка веб-сайту вручну;
- тестування розробленого сайту;
- проведення експериментів для оцінки ефективності;
- аналіз та оцінка результатів НДР

### 6.1 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Умовно НДР можна розділити на три послідовні етапи: підготовчий, основний і заключний. На підготовчому етапі було проведено аналіз предметної області та існуючих рішень.

На підготовчому етапі було проведено детальний аналіз предметної області та існуючих підходів до автоматизації процесу веб-розробки. Вивчено сучасні інструменти штучного інтелекту, що застосовуються для прискорення проектування інтерфейсів і генерації коду, включаючи ChatGPT, Cursor AI, GitHub Copilot, Replit.com і Volt.ai. Для кожного інструменту визначено ключові переваги та недоліки, оцінено можливості їх впровадження в практичний процес розробки, а також виявлено обмеження, що впливають на якість і швидкість створення веб-додатків. На основі аналізу сформовано критерії оцінки ефективності ШІ-рішень: продуктивність, точність генерації коду та розмітки, зручність інтеграції в робочий процес, вартість використання та очікуваний економічний ефект.

У другій частині роботи було спроектовано та розроблено два повноцінних веб-сайти, що відрізняються методологією виконання. Перший проект був створений із застосуванням ШІ-інструментів – Cursor AI, GitHub Copilot і ChatGPT, які використовувалися для автоматичної генерації структури, компонентів і окремих ділянок коду. Другий проект був виконаний вручну: дизайн розроблений у Figma, а програмна реалізація здійснена у Visual Studio з використанням класичного підходу фронтенд-розробки. Після завершення розробки проведено тестування та порівняльний аналіз обох варіантів. Оцінювалися такі показники, як швидкість виконання робіт, стабільність і якість підсумкового результату, кількість помилок, витрати часу фахівців і трудомісткість внесення правок. На підставі цих метрик виконано порівняння двох підходів з точки зору якості, швидкості та економічної ефективності.

У заключній частині дослідження виконано аналіз отриманих даних і узагальнення результатів порівняльних експериментів. Розраховано економічний ефект від застосування ШІ-інструментів у веб-розробці, визначено ступінь скорочення трудовитрат, а також оцінено потенційну вигоду при їх регулярному використанні у виробничому середовищі. Підготовлено підсумковий звіт по НДР з висновками та рекомендаціями. У роботі брали участь три фахівці: веб-дизайнер, фронтенд-розробник і ШІ-

фахівець, що забезпечило комплексний підхід до виконання дослідження і достовірність отриманих результатів. За даними кар'єрного порталу Work.ua, середня заробітна плата веб-дизайнера в Україні у 2025 році становить близько 37 500 грн/місяць. Для Front-end розробника медіанна заробітна плата на ринку України складає приблизно 45 000 грн./місяць. Середня зарплата AI-фахівця (розробника штучного інтелекту) оцінюється на рівні близько 40 000 грн/місяць. Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт. Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ( $Z_{ср.дн.}$ ):

$$Z_{ср.дн.} = \frac{Z_{ср.міс.}}{n}, \quad (6.1)$$

де  $Z_{ср.міс.}$  – середньомісячна зарплата виконавця роботи;  
 $n$  – число робочих днів у місяці, ( $n=22$ ).

Підставивши дані до (6.1), отримаємо середньоденну заробітну веб-дизайнера у розмірі 1618,18 грн, Front-end розробника у розмірі 2045,50 грн та ШІ-спеціаліста у розмірі 1818,20 грн.

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудомісткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1	2	3	4	5	6
1. Підготовчий етап					
1.1. Аналіз ШІ-інструментів	1	ШІ-спеціаліст	1	1818,2	1818,2
1.2 Підготовка та визначення ролі ШІ в процесі роботи	1	ШІ-спеціаліст	1	1818,2	1818,2
2. Основний етап					
2.1 Проектування та розробка вебсайту за допомогою ШІ	1	ШІ-спеціаліст	1	1818,2	1818,2
2.2 Проектування та розробка вебсайту вручну	2	Веб-дизайнер	3	1618,18	4 854,54
		Frontend розробник	4	2045,5	8 182

## Продовження 6.1

1	2	3	4	5	6
2.3 Тестування розроблених веб-сайтів	1	ІІІ-спеціаліст	1	1818,2	1818,2
		Frontend-розробник		2045,5	2045,5
2.4 Проведення експериментів для оцінки ефективності	1	Веб-дизайнер	2	1618,18	2749,08
		Frontend розробник		2045,5	4 091
		ІІІ-спеціаліст		1818,2	3 636,4
3. Заключний етап					
3.1 аналіз та оцінка результатів НДР	1	Веб-дизайнер	1	1618,18	1618,18
		Frontend розробник		2045,5	2045,5
		ІІІ-спеціаліст		1818,2	1818,2
Усього			14		38 313,2

Таким чином, сума витрат на заробітну плату в межах виконання НДР складе 38 313,2 грн.

## 6.2 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять такі статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати.

Матеріальні витрати визначаються витратами на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції.

Визначення повної собівартості науково-дослідної роботи вимагає розрахунку всіх витрат, пов'язаних з її виконанням. Відповідно до діючих нормативів, калькуляція має враховувати всі види витрат, які виникають під час проведення дослідження та розробки проекту. Основною статтею витрат є оплата праці членів команди розробників. За результатами попередніх

розрахунків, ця сума складає 38 313,2 грн. Дані витрати включають заробітну плату трьох ключових спеціалістів – веб-дизайнера, frontend розробника та ШІ-інженера, які працювали над проектом протягом 14 робочих днів.

Згідно з чинним законодавством України, на фонд оплати праці нараховується єдиний соціальний внесок (ЄСВ) за ставкою 22 %. Таким чином, сума відрахувань на соціальне страхування складає 8 428,9 грн.

Витрати на електроенергію розраховуються, виходячи зі споживаної потужності пристрою і тарифу на електроенергію. У даному випадку передбачається використання 3-ох комп'ютерів потужністю 0,6 кВт/год. Вартість однієї кВт/год електроенергії прийнято у розмірі 4,32 грн. Витрати на використану обладнанням електроенергію ( $B_e$ ) розраховуються за формулою:

$$B_e = M \cdot t \cdot T_{кВт}, \quad (6.2)$$

де  $M$  – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

$t$  – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВт}$  – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Підставивши значення у (6.2), визначимо величину витрат ( $B_e$ ) на спожиту електроенергію:

$$B_e = (0,6 \times 48 \times 4,32) + (0,6 \times 24 \times 4,32) + (0,6 \times 32 \times 4,32) = 82,94 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на обслуговування комп'ютерного обладнання базується на двох ключових параметрах: початковій вартості обладнання та періоді його експлуатації до заміни. Термін експлуатації зазвичай становить не більше трьох років, при цьому обладнання використовується протягом 254 робочих дні на рік. На основі цих параметрів розраховується річна амортизація основних засобів:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{T} \times TE_k, \quad (6.3)$$

де  $AB$  – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення НДР;

$BO_k$  – вартість основних засобів  $k$ -го виду;

$TE_k$  – термін експлуатації основних засобів  $k$ -го виду, днів;

$T$  – термін НДР, днів;

$L$  – кількість видів обладнання.

Загальна вартість обладнання, що використовується під час виконання НДР, дорівнює 120 000,00 грн.

Підставивши відомі значення у (6.3), визначимо величину амортизаційних відрахувань:

$$AB = \frac{120000,00 \times 14}{762} = 2391,34 \text{ грн.}$$

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять основні статті витрат, які включають матеріальні витрати, витрати на оплату праці, єдиний соціальний внесок, амортизацію основних засобів, витрати на електроенергію та інші додаткові витрати.

У структурі інших витрат важливе місце посідають адміністративні витрати, які охоплюють витрати на водопостачання, водовідведення, освітлення та опалення. Відповідно до прийнятих нормативів, адміністративні витрати встановлюються у розмірі 20 % від загального фонду оплати праці, що в даному випадку становить 7662,6 грн від базової суми 38313,2 грн.

Для реалізації науково-дослідної роботи було залучено сучасне програмне забезпечення та онлайн-сервіси. Зокрема, розробка проєкту потребувала використання середовища Visual Studio з місячною ліцензією

вартістю 1950,00 грн. Також було придбано ліцензію на безлімітну роботу застосунку Cursor AI вартістю 2000,00 грн на місяць. Для тестування функціоналу було орендовано хостинг вартістю 930,00 грн на квартал. Забезпечення стабільного інтернет-зв'язку коштувало 350,00 грн. За період виконання науково-дослідної роботи не виникало потреби у відрядженнях, залученні сторонніх виконавців чи проведенні маркетингових заходів. Матеріальні витрати також були відсутні.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР, наведені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Кошторис витрат на розробку НДР

№	Стаття витрат	Сума, грн
1	Заробітна плата	38 313,2
2	Єдиний соціальний внесок (22 % від п.1)	8 428,9
3	Матеріальні витрати	–
4	Амортизація основних засобів	2391,34
5	Витрати на спожиту електроенергію	82,94
6	Інші витрати у тому числі:	-
6.1	Адміністративні витрати (20 % від п.1)	7662,6
6.2	Вартість послуг інтернету	350,00
6.3	Ліцензія Visual Studio	1950,00
6.4	Ліцензія Cursor AI	2000,00
6.5	Ліцензія на хостинг	930,00
7	Усього витрати	62108,98

Кошторис витрат на виконання даної НДР складає 62108,98 грн.

### 6.3 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Результат являє собою кінцевий підсумок виконаної послідовності дій і може характеризуватися як кількісними, так і якісними показниками. Під час загальної оцінки результатів НДР визначається, наскільки отримані рішення перевершують або доповнюють наявний науково-технічний рівень. У межах цієї роботи головним підсумком проведеного дослідження є підвищення ефективності процесу розробки веб-сайтів завдяки використанню інструментів

штучного інтелекту. Для визначення результативності запропонованого підходу виконано порівняльний аналіз часу, необхідного для реалізації стандартних завдань веб-розробки традиційними засобами та за допомогою створеного ШІ-інструменту. Результат від впровадження НДР визначається за формулою:

$$\Delta P_j = |X_{бj} - X_{нj}|, \quad (6.4)$$

де  $\Delta P_j$  – покращення  $j$ -ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР ( $j = 1, m$ );

$m$  – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{бj}$  – базове значення  $j$ -ої характеристики;

$X_{нj}$  – нове значення  $j$ -ої характеристики після впровадження НДР.

В експериментальній частині було проведено аналіз часових витрат на виконання основних етапів розробки веб-сайту. Для підвищення об'єктивності оцінювання вимірювання здійснювалися для різних типів завдань із різним рівнем складності. У результаті тестування отримано зафіксований час, необхідний для виконання певного виду робіт над окремими компонентами веб-застосунку. Додатково було здійснено порівняння двох підходів: традиційного, що передбачає виконання завдань веб-дизайнером та фронтенд-розробником, та підходу із застосуванням інструментів штучного інтелекту, зокрема Cursor AI та ChatGPT. Це дозволило оцінити, наскільки використання ШІ впливає на скорочення часу розробки та підвищення її ефективності.

Отримані результати тестування наведено у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Час, необхідний для виконання задач у СКВ

№	Тип завдання	Традиційний підхід (хв)	З використанням ШІ (хв)
1	Розробка дизайну	400	30
2	Створення архітектури	700	30
3	Наповнення контентом	100	20
4	Тестування	300	40

Визначимо результат від впровадження НДР у чисельному вигляді:

$$\Delta P_1 = |400-30| = 370 \text{ хв,}$$

$$\Delta P_2 = |700-30| = 670 \text{ хв,}$$

$$\Delta P_3 = |100-20| = 80 \text{ хв.}$$

$$\Delta P_4 = |300-40| = 260 \text{ хв.}$$

На основі проведених розрахунків можна зробити висновок, що використання ШІ-інструментів забезпечує значне скорочення часу на виконання всіх основних завдань веб-розробки. Особливо це помітно в створенні архітектури застосунку – використання ШІ економить майже 670 хв від загального часу роботи. Також, використання ШІ дуже ефективно в розробці дизайну, так як зберігає 370 хв від загального часу роботи. Тестування застосунку за допомогою ШІ економить 260 хв роботи, а наповнення контентом зберігає 80 хв від реального часу роботи.

#### 6.4 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (6.5)$$

де  $B_p$  – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн;

$K_{ев}$  – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює  $j$ -ту характеристику досліджуваного процесу.

Підставивши раніше визначені значення до (6.5), розрахуємо чисельне значення коефіцієнту «ефект-витрати» розробленого рішення порівняно з загальними рішеннями:

$$K_{\text{ев}(1)} = \frac{370}{62108,98} \times 100 \% = 0,59 \%,$$

$$K_{\text{ев}(2)} = \frac{670}{62108,98} \times 100 \% = 1,078 \%,$$

$$K_{\text{ев}(3)} = \frac{80}{62108,98} \times 100 \% = 0,12 \%,$$

$$K_{\text{ев}(4)} = \frac{260}{62108,98} \times 100 \% = 0,41 \%,$$

За підсумками проведеного дослідження можна стверджувати, що використання ШІ-інструментів у процесі веб-розробки забезпечує відчутний економічний ефект. Отримані результати демонструють, що вкладені ресурси дають змогу суттєво оптимізувати часові витрати на виконання ключових завдань. Згідно з розрахунками, коефіцієнт ефективності становить: 0,59 % - під час створення дизайну, 1,078 % - під час розробки коду, 0,12 % - під час наповнення контентом, та 0,41 % - під час підготовки документації. Сумарний показник ефективності сягає приблизно 2,198 %, що підтверджує високу практичну значущість застосування ШІ в розробці веб-застосунків. Отже, проєкт можна вважати результативним і таким, що відповідає сучасному науково-технічному рівню.

## ВИСНОВКИ

У межах даної науково-дослідної роботи було проведено комплексне дослідження впливу інструментів штучного інтелекту на процес створення веб-дизайну та веб-сайтів. Основною метою дослідження було визначення ефективності використання ШІ-інструментів у порівнянні з традиційними методами веб-розробки за показниками якості, часових і фінансових витрат, а також відповідності створеного продукту технічному завданню.

У ході теоретичного аналізу було досліджено сучасний стан розвитку ШІ-інструментів у сфері веб-дизайну та фронтенд-розробки, проаналізовано їх функціональні можливості, переваги та обмеження. Було встановлено, що сучасні генеративні моделі здатні ефективно автоматизувати значну частину рутинних операцій, пов'язаних із проєктуванням інтерфейсів, написанням коду та оптимізацією веб-рішень. Окрему увагу приділено ролі prompt-інженерії як ключового чинника, що визначає якість взаємодії між людиною та штучним інтелектом.

У практичній частині роботи було реалізовано два веб-сайти з однаковим технічним завданням: один - із використанням традиційних методів розробки, інший – із застосуванням інструментів штучного інтелекту. Це дозволило здійснити об'єктивне порівняння двох підходів в однакових умовах. Результати експерименту показали, що підхід з використанням ШІ забезпечує суттєве скорочення часу розробки та зниження трудозатрат без критичного погіршення якості кінцевого продукту.

Експертна оцінка, проведена серед фахівців у галузі веб-дизайну та програмування, засвідчила достатньо високий рівень узгодженості думок і підтвердила, що веб-сайт, створений за допомогою ШІ, не поступається традиційному рішенню за основними якісними характеристиками. Додатково було проведено користувачьке опитування серед представників різних соціальних груп, результати якого продемонстрували позитивне сприйняття

ШІ-орієнтованого веб-сайту з точки зору привабливості, зручності використання, адаптивності та читабельності контенту.

Економічний аналіз підтвердив доцільність використання інструментів штучного інтелекту у веб-розробці, особливо для проєктів малого та середнього масштабу. Було встановлено, що застосування ШІ дозволяє зменшити витрати на оплату праці, скоротити терміни виконання робіт і підвищити загальну продуктивність команди розробки. Таким чином, висунута в роботі гіпотеза щодо позитивного впливу штучного інтелекту на ефективність процесу створення веб-дизайну отримала експериментальне підтвердження.

Узагальнюючи результати проведеного дослідження, можна зробити висновок, що інструменти штучного інтелекту є перспективним і дієвим засобом оптимізації процесу веб-розробки. Їх використання не замінює повністю роль спеціаліста, проте значно розширює його можливості, знижує рівень рутинного навантаження та дозволяє зосередитися на творчих і стратегічних аспектах проєктування. Отримані результати можуть бути використані як теоретична та практична основа для подальших досліджень у галузі інтеграції штучного інтелекту в процесі цифрового дизайну та розробки веб-систем.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Кулішова, Н.Є., & Ткаченко, В.П. (2020). Методичні вказівки з виконання атестаційної роботи здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні для студентів усіх форм навчання спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія». ХНУРЕ.
2. Соколова, Л.В., та інші. (2015). Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних проєктів, робіт для студентів денної та заочної форми навчання усіх спеціальностей. ХНУРЕ.
3. Романенко, А., & Григор'єв, О. (2025). Використання сучасних технологій при створенні мультимедійних проєктів. Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених. (с. 116).
4. Google AI. (n. d.). Огляд інструментів штучного інтелекту для розробників. <https://ai.google.dev/>.
5. Microsoft AI. (n. d.). Документація з використання штучного інтелекту у веб-розробці. <https://learn.microsoft.com/en-us/ai/>.
6. Towards Data Science. (n. d.). Аналітичні матеріали та практичні кейси з використання ШІ. <https://towardsdatascience.com/>.
7. UX Collective. (n. d.). Публікації про використання штучного інтелекту в UX/UI-дизайні. <https://uxdesign.cc/>.
8. OpenAI. (n. d.). Посібник з використання ChatGPT у розробці програмного забезпечення. <https://openai.com/chatgpt>.
9. Nngroup. (n. d.). Посібник з проєктування користувацького інтерфейсу та UX-дизайну. <https://www.nngroup.com/articles/ux-design-definition/>.
10. Cursor AI. (n. d.) Офіційна документація середовища розробки з підтримкою ШІ. <https://www.cursor.sh/docs>.
11. Чеботарьова, І.Б., & Черкашина, Г.І. (2024). Основні тренди UI/UX дизайну 2024 року. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 40-47).

12. Герасимов, Н.М. (2025). Дослідження впливу технологій штучного інтелекту на UI-дизайн. [квал. робота маг.: 186 Видавництво та поліграфія. ХНУРЕ]. Репозиторій ХНУРЕ: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/29740>.
13. Сергєєв, Д.С. (2025). Дослідження процесу розробки веб-сайтів з використанням ШІ-інструментів. [квал. робота маг.: 186 Видавництво та поліграфія. ХНУРЕ]. Репозиторій ХНУРЕ: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/29761>.
14. Каук, В.І. (2024). Перетини технологій: штучний інтелект, як каталізатор змін у UX/UI дизайні. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Інновації та розвиток: монографія. (с. 226-242).
15. Казанцева, С.С. (2025) Роль штучного інтелекту в автоматизації тестування: преспективи та виклики. Радіоелектроніка та молодь у ХХІ столітті. Т. 6. (с. 269-271).
16. Кулішова, Н.Є. (2023). Конспект лекцій з дисципліни «Системний аналіз та підтримка прийняття рішень» для спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія». ХНУРЕ.
17. Кулішова, Н.Є., & Ткаченко, В.П. (2020). Методичні вказівки з виконання атестаційної роботи здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні для студентів усіх форм навчання спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія». ХНУРЕ.
18. Івлєва, А.О., & Колесникова, Т.А. (2022). Використання ілюстрацій у UI/UX- дизайні інтерфейсу. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 43-44).
19. Бережна, О.Б. (2024). Тенденції використання нейромереж у розробці веб-сайтів. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 67-68).
20. Лозиченко, А.В. (2022). Дослідження методів виявлення помилок проектування сайтів. Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління. Т. 2. (с. 180-180).