

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ВИДАВНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра репрографії**

«На правах рукопису»
УДК 004.774

До захисту допущено:
В.о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАЛЮХ

«__» _____ 2024 р.

**Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
«Технології друкованих і електронних видань»
зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія»
на тему: «Агенція із створення вебсайтів із дослідженням процесу
тестування UX-дизайну»**

Виконав (ла): студентка II курсу, групи ВВ-31мп

Костюк Владислава Андріївна _____

Науковий керівник:

доцент кафедри репрографії, к.т.н.,
доцент Скиба Василь Миколайович _____

Консультанти з:

проектної частини

доцент кафедри репрографії, к.т.н.
доцент Зоренко Ярослав Володимирович _____

розроблення

старт-ап проекту

професор кафедри репрографії, д.т.н.,
професор Штефан Євгеній Васильович _____

Рецензент

доцент кафедри ТПВ, к.т.н.,
доцент Зоренко Оксана Володимирівна _____

Засвідчую, що у цій магістерській
дисертації немає запозичень з праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Студентка _____

Київ – 2024 року

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Навчально-науковий видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра репрографії

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)
Спеціальність – 186 «Видавництво та поліграфія»
Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. завідувача кафедри

_____ Олександр ПАЛЮХ

«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студентці
Костюк Владиславі Андріївні

1. Тема дисертації «Агенція із створення вебсайтів із дослідженням процесу тестування UX-дизайну», науковий керівник дисертації Скиба Василь Миколайович, доцент, к.т.н., затверджені наказом по університету від «05» листопада 2024р. №4971-с

2. Термін подання студентом дисертації «__» грудня 2024 р.

3. Об'єкт дослідження Методи тестування UX-дизайну

4. Вихідні дані Вихідними даними до магістерської дисертації має бути огляд сучасного стану та перспектив розвитку технологій та методологій тестування UX-дизайну; науково-технічна література та патенти за темою дисертації. Результатом дисертації повинен бути запроєктований ефективний технологічний процес створення вебпродуктів, що мають привабливий та зрозумілий дизайн, а також сучасну агенцію з їх випуску, що оснащене відповідним обладнанням. Агенція повинна забезпечити продуктивність, оперативність, високу якість випуску запроєктованої продукції, що відповідають встановленим вимогам у кількості не менше 20 лендингів, 3 корпоративних сайтів, 12 е-комерційних сайтів, 4 освітніх сайти та 10 сайтів-портфоліо на рік.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити Провести аналіз сучасної спеціалізованої літератури, нормативної документації, патентів, а також проаналізувати сучасний стан і перспективи розвитку технологій та методологій тестування UX-дизайну при створенні сучасних вебпродуктів. Визначити чинники, що впливають на ефективність процесу тестування. На підставі об'єкту та предмету дослідження обрати методи та засоби експериментальних досліджень, визначити тестові об'єкти для їх проведення. Провести дослідження та на їх основі змоделювати найбільш ефективний технологічний процес тестування і скласти рекомендації щодо вибору методів тестування. За проведенням моделювання технологічного процесу запроєктувати сучасну агенцію з випуску вебпродуктів, а також відповідає нормам

проектування виробничих приміщень з відповідним інженерно-технічним забезпеченням та ефективною інфраструктурою.

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу класифікації обладнання, технологій, матеріалів для оздоблення – 1–3 рисунки (обов'язково); графіки експериментальних досліджень – 2–5 рисунків (обов'язково); тестові об'єкти – 1–3 рисунки (обов'язково); причинно-наслідкова діаграма та діаграма Парето – 2 рисунки (обов'язково); математичне моделювання та/або моделювання технологічного процесу – 1 рисунок (обов'язково); технологічна схема виробничого процесу – 1–2 рисунки (обов'язково); плани ділянок, цехів підприємства – 1–3 рисунки (обов'язково); 3Д-модель приміщення 1–3 рисунки (обов'язково).

7. Орієнтовний перелік публікацій Опублікувати одну статтю за темою магістерської дисертації у фаховому виданні.

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
3. Проектна частина	Зоренко Я.В., доцент		
4. Розроблення старт-ап проекту	Штефан Є. В., проф.		

9. Дата видачі завдання 10 вересня 2024 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
	Вступ	до 15.09.2024 р.	
1	Теоретична частина	до 15.10.2024 р.	
2	Експериментальна частина	до 30.10.2024 р.	
3	Проектна частина	до 05.11.2024 р.	
4	Розроблення старт-ап проекту	до 15.11.2024 р.	
	Висновки та список використаних джерел	до 01.12.2024 р.	
	Оформлення магістерської дисертації і графічного матеріалу	до 01.12.2024 р.	
	Здавання дисертації на кафедру для рецензування	до 10.12.2024 р.	

Студентка

Владислава КОСТЮК

Науковий керівник

Василь СКИБА

РЕФЕРАТ

Тема магістерської дисертації - «Агенція із створення вебсайтів із дослідженням процесу тестування UX-дизайну».

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ. Тестування UX-дизайну критично важливе в сучасному цифровому світі, оскільки дозволяє глибше зрозуміти реальні потреби користувачів, мінімізувати ризики та витрати на розробку, підвищити конверсію та лояльність клієнтів. Це інструмент, який допомагає створити інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс, що безпосередньо впливає на успіх продукту на ринку. Якісне UX-тестування забезпечує об'єктивну оцінку дизайну та надає реальні емпіричні дані про ефективність взаємодії користувача з продуктом, перетворюючись на необхідний етап розробки конкурентоспроможного цифрового рішення.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ. Розробка ефективного технологічного процесу тестування UX-дизайну та проектування сучасної агенції з випуску вебпродуктів, що забезпечує високу якість, продуктивність та оперативність створення привабливих і зрозумілих вебсайтів.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ. Методи тестування UX-дизайну.

ПРЕДМЕТ ДОСЛІДЖЕННЯ. фактори, що впливають на вибір різних типів UX-тестування залежно від специфіки вебсайту та поставлених бізнес-цілей.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідження проведено з використанням аналізу існуючих технологій, патентного пошуку, експериментального дослідження, вивчення процесів тестування UX-дизайну та визначення ефективного технологічного процесу створення вебпродуктів.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ. Розроблена цілісна методика оцінки користувацького досвіду, яка інтегрує передові підходи та враховує специфіку вебсайтів. Запропоновано системний підхід

до аналізу ефективності UX-дизайну, що включає оригінальні методи оцінки зручності та привабливості інтерфейсів.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.

Запропонований технологічний процес має потенціал суттєво підвищити ефективність розробки вебпродуктів, скоротити час їх створення та забезпечити високий рівень задоволеності кінцевих користувачів. Розроблені рекомендації та методи тестування можуть слугувати методичними матеріалами для професійного навчання фахівців у сфері UX-дизайну та веброзробки.

Ключові слова: АГЕНЦІЯ, ВЕБПРОДУКЦІЯ, МЕТОДИ, ТЕСТУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, UX-ДИЗАЙН

ABSTRACT

Master's Thesis Topic - "Web Design Agency with UX Design Testing Process Research"

RELEVANCE OF THE TOPIC. UX design testing is critically important in the modern digital world, as it allows for a deeper understanding of real user needs, minimizes development risks and costs, increases conversion rates and client loyalty. It is a tool that helps create an intuitive and user-friendly interface, directly impacting the product's market success. Quality UX testing provides an objective assessment of design and offers real empirical data about user interaction effectiveness, becoming an essential stage in developing competitive digital solutions.

RESEARCH OBJECTIVE. Development of an effective technological process for UX design testing and designing a modern web product agency that ensures high quality, productivity, and efficiency in creating attractive and comprehensible websites.

RESEARCH OBJECT. UX design testing methods.

RESEARCH SUBJECT. Methodology of selecting and applying various UX testing types depending on website specifics and established business goals.

RESEARCH METHODS. The study was conducted using analysis of existing technologies, patent search, experimental research, studying UX design testing processes, and determining an effective technological process for web product creation.

SCIENTIFIC NOVELTY OF OBTAINED RESULTS. A comprehensive user experience assessment methodology has been developed, integrating advanced approaches and considering website specificities. A systematic approach to UX design effectiveness analysis is proposed, incorporating original methods for evaluating interface usability and attractiveness.

PRACTICAL VALUE OF OBTAINED RESULTS. The proposed technological process has the potential to significantly improve web product development efficiency, reduce creation time, and ensure high end-user satisfaction. The developed recommendations and testing methods can serve as methodological materials for professional training of specialists in UX design and web development.

Keywords: AGENCY, WEB PRODUCTION, METHODS, TESTING, TECHNOLOGICAL PROCESS, UX DESIGN

АНОТАЦІЯ

Магістерська дисертація на здобуття ступеня магістра зі спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Технології друкованих і електронних видань». – Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Київ, 2024.

Дисертація присвячена проектуванню агенції зі створення вебсайтів із дослідженням процесу тестування UX-дизайну. Проведено аналітичний огляд сучасних технологій створення вебпродуктів і методів їх тестування, визначено чинники ефективності, побудовано причинно-наслідкову діаграму та виконано патентний пошук для визначення тенденцій розвитку.

Розроблено критерії оптимізації тестування для різних видів вебпродукції, створено тестові файли, сценарії та методи тестування. На основі результатів дослідження змодельовано технологічний процес тестування та розроблено рекомендації щодо використання різних методів тестування для кожного виду вебсайту.

Запроєктовано технологічний процес тестування UX-дизайну із вибором програмно-апаратного забезпечення, створено блок-схему виробничого процесу та визначено технічні характеристики мультимедійних продуктів. Розроблено організаційну структуру агенції, план, ескізні моделі та 3D-модель. Також підготовлено старт-ап проєкт агенції, в якому описано ідею, ринкові можливості та перспективи запуску.

Ключові слова: АГЕНЦІЯ, ВЕБПРОДУКЦІЯ, МЕТОДИ, ТЕСТУВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, UX-ДИЗАЙН.

ANNOTATION

Master's thesis for obtaining a Master's degree in specialty 186 "Publishing and Printing" under the educational program "Technologies of Printed and Electronic Editions." – Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, 2024.

The thesis is dedicated to designing an agency for website creation with research on the UX design testing process. An analytical review of modern technologies for creating web products and testing methods was conducted, key factors of efficiency were identified, a cause-and-effect diagram was built, and a patent search was performed to determine development trends.

Criteria for optimizing testing processes for various types of web products were developed, test files, scenarios, and testing methods were created. Based on the research results, a technological testing process was modeled, and recommendations for using different testing methods for each type of website were provided.

A technological process for UX design testing was designed with the selection of software and hardware, a production process flowchart was created, and the technical characteristics of multimedia products were determined. The organizational structure of the agency, plans, sketch models, and a 3D model were developed. Additionally, a start-up project for the agency was prepared, describing the concept, market opportunities, and launch prospects.

Keywords: AGENCY, WEB PRODUCTS, METHODS, TESTING, TECHNOLOGICAL PROCESS, UX DESIGN.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	11
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА.....	14
1.1 Аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій створення вебпродуктів та їх тестування.....	14
1.1.1 Сучасні технології створення вебпродуктів та їх тестування... 18	
1.1.2 Програмно-апаратні засоби систем тестування.....	26
1.2 Чинники, що впливають ефективність тестування вебпродуктів.....	31
1.3 Предмет та регламент патентного пошуку.....	35
1.4 Завдання дослідження.....	38
Висновки до першого розділу.....	39
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	40
2.1 Тенденції розвитку за тематикою досліджень за результатами патентного пошуку.....	40
2.2 Об'єкт та предмет дослідження.....	43
2.3 Розроблення критеріїв раціоналізації процесу тестування для різних видів вебпродуктів.....	44
2.4 Методика проведення та оцінювання результатів дослідження.....	48
2.5 Результати досліджень.....	50
2.6 Пошук раціональних комбінацій способів тестування при створенні вебпродуктів.....	58
2.7 Моделювання технологічного процесу з урахуванням результатів дослідження.....	61
Висновки до другого розділу.....	66
3. ПРОЄКТНА ЧАСТИНА.....	67
3.1 Проєктування інженерно-технічного забезпечення виробництва.....	67
3.1.1 Промислове завдання на розробку агенції із створення вебсайтів із дослідженням процесу тестування UX-дизайну.....	67
3.1.1.1 Виробничо-технічні характеристики лендингів.....	70
3.1.1.2 Виробничо-технічні характеристики корпоративних сайтів.	71
3.1.1.3 Виробничо-технічні характеристики е-комерційних сайтів..	73
3.1.1.4 Виробничо-технічні характеристики освітніх сайтів.....	74
3.1.1.5 Виробничо-технічні характеристики сайтів-портфоліо.....	76
3.1.2 Вибір технології та структури виробничих процесів.....	77

3.1.3 Принципові рішення щодо автоматизації технологічного процесу.....	82
3.1.3.1 Вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів.....	82
3.1.3.2 Організаційна структура виробництва.....	88
3.1.3.3 Основні характеристики проєкту та його цілі.....	88
3.1.4 Розрахунок розгорнутого промислового завдання.....	91
3.1.5 Розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт по конкретним основним технологічним процесам, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих.....	93
3.1.6 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень.....	98
3.2 Завдання на інженерно-технічного забезпечення виробництва.....	102
3.3 Техніко-економічні показники проєкту.....	107
Висновки до третього розділу.....	111
4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТ-АП ПРОЄКТУ.....	113
4.1 Опис ідеї проєкту.....	114
4.2 Технологічний аудит ідеї проєкту.....	115
4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску старт-ап проєкту.....	116
4.4 Розроблення ринкової стратегії проєкту.....	127
4.5 Розроблення маркетингової програми старт-ап проєкту.....	130
4.6 Визначення можливих ризиків та вагу кожного з них при реалізації проєкту.....	134
Висновки до четвертого розділу.....	136
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	137
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	139
ДОДАТОК А.....	143

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- У - устаткування;
- ПЗ - програмне забезпечення;
- UX - користувацький досвід (User Experience);
- ТО - технологічні операції;
- PCOT - робоча станція обробки текстової інформації;
- PCГ - робоча станція графіки;
- PCД - робоча станція дизайну;
- PCР - робоча станція розробки;
- PCT - робоча станція тестування;
- SWOT – S (Strengths) — сильні сторони / W (Weaknesses) — слабкі сторони / O (Opportunities) — можливості / T (Threats) — загрози;
- Е — електропостачання;
- ВХ — підведення холодної води;
- ВГ — підведення гарячої води;
- КАН — каналізація;
- О — опалення;
- ЕО — електричне освітлення.

ВСТУП

Тестування UX-дизайну відіграє важливу роль у забезпеченні якості цифрових продуктів, оскільки зручність і зрозумілість інтерфейсу безпосередньо впливають на задоволеність користувачів. У сучасному світі, де технології стрімко розвиваються, ефективний UX-дизайн став важливим конкурентним фактором для компаній. Тестування дозволяє виявляти проблеми взаємодії користувачів з продуктом, оптимізуючи інтерфейс відповідно до їхніх потреб.

Сучасні методи UX-тестування, такі як теплові карти, юзабіліті-тестування, карткове сортування та опитування, дозволяють отримати цінну інформацію про поведінку користувачів та ефективність дизайну. Кожен із цих методів має свої переваги та недоліки, і їх вибір залежить від типу вебпродукту та поставлених завдань. Аналіз ефективності таких методів є важливим етапом у створенні зручних і конкурентоспроможних цифрових рішень.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ. Тестування UX-дизайну критично важливе в сучасному цифровому світі, оскільки дозволяє глибше зрозуміти реальні потреби користувачів, мінімізувати ризики та витрати на розробку, підвищити конверсію та лояльність клієнтів. Це інструмент, який допомагає створити інтуїтивно зрозумілий та зручний інтерфейс, що безпосередньо впливає на успіх продукту на ринку. Якісне UX-тестування забезпечує об'єктивну оцінку дизайну та надає реальні емпіричні дані про ефективність взаємодії користувача з продуктом, перетворюючись на необхідний етап розробки конкурентоспроможного цифрового рішення.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ. Розробка ефективного технологічного процесу тестування UX-дизайну та проектування сучасної агенції з випуску вебпродуктів, що забезпечує високу якість, продуктивність та оперативність створення привабливих і зрозумілих вебсайтів.

Об'єкт дослідження - методи тестування UX-дизайну.

Предмет дослідження - фактори, що впливають на вибір різних типів UX-тестування залежно від специфіки вебсайту та поставлених бізнес-цілей.

Завдання дослідження:

- Дослідити сучасні технології тестування UX-дизайну.
- Визначити чинники ефективності тестування.
- Обрати методи та провести експериментальні дослідження.
- Змоделювати процес тестування та розробити рекомендації.
- Запроєктувати агенцію з сучасною інфраструктурою.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідження проведено з використанням аналізу існуючих технологій, патентного пошуку, експериментального дослідження, вивчення процесів тестування UX-дизайну та визначення ефективного технологічного процесу створення вебпродуктів.

НАУКОВА НОВИЗНА ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ. Розроблена цілісна методика оцінки користувацького досвіду, яка інтегрує передові підходи та враховує специфіку вебсайтів. Запропоновано системний підхід до аналізу ефективності UX-дизайну, що включає оригінальні методи оцінки зручності та привабливості інтерфейсів.

ПРАКТИЧНА ЦІННІСТЬ. Запропонований технологічний процес має потенціал суттєво підвищити ефективність розробки вебпродуктів, скоротити час їх створення та забезпечити високий рівень задоволеності кінцевих користувачів. Розроблені рекомендації та методи тестування можуть слугувати методичними матеріалами для професійного навчання фахівців у сфері UX-дизайну та веброзробки.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій створення вебпродуктів та їх тестування.

Сучасні технології та тенденції розвитку в галузі вебдизайну та тестування дизайну вебпродуктів демонструють стрімку еволюцію, адаптуючись до нових технологій та змінних потреб користувачів. Одним з ключових трендів останніх років став підхід "Mobile First", який передбачає першочергову розробку дизайну для мобільних пристроїв з подальшою адаптацією для десктопних версій. Це пов'язано зі стрімким зростанням частки мобільного трафіку. Згідно з даними Statista, представленими на рисунку 1.1, середньомісячне використання мобільних даних на один смартфон зросло з 17,27 ГБ у 2023 році до 20,29 ГБ у 2024 році. Додатково, на графіку зірочками позначено прогнозовані показники: очікується подальше зростання до 23,78 ГБ у 2025 році, а до 2029 року цей показник може сягнути 42,38 ГБ [1].

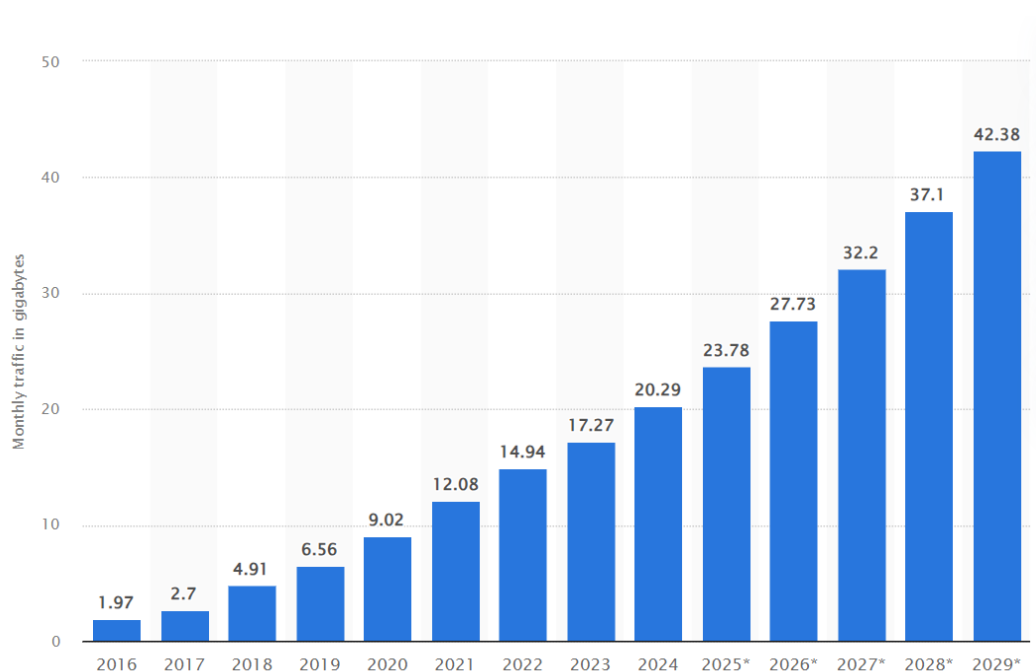


Рисунок 1.1 - Трафік мобільних даних на один смартфон у світі
2016-2028

Адаптивний дизайн став галузевим стандартом, що гарантує оптимальне відображення вебсайтів на різних мобільних пристроях. На зміну фіксованим макетам прийшли гнучкі сітки та адаптивні зображення, що дозволяють створювати універсальні рішення для різних розмірів екранів. Це не тільки покращує користувацький досвід, але й позитивно впливає на пошукову оптимізацію [2].

UX-дизайн сьогодні є невід'ємною частиною процесу розробки вебпродукту. Сучасні підходи передбачають глибоке вивчення поведінки, потреб та очікувань користувачів. Методологія «дизайн-мислення», запропонована Стенфордським університетом, широко використовується в індустрії і включає етапи емпатії, визначення проблеми, генерування ідей, створення прототипів і тестування [3]. Ця методологія дозволяє створювати продукти, які не тільки добре виглядають, але й максимально відповідають потребам цільової аудиторії. Вона складається з п'яти ключових етапів, які формують циклічний процес: емпатія, визначення проблеми, генерація ідей, прототипування та тестування (рис. 1.2).

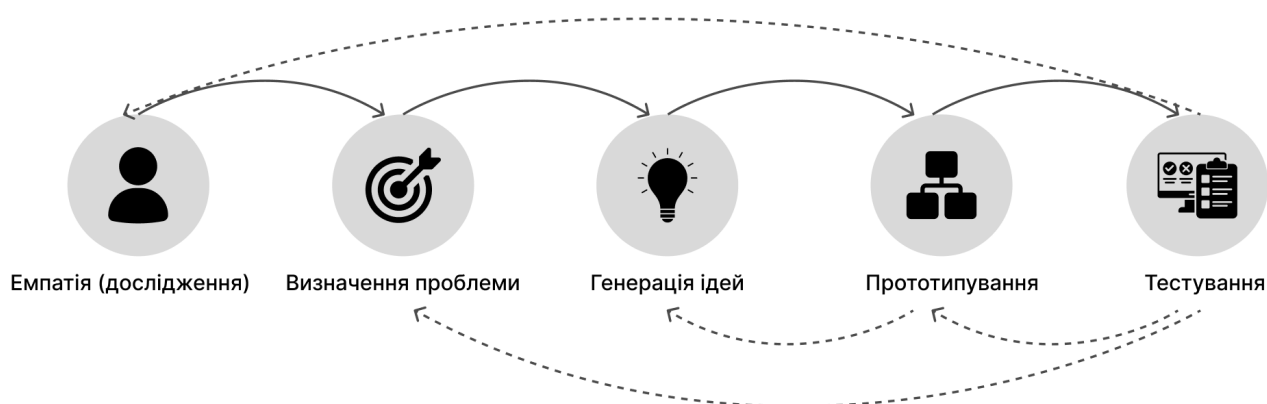


Рисунок 1.2 - Етапи реалізації технології дизайн-мислення

Процес починається з етапу емпатії, який передбачає поглиблене вивчення цільової аудиторії. На цьому етапі дослідники занурюються в контекст користувачів, намагаючись зрозуміти їхні потреби, бажання, проблеми та обмеження. Це може включати проведення інтерв'ю, спостереження за поведінкою користувачів у реальному середовищі та аналіз їхніх звичок і способу життя. Мета даного етапу полягає в тому, щоб відсторонитися від власних припущень та упереджень і подивитися на ситуацію очима користувачів. Цей етап має вирішальне значення, оскільки він закладає основи для решти процесу і допомагає уникнути створення рішень, які не відповідають реальним потребам людей.

Після збору інформації відбувається етап визначення проблеми. Він передбачає аналіз і синтез зібраної інформації для того, щоб сформулювати чітко визначення проблеми. Це не просто опис симптомів, а глибоке розуміння першопричин і наслідків проблеми. Чітко визначена проблема має бути достатньо конкретною, щоб спрямовувати пошук рішень, але достатньо широкою, щоб залишати простір для творчості. На цьому етапі часто створюються персони користувачів, клієнтські подорожі та інші інструменти візуалізації, які допомагають структурувати інформацію та визначити ключові ідеї.

Наступний етап - генерація ідей, який характеризується креативністю та інноваційним мисленням. Тут команда генерує якомога ширший спектр можливих рішень, використовуючи різноманітні методи мозкового штурму та креативного мислення. Важливо створити атмосферу, в якій вітаються всі ідеї, навіть найбільш нестандартні та радикальні. На цьому етапі кількість ідей важливіша за їхню якість, адже навіть найнеймовірніші пропозиції можуть стати джерелом інноваційного рішення. Після генерування великої кількості ідей команда оцінює та відбирає їх, визначаючи найбільш перспективні концепції для розвитку.

Етап прототипування передбачає швидке створення матеріальних або цифрових версій обраних ідей. Прототипи можуть бути як простими паперовими макетами, так і більш складними функціональними моделями. Основна мета - зробити ідеї відчутними та візуалізувати їх, щоб команда могла взаємодіяти з ними, обговорювати та вдосконалювати їх. Прототипування дозволяє швидко виявити потенційні проблеми та обмеження ідей, які не були очевидними на етапі концептуалізації. Цей етап також дає команді краще розуміння того, як користувачі можуть взаємодіяти із запропонованим рішенням.

Заключний етап - тестування, під час якого прототипи презентуються реальним користувачам для отримання зворотного зв'язку. Це дуже важливий етап, який дозволяє перевірити гіпотези та припущення, зроблені на попередніх етапах. Користувачі взаємодіють з прототипами, а команда спостерігає за їхньою реакцією, збирає відгуки та виявляє проблеми або можливості для вдосконалення. Важливо підходити до тестування з відкритим розумом, готовністю бути критичним і бажанням вчитися. Результати тестування часто призводять до перегляду початкового розуміння проблеми або генерації нових ідей, що робить процес дизайн-мислення ітеративним і циклічним.

Головною особливістю технології дизайн-мислення є її гнучкість та ітеративність. Хоча кроки представлені в певному порядку, насправді команда може повертатися до попередніх кроків у міру набуття нових знань. Наприклад, тестування може виявити нові аспекти проблеми, що призведе до повернення до етапу емпатії або перевизначення проблеми. Аналогічно, прототипування може згенерувати нові ідеї, що спонукає команду повернутися до етапу генерації ідей.

Кожен етап покращує розуміння проблеми та потенційних рішень, а зворотний зв'язок між етапами забезпечує постійне вдосконалення. Цей ітеративний процес дозволяє нам отримати глибоке розуміння потреб

користувачів і створювати інноваційні рішення, які дійсно відповідають цим потребам.

Інтеграція методологій гнучкої розробки та принципів ощадливого виробництва в процеси проєктування призвела до появи нових підходів до створення користувацьких інтерфейсів. Ці сучасні методи характеризуються прогресивною розробкою продукту, регулярною перевіркою припущень і швидким впровадженням змін на основі зібраних даних.

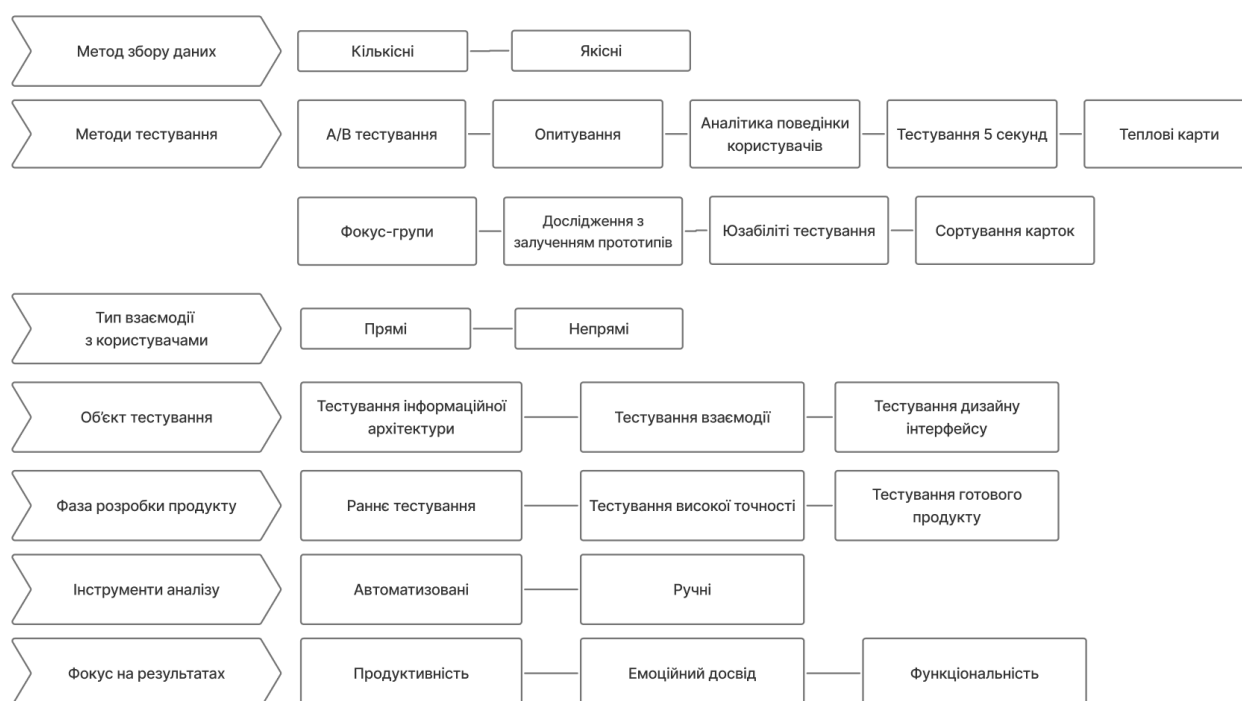


Рисунок 2.1 - Класифікаційна схема тестування вебпродуктів

1.1.1 Сучасні технології створення вебпродуктів та їх тестування

В умовах динамічного розвитку цифрових технологій методології створення та оцінки дизайну вебпродуктів постійно трансформуються, впроваджуючи передові технологічні рішення та інноваційні підходи, які суттєво впливають на процеси розробки та аналізу вебінтерфейсів.

Адаптивні та прогресивні концепції дизайну забезпечують оптимальне відображення контенту на різних пристроях, від мобільних до десктопних. Технології CSS Grid і Flexbox дозволяють створювати гнучкі макети, які автоматично адаптуються до різних розмірів екрану, забезпечуючи однаковий користувацький досвід на всіх пристроях.

Впровадження дизайн системи допомагає зробити створення вебпродуктів послідовним та ефективним. Такі інструменти, як Figma, Sketch і Adobe XD, дозволяють дизайнерам і розробникам створювати, підтримувати і розвивати повноцінні системи дизайну. Ці системи охоплюють не лише візуальні компоненти, але й принципи взаємодії, типографіку, кольорові схеми та анімацію, пропонуючи цілісний підхід до дизайну продукту.

Мікроанімації та інтерактивні елементи набувають все більшого значення у сучасному вебдизайні. Технології, такі як CSS-анімації, WebGL та бібліотеки на кшталт Three.js, дозволяють створювати вражаючі візуальні ефекти та інтерактивні компоненти. Ці технологічні рішення не тільки підвищують естетичну привабливість вебсайтів, але й значно збільшують рівень залученості користувачів, роблячи їхню взаємодію з інтерфейсом більш інтуїтивною та ергономічною.

Використання векторної графіки, зокрема формату SVG, стало стандартом для створення високоякісної графіки в вебдизайні. SVG забезпечує створення зображень, які ефективно масштабуються на різних пристроях без втрати якості. Більше того, SVG підтримує анімацію та інтерактивність, що відкриває нові перспективи для створення динамічних та атрактивних інтерфейсів.

Концепція доступності трансформувалася з опціональної функції в обов'язковий аспект сучасного вебдизайну. Технології для створення доступного дизайну, включаючи ARIA (Accessible Rich Internet Applications), стали невід'ємною частиною процесу розробки. Ці

технологічні рішення забезпечують інклюзивність вебпродуктів, надаючи можливість користувачам з різними фізичними можливостями ефективно взаємодіяти з вебінтерфейсами.

Розглянемо сучасні технології тестування дизайну. Тестування UI/UX дизайну можна поділити на два типи: кількісні та якісні дослідження. Саме вони формують базис для вибору відповідних методів тестування.

Якісні дослідження відіграють ключову роль у розумінні глибинних аспектів взаємодії користувачів з продуктом. Вони зосереджені на пошуку відповідей на питання "чому?" та "як?", що дозволяє дослідникам проникнути в суть мотивацій, емоцій та поведінкових патернів користувачів. Ці дослідження проводяться з відносно невеликою кількістю учасників, проте забезпечують глибокий та контекстуальний аналіз користувацького досвіду. Результати представляються у формі описових даних, включаючи детальні спостереження, цитати та аналіз поведінкових патернів. Такий підхід дозволяє виявити неочевидні проблеми та можливості для вдосконалення продукту, які можуть бути непомітними при використанні інших методів дослідження.

Особлива цінність якісних досліджень проявляється на ранніх етапах розробки продукту, коли необхідно сформулювати чітке розуміння потреб цільової аудиторії та розробити гіпотези для подальшого тестування. Вони дозволяють отримати детальне розуміння емоційних реакцій користувачів та їхніх думок щодо продукту.

Однак метод має свої обмеження. Якісні дослідження вимагають значних часових та фінансових інвестицій, а їх результати можуть мати суб'єктивний характер. Крім того, отримані дані часто складно перевести у кількісні показники, що може ускладнити процес прийняття рішень на їх основі.

Кількісні дослідження фокусуються на отриманні вимірюваних даних та їх статистичному аналізі, відповідаючи на питання "скільки?" та "що?". На відміну від якісних методів, вони проводяться на великих вибірках користувачів, що забезпечує статистичну значущість результатів та можливість отримання об'єктивних даних про ефективність інтерфейсу. Результати таких досліджень представляються у вигляді числових показників, метрик, відсотків, графіків та таблиць, що дозволяє легко відстежувати зміни в часі та порівнювати різні версії дизайну. Такий підхід особливо ефективний для валідації гіпотез, оптимізації існуючих рішень та вимірювання впливу внесених змін на продуктивність інтерфейсу.

Однак кількісні методи мають суттєве обмеження: вони не завжди здатні пояснити причини певної поведінки користувачів, надаючи лише статистичні дані про те, що відбувається, але не розкриваючи причин цих явищ. Саме тому їх часто доповнюють якісними дослідженнями для отримання повної картини користувацького досвіду.

Окрім того, тестування можуть бути модерованими та немодерованими. Модероване тестування передбачає присутність спеціаліста, який направляє процес тестування та може задавати уточнюючі запитання користувачам. Це дозволяє отримати глибше розуміння мотивів та думок користувачів, швидко реагувати на несподівані ситуації та копати глибше, коли виявляються цікаві знахідки. Недоліками є висока вартість, можливий вплив модератора на поведінку користувача та обмежена кількість учасників, яких можна протестувати. Модероване тестування найкраще підходить для тестування складних продуктів, прототипів на ранніх стадіях розробки та ситуацій, коли важливо зрозуміти глибинні причини поведінки користувачів.

Немодероване тестування дозволяє користувачам проходити тестування самотійно, часто у звичному для них середовищі. Це дешевше, можна охопити більше користувачів та отримати більш природну

поведінку. Проте відсутність модератора означає, що неможливо задати додаткові питання або прояснити незрозумілі моменти, а якість отриманих даних може бути нижчою. Цей метод найкраще працює для простих завдань, коли потрібно зібрати базові метрики використання або перевірити очевидні проблеми юзабіліті.

Проведемо детальний аналітичний огляд кожного методу тестування та дослідження користувацького досвіду.

А/В тестування - це метод порівняльного аналізу, де користувачам показують дві або більше версії продукту (найчастіше вебсторінки або інтерфейсу) для визначення, яка з них працює краще [4]. Основна перевага цього методу полягає в його об'єктивності та можливості отримати кількісні дані. Коли ми показуємо різні версії різним групам користувачів, ми можемо точно виміряти, яка версія призводить до кращих результатів - більше конверсій, довших сесій, частіших покупок тощо. Однак у цього методу є суттєві обмеження: він потребує значного трафіку для отримання статистично значущих результатів, може бути досить тривалим у часі, і не пояснює причини, чому одна версія працює краще за іншу. А/В тестування найкраще застосовувати, коли потрібно прийняти конкретне рішення між кількома варіантами дизайну, особливо для критично важливих елементів інтерфейсу, таких як кнопки заклику до дії, форми реєстрації або процес оформлення замовлення.

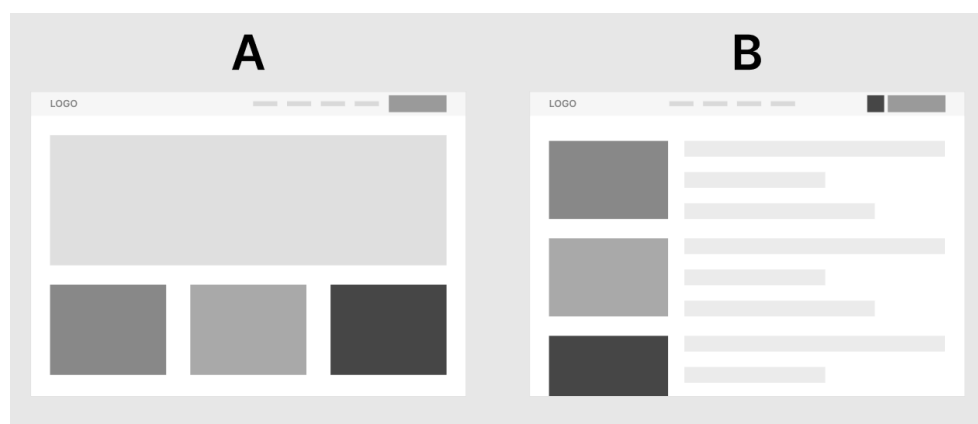


Рисунок 1.2 - Візуальне зображення А/В тестування

Юзабіліті тестування - це якісний метод дослідження, який дозволяє спостерігати за тим, як реальні користувачі взаємодіють з продуктом [6]. Його головна сила полягає в можливості виявити конкретні проблеми у використанні продукту, зрозуміти, де користувачі відчують труднощі або розчарування. Цей метод особливо цінний тим, що дозволяє побачити неочевидні проблеми, які могли бути пропущені під час розробки. До недоліків можна віднести суб'єктивність спостережень та відносно високу вартість організації тестування, особливо якщо потрібно залучити професійного модератора. Юзабіліті тестування найкраще проводити на ранніх етапах розробки продукту або при впровадженні значних змін в існуючий продукт, коли важливо переконатися, що базові функції зрозумілі та доступні для користувачів. Для проведення юзабіліті-тестування проводяться наступні етапи:

- 1) визначення мети;
- 2) створення плану тестування;
- 3) визначення кількості дослідників;
- 4) визначення цільової аудиторії;
- 5) отримання користувацької згоди;
- 6) організація доступу;
- 7) проведення спостереження;

Тестування тепловими картами надає візуальне представлення про те, як користувачі взаємодіють з інтерфейсом - куди клікають, куди наводять курсор, як далеко прокручують сторінку [6]. Головна перевага цього методу - можливість збирати дані про поведінку великої кількості користувачів автоматично та візуалізувати їх у зрозумілому форматі. Однак теплові карти показують лише що роблять користувачі, але не пояснюють чому вони це роблять. Крім того, вони можуть бути недостатньо точними при роботі з динамічним контентом. Цей метод найкраще використовувати для оптимізації розміщення елементів на сторінці, перевірки ефективності

реklamних банерів та важливого контенту, а також для розуміння, чи доходять користувачі до важливої інформації на довгих сторінках.



Рисунок 1.3 - Візуальне зображення теплових карт

Польові дослідження передбачають спостереження за користувачами в їх природному середовищі [7]. Це дає найбільш реалістичну картину того, як продукт використовується в реальних умовах, дозволяє побачити контекст використання та виявити неочевидні сценарії застосування. Однак такі дослідження потребують значних ресурсів, часу та можуть бути складними в організації. Польові дослідження найбільш корисні на етапі дослідження користувачів перед створенням продукту або для глибокого аналізу того, як існуючий продукт використовується в реальному житті.

Опитування дозволяють швидко зібрати думки та відгуки великої кількості користувачів. Цей метод відносно недорогий та може охопити широку аудиторію [8]. Проте відповіді користувачів можуть бути необ'єктивними, неточними або поверхневими. Крім того, люди часто говорять одне, а роблять інше. Опитування найкраще використовувати для збору загальних відгуків про продукт, виявлення основних проблем з точки зору користувачів та збору демографічної інформації.

Сортування карток - це метод, який допомагає зрозуміти, як користувачі категоризують та організовують інформацію [9]. Його головна перевага - можливість створити структуру сайту або додатка, яка відповідає ментальній моделі користувачів. Недоліками є те, що метод може бути часозатратним, а результати можуть варіюватися залежно від контексту та досвіду користувачів. Сортування карток найкраще застосовувати на початкових етапах проектування інформаційної архітектури, особливо для складних продуктів з великою кількістю контенту або функцій.

Виходячи з проведеного аналізу, можна сформулювати кілька ключових гіпотез щодо застосування цих методів. По-перше, на ранніх етапах розробки найбільш ефективними будуть якісні методи - юзабіліті тестування, польові дослідження та сортування карток, оскільки вони допомагають зрозуміти базові потреби та очікування користувачів. По-друге, для оптимізації існуючого продукту краще використовувати комбінацію кількісних та якісних методів - наприклад, почати з аналізу теплових карт для виявлення проблемних місць, а потім провести модероване тестування для розуміння причин цих проблем. По-третє, для прийняття конкретних рішень щодо дизайну найкраще підходить А/В тестування, особливо коли є чіткі метрики успіху.

Важливо відзначити, що ефективне тестування дизайну часто вимагає комбінації різних методів та технологій. Наприклад, А/В тестування може бути доповнене аналізом теплових карт для глибшого розуміння причин різниці в ефективності різних версій дизайну. Юзабіліті-тестування може проводитися на прототипах, створених на ранніх етапах розробки, а потім повторюватися на більш зрілих версіях продукту. Аналітика поведінки користувачів може використовуватися для виявлення проблемних місць, які потім стають фокусом для більш детального юзабіліті-тестування.

Розвиток технологій штучного інтелекту та машинного навчання відкриває нові можливості для тестування дизайну. Наприклад, з'являються інструменти, які можуть автоматично аналізувати дизайн на предмет відповідності принципам юзабіліті та доступності, прогнозувати ймовірні проблеми на основі аналізу великих обсягів даних про поведінку користувачів. Ці технології не замінюють традиційні методи тестування, але можуть значно підвищити їх ефективність та швидкість проведення аналізу. Серед таких інструментів можна виділити:

1. UserTesting AI: використовує машинне навчання для аналізу відео-сесій користувачів та автоматичного виявлення проблем з юзабіліті.
2. EyeQuant: застосовує нейронні мережі для передбачення візуальної уваги користувачів на вебсторінках без необхідності проведення реальних тестів з відстеження погляду.
3. Persado: використовує ШІ для генерації та оптимізації текстового контенту, що підвищує залученість користувачів.
4. Optimizely X: включає функції машинного навчання для автоматизації A/B тестування та персоналізації користувацького досвіду.
5. Adobe Target: пропонує ШІ-керовану персоналізацію та оптимізацію, що допомагає створювати індивідуальний досвід для кожного користувача.

1.1.2 Програмно-апаратні засоби систем тестування

У сфері програмних засобів для тестування дизайну важливе місце займають інструменти для віддаленого юзабіліті-тестування. Платформи такі як UserTesting, Optimal Workshop, Maze, Userfeel дозволяють проводити модеровані та немодеровані тести з реальними користувачами, записуючи їхні дії, коментарі та реакції під час взаємодії з інтерфейсом

[10]. Ці інструменти надають можливість отримати якісний зворотній зв'язок від цільової аудиторії, не обмежуючись географічним розташуванням чи часовими зонами. Віддалене юзабіліті-тестування найкраще застосовувати для проєктів з обмеженим бюджетом та розподіленою аудиторією. UserTesting виділяється великою базою тестувальників та детальними звітами, але має високу вартість. Optimal Workshop пропонує потужні інструменти для інформаційної архітектури, проте обмежений у функціоналі запису сесій. Maze відрізняється сучасним інтерфейсом та швидкістю отримання результатів, але має обмеження по кількості тестів. Userfeel пропонує доступні тарифи та міжнародну базу тестувальників, хоча якість зворотного зв'язку може варіюватися.

Системи аналізу користувацької поведінки, такі як Hotjar, CrazyEgg, Clicktale, Plerdy, надають глибокий інсайт у те, як користувачі взаємодіють з вебсайтом чи додатком [11]. Ці інструменти дозволяють створювати теплові карти кліків, відстежувати рух курсору, записувати сесії користувачів та аналізувати шляхи навігації по сайту. Такі системи найефективніші для e-commerce проєктів та сайтів зі складною навігацією. Hotjar вирізняється простотою використання та доступною ціною, але має обмеження на кількість записів. CrazyEgg пропонує точні теплові карти та A/B тестування, проте має обмежений функціонал запису сесій. Clicktale забезпечує глибоку аналітику та інтеграцію з багатьма платформами, але вартість може бути зависокою для малих проєктів. Plerdy надає гнучкі налаштування та українську локалізацію, хоча функціонал дещо обмежений порівняно з міжнародними аналогами.

Системи управління тестуванням, такі як Jira, TestRail допомагають організувати процес тестування, відстежувати знайдені проблеми та керувати тестовими сценаріями [12]. В контексті великих команд та формалізованих процесів тестування Jira виділяється своєю гнучкістю та широкими можливостями інтеграції, TestRail оптимальний для

структурованого управління тест-кейсами. Ці системи особливо ефективні для великих проєктів з формалізованими процесами тестування та командами більше 5 осіб. Jira забезпечує потужну систему відстеження помилок та гнучкі налаштування робочих процесів, але має складний інтерфейс та високу вартість для великих команд. TestRail пропонує зручний інтерфейс для управління тестовими сценаріями та детальну звітність, проте має обмежені можливості для відстеження помилок та може потребувати додаткової інтеграції з іншими інструментами.

Інструменти для тестування продуктивності, такі як JMeter, Locust, Taurus, дозволяють оцінити швидкість завантаження та оптимізацію вебсторінок [13]. Вони надають детальну інформацію про час завантаження різних елементів сторінки, допомагають виявити "вузькі місця" та надають рекомендації щодо оптимізації. Ці інструменти незамінні для проєктів з високим навантаженням та критичними вимогами до швидкодії. JMeter відрізняється широкими можливостями налаштування та великою спільнотою користувачів, але має застарілий інтерфейс та потребує значних ресурсів. Locust пропонує простий підхід до написання тестів на Python та хорошу масштабованість, проте має обмежений набір готових компонентів. Taurus забезпечує зручну абстракцію над іншими інструментами навантажувального тестування та підтримує різні формати конфігурації, але може мати проблеми з документацією та стабільністю.

Такі eye-tracking платформи як Tobii, Element Human, Lumen [14] дозволяють відстежувати рух очей користувачів при взаємодії з інтерфейсом. Ця технологія надає унікальну інформацію про те, як користувачі візуально сприймають інтерфейс, на які елементи вони звертають увагу в першу чергу, а які залишаються непоміченими. Eye-tracking найбільш корисний для проєктів, де критично важлива візуальна ієрархія та увага користувача. Tobii пропонує найточніше

обладнання та професійне програмне забезпечення для аналізу, але має високу вартість та потребує спеціальних знань. Element Human відрізняється простотою використання та можливістю віддаленого тестування, проте має менш точні результати. Lumen забезпечує доступне рішення для вебдосліджень з використанням звичайних вебкамер, але має обмеження по точності та умовам проведення тестів.

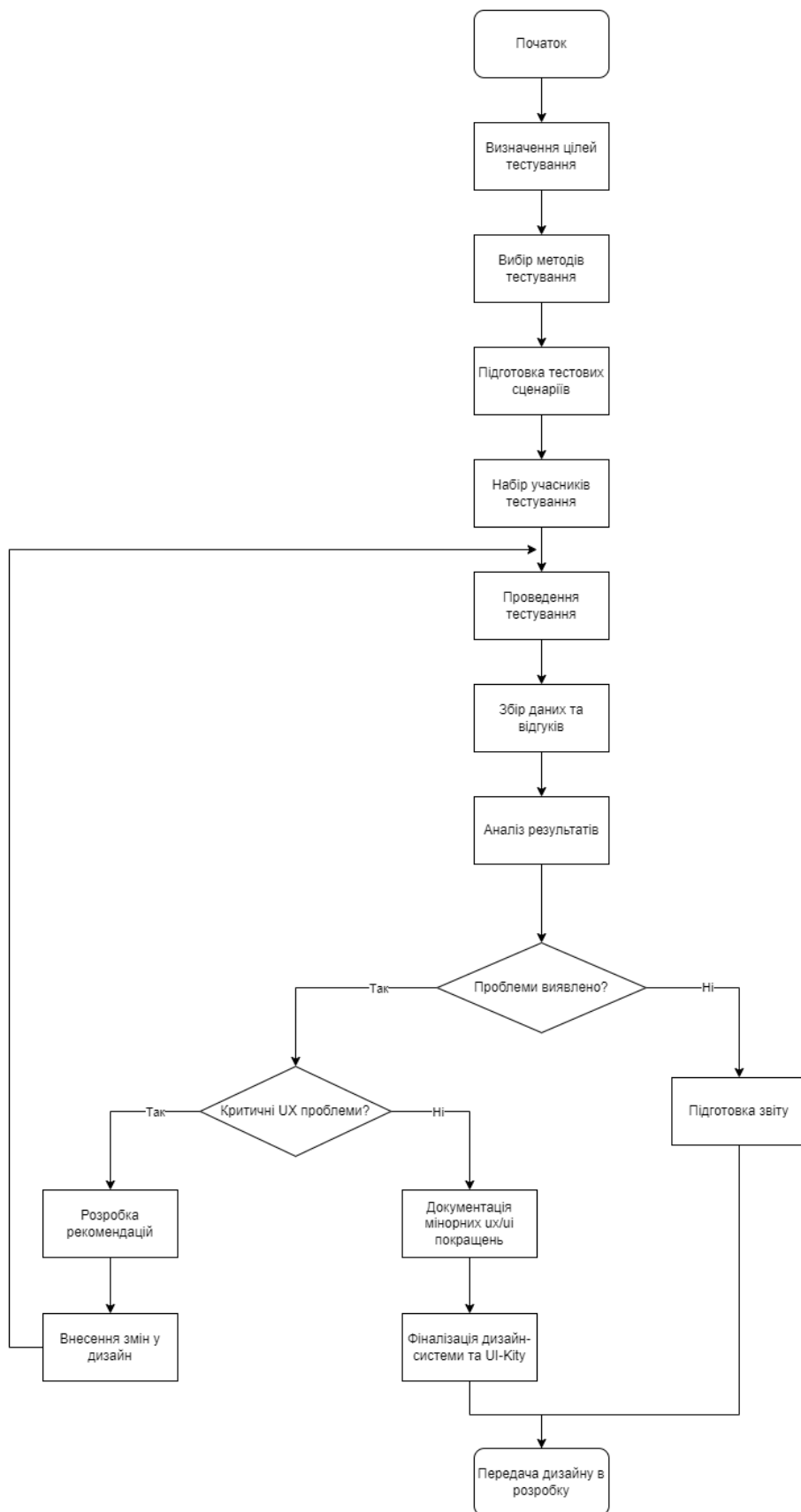


Рисунок 1.4 - Алгоритм процесу тестування UI/UX дизайну

1.2 Чинники, що впливають ефективність тестування вебпродуктів

Ефективність тестування дизайну вебпродуктів залежить від багатьох взаємопов'язаних чинників, які охоплюють різні аспекти процесу розробки, тестування та аналізу.

Одним з ключових чинників є чітке визначення цілей тестування. Перед початком процесу важливо мати чітке уявлення про те, що саме потрібно перевірити та які результати очікуються. Це може включати оцінку зручності використання, естетичної привабливості, функціональності або інших аспектів дизайну. Чітко сформульовані цілі допомагають зосередити зусилля на найважливіших елементах і забезпечують основу для вимірювання успіху тестування.

Вибір доцільних варіантів тестування також суттєво впливає на ефективність процесу. Існує широкий спектр методів, включаючи юзабіліті-тестування, А/В-тестування, опитування користувачів, аналіз теплових карт та інші. Кожен метод має свої переваги та обмеження, і вибір найбільш відповідного підходу залежить від конкретних цілей тестування, характеристик продукту та доступних ресурсів. Комбінування різних методів часто дозволяє отримати більш повну картину та виявити проблеми, які могли б залишитися непоміченими при використанні лише одного підходу.

Репрезентативність вибірки користувачів. Для отримання надійних результатів важливо залучити до тестування групу користувачів, яка точно відображає цільову аудиторію продукту. Це включає врахування демографічних характеристик, рівня технічної грамотності, досвіду роботи з подібними продуктами та інших релевантних факторів. Недостатньо репрезентативна вибірка може призвести до викривлених результатів і неправильних висновків щодо дизайну продукту.

Якість тестового середовища. Це стосується як технічних аспектів (наприклад, забезпечення стабільного інтернет-з'єднання та відповідного обладнання), так і психологічних факторів (створення комфортної атмосфери для учасників тестування). Неякісне тестове середовище може негативно вплинути на поведінку користувачів і спотворити результати тестування.

Часові обмеження та ресурси, виділені на тестування, значною мірою визначають його глибину та охоплення. Недостатній час або обмежені ресурси можуть призвести до поверхневого аналізу, в той час як надмірно тривале тестування може затримати випуск продукту і зробити результати менш актуальними через швидкі зміни в технологіях та очікуваннях користувачів.

Компетентність команди, яка проводить тестування. Це включає не лише технічні навички, але й здатність ефективно взаємодіяти з учасниками тестування, аналізувати дані та інтерпретувати результати. Досвідчена команда може виявити тонкі нюанси у поведінці користувачів і запропонувати більш ефективні рішення для покращення дизайну.

Гнучкість та адаптивність процесу тестування. Здатність швидко реагувати на несподівані результати, адаптувати методологію в процесі тестування та враховувати нові інсайти може значно підвищити цінність отриманих даних. Це особливо важливо в контексті ітеративного дизайну, де результати тестування використовуються для постійного вдосконалення продукту.

Інтеграція тестування в загальний процес розробки продукту. Тестування дизайну не повинно бути ізольованим етапом, а має бути тісно пов'язане з іншими аспектами розробки. Це забезпечує швидке впровадження отриманих інсайтів і дозволяє уникнути ситуацій, коли важливі зміни вносяться занадто пізно в процесі розробки.

Культура організації. Компанії, які цінують зворотний зв'язок від користувачів і готові вносити зміни на основі результатів тестування, зазвичай досягають кращих результатів. Це включає готовність керівництва інвестувати в тестування та приймати рішення на основі отриманих даних, а не лише інтуїції чи особистих преференцій.

Технологічні інструменти, використовувані для проведення тестування та аналізу даних, також впливають на ефективність процесу. Сучасні інструменти для аналізу користувацької поведінки, збору та візуалізації даних можуть значно підвищити якість і швидкість аналізу. Однак важливо вибирати інструменти, які відповідають конкретним потребам проєкту і не ускладнюють процес непотрібною складністю.

Етичні аспекти тестування. Вони включають забезпечення конфіденційності даних учасників, отримання інформованої згоди та уникнення маніпулятивних практик. Етичне проведення тестування не лише захищає учасників, але й підвищує довіру до результатів і репутацію компанії.

Здатність правильно інтерпретувати та застосовувати результати тестування є критично важливою для його ефективності. Це вимагає не лише технічних навичок аналізу даних, але й глибокого розуміння контексту продукту, цілей бізнесу та потреб користувачів. Неправильна інтерпретація результатів може призвести до неефективних або навіть шкідливих змін у дизайні.

Постійне навчання та вдосконалення процесу тестування є ключовим фактором довгострокової ефективності. Кожен цикл тестування повинен не лише давати інсайти про продукт, але й про сам процес тестування. Це дозволяє команді постійно покращувати свої методи, інструменти та підходи, підвищуючи ефективність тестування з кожним новим проєктом.

Щоб побачити повну картину та проаналізувати, як різні чинники взаємодіють між собою було побудовано причинно-наслідкову діаграму (рис. 1.7). Розглянемо основні групи чинників та їхній вплив на ефективність тестування вебпродуктів.

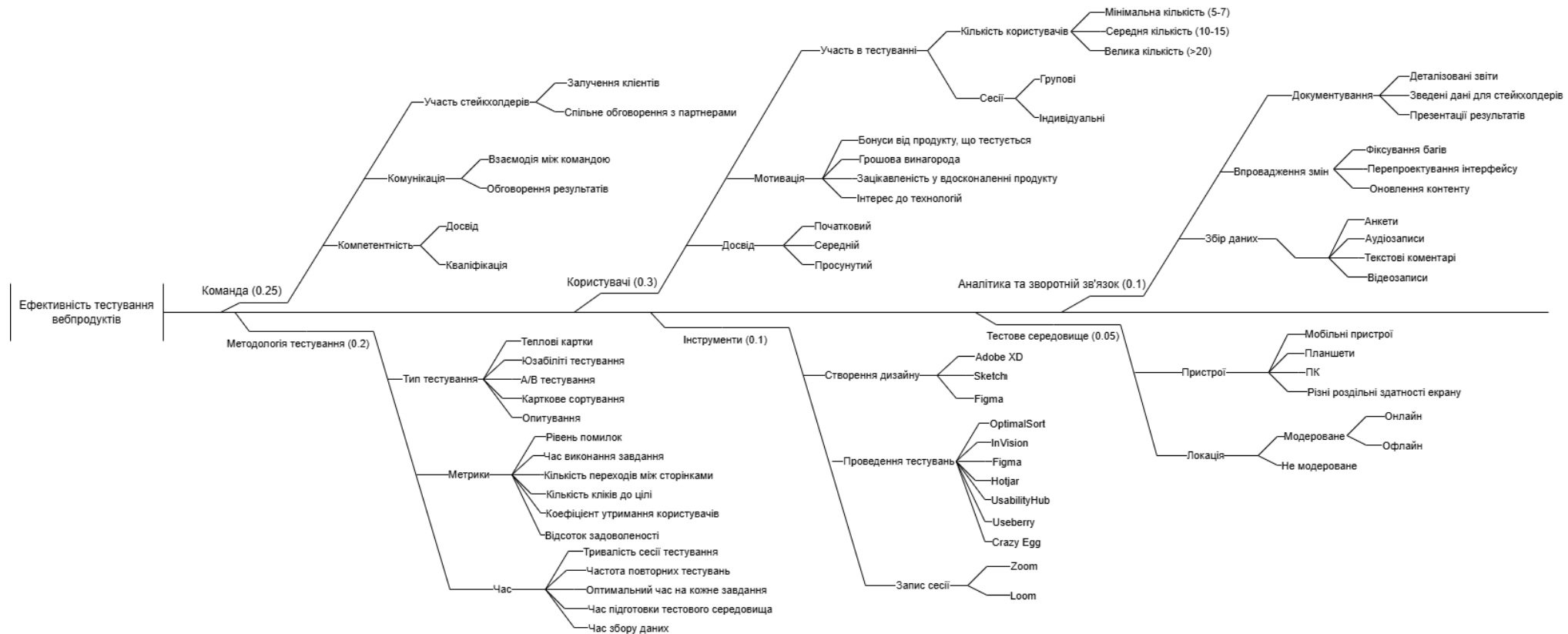


Рисунок 1.5 - Причинно-наслідкова діаграма ефективності тестування дизайну вебпродуктів

1.3 Предмет та регламент патентного пошуку

Патентний пошук проводиться з метою визначення новизни розробки, аналізу існуючих в галузі рішень, уникнення порушення прав інтелектуальної власності, оцінки патентоспроможності та виявлення тенденцій розвитку технологій тестування вебпродуктів.

Проведення патентного пошуку вимагає дотримання певних вимог і певної методології. Як правило, пошук охоплює період від 10 до 20 років, залежно від специфіки об'єкта дослідження. Географія пошуку включає країни, в яких планується отримати патент або використовувати технологію. Важливо використовувати офіційні патентні бази даних, такі як USPTO, ESPACENET та WIPO, щоб забезпечити повноту та достовірність інформації [15].

Під час пошуку використовується Міжнародна патентна класифікація для уточнення області пошуку. Визначення релевантних ключових слів та їх комбінацій має важливе значення для ефективного пошуку. Процес і результати пошуку повинні бути ретельно задокументовані для подальшого аналізу і використання в дипломній роботі.

Результати патентного пошуку демонструють глибину дослідження та обґрунтовують новизну та актуальність роботи в контексті сучасних технологічних розробок у сфері тестування вебпродуктів.

Таблиця 1.1 – Регламент патентного пошуку

Предмет пошуку	Мета	Країни	Класифікаційні індекси	Ретроспективність	Джерело інформації
Методи та інструменти для самостійного тестування UI/UX дизайну вебпродуктів дизайнером на етапі прототипування, включаючи: 1. Системи для створення інтерактивних прототипів вебінтерфейсів 2. Інструменти для дослідження користувацької взаємодії з дизайном 3. Методи для оцінки зручності користування інтерфейсом 4. Технології для автоматизованої перевірки відповідності дизайну стандартам доступності (доступність для людей з особливими потребами) 5. Системи для збору та аналізу якісних даних про взаємодію користувачів з прототипом 6. Інструменти для перевірки структури сайту на легкість переміщення по ньому 7. Методи для оцінки естетичної привабливості та емоційного впливу дизайну	Виявлення існуючих патентів та технологій у сфері тестування та валідації UI/UX дизайну на етапі проєктування, для оцінки новизни потенційних інновацій в методах дизайн-тестування, визначення сучасних підходів до оцінки дизайну та забезпечення оригінальності розроблюваних методів тестування.	США Німеччина Японія Китай Корея Австралія	G06F 3/048 G06F 3/0481 G06F 3/0484 G06F 3/14 H04L 29/08	2014-2024	Електронні бази патентів: esp@cenet.com patents.com uapatents.com www.wipo.int www.uspto.gov https://worldwide.espacenet.com/

Таблиця 1.2 - Патенти відібрані в результаті пошуку

№	Індекс	Назва	Країна	Дата	Тематика	Опис
1	G06F 3/048, G06F 3/0481	System and method for analyzing user experience of a software application	США	24.03.2020	Аналіз користувацького досвіду	Система збирає дані про взаємодію користувача з додатком, аналізує їх за допомогою машинного навчання для виявлення проблем UX та надає рекомендації щодо покращення дизайну інтерфейсу.
2	G06F 3/0484, G06F 3/14	Systems and methods for prototyping and testing user interfaces	США	29.12.2020	Прототипування та тестування інтерфейсів	Система дозволяє створювати інтерактивні прототипи, симулювати взаємодію користувача та збирати дані про використання для аналізу та вдосконалення дизайну.
3	G06F 3/0484, H04L 29/08	Automated accessibility testing method and system for user interfaces	Китай	17.11.2020	Автоматизоване тестування доступності	Метод та система для автоматичної перевірки елементів інтерфейсу на відповідність стандартам доступності, з наданням звітів та рекомендацій щодо виправлення.
4	G06F 3/048, G06F 3/0481	Method and system for evaluating user interface aesthetics and emotional impact	Німеччина	01.10.2020	Оцінка естетики та емоційного впливу	Система використовує комп'ютерний зір та аналіз даних для оцінки візуальних аспектів дизайну та прогнозування емоційної реакції користувачів на інтерфейс.
5	G06F 3/0484, G06F 3/14	User interface navigation analysis system and method	Японія	11.01.2022	Аналіз навігації користувацького інтерфейсу	Система відстежує шляхи користувачів через різні екрани, виявляє проблеми у навігації та надає рекомендації щодо оптимізації структури інтерфейсу.

1.4 Завдання дослідження

Сучасний ринок веброзробки характеризується стрімким розвитком та високою конкуренцією між вебагенціями. У цьому контексті ключовим фактором успіху стає не лише створення якісного дизайну, але й його ефективне тестування для забезпечення максимальної відповідності потребам користувачів та бізнес-цілям клієнтів.

Завданням експериментального дослідження полягає в комплексному визначенні ефективності методів тестування UX-дизайну вебпродуктів шляхом проведення багатоступеневого наукового експерименту з використанням сучасних діагностичних інструментів та методологічних підходів.

Метою дослідження є ретельний та всебічний аналіз сучасних методів тестування дизайну вебпродуктів, що охоплює широкий спектр інструментів, включаючи юзабіліті-тестування, опитування, сортування карток та аналіз теплових карт. Особливу увагу буде приділено специфіці застосування цих методів на різних етапах розробки вебпродукту.

Методологія дослідження передбачає попередню підготовку тестових файлів, що представляють різні типи вебсайтів. Також буде розроблена комплексна система критеріїв оцінки результатів тестування, що враховує як технічні, так і суб'єктивні параметри взаємодії користувача з інтерфейсом.

Експериментальна частина дослідження буде присвячена особливостям тестування дизайну для різних типологічних груп вебпродуктів. Це дозволить виявити специфічні закономірності та відмінності у підходах до оцінки користувацького досвіду залежно від сфери діяльності та функціонального призначення вебсайтів.

За результатами дослідження буде проведено аналіз отриманих даних з метою визначення найбільш ефективних методів тестування для кожної категорії вебпродуктів.

Після проведення аналізу дослідження буде змодельовано оптимальний технологічний процес тестування UX-дизайну. Будуть розроблені рекомендації щодо вибору методів та інструментів тестування, які враховують специфіку окремих типів вебпродуктів, їх цільову аудиторію та функціональні характеристики.

Висновки до першого розділу

У даному розділі було здійснено аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій створення вебпродуктів та їх тестування, визначено чинники, що впливають на ефективність тестування вебпродуктів, обрано предмет і регламент патентного пошуку та сформульовано завдання дослідження.

РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Тенденції розвитку за тематикою досліджень за результатами патентного пошуку

Після проведення патентного пошуку відповідно до вимог стандарту ДСТУ 3575-97, було отримано значну кількість документів, що відображають прогрес у вибраній галузі. Наступним етапом стало детальне аналізування зібраної інформації.

Всього було знайдено 340 патентів, що повністю відповідають тематиці магістерської дисертації. На основі даних патентів було створено кумулятивну криву, яка відображає динаміку патентування в часі та допомагає візуалізувати зростання інновацій у цій сфері (рис. 2.1.).

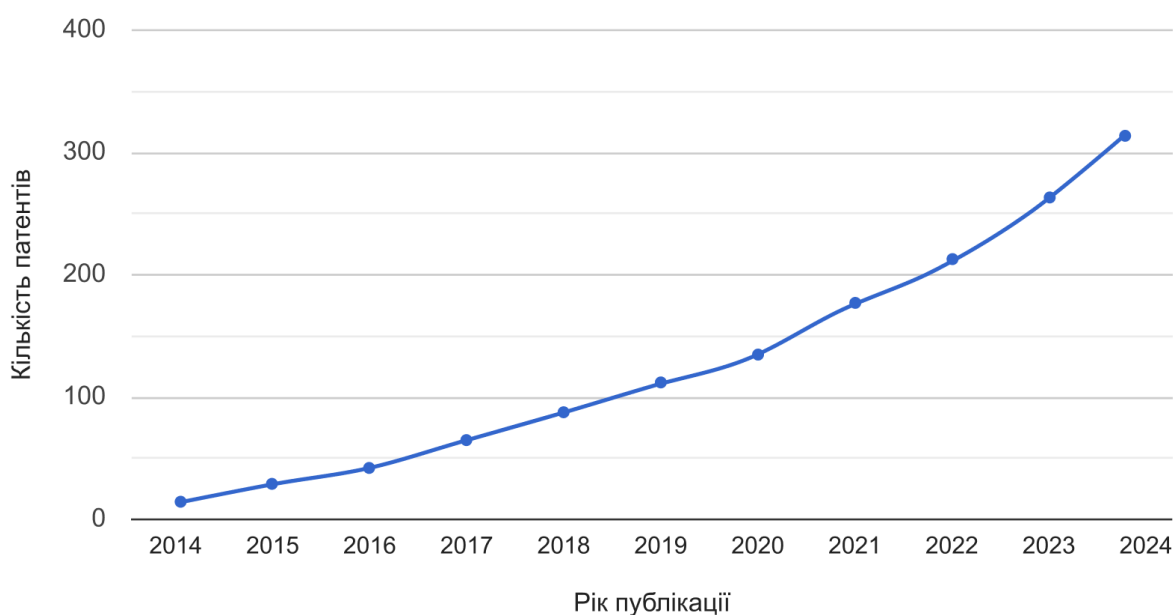


Рисунок 2.1 - Кумулятивна крива патентування за напрямком дослідження

Графік демонструє стійке зростання кількості патентів протягом

останнього десятиліття, що свідчить про активний розвиток інноваційної діяльності в досліджуваній галузі. Особливо помітне прискорення темпів патентування спостерігається з 2019-2020 років, воно може бути пов'язане з розвитком технологій ШІ, особливо в сфері UI/UX дизайну та тестування. ШІ дозволяє автоматизувати процеси тестування інтерфейсів, підвищуючи об'єктивність результатів та прискорюючи розробку. Генеративні моделі ШІ створюють нові варіанти дизайну, персоналізують інтерфейси та аналізують візуальні аспекти, що відкриває нові можливості для інновацій.

Створимо графічне зображення розподілу патентів за країнами їх походження та відображенням популярності напрямів предметів пошуку (рис. 2.2 -2.3).

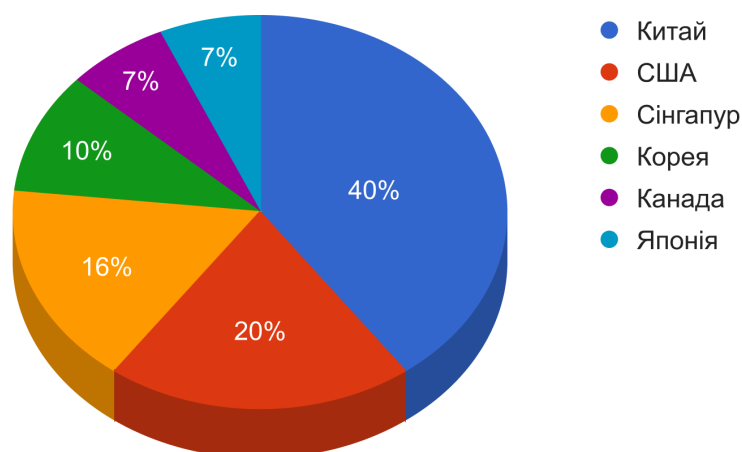


Рисунок 2.2 - Кругова діаграма кількості патентів за країнами

З даної діаграми можемо бачити, що Китай займає лідируючу позицію з 40% від загальної кількості патентів, що свідчить про значні інвестиції та активний розвиток технологій у цій країні. США посідає друге місце з 20% патентів, що також вказує на їхню вагомую роль у розвитку інновацій. Сінгапур, незважаючи на свої невеликі розміри,

демонструє вражаючий результат з 16% патентів, що говорить про високу концентрацію технологічних розробок у цій країні. Корея, Канада та Японія мають менші, але все ж значні частки патентів, що свідчить про їхню активну участь у розвитку технологій UI/UX дизайну.

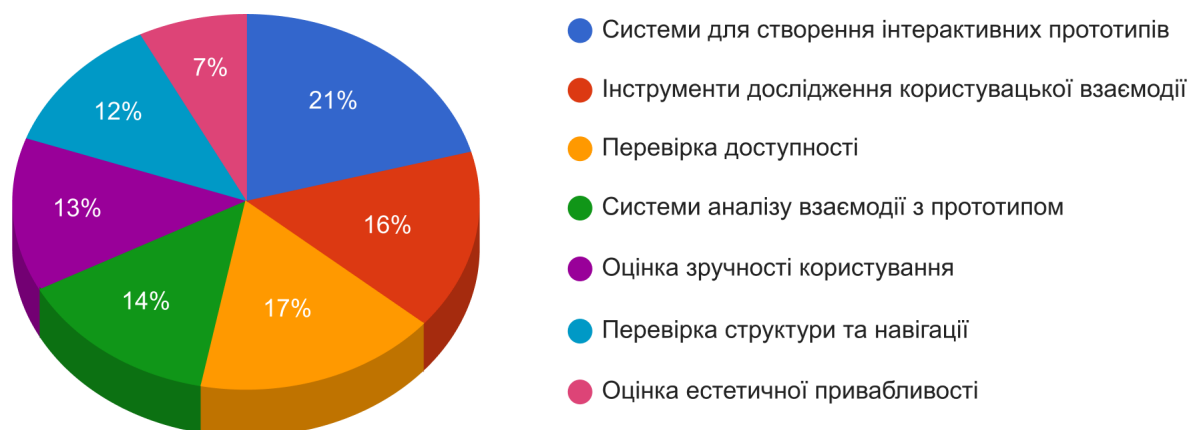


Рисунок 2.3 - Кругова діаграма популярності напрямів предметів пошуку

З діаграми напрямів дослідження бачимо, що створення інтерактивних прототипів є найпопулярнішим (21%). Значну увагу також приділяють перевірці доступності (17%) та дослідженню користувацької взаємодії (16%). Інші напрями, такі як аналіз взаємодії з прототипом, оцінка зручності користування та перевірка структури навігації, мають приблизно рівні частки.

Підсумовуючи виявлені тенденції, можна зробити висновок, що галузь тестування UI/UX дизайну переживає період стрімкого розвитку та трансформації. Це характеризується не лише кількісним зростанням інновацій, але й якісними змінами в підходах до тестування.

Спостерігається чітка тенденція до інтеграції різноманітних аспектів користувацького досвіду в процесі тестування - від технічної функціональності до емоційного сприйняття. Зростаюча увага до створення інтерактивних прототипів, дослідження користувацької взаємодії та оцінки зручності користування свідчить про перехід від простого тестування інтерфейсу до комплексного аналізу всього користувацького шляху.

Важливо відзначити, що індустрія рухається в напрямку більш автоматизованих та інтелектуальних систем тестування, які здатні не лише виявляти проблеми, але й пропонувати рішення. Це відображає загальну тенденцію до використання штучного інтелекту та машинного навчання в процесах розробки та тестування програмного забезпечення.

Зрештою, ці тенденції свідчать про те, що майбутнє тестування UI/UX дизайну призведе до створення більш інтуїтивних, доступних та ефективних цифрових продуктів, що краще відповідають потребам та очікуванням користувачів у глобальному масштабі.

2.2 Об'єкт та предмет дослідження

Об'єктом дослідження є дослідження методів тестування UX-дизайну.

Предмет дослідження: фактори, що впливають на вибір різних типів UX-тестування залежно від специфіки вебсайту та поставлених бізнес-цілей.

Для проведення об'єктивного дослідження було обрано та створено макети для різних видів вебсайтів. Було розроблено тестові файли для лендингу, освітнього сайту та е-комерційного сайту (рисунки 2.5-2.7). Лендинг складається з 1 сторінки, освітній сайт - 48 сторінок, е-комерційний сайт - 34 сторінок.

2.3 Розроблення критеріїв раціоналізації процесу тестування для різних видів вебпродуктів

В рамках дослідження було обрано найбільш поширені методи UX-тестування для оцінки ефективності дизайн-рішень:

1. Юзабіліті-тестування
2. Карткове сортування
3. Теплові карти
4. Опитування користувачів

Для покращення процесу тестування важливо створити систему критеріїв, яка забезпечить об'єктивну оцінку ефективності кожного методу стосовно різних типів вебресурсів. У ході дослідження буде проаналізовано наступні критерії:

- 1) Затрати часу
 - Час, необхідний для організації тестування.
 - Тривалість проведення тесту.
 - Час на аналіз та інтерпретацію результатів.
- 2) Точність результатів. Визначення, наскільки добре метод виявляє реальні проблеми UX-дизайну:
 - Відсоток знайдених проблем
 - Наскільки метод виявляє як дрібні, так і критичні проблеми.
- 3) Глибина аналізу. Визначення, наскільки детальну інформацію надає метод:
 - Кількісні дані (наприклад, конверсія, час виконання завдання).
 - Якісні дані (наприклад, вербальні коментарі, емоції користувачів).
- 4) Якість зворотнього зв'язку. Оцінка інформативності та корисності отриманої від користувачів інформації:
 - Чіткість та деталізованість коментарів

- Глибина пояснень проблемних аспектів інтерфейсу
- Можливість безпосередньо зрозуміти контекст виникнення труднощів
- Наявність конкретних пропозицій та рекомендацій від користувачів
- Репрезентативність зворотнього зв'язку (наскільки думки різних учасників збігаються або доповнюють одна одну)



Рисунок 2.5 – Тестовий файл 1 - дизайн лендингу

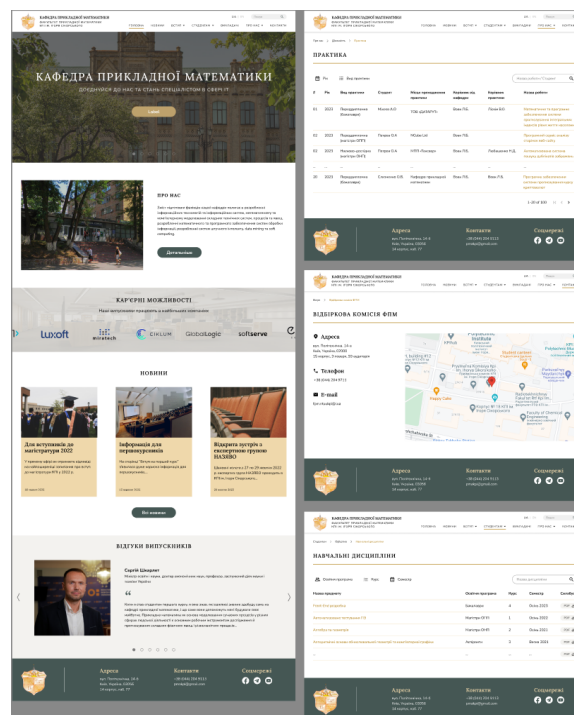


Рисунок 2.6 – Тестовий файл 2 - дизайн освітнього сайту

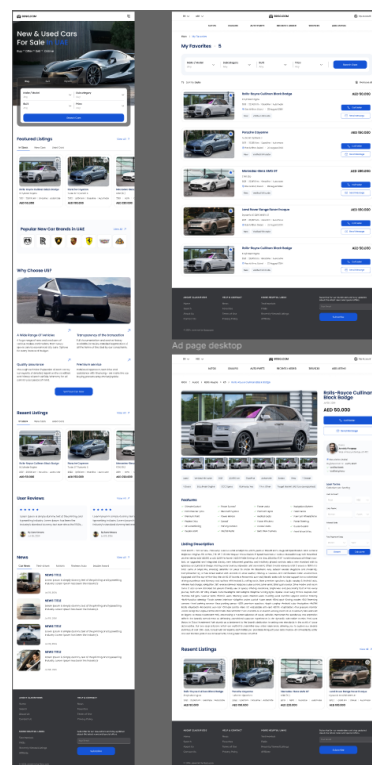


Рисунок 2.7 – Тестовий файл 3 - дизайн е-комерційного сайту

2.4 Методика проведення та оцінювання результатів дослідження

Для проведення експерименту спочатку створюються сценарії проведення тестування.

Таблиця 2.1 – Сценарій тестування для обраних типів вебпродуктів

Вид вебсайту	Юзабіліті-тестування	Тестування карткового сортування	Теплові карти	Опитування користувачів
Лендинг	Користувач має записатися на пробне тренування.	Користувач має відсортувати порядок блоків на сторінці	Оцінити, які частини сторінки найбільш приваблюють користувачів.	Отримати зворотний зв'язок від користувачів щодо процесу реєстрації на тренування.
Освітній сайт	Користувач має знайти програму навчання та знайти контакти приймальної комісії	Користувач має розкласти інформацію по різних категоріям в меню	Визначити, чи привертають увагу головні блоки	Зібрати думки користувачів щодо структури і зрозумілості навігації.
е-комерційний	Користувачі мають знайти і вибрати автомобіль за допомогою фільтрів.	Користувач має згрупувати фільтри пошуку за категоріями	Визначити, які елементи на сторінці найбільше привертають увагу користувачів.	Оцінити загальний досвід користувачів під час пошуку і вибору автомобіля.

Дизайн та прототипи всіх вебсайтів були створені за допомогою інструменту Figma, який дозволяє ефективно працювати над UX/UI-дизайном та створювати інтерактивні макети.

Для кожного методу тестування UX-дизайну в магістерській дисертації було обрано оптимальні інструменти, які забезпечили комплементарний та всебічний аналіз взаємодії користувачів з інтерфейсом.

Прототипування у Figma створило методологічну базу дослідження, дозволивши швидко візуалізувати та тестувати дизайнерські рішення без значних витрат на розробку.

Юзабіліті-тестування з використанням Zoom та Google Sheets забезпечило ефективну віддалену комунікацію та надійну фіксацію зворотного зв'язку. Figma слугувала основою для демонстрації прототипів, що дало змогу детально вивчити реальні складності взаємодії користувачів.

Карткове сортування через Optimal Workshop став ключовим інструментом для розуміння когнітивних моделей сприйняття інформації, допомагаючи оптимізувати навігацію та структуру інтерфейсу.

Теплові карти від Useberry надали об'єктивну візуалізацію поведінки користувачів, демонструючи патерни взаємодії та потенційні проблемні зони в безкоштовному режимі.

Опитування через Google Forms дозволило швидко збирати структуровану інформацію, додаючи суб'єктивну оцінку до об'єктивних даних дослідження.

Методологічна цінність такого підходу полягає в тріангуляції даних - використанні множинних джерел інформації для підвищення достовірності наукового дослідження в контексті UX-дизайну.

Отже, дослідження полягає у виявленні найбільш ефективного технологічного процесу тестування для різних типів вебпродуктів. Для

забезпечення рівноцінної оцінки методів тестування було залучено однакову кількість респондентів - 6.

2.5 Результати досліджень

Почнемо оцінювання ефективності кожного методу для лендингу. У таблиці 2.1- 2.4 наведено отримані дані в результаті проведення досліджень.

Таблиця 2.1 - Часові витрати на проведення тестувань лендингу

Метод тестування	Часові витрати (хв.)			
	Організація тестування	Проведення тестування	Обробка отриманих даних	Всього (хв.)
Прототипування	140	-	-	140
Юзабіліті-тестування	80	150	135	365
Карткове сортування	60	130	50	240
Теплові карти	30	-	120	150
Опитування	30	-	20	50

Для проведення оцінювання наступних критеріїв було розроблено систему оцінювання з використанням вагових коефіцієнтів. Оцінювання кожного критерію відбувалося за 10-бальною шкалою, де 1 - найнижчий показник, а 10 - найвищий.

Для забезпечення об'єктивності результатів було впроваджено вагові коефіцієнти (k), що дозволяють врахувати різний ступінь важливості кожного параметру при формуванні інтегральної оцінки. Сума всіх вагових коефіцієнтів для кожної групи критеріїв дорівнює 1, що забезпечує математичну коректність розрахунків.

Інтегральна оцінка розраховується як сума добутків оцінки кожного показника на відповідний ваговий коефіцієнт:

$$IO = \sum(O_i \times k_i) \quad (2.1)$$

де IO - інтегральна оцінка, O_i - оцінка i -го показника, k_i - ваговий коефіцієнт i -го показника.

Таблиця 2.2 - Оцінка точності результатів тестування лендингу

Метод тестування	Загальна кількість проблем (N)	Виявлення критичних проблем ($k_1=0.6$)	Виявлення UI/UX проблем ($k_2=0.4$)	Відсоток знайдених проблем (k/N)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	14	4	6	71%	4.8
Карткове сортування		3	6	64%	4.2
Теплові карти		8	6	100%	7.2
Опитування		2	3	36%	2.4

Таблиця 2.3 - Оцінка глибини аналізу лендингу

Метод тестування	Збір кількісних даних ($k=0.35$)	Якість якісних даних ($k=0.35$)	Відтворюваність результатів ($k=0.3$)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	2.45	2.45	2.7	7.6
Карткове сортування	2.1	2.8	2.1	7
Теплові карти	3.15	3.5	2.4	9.05
Опитування	2.8	2.45	2.7	7.95

Таблиця 2.4 - Оцінка ефективності зворотного зв'язку для лендингу

Метод тестування	Повнота даних ($k=0.3$)	Практична застосовність ($k=0.4$)	Швидкість імплементації ($k=0.3$)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	3	3.6	2.4	9
Карткове сортування	2.1	2.8	2.4	7.3
Теплові карти	2.4	3.6	2.4	8.4
Опитування	2.1	3.2	2.7	8

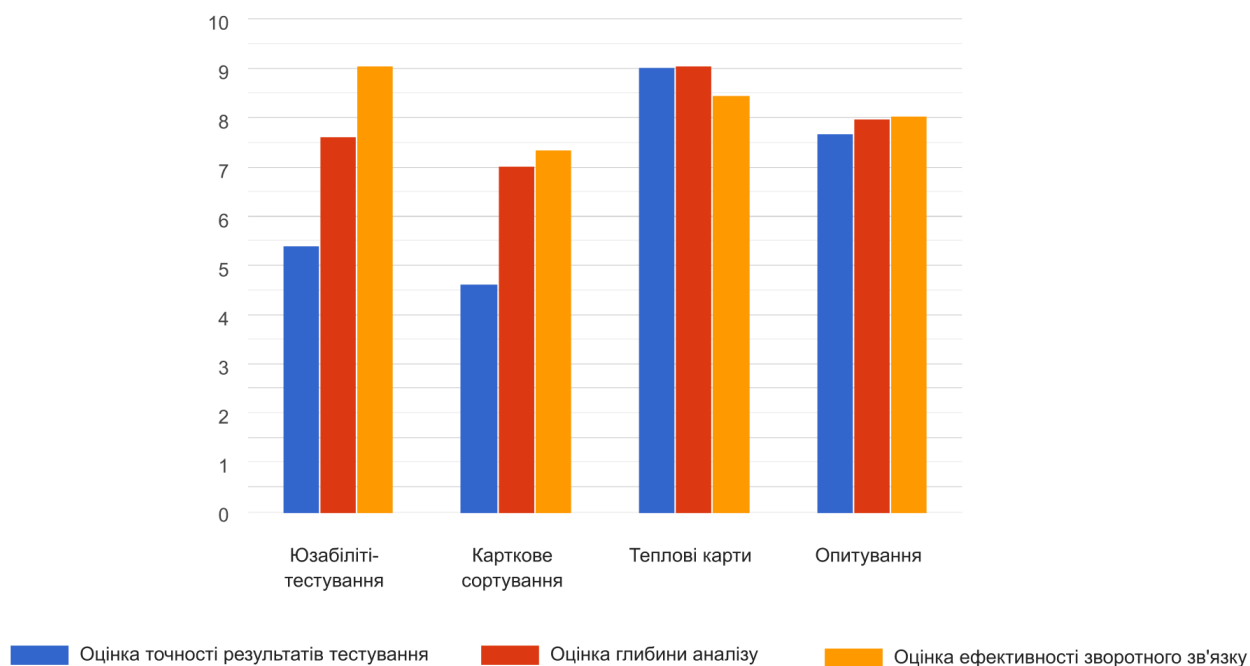


Рисунок 2.8 – Гістограма оцінки методів за критеріями для лендингу

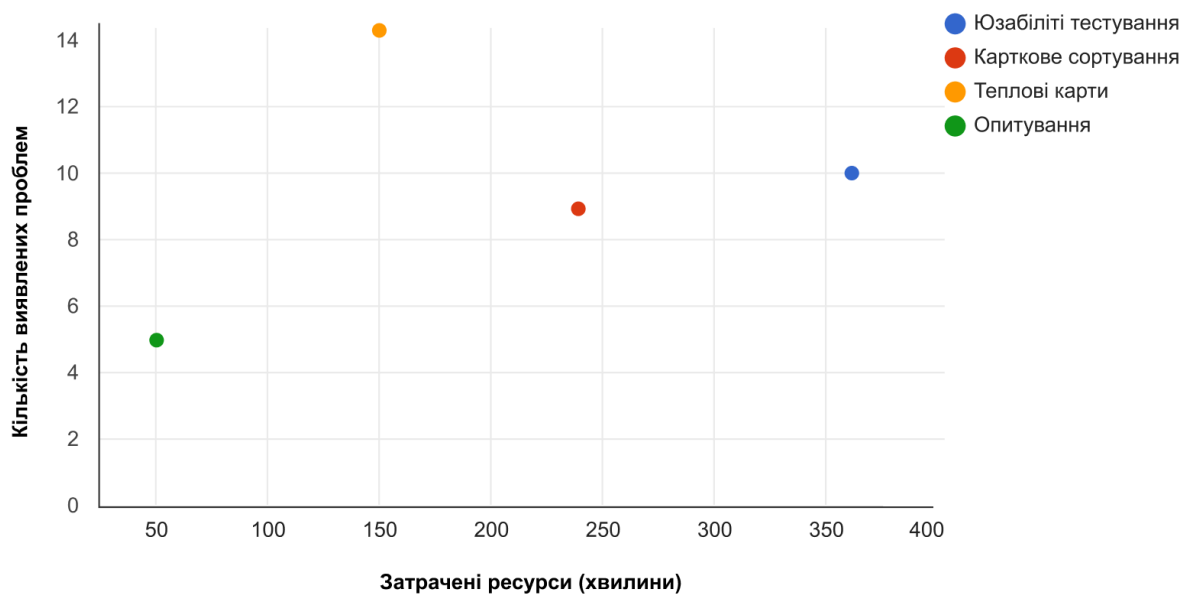


Рисунок 2.9 – Графік залежність, виявлених проблем відповідно до затрачених ресурсів для лендингу

Гістограма та графік показують, що для тестування лендингу найкраще підходять теплові карти, оскільки вони виявили найбільшу

кількість проблем при помірних затратах ресурсів. Цей метод дозволяє візуально оцінити поведінку користувачів і зрозуміти, як взаємодіяти з ключовими елементами сторінки. Юзабіліті-тестування також продемонструвало високу ефективність, виявивши комплексні проблеми з навігацією та контентом, хоча потребувало значних витрат часу. Карткове сортування та прототипування дали середні результати, що робить їх корисними на етапах створення структури та початкового дизайну. Опитування виявило найменше проблем, але забезпечило якісний суб'єктивний зворотний зв'язок, що є його основною перевагою.

Наступним кроком було проведено оцінювання ефективності кожного методу для освітнього сайту. Дані занесено до таблиці 2.5-2.8

Таблиця 2.5 - Часові витрати на проведення тестувань освітнього сайту

Метод тестування	Часові витрати (хв.)			
	Організація тестування	Проведення тестування	Обробка отриманих даних	Всього (хв.)
Прототипування	360	-	-	360
Юзабіліті-тестування	180	290	190	660
Карткове сортування	80	210	100	390
Теплові карти	70	-	150	220
Опитування	60	-	40	100

Таблиця 2.6 - Оцінка точності результатів тестування освітнього сайту

Метод тестування	Загальна кількість проблем (N)	Виявлення критичних проблем (k1=0.6)	Виявлення UI/UX проблем (k2=0.4)	Відсоток знайдених проблем (k/N)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	20	10	8	60%	9.2
Карткове сортування		12	8	67%	10,4
Теплові карти		7	5	40%	6.2
Опитування		3	4	23%	3.4

Таблиця 2.7 - Оцінка глибини аналізу освітнього сайту

Метод тестування	Збір кількісних даних (k=0.35)	Якість якісних даних (k=0.35)	Відтворюваність результатів (k=0.3)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	2.1	3.15	2.4	7.65
Карткове сортування	3.5	3.5	2.7	9.7
Теплові карти	2.8	2.1	2.7	7.6
Опитування	2.45	2.8	2.1	7.35

Таблиця 2.8 - Оцінка ефективності зворотного зв'язку для освітнього сайту

Метод тестування	Повнота даних (k=0.3)	Практична застосовність (k=0.4)	Швидкість імплементації (k=0.3)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	2.7	4	2.4	9.1
Карткове сортування	3	4	2.7	9.7
Теплові карти	2.4	3.2	2.4	8
Опитування	2.1	2.8	2.4	7.3

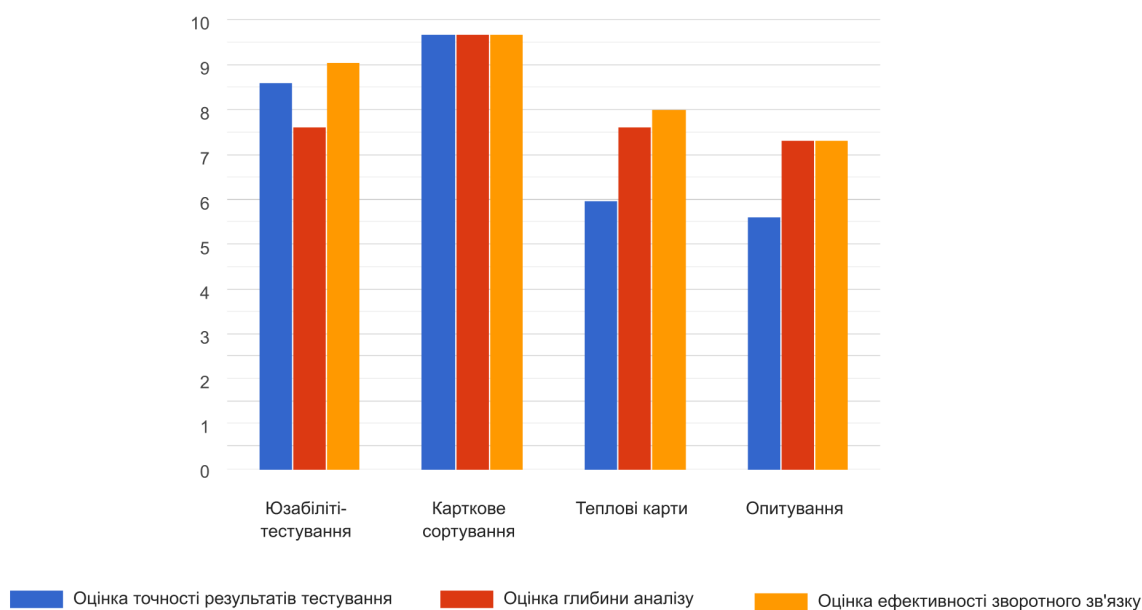


Рисунок 2.10 – Гістограма оцінки методів за критеріями для освітнього сайту

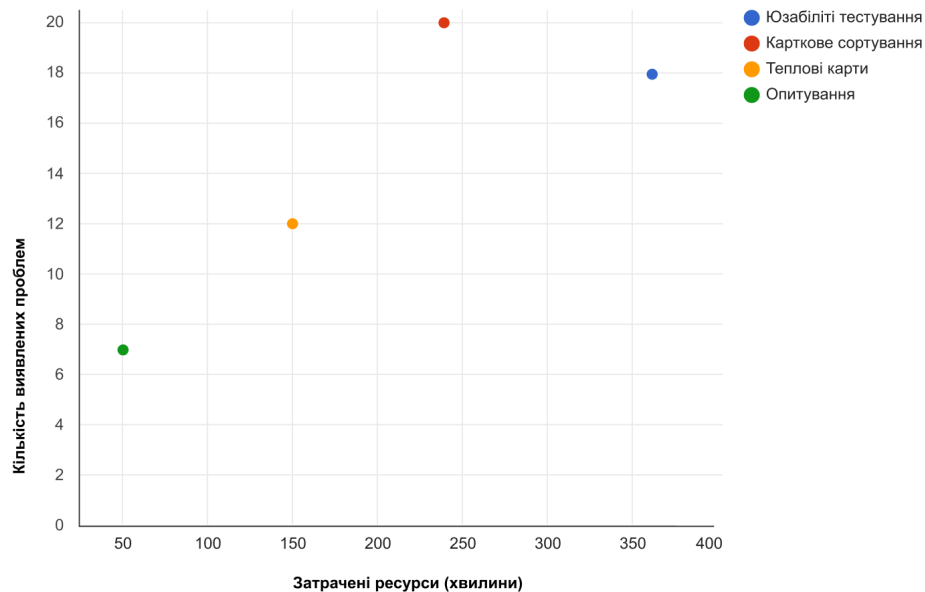


Рисунок 2.11 – Графік залежність, виявлених проблем відповідно до затрачених ресурсів для освітнього сайту

Гістограма та графік показують, що для тестування освітнього сайту найефективнішим методом є карткове сортування, яке виявило найбільшу кількість проблем, особливо щодо структури та навігації. Це обумовлено складністю контенту на освітніх платформах і потребою в інтуїтивно зрозумілій інформаційній архітектурі. Юзабіліті-тестування також продемонструвало високу ефективність, виявивши складнощі з навігацією та зрозумілістю контенту, хоча воно потребувало найбільших ресурсів. Теплові карти забезпечили хороший баланс між затраченим часом і результатами, дозволивши виявити ключові проблеми з акцентами на сторінках. Опитування дало найменші результати, зосереджуючись на суб'єктивних враженнях користувачів.

І наостанок було проведено оцінювання ефективності кожного методу для е-комерційного сайту. Дані занесемо до таблиці 2.5-2.8

Таблиця 2.9 - Часові витрати на проведення тестувань
е-комерційного сайту

Метод тестування	Часові витрати (хв.)			
	Організація тестування	Проведення тестування	Обробка отриманих даних	Всього (хв.)
Прототипування	590	-	-	590
Юзабіліті-тестування	180	350	230	760
Карткове сортування	80	90	50	220
Теплові карти	100	-	180	280
Опитування	60	-	40	100

Таблиця 2.10 - Оцінка точності результатів тестування
е-комерційного сайту

Метод тестування	Загальна кількість проблем (N)	Виявлення критичних проблем (k1=0.6)	Виявлення UI/UX проблем (k2=0.4)	Відсоток знайдених проблем (k/N)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	18	11	7	100%	9.2
Карткове сортування		10	6	89%	6.8
Теплові карти		8	6	78%	8.0
Опитування		5	3	44%	9.2

Таблиця 2.11 - Оцінка глибини аналізу е-комерційного сайту

Метод тестування	Збір кількісних даних (k=0.35)	Якість якісних даних (k=0.35)	Відтворюваність результатів (k=0.3)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	2.45	3.15	2.7	8.27
Карткове сортування	2.8	2.8	2.7	8.3
Теплові карти	2.8	2.1	2.4	7.3
Опитування	2	2.1	1.8	5.9

Таблиця 2.12 - Оцінка ефективності зворотного зв'язку для
е-комерційного сайту

Метод тестування	Повнота даних (k=0.3)	Практична застосовність (k=0.4)	Швидкість імплементації (k=0.3)	Інтегральна оцінка
Юзабіліті-тестування	2.7	4	2.4	9.1
Карткове сортування	2.4	2.4	2.7	7.5
Теплові карти	2.4	3.6	2.4	8.4
Опитування	2.4	3.2	2.4	8

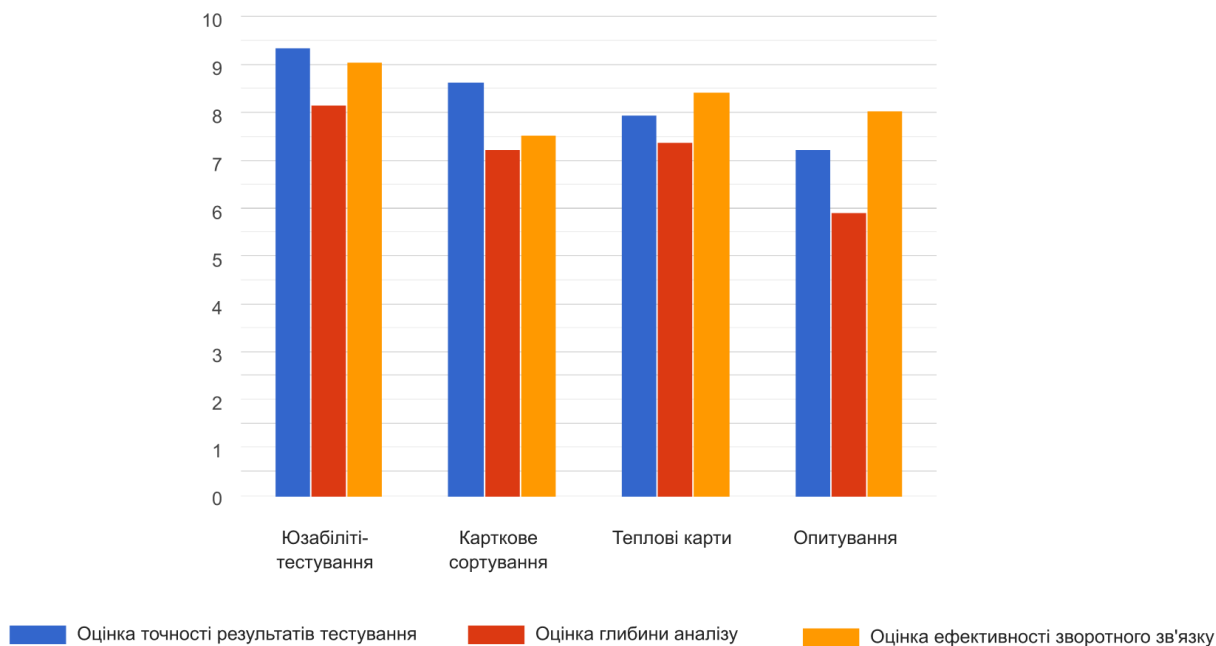


Рисунок 2.12 – Гістограма оцінки методів за критеріями для е-комерційного сайту

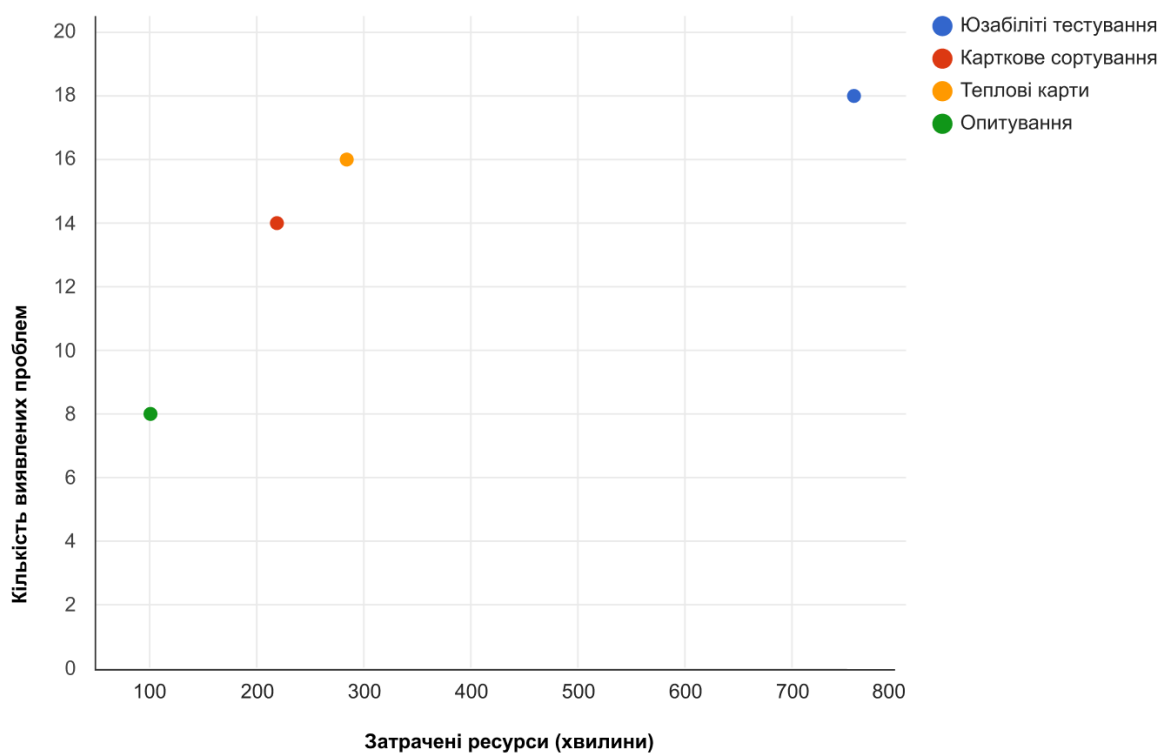


Рисунок 2.13 – Графік залежність, виявлених проблем відповідно до затрачених ресурсів для е-комерційного сайту

Гістограма та графік показують, що для тестування е-комерційного сайту найефективнішим методом є юзабіліті-тестування, яке виявило найбільшу кількість проблем, проте потребує значних часових витрат. Теплові карти та карткове сортування забезпечують баланс між витратами ресурсів і результатами, що робить їх корисними для оптимізації взаємодії та структури каталогу товарів. Опитування, хоча є найменш затратним методом, дає обмежені результати і є корисним для збору суб'єктивних вражень користувачів.

2.6 Пошук раціональних комбінацій способів тестування при створенні вебпродуктів

На основі отриманих результатів можна зробити наступні висновки. Для лендингу теплові карти підходять найкраще, оскільки дозволяють зрозуміти, як користувачі взаємодіють зі сторінкою: які елементи привертають їхню увагу, куди вони клікають, як далеко прокручують сторінку вниз. Вони зазвичай мають чітку мету, наприклад, залучення клієнтів або збір контактів, тому важливо проаналізувати, чи досягають користувачі ключових точок взаємодії, таких як кнопки заклику до дії або форми. Крім того, теплові карти можуть виявити несподівані моделі поведінки користувачів, такі як ігнорування важливих блоків інформації або, навпаки, підвищений інтерес до другорядних елементів. Це унікальна можливість оптимізувати комунікацію і структуру цільових сторінок з урахуванням реальної поведінки цільової аудиторії. Цей метод надає візуальний огляд поведінки користувачів, що дозволяє оптимізувати розміщення контенту та елементів інтерфейсу для кращої конверсії. Крім того, слід проводити опитування, щоб зібрати відгуки реальних користувачів про перші враження та зрозумілість контенту, оскільки лендинги повинні бути максимально зрозумілими та привабливими. Особливо корисно поєднувати теплові карти з короткими інтерв'ю або

анкетуванням, це дозволить не лише зафіксувати поведінку, а й зрозуміти мотивацію та емоційне сприйняття сторінки.

Для освітнього сайту, який має складнішу структуру і часто містить велику кількість інформаційних документів, доречно використовувати карткове сортування. Воно дозволяє зрозуміти, як користувачі групують і класифікують інформацію, як вони очікують знайти той чи інший контент. Карткове сортування особливо корисне на етапі проєктування інформаційної архітектури, оскільки дозволяє створити структуру навігації, максимально інтуїтивно зрозумілу для цільової аудиторії. В освітніх платформах навігація та логічна структура є важливими для ефективного використання сайту, а сортування карток допоможе створити інтуїтивно зрозумілу архітектуру. Ще однією перевагою цього методу є можливість залучення безпосередніх користувачів - студентів, викладачів або учасників курсів - до процесу проєктування, що підвищує їхню лояльність і почуття причетності. Юзабіліті-тестування також дозволяє зібрати якісні дані про досвід користувачів, їхні потреби та проблеми, з якими вони стикаються під час користування сайтом. Це дасть вам змогу покращити як інтерфейс, так і контент. Особливо ефективно проводити тести на різних етапах розробки платформи - від початкового прототипу до повнофункціональної версії.

Е-комерційний сайт вимагає комплексного підходу, оскільки його головна мета - запропонувати простий і практичний процес покупки. У цьому випадку необхідно використовувати юзабіліті-тести для аналізу поведінки користувачів на сторінках товарів, при використанні фільтрів і при контакті з продавцем. Це дозволить зрозуміти, де користувачі стикаються з труднощами або залишають сайт. Особливу увагу слід звернути на критичні точки конверсії, такі як сторінки каталогу, детальна інформація про товар, кошик і процес оформлення замовлення. Теплові карти допоможуть вам визначити найпривабливіші зони на сторінках товарів, а

сортування карток оптимізує логіку категоризації товарів відповідно до користувацького досвіду. Більше того, важливо не лише аналізувати поведінку на десктопній версії, але й звертати увагу на мобільний інтерфейс, враховуючи, що все більша частка покупок здійснюється зі смартфонів.

Варто також зазначити, що для теплового мапування та юзабіліті-тестування використовувалися інтерактивні прототипи, створені за допомогою спеціалізованих інструментів прототипування. Це дозволило ефективно поєднати різні методи дослідження та отримати більш точні результати, оскільки прототипи максимально наближені до реального продукту з точки зору функціональності та візуального дизайну. Прототипування органічно доповнює інші методи дослідження, дозволяючи швидко вносити зміни на основі отриманих результатів і проводити повторні тести для перевірки внесених поліпшень.

Обираючи метод тестування, потрібно враховувати переваги та обмеження кожного з них. Іноді найефективнішим підходом є поєднання різних методів дослідження. Наприклад, поєднання теплових карт і юзабіліті-тестування дозволяє не тільки зафіксувати поведінку користувачів, а й зрозуміти мотиви і причини їхніх дій. Сортування карт може передувати створенню структури сайту, а теплові карти можна використовувати як інструмент для оптимізації розміщення елементів інтерфейсу. Вибір конкретних методів залежить від специфіки проекту, цілей дослідження та наявних ресурсів. Ключовим є гнучкий підхід, який дозволяє адаптувати методологію дослідження до унікальних потреб кожного продукту або послуги, забезпечуючи максимально комфортний та інтуїтивно зрозумілий користувацький досвід.

2.7 Моделювання технологічного процесу з урахуванням результатів дослідження

Для тестування UX-дизайну можна застосовувати широкий спектр методів. Вибір оптимального підходу потребує глибокого розуміння різноманітних існуючих методологій. Для цього використаємо системний підхід у вигляді "чорної скриньки", яка включатиме всі необхідні матеріали, технологічні режими та обладнання.

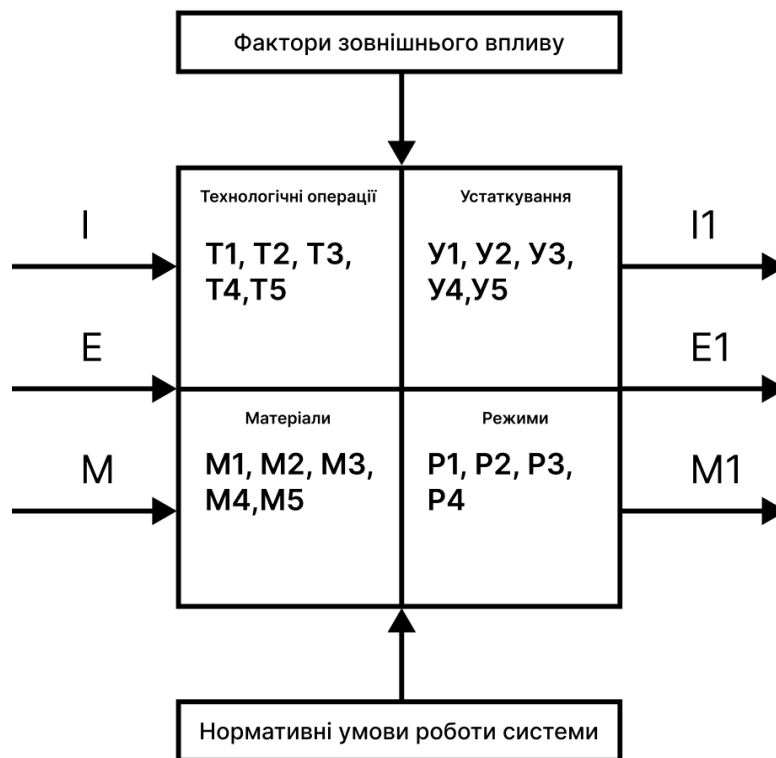


Рисунок 2.14 - Система «Чорна скринька»

Пояснення до рисунку 2.14:

I, I1 – дані, що вводяться (I) та виводяться (I1) системою; E, E1 – енергія, що необхідна для процесу (E) та витрачена (E1); T1.1-Tn – різновиди технологічного процесу; Y1.1-Yn – варіанти експлуатації устаткування; M1.1-Mn – матеріали (мінімально необхідний об’єм пам’яті); P1.1-Pn – технологічні режими виробничого процесу [16].

Технологічні операції: Т1 – прототипування; Т2 – юзабіліті тестування; Т3 – карткове сортування; Т4 – теплові карти; Т5 – копітування.

Необхідне устаткування: У1 – робоча станція для проведення тестування Apple MacBook Pro (16"). Програмне забезпечення: Figma; У2 – робоча станція для проведення тестування Apple MacBook Pro (16"). Програмне забезпечення: Zoom, Google Sheets, Figma, Google Drive; У3 – робоча станція для проведення тестування Apple MacBook Pro (16"). Програмне забезпечення: Optimal Workshop, Google Sheets; У4 – робоча станція для проведення тестування Apple MacBook Pro (16"). Програмне забезпечення: Useberry, Figma; У5 – робоча станція для проведення тестування Apple MacBook Pro (16"). Програмне забезпечення: Google Forms, Google Sheets .

Витратні поліграфічні матеріали: М1 – Інтернет-трафік: 2 Gb/день; М2 – Пам'ять жорсткого диска: 20 Gb; М3 – Оперативна пам'ять (ОЗУ): 4 Gb; М4 – Процесор: Intel i3 або аналогічний; М5 – Швидкість інтернету: 10 Mbps; М6 – Енергоспоживання: 5 годин автономної роботи або підключення до мережі.

Технологічні режими: Р1 – Затрати часу; Р2 – Точність результатів; Р3 – Глибина аналізу; Р4 – Якість зворотного зв'язку.

Фактори зовнішнього впливу: рівень вібрації - 1-80 Гц; відносна вологість повітря - $60 \pm 20\%$, температура - 22 ± 4 °С, напруга в мережі - 220 ± 22 В.

Нормативні умови роботи системи:

а) ДСанПіН 3.3.2.007-98 Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин;

б) ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку;

в) ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації;

г) ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Санітарні норми по роботі з комп'ютером

д) ДСТУ 7157:2010 Видання електронні. Основні види та вихідні відомості.

В результаті аналізу створимо ланцюги для кожного виду вебсайту:

1) Лендинг:

T4-Y4-M1-M2-M3-M4-M5-P1-P2-P3;

T5-Y4-M1-M2-M3-M5-P1-P2-P4.

2) Освітній сайт:

T3-Y3-M1-M2-M3-M4-M5-P1-P2-P4;

T2-Y2-M1-M3-M5-M6-P1-P2-P3-P4.

3) Е-комерційний сайт:

T2-Y2-M1-M3-M5-M6-P1-P2-P3-P4;

T4-Y4-M1-M2-M3-M4-M5-P1-P2-P3;

T3-Y3-M1-M2-M3-M4-M5-P1-P2-P4.

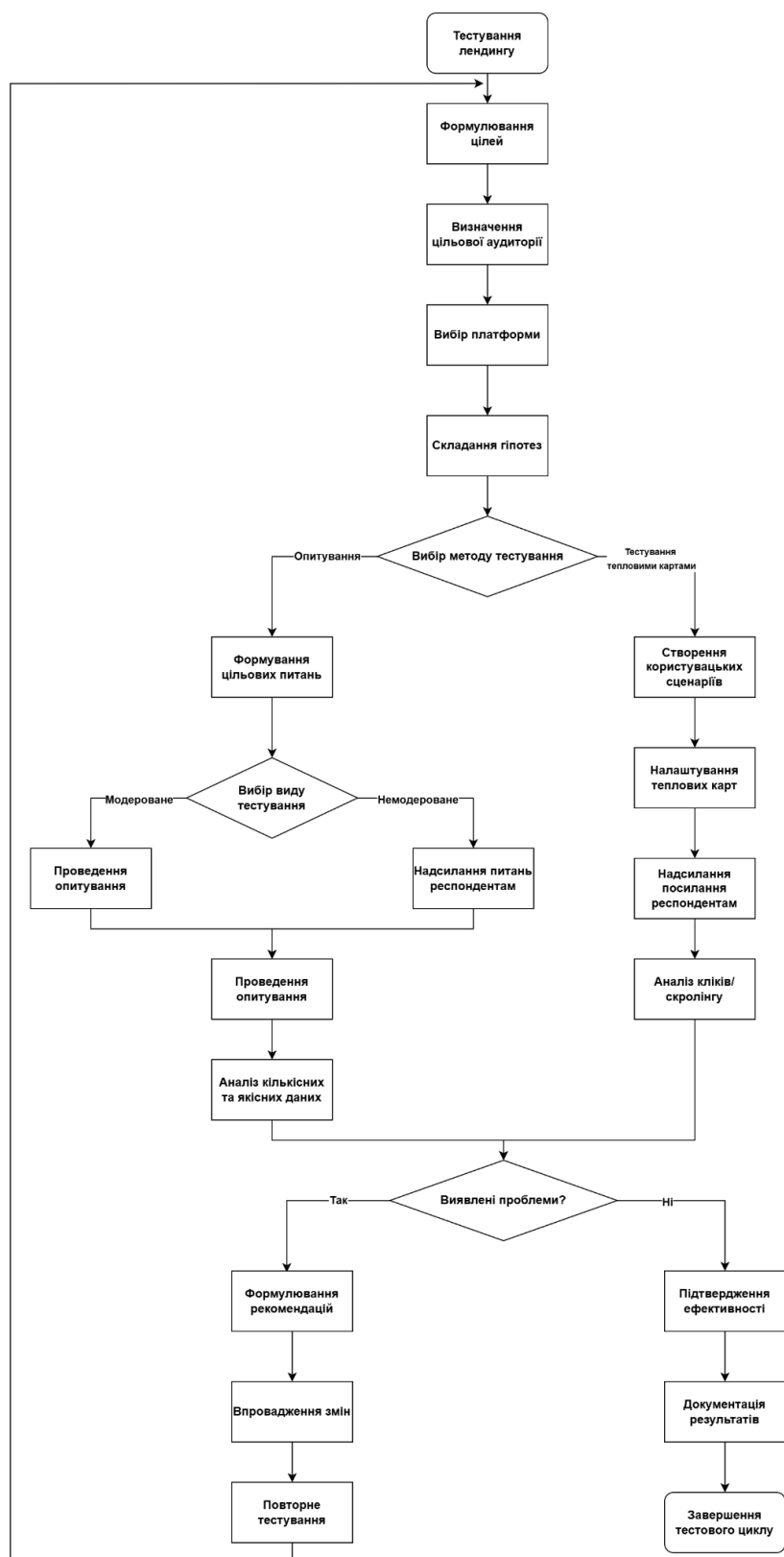


Рисунок 2.15 - Алгоритм процесу проведення тестування для лендингу

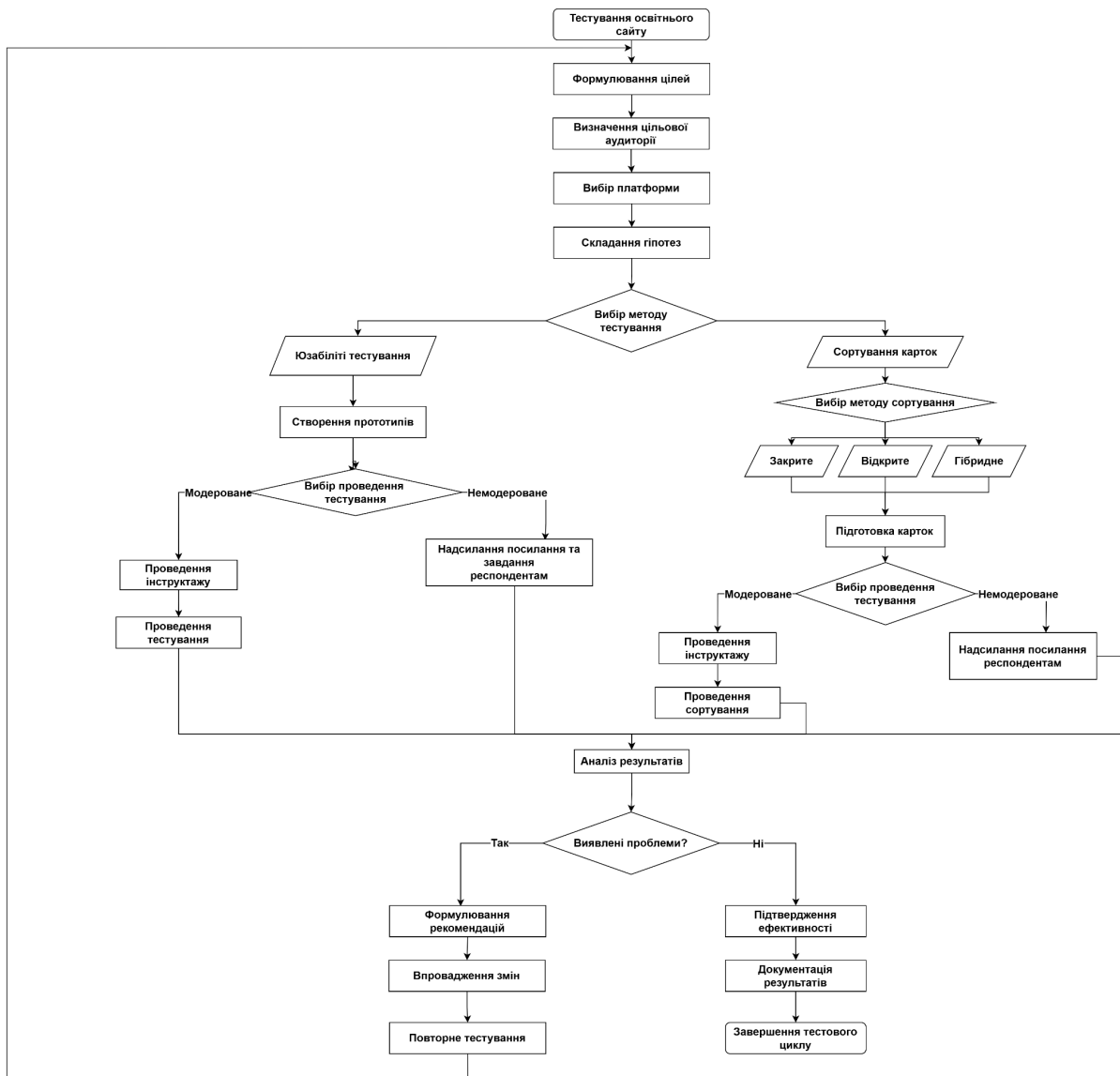


Рисунок 2.16 - Алгоритм процесу проведення тестування для освітнього сайту

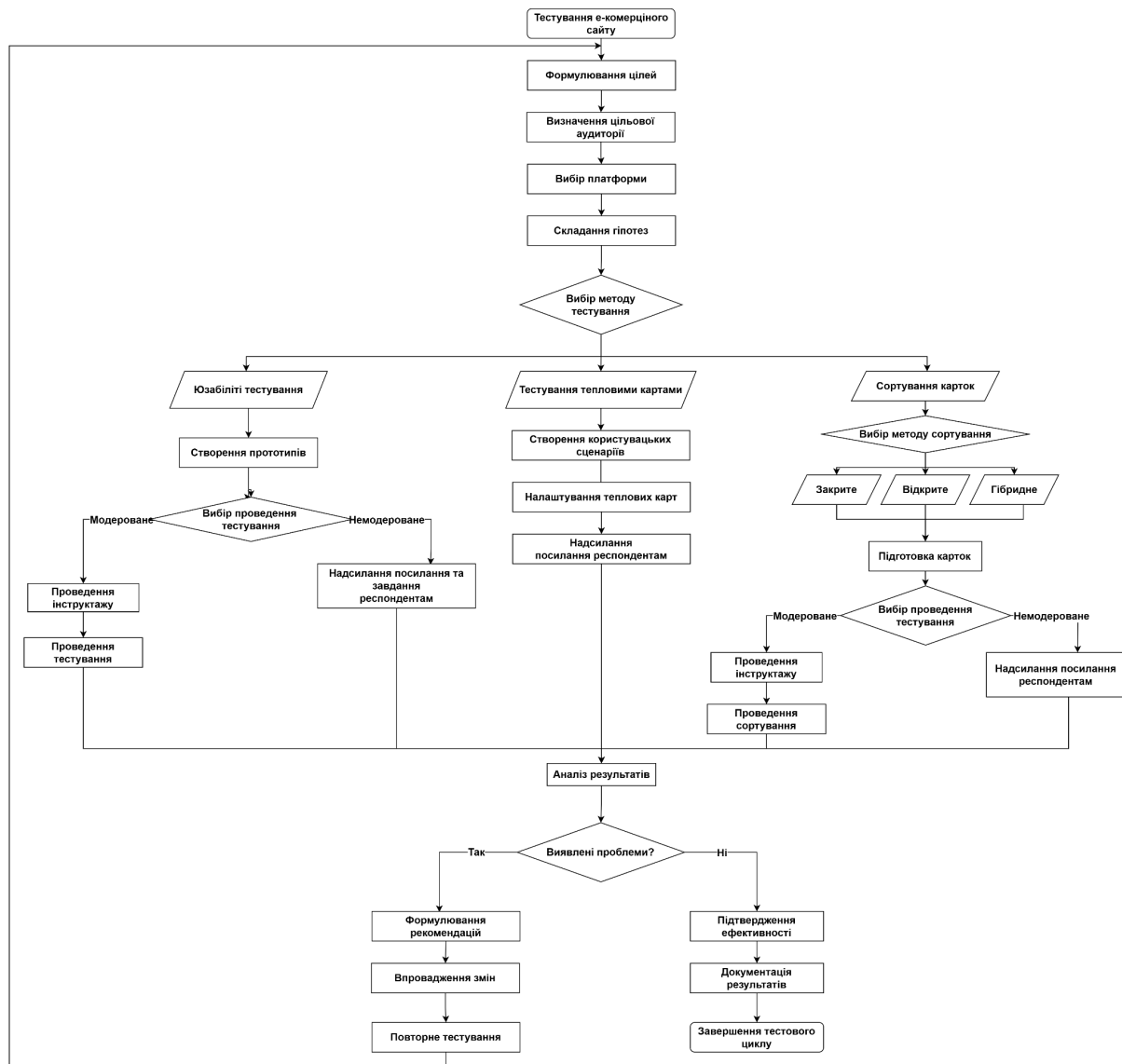


Рисунок 2.17 - Алгоритм процесу проведення тестування для е-комерційного сайту

Висновки до другого розділу

У даному розділі було здійснено аналітичний огляд тенденцій розвитку технологій створення вебпродуктів та їх тестування за результатами патентного пошуку, визначено об'єкт та предмет дослідження, розроблено критерії раціоналізації процесу тестування для різних видів вебпродуктів, створено методику проведення та оцінювання результатів дослідження та моделювання технологічного процесу.

3. ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

3.1 Проєктування інженерно-технічного забезпечення виробництва

3.1.1 Промислове завдання на розробку агенції із створення вебсайтів із дослідженням процесу тестування UX-дизайну

В якості підприємства було обрано агенцію, яка об'єднує спеціалістів у таких галузях, як вебдизайн, веброзробка, тестування та маркетинг. У таблиці 3.1 наведено основні види продукції, які створює це підприємство, а також розроблено технічне завдання для їх виробництва.

Таблиця 3.1 - Промислове завдання на випуск продукції

№ позиції	Тип вебсайту	К-ть назв на рік	Формат екрану, рх	К-сть типових сторінок
1	2	3	4	5
1	Лендинг	20	1920 x 1080	1
2	Корпоративний	3		50
3	е-комерційний сайт	12		30
4	Освітні сайти	4		15
5	Сайт-портфоліо	10		3

Продовження таблиці 3.1

Запланована к-сть відвідувачів в місяць	Ілюстративність, %	Колірна система	Вихідний формат вебсайту	Обсяг файлу, Мб
6	7	8	9	10
3 000	40	RGB	.html .css .js	3
20 000	25			55
500	75			80
30 000	40			25
2 000	70			15

Сучасні агентства створюють сайти щонайменше для двох основних платформ: десктопної та мобільної. З кожним роком швидкість використання цих платформ змінюється, що ускладнює процес адаптації макетів сайтів.

Спочатку макети розробляються для стандартного формату екрану, як показано в таблиці 3.1, а потім адаптуються до найменшої та найбільшої роздільної здатності екрану для кожної платформи. Це досягається за допомогою гнучких сіток, адаптивних зображень і медіа-запитів.

Адаптивний дизайн забезпечує якісний користувацький досвід незалежно від пристрою. Правильна реалізація адаптивності - важливий аспект створення сучасних та ефективних вебресурсів. Для екранів ПК розмір макета становить 1440×1024 пікселів (рис. 3.1).



Рисунок 3.1. – Розмір дизайн-макету для екранів ПК

Для екранів мобільних пристроїв візьмемо розмір макету 375×812px (рис. 3.2)

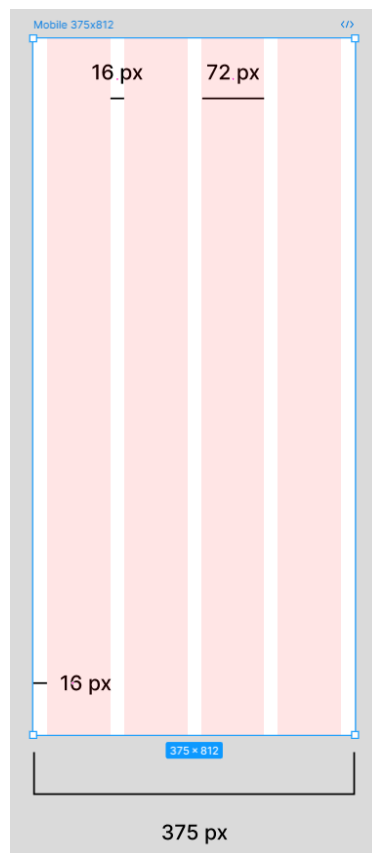


Рисунок 3.2. – Розмір дизайн-макету для екранів мобільних пристроїв

Створення карти сайту - важливий крок у процесі розробки та дизайну вебсайту. Вона дозволяє візуалізувати ієрархію, структуру та взаємозв'язки сторінок, що допомагає досягти кількох ключових цілей.

По-перше, карта сайту полегшує навігацію для користувачів, даючи їм чітке уявлення про те, як переходити між різними розділами і сторінками вебсайту.

По-друге, це корисний інструмент для дизайнерів і розробників, який допомагає створити послідовний і зрозумілий інтерфейс.

Крім того, карта сайту відіграє важливу роль у пошуковій оптимізації (SEO), забезпечуючи ефективне індексування сторінок пошуковими роботами.

Типова кількість сторінок на сайті визначається його функціональністю. Кожна з них може мати різні варіанти, наприклад, сторінка входу або сторінка налаштувань. Ці сторінки можуть включати адаптивний дизайн, анімацію, інтерактивні елементи та інші функції, призначені для забезпечення якісного користувацького досвіду. Вони слугують основою для розробки та тестування вебсайту перед його запуском.

3.1.1.1 Виробничо-технічні характеристики лендингів

Лендинг зазвичай складається з однієї сторінки, хоча іноді вона може включати 2 або 3 додаткові сторінки, наприклад, з більш детальною інформацією або формою зворотного зв'язку. Його легко розробляти та підтримувати. Основна мета цього типу вебсайтів - спонукати користувачів здійснити певну дію, наприклад, замовити послугу або купити товар.

Щоб досягти високого коефіцієнта конверсії, цільові сторінки часто мають чітку візуалізацію, анімацію та зручну навігацію, а також розраховані на велику кількість відвідувань. Загалом, 30-60% їхнього контенту складають зображення та візуальні елементи, які допомагають краще представити товар або послугу.

Графіка найчастіше створюється з використанням кольорових моделей RGB або Hex, які є стандартними у вебсередовищі. Розмір файлу лендингу залежить від кількості зображень, відео та анімації і зазвичай становить від 1 до 5 МБ. Основні елементи цільової сторінки показані на рисунку 3.3.

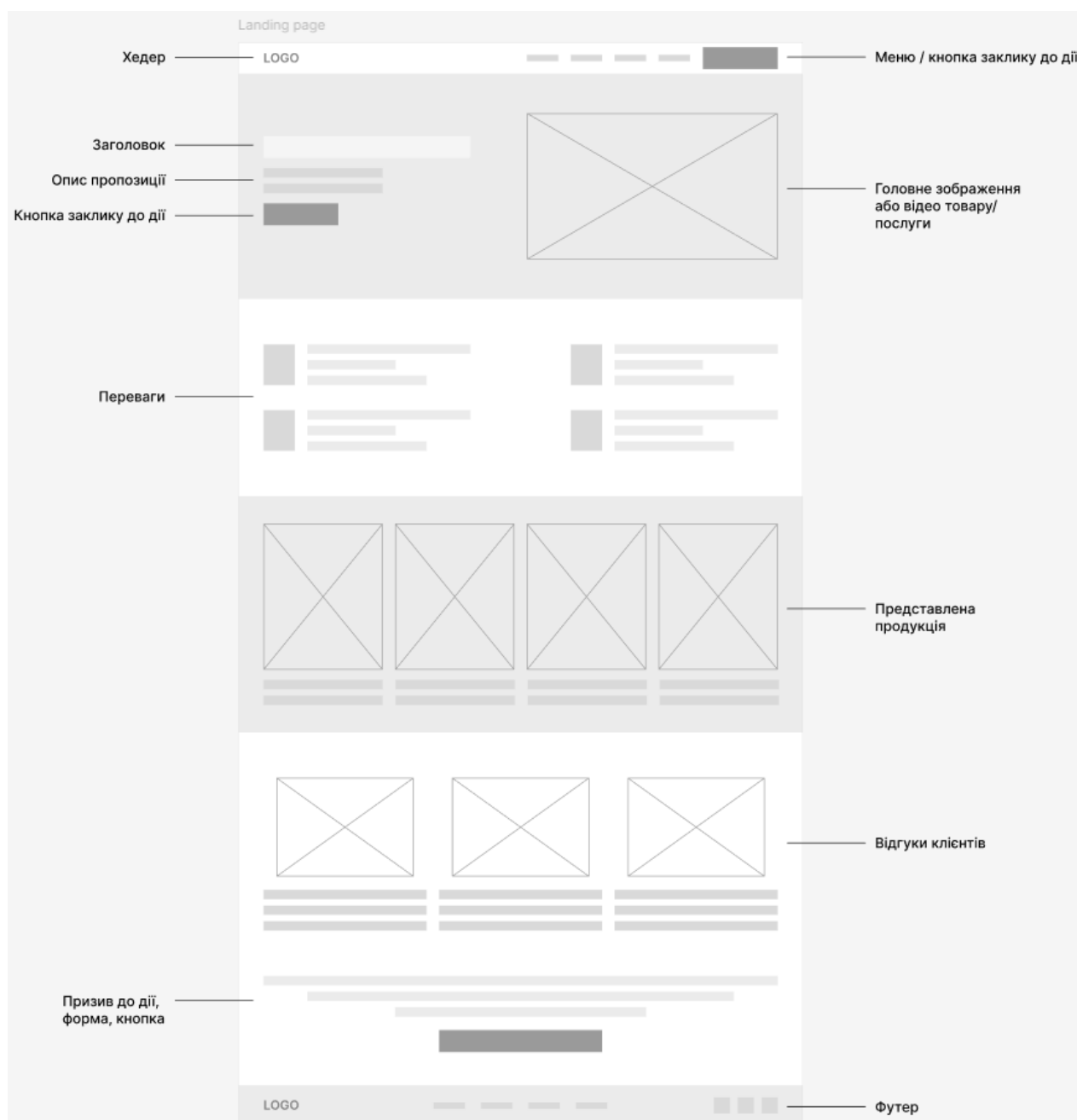


Рисунок 3.3 - Схема основної сторінки лендингу

3.1.1.2 Виробничо-технічні характеристики корпоративних сайтів

Корпоративні сайти зазвичай мають багаторівневу структуру, що складається з головної сторінки, численних підсторінок і додаткових розділів, таких як інформація про компанію, каталог товарів чи послуг, новини, блог, контакти тощо. Контент таких сайтів різноманітний,

зображення становлять від 20% до 40% контенту, залежно від сфери діяльності та специфіки компанії.

Графічний дизайн зазвичай базується на кольорових моделях RGB або HEX, які є стандартом для вебсередовища. Крім зображень, корпоративні вебсайти можуть містити відео, анімацію, презентації, технічні документи, електронні книги та інші мультимедійні документи.

Розмір файлу корпоративного сайту залежить від обсягу контенту: в середньому він коливається від 10 МБ до декількох гігабайт. Особлива увага приділяється дизайну, зручності навігації, доступності документів і дотриманню стандартів компанії, які допомагають створити професійний і надійний корпоративний імідж.

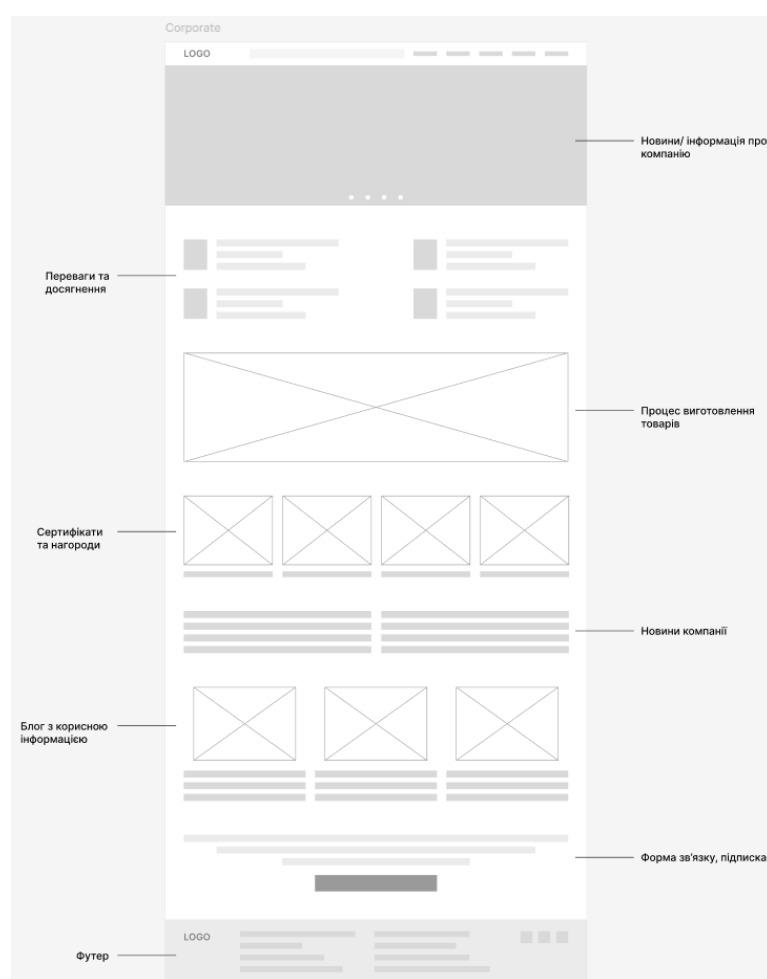


Рисунок 3.4 - Схема основної сторінки корпоративного сайту

3.1.1.3 Виробничо-технічні характеристики е-комерційних сайтів

Е-комерційні сайти мають структуру, яка включає головну сторінку, каталог товарів з категоріями та фільтрами, сторінки товарів, кошик, процес оплати та інформаційні розділи (про компанію, доставку, оплату тощо). Основними функціями даних типів вебсайтів є каталогізація та відображення товарів, управління замовленнями, інтеграція з платіжними системами, облік запасів, система знижок і промокодів, а також особистий кабінет користувача.

Дизайн таких сайтів фокусується на привабливій презентації товарів, зручній навігації та оптимізованому процесі покупок, при цьому особлива увага приділяється простоті пошуку, фільтрації та відображення товарів.

Вони повинні бути масштабованими, щоб відповідати зростаючим вимогам трафіку та обробки замовлень, а також відповідати високим стандартам безпеки для захисту платіжних даних користувачів і конфіденційної інформації. Е-комерційні сайти містять велику кількість візуального контенту, наприклад, зображень товарів (30-70% від загального обсягу), а також можуть включати відео, 3D-моделі, анімацію тощо. Вони часто інтегровані з системами управління запасами, бухгалтерськими системами, службами доставки, платіжними шлюзами та іншими зовнішніми сервісами. Розмір файлу може значно відрізнятися залежно від кількості товарів, категорій, зображень і додаткового контенту, але в середньому становить від 50 МБ до декількох гігабайт.

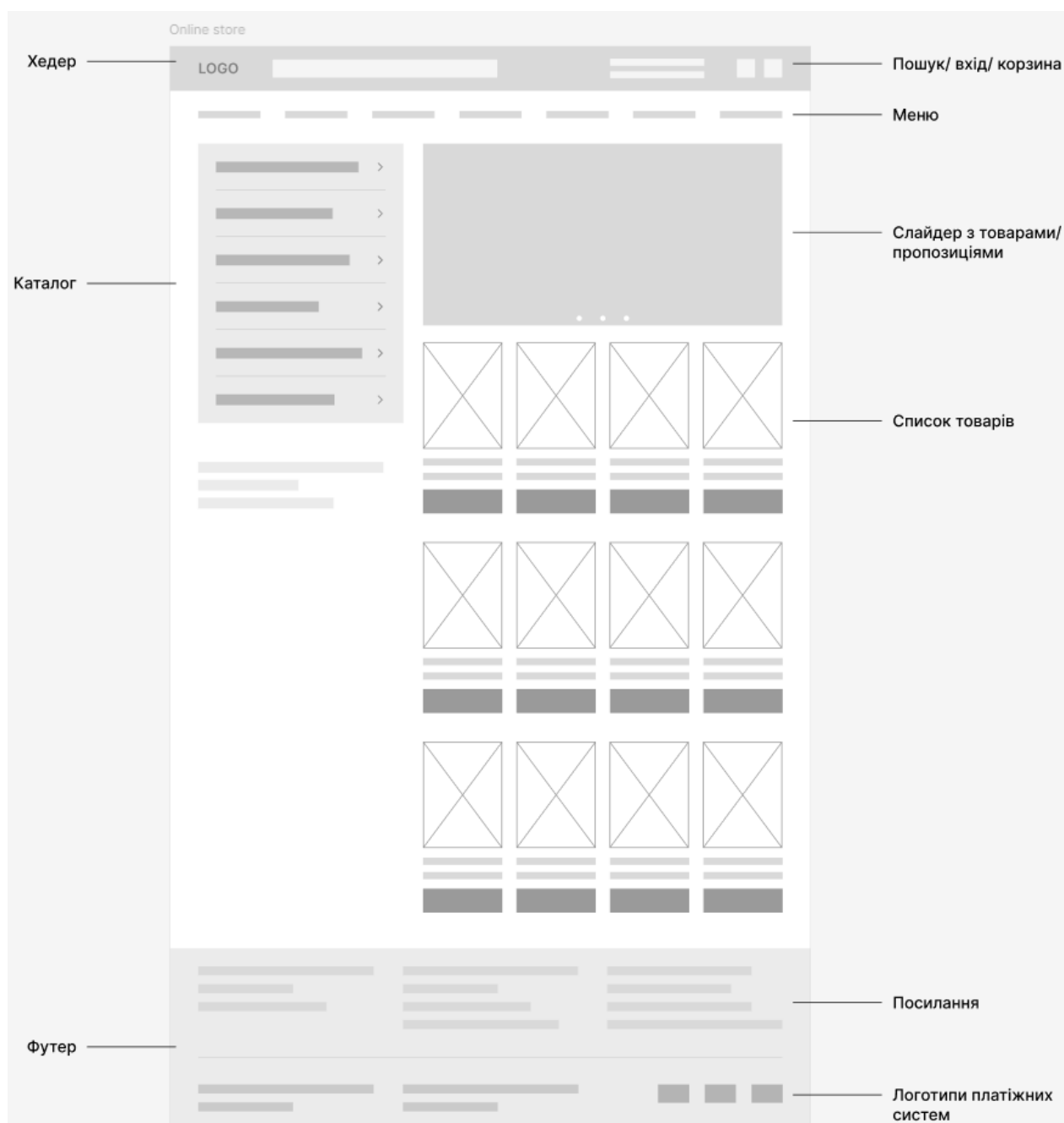


Рисунок 3.5 - Схема основної сторінки е-комерційного сайту

3.1.1.4 Виробничо-технічні характеристики освітніх сайтів

Освітні вебсайти мають технічні та виробничі характеристики, орієнтовані на викладання та надання освітніх ресурсів. Вони зазвичай містять велику кількість текстового та мультимедійного контенту. Типова структура таких сайтів включає домашню сторінку, розділи з навчальними матеріалами, розкладами, бібліотеками, форумами для взаємодії між

студентами та викладачами, а також додаткові розділи, такі як новини, події або блоги.

Однією з головних особливостей є інтеграція з платформами дистанційного навчання, системами управління курсами та можливість організації вебінарів і онлайн-трансляцій. На освітніх сайтах візуальний контент (зображення, відео, презентації, анімація та інтерактивні елементи) становить 30-60% контенту для покращення сприйняття навчального матеріалу.

Щоб полегшити роботу користувачів, сайт пропонує просту навігацію, функціональну пошукову систему та адаптований дизайн, який дозволяє комфортно працювати на різних пристроях. Розмір файлу освітнього сайту може варіюватися від кількох десятків мегабайт до кількох гігабайт, залежно від обсягу матеріалу.

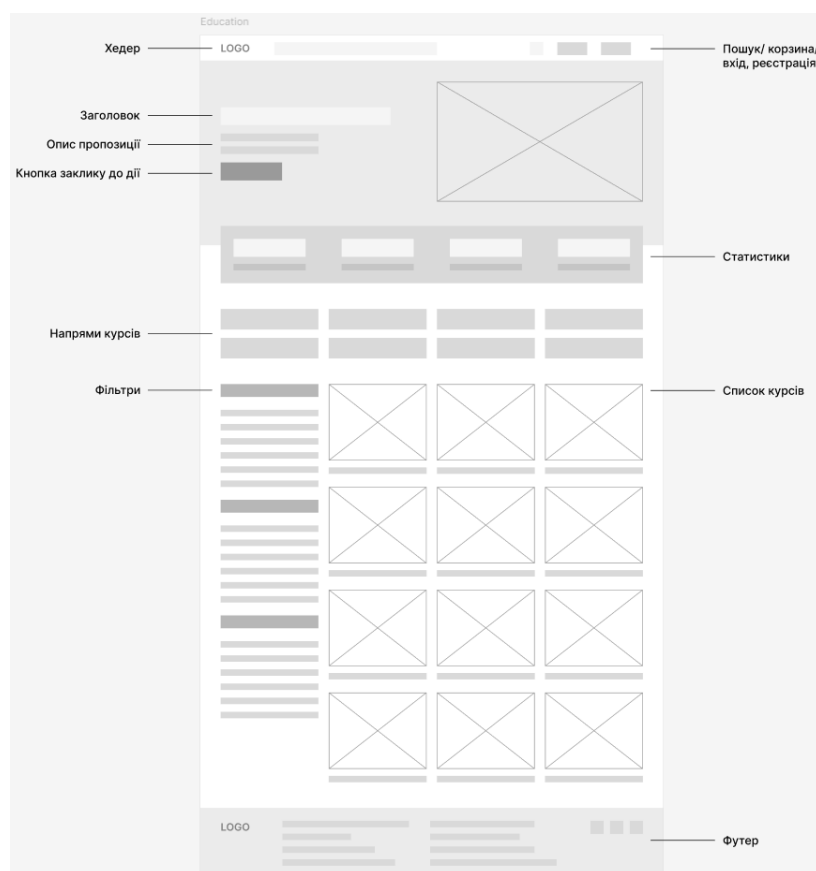


Рисунок 3.6 - Схема основної сторінки освітнього сайту

3.1.1.5 Виробничо-технічні характеристики сайтів-портфоліо

Створення сайту-портфоліо вимагає ретельного підходу до розробки та наповнення. Типова структура включає головну сторінку, розділ, зарезервований для автора, колекцію професійних робіт та контактну інформацію, з можливістю додавання блогу або опису послуг. Визначальною рисою такого вебресурсу є потужна візуальна складова, яка має наочно демонструвати професійні навички автора. Переважна більшість контенту, 50-80%, представлена візуальним матеріалом: фото, відео та анімацією. Для підвищення якості користувацького досвіду розробники впроваджують інтерактивні рішення, зокрема анімацію прокрутки сторінок та спливаючі вікна. Технічна реалізація сайту передбачає забезпечення його адаптивності до різних пристроїв, контроль його розміру (зазвичай від 5 до 50 МБ), впровадження базового захисту від кібератак та створення інтуїтивно зрозумілої навігації.

Основна мета такого сайту - створити привабливу презентацію робіт, яка підкреслює професіоналізм автора за допомогою креативного дизайну та зручного інтерфейсу. Кожен елемент має бути спрямований на те, щоб якомога ефективніше представити досвід та професійні навички автора.

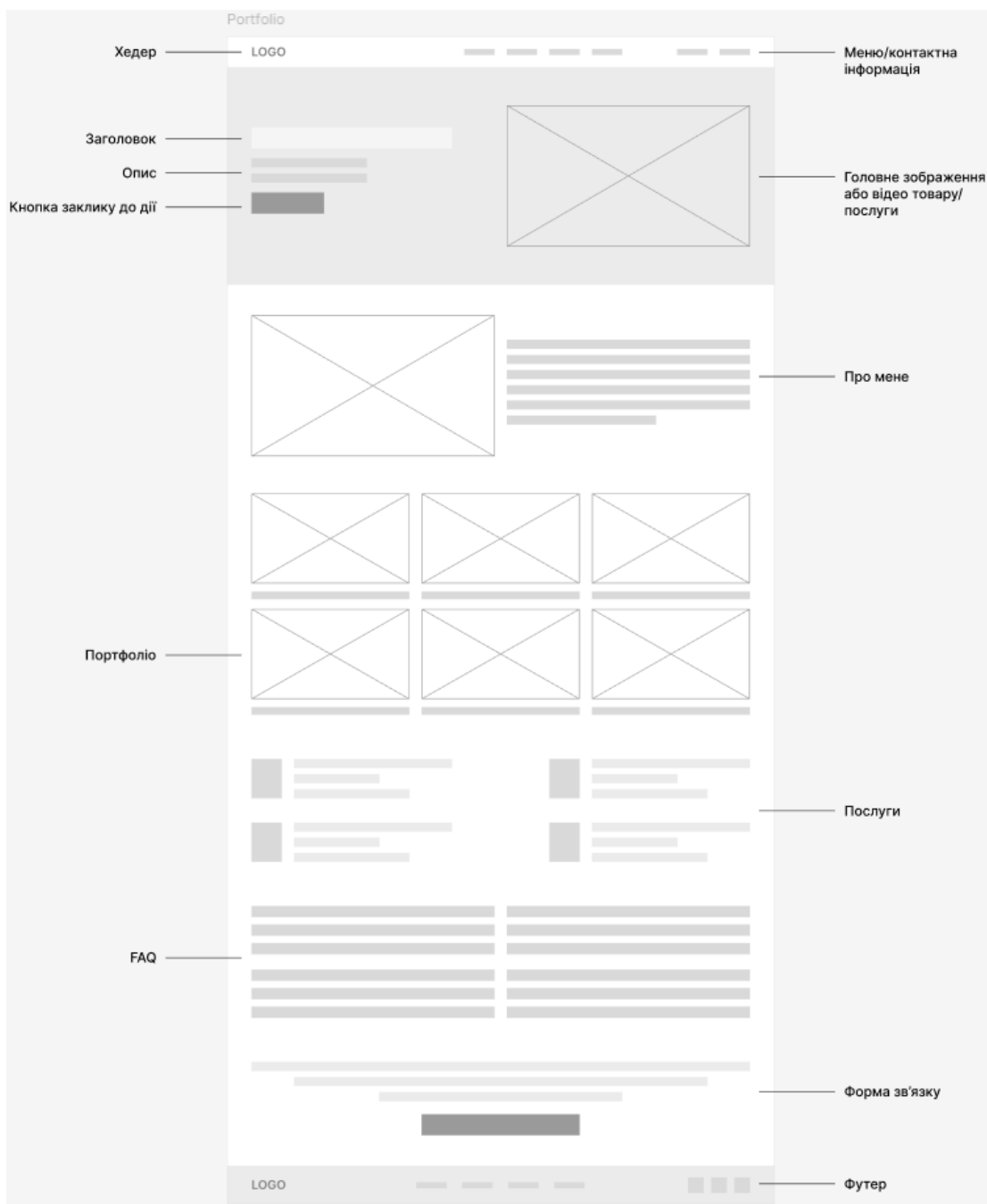


Рисунок 3.7 - Схема основної сторінки сайту-портфоліо

3.1.2 Вибір технології та структури виробничих процесів

Оберемо програмне забезпечення для всіх робочих станції даної агенції.

Для редагування текстової інформації було обрано Google Docs, оскільки він має широкий спектр функцій для форматування тексту,

перевірки граматики та орфографії, а також забезпечують зручну співпрацю.

Для обробки графічного матеріалу обрано Adobe Photoshop.

Для створення дизайну інтерфейсів та їх тестування використовуватиметься Figma. Вона дозволяє створювати прототипи інтерфейсів та перевіряти зручність використання інтерфейсів, експортувати ресурси для розробників та забезпечують зручну співпрацю дизайнерів.

Для розробки вебсайтів використовуються різні підходи, в залежності від проєкту:

1) HTML5, CSS та JavaScript - основні мови для створення вебсайтів. Вони забезпечують максимальний контроль та гнучкість, але вимагають глибоких знань.

2) WordPress - популярна система управління контентом (CMS), яка спрощує розробку вебсайтів завдяки великій бібліотеці плагінів та шаблонів.

Для проведення різноманітних тестувань використовуватимуться наступні платформи [17]:

1) A/B тестування

Google Optimize - дозволяє створювати різні версії вебсторінок та порівнювати їх ефективність через детальний аналіз даних.

2) Тестування юзабіліті

Комбінація інструментів:

- Zoom - для проведення віддалених інтерв'ю
- Google Sheets - для документування результатів
- Figma - для демонстрації та тестування прототипів

3) Тестування кліку

Hotjar - дозволяє відстежувати рухи миші, кліки та прокручування сторінки для виявлення проблемних місць.

4) Тестування прототипів

Figma - хмарний інструмент для дизайну та прототипування, який дозволяє створювати інтерактивні прототипи високої точності та тестувати їх з користувачами

5) Дерево сортування

Optimal Workshop - дозволяє користувачам групувати елементи контенту або функціональності в категорії, що їм здаються логічними. Це допомагає оптимізувати архітектуру інформації та навігацію.

6) Тестування зручності навігації

Treejack - тестує структуру сайту без візуального дизайну, щоб оцінити, наскільки легко користувачі знаходять інформацію, базуючись лише на назвах категорій і розділів.

Для комунікації працівників використовуються месенджери, такі як Slack та Zoom. Вони забезпечують обмін повідомленнями, відео- та аудіодзвінки, а також можливість спільної роботи над документами та планування завдання.

Проведемо аналіз платформ для проведення тестувань прототипів та результати занесемо до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Аналіз платформ для проведення тестувань прототипів

Критерії	Платформи				
	InVision	Marvel	Framer	Figma	Adobe XD
Безкоштовний план	+	+	+	+	-
Ціна платних планів (+ = нижча)	+	+	-	-	+
Співпраця в реальному часі	+	-	+	+	+
Потужність прототипування	+	-	+	+	+
Вбудовані інструменти для тестування користувачів	+	-	-	-	-
Коментування	+	-	-	+	+
Кількість плагінів та інтеграцій	+	-	-	+	+
Експорт PNG, PDF, SVG	+	+	+	+	+
Експорт специфікацій	+	+	+	+	+
Створення дизайну в програмі	-	-	-	+	+

На основі аналізу п'яти різних платформ для тестування дизайну Figma виявилася найкращим вибором. Інструмент отримав найвищі оцінки за безкоштовний тарифний план, командну роботу в режимі реального часу та розширені функції прототипування. Особливо відзначили зручну систему коментарів, широкий вибір плагінів та інтеграцій, а також можливість створювати дизайни безпосередньо в інтерфейсі.

Єдиним недоліком платформи є відсутність інтегрованих інструментів для тестування користувачів. Однак це обмеження легко вирішується шляхом інтеграції з іншими сервісами для тестування. На основі результатів цього аналізу наступним кроком буде розробка детального маршруту та процесу тестування дизайну.

Таблиця 3.3 - Маршрутно-технологічна карта процесу проведення тестувань дизайну.

№ п/п	Найменування технологічної операції	Устаткування	Програмне забезпечення	Допуски та засоби контролю	Техн.розрахунки, год
1	Визначення цілей дослідження	Apple MacBook Pro	Miro	Узгодженість з бізнес-цілями та вимогами користувачів	4
2	Формування гіпотез	Apple MacBook Pro	Miro	Чіткість і тестованість гіпотез	3
3	Визначення видів тестування	Apple MacBook Pro	Google Sheets	Відповідність гіпотезам та цілям	2
4	Створення сценаріїв тестування	Apple MacBook Pro	Miro	Повнота охоплення функціоналу, зрозумілість для користувачів	6
5	Підбір учасників тестування	Apple MacBook Pro	UserInterviews	Відповідність цільовій аудиторії, різноманітність вибірки	8
6	Створення прототипу інтерфейсу	Ноутбук HP Spectre x360, Монітор ASUS ProArt PA32UCX-PK, Мишка Razer DeathAdder Elite	Figma	Відповідність вимогам замовника, керівництвом з юзабіліті	40
7	Тестування навігації	Apple MacBook Pro	Treejack	Успішність виконання завдань, час на виконання	8
8	Тестування юзабіліті прототипу	Apple MacBook Pro	Hotjar	Успішність виконання завдань, час на виконання, зауваження користувачів	16
9	Аналіз результатів тестування	Apple MacBook Pro	Google Sheets	Точність інтерпретації, статистична значущість	12

Продовження таблиці 3.4

10	Підбір учасників тестування	Apple MacBook Pro	UserInterviews	Відповідність цільовій аудиторії, різноманітність вибірки	8
11	Тестування візуального сприйняття	Apple MacBook Pro	Hotjar	Відгуки користувачів, час на виконання завдань	8
12	А/В тестування ключових елементів	Apple MacBook Pro	Google OptimizeGoogle Optimize	Статистично значуща різниця у показниках	10
13	Доопрацювання дизайну за результатами тестування	Ноутбук HP Spectre x360, Монітор ASUS ProArt PA32UCX-PK, Мишка Razer DeathAdder Elite	Figma	Усунення всіх виявлених проблем	20
14	Оцінка крос-культурної адаптації	Apple MacBook Pro	прототип в Figma	Сприйняття в різних культурах, локалізація	8
15	Фінальні корективи дизайну	Apple MacBook Pro	Figma	Повна відповідність вимогам	10
16	Повторне тестування критичних змін	Apple MacBook Pro	прототип в Figma	Підтвердження поліпшень	6
17	Підготовка звіту з рекомендаціями	Apple MacBook Pro	Google Docs	Ясність, обґрунтованість висновків	8

3.1.3 Принципові рішення щодо автоматизації технологічного процесу

3.1.3.1 Вибір апаратно-програмного забезпечення, обладнання та матеріалів

З метою забезпечення ефективної роботи обраних програм необхідно підібрати відповідну робочу станцію. Вона повинна гарантувати оптимальну продуктивність і швидке завантаження всіх необхідних інструментів. У таблиці 3.5 наведено детальний огляд технічних

характеристик рекомендованих робочих станцій на основі джерел [18], [19] та [20].

Таблиця 3.5 - Характеристики показників якості для елементів робочої станції.

Характеристики (показники якості)	Робоча станція		
	1	2	3
	Apple MacBook Pro (16")	HP Spectre x360 (15")	Lenovo IdeaPad 5 15ITL05
Процесор	Intel Core i9	Intel Core i7	Intel Core i5-1135G7
Кількість ядер	8	4	4
Тактова частота, ГГц	5,0	4,7	2,4
Тип оперативної пам'яті	DDR4	DDR4	DDR4
Оперативна пам'ять, Гб	64	16	16
Відеокарта	AMD Radeon Pro 5600M	NVIDIA GeForce GTX 1650 Ti	Intel Iris Xe Graphics
Відеопам'ять, Гб	8	4	Розділена системна пам'ять
Обсяг SSD, Тб	8	2	512
Роздільна здатність, рх	3072 x 1920	1920 x 1080	1920 x 1080
Яскравість, кд/м ²	500	1000	300
Енергоживлення	100	65	57

Таблиця 3.6 – Приведені значення порівнюваних робочих станцій

Характеристики (показники якості)	Робоча станція		
	1	2	3
	Apple MacBook Pro (16")	HP Spectre x360 (15")	Lenovo IdeaPad 5 15ITL05
Процесор	5	4	4
Кількість ядер	5	3	4
Тактова частота, ГГц	5	5	4
Тип оперативної пам'яті	4	4	4
Оперативна пам'ять, Гб	5	4	4
Відеокарта	5	4	3
Відеопам'ять, Гб	5	4	2
Обсяг SSD, Тб	5	3	3
Роздільна здатність, рх	4	3	3
Яскравість, кд/м ²	3	5	3
Енергоживлення	4	3	3

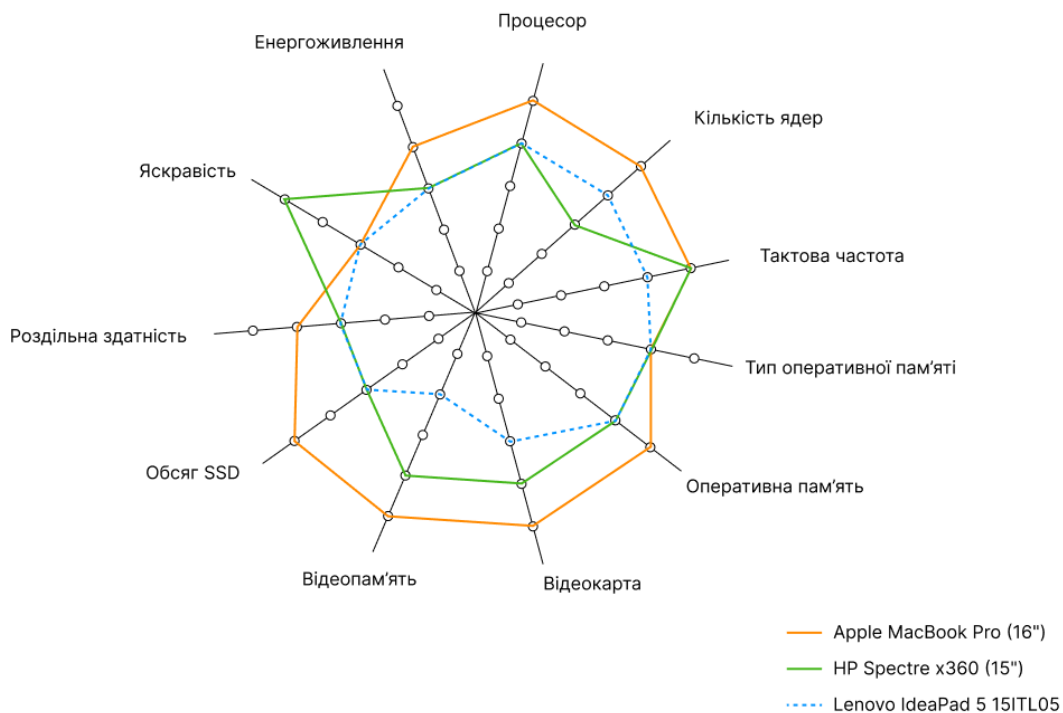


Рисунок 3.8 – Пелюсткова діаграма для вибору робочої станції

Проаналізувавши отриману діаграму, можна визначити, що для професійної роботи з дизайном та розробкою оптимальним вибором є Apple MacBook Pro (16"). Цей пристрій має повний набір переваг: дуже потужний процесор, великий обсяг оперативної пам'яті, потужна відеокарта з достатнім обсягом відеопам'яті, швидкий SSD-накопичувач та екран з високою роздільною здатністю.

Інший варіант - HP Spectre x360 (15"), який може похвалитися високоякісним сенсорним екраном з підтримкою стилуса, що особливо корисно для виконання творчих завдань. Ця модель також оснащена потужним процесором і окремою відеокартою, що гарантує високу продуктивність.

Наступним кроком проведено порівняння моніторів, результати занесені в таблиці 3.7 [21], [22], [23].

Таблиця 3.7 - Характеристики показників якості для моніторів

Характеристики (показники якості)	Монітори		
	ASUS ProArt PA32UCX-PK	LG UltraFine 4K	Dell P2419H
Діагональ	32"	24"	23.8"
Роздільна здатність	3840 x 2160 (4K)	3840 x 2160 (4K)	1920 x 1080 (FullHD)
Яскравість, кд/м²	1000	500	300
Контрастність	1000:1	1000:1	1000:1
Час відгуку, мс	5	5	5
Кут огляду	178°	178°	178°
Покриття колірного простору	100% Rec.709, 99,5% Adobe RGB	99% DCI-P3	99% sRGB

Таблиця 3.8 – Приведені значення порівнюваних моніторів

Характеристики (показники якості)	Монітори		
	ASUS ProArt PA32UCX-PK	LG UltraFine 4K	Dell P2419H
Діагональ	5	4	4
Роздільна здатність	5	5	3
Яскравість, кд/м²	5	4	3
Контрастність	4	4	4
Час відгуку, мс	4	4	4
Кут огляду	5	5	5
Покриття колірного простору	5	5	4

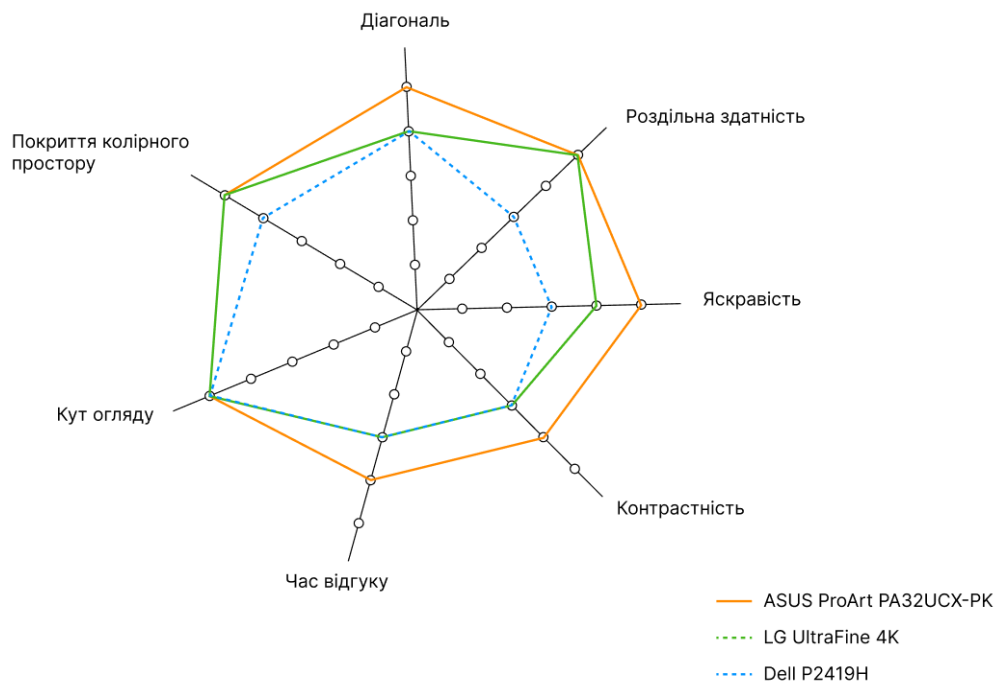


Рисунок 3.9 – Радіальна діаграма для вибору моніторів

Проаналізувавши отриману діаграму, можна визначити, що монітори ASUS ProArt та LG UltraFine демонструють найвищу продуктивність через відмінну роздільну здатність, яскравість та розширену кольорову палітру. Для комфортної роботи також було досліджено характеристики двох комп'ютерних мишей - Logitech G Pro та Razer DeathAdder Elite, детальні показники яких представлені в Таблиці 3.9.[24], [25].

Таблиця 3.9 - Характеристики показників якості комп'ютерних мишок

Характеристики (показники якості)	Мишки	
	1	2
	Logitech G Pro	Razer DeathAdder Elite
Тип підключення	USB	USB
Максимальна роздільність	25600 DPI	16000 DPI
Максимальна швидкість	> 400 IPS	450 IPS
Кількість кнопок	6	7
Колесо прокрутки	Гібридне	Тактильне з нахилом

Розглянемо витратні матеріали. У відділі обробки текстів основними витратами будуть підписки на Google Workspace для управління документами, а також преміум-версії Grammarly та Hemingway App для покращення якості текстів.

Для відділу графіки основними витратами будуть витрати на програмне забезпечення Adobe Creative Cloud, зокрема Photoshop, Illustrator та InDesign,

Відділу дизайну знадобляться інструменти для UI/UX дизайну - Figma.

У відділі розробки основні витрати будуть спрямовані на середовище програмування Visual Studio Code, сервіси контролю версій GitLab та Docker для контейнеризації. Ліцензії на преміум-теми WordPress або фреймворки React також важливі.

Відділ тестування матиме найбільший та найрізноманітніший список витрат. Спільними для всіх відділів є Jira або Asana для відстеження багів, Confluence для документування, Postman для тестування API, а також зарядні станції та багатопортові USB-хаби для роботи з різними пристроями.

Для функціонального тестування знадобляться інструменти автоматизації: Selenium WebDriver, Cypress для веб та Appium для мобільних додатків. Важливою є підписка на BrowserStack для кросплатформного тестування та набір реальних смартфонів і планшетів.

Для UX/UI тестування ключовими сервісами будуть UserTesting.com та UsabilityHub для віддалених досліджень, Hotjar та Crazy Egg для аналізу поведінки користувачів. Також будуть використані пристрої для відстеження руху очей Tobii Pro та екрани різних розмірів для тестування адаптивності.

3.1.3.2 Організаційна структура виробництва

Для забезпечення ефективного процесу створення вебсайтів агенція має штат із 17 працівників. Структура агенції складається з чотирьох ключових відділів: відділ створення дизайну, відділ розробки та тесування, відділ створення контенту та відділ маркетингу та аналітики. Детальну організаційну структуру компанії представлено на рисунку 3.10.

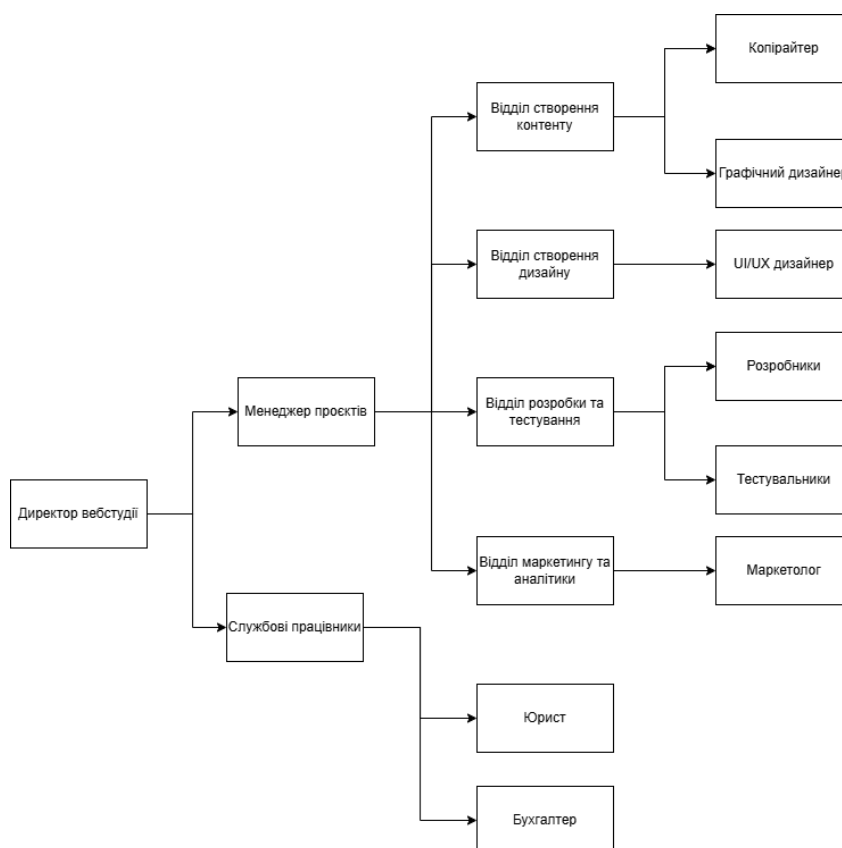


Рисунок 3.10– Організаційна структура виробництва

3.1.3.3 Основні характеристики проєкту та його цілі

На основі проведеного збору та аналізу даних було створено загальну блок-схему, яка демонструє послідовність етапів тестування дизайну. Графічне відображення розробленого процесу представлено на рисунку 3.11.

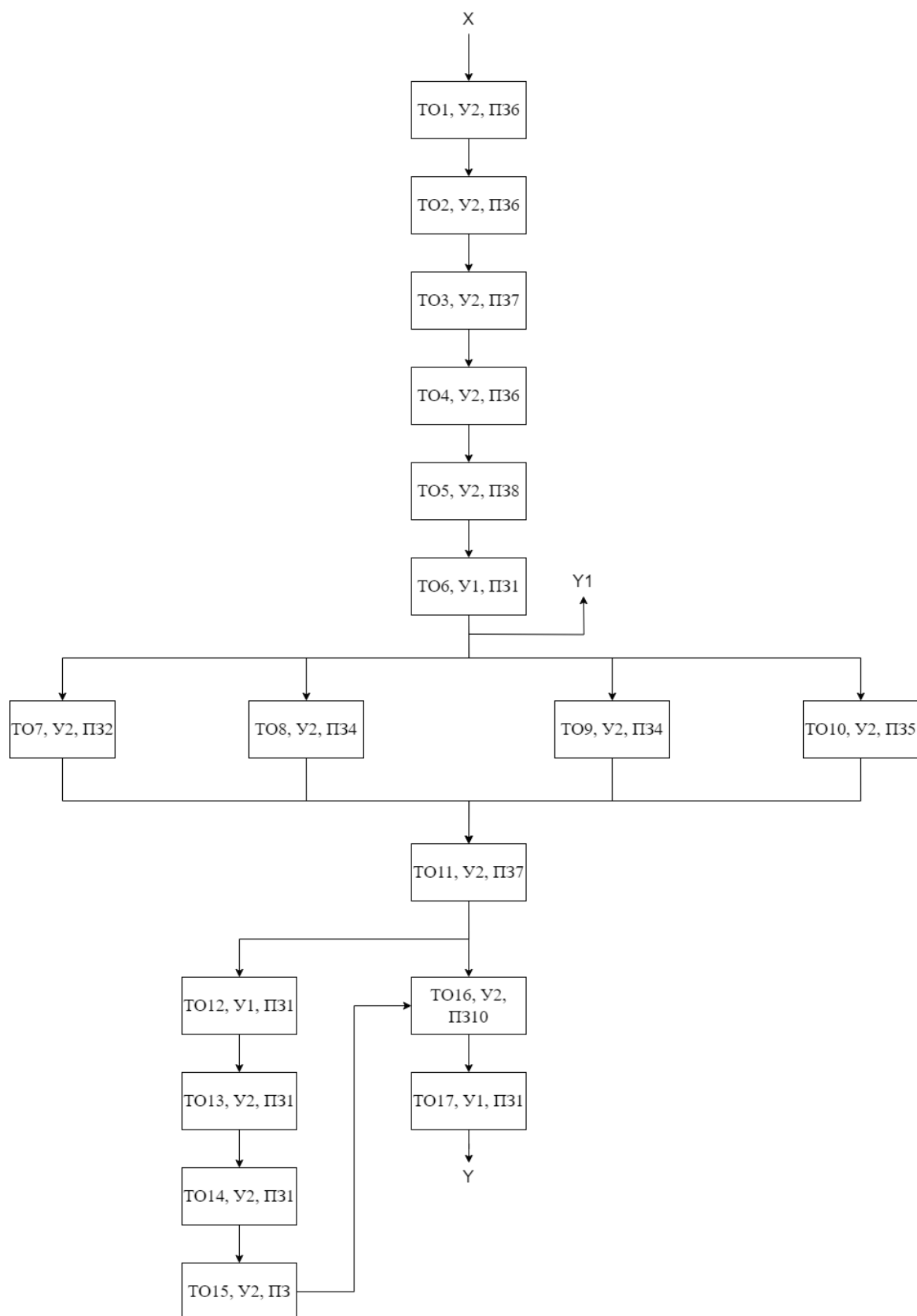


Рисунок 3.11 - Загальна блок-схема процесу проведення тестування дизайну.

Пояснення до рисунку 3.11:

X - Дизайн вебсайту.

Y - Готовий дизайн.

Y1 - прототип

TO1 – Визначення цілей дослідження; TO2 – Формування гіпотез;
TO3 – Вибір методів тестування; TO4 – Створення сценаріїв тестування;
TO5 – Підбір учасників тестування; TO6 – Створення прототипу
інтерфейсу; TO7 – Тестування навігації; TO8 – Тестування юзабіліті
прототипу; TO9 – Тестування візуального сприйняття; TO10 – A/B
тестування ключових елементів; TO11 – Аналіз результатів тестування;
TO12 – Доопрацювання дизайну за результатами тестування; TO13 –
Фінальні корективи дизайну; TO14 – Повторне тестування критичних змін;
TO15 – Підготовка звіту з рекомендаціями; TO16 – Експорт ресурсів для
розробників.

Y1 – Ноутбук HP Spectre x360, Монітор ASUS ProArt PA32UCX-PK,
Мишка Razer DeathAdder Elite; Y2 - Apple MacBook Pro

П31 - Figma; П32 - Treejack; П33 - Maze; П34 - Hotjar; П35 - VWO;
П36 - Miro; П37 - Google Sheets; П38 - UserInterviews; П39 - Miro; П310 -
Google Doc

3.1.4 Розрахунок розгорнутого промислового завдання.

Виконано розрахунки розгорнутого промислового завдання (табл. 3.10)

Таблиця 3.10 - Розгорнуте промислове завдання на випуск продукції

№ позиції	Тип вебсайту	К-ть назв на рік	Формат екрану, рх	К-сть типових сторінок
1	2	3	4	5
1	Лендинг	20	1920 x 1080	1
2	Корпоративний	3		50
3	Інтернет-магазини	12		30
4	Освітні сайти	4		15
5	Сайт-портфоліо	10		3

Продовження таблиці 3.10

Запланована к-сть відвідувачів в місяць	Ілюстративність, %	Колірна система	Вихідний формат вебсайту	Обсяг файлу, Мб
6	7	8	9	10
3 000	40	RGB	.html .css .js	3
20 000	25			55
500	75			80
30 000	40			25
2 000	70			15

Кінець таблиці 3.10

Завдання по набору тексту та опрацювання ілюстрацій			
Осн. текст, тис. знаків	Обсяг тексту, МБ	Площа ілюстрацій, рх	Обсяг ілюстрацій, Мб
11	12	13	14
2	0,0012	201600000	577,14
40	0,024	126000000	360,83
100	0,06	378000000	1082,49
350	0,21	201600000	577,14
10	0,006	352800000	1010,54

Для визначення точної кількості символів у текстових елементах програмного забезпечення та вебресурсів використовується формула (3.1), яка дає точні дані про обсяг тексту в тисячах символів.

$$N_{\text{тис.зн.}} = \frac{N_{\text{зн.екрн.}} \cdot N_{\text{екр. вид.}}}{1000} \quad (3.1),$$

де $N_{\text{тис.зн.}}$ - кількість текстової інформації у тисячах знаків;

$N_{\text{зн.екрн.}}$ - кількість знаків на екрані;

$N_{\text{екр. вид.}}$ - кількість екранів видання.

Розрахунок обсягу текстових даних базується на тому, що кожен символ або команда вимагає для зберігання приблизно 5 біт пам'яті. Формула нижче обчислює загальний розмір текстового вмісту в мегабайтах. Цей математичний вираз дозволяє точно визначити обсяг пам'яті, необхідний для зберігання цифрових текстових даних, що особливо важливо при створенні вебресурсів і програмних рішень, що містять великі обсяги текстової інформації.

$$O_T = \frac{N_{\text{тис.зн.}} \cdot 5}{8 \cdot 1024^2} \quad (3.2),$$

де O_T - обсяг тексту, Мбайт;

$N_{\text{тис.зн.}}$ - кількість текстової інформації у тисячах знаків;

Якісний візуальний дизайн вебресурсів відіграє ключову роль у створенні позитивного користувацького досвіду. Важливо, щоб графічні елементи були адаптовані до стандартної роздільної здатності сучасних пристроїв - 1920x1080 пікселів. Оптимальну площу для розміщення

візуальних елементів на сторінці можна визначити за формулою (3.3), враховуючи масштаб і насиченість графічного контенту додатку.

$$S_i = 2880 \cdot 1800 \cdot I \quad (3.3),$$

де S_i - площа ілюстрацій на одному екрані, мп;

I – ілюстративність.

Зберігання графічних елементів у форматі RGB вимагає 24 біти пам'яті на піксель для кодування червоної, зеленої та синьої складових кольору. Виходячи з цих даних, за наведеною нижче формулою можна визначити загальний обсяг пам'яті, необхідний для зберігання візуального контенту на всіх екранах для різних типів програмних додатків.

$$O_i = \frac{S_i \cdot 24 \cdot N_{\text{екр. вид.}}}{8 \cdot 1024^2} \quad (3.4),$$

де O_i - обсяг ілюстрацій;

S_i - площа ілюстрацій на одному екрані;

$N_{\text{екр. вид.}}$ - кількість екранів видання.

3.1.5 Розрахунок обсягу виробництва, трудомісткості робіт по конкретним основним технологічним процесам, необхідної кількості устаткування та робочих місць, кількості працюючих.

Виробничі розрахунки для кожного відділу компанії були проведені з урахуванням детальних специфікацій, середнього часу, що витрачається на розробку дизайну, і стандартів, встановлених для обробки текстового і графічного контенту, а також для створення і тестування програмного забезпечення. Ці розрахунки забезпечують оптимальний розподіл завдань і ресурсів між відділами, що сприяє ефективній організації роботи та

швидкій реалізації проєктів. Отримані дані слугуватимуть основою для планування та моніторингу всіх етапів проєкту.

Таблиця 3.11 – Виробниче завдання на опрацювання тексту

№ позиції	Осн. текст, тис. знаків	Обсяг тексту, МБ	Група складності	Норма часу на 1000. зн-ком., хв	Нормо-год на рік
1	2	0,0012	1	8,36	5,57
2	40	0,024			16,72
3	100	0,06			167,2
4	350	0,21			195,1
5	10	0,006			13,9
Всього					398,49

Таблиця 3.12 – Виробниче завдання на опрацювання ілюстрацій

№ позиції	Площа ілюстрацій, рх	Обсяг іл., Мб	Група складності	Норма часу на обл. од., хв	Нормо-год на рік
1	201600000	577,14	4	1,34	64,55
2	126000000	360,83			6,05
3	378000000	1082,49			72,62
4	201600000	577,14			12,91
5	352800000	1010,54			56,48
Всього					212,61

Таблиця 3.13 – Виробниче завдання на проектування UX

№ позиції	Кількість назв на рік	Кількість типових сторінок	Трудомісткість	Норма часу, хв на сторінку	Нормо-год на рік
1	20	1	Низька	90	30
2	3	50	Середня	180	450
3	12	30	Висока	360	2160
4	4	15	Середня	270	270
5	10	3	Низька	90	45
Всього					2955

Таблиця 3.14 – Виробниче завдання на проектування UI

№ позиції	Кількість назв на рік	Кількість типових сторінок	Трудовісткість	Норма часу, хв на сторінку	Нормо-год на рік
1	20	1	Низька	180	60
2	3	50	Середня	270	675
3	12	30	Висока	540	3240
4	4	15	Середня	360	360
5	10	3	Низька	180	90
Всього					4425

Таблиця 3.15 – Виробниче завдання на розробку

№ позиції	Кількість назв на рік	Кількість типових сторінок	Трудовісткість	Норма часу, хв на сторінку	Нормо-год на рік
1	20	1	Низька	360	120
2	3	50	Середня	540	1350
3	12	30	Висока	1080	6480
4	4	15	Середня	720	720
5	10	3	Низька	360	180
Всього					8850

Таблиця 3.16 – Виробниче завдання на тестування

№ позиції	Кількість назв на рік	Кількість типових сторінок	Трудовісткість	Норма часу, хв на сторінку	Нормо-год на рік
1	20	1	Низька	90	30
2	3	50	Середня	180	450
3	12	30	Висока	360	2160
4	4	15	Середня	270	270
5	10	3	Низька	90	48
Всього					2955

Відповідно до виробничих розрахунків було організовано спеціалізовані робочі станції (РС): для обробки текстів, роботи з графікою, створення дизайну, розробки та тестування. Для кожної станції було визначено необхідну кількість обладнання, враховуючи 8-годинну

тривалість робочого дня та річний ефективний фонд робочого часу в 2004 години. Усі обчислені показники представлено в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Необхідна кількість устаткування та робочих місць

№ п/п	РС	Повна назва устаткування	Фірма виробника	Виробнича програма, нормо-год.	Необхідна кількість РС, од	
					Розрахункова	Прийнята проектом
1	РСОТ	Ноутбук Apple MacBook Pro	США	398,49	0,19	1
2	РСГ	Ноутбук HP Spectre, мишка Logitech G Pro	Китай Німеччина	212,61	0,1	1
3	РСД	Монітор ASUS ProArt, Ноутбук HP Spectre, Мишка Razer DeathAdder Elite	Тайвань Китай	7380	3,68	4
4	РСР	Монітор LG UltraFine, Ноутбук Apple MacBook Pro	Південна Корея США	8850	4,42	5
5	РСТ	Монітор LG UltraFine, Ноутбук Apple MacBook Pro	Південна Корея США	2955	1,47	2

Таблиця 3.18 – Чисельність працюючих

№ п/п	Назва виробничої операції	Розрахункова к-сть машин (р.м.), од.	Чисельність та розряд робітників	Явочна к-сть робітників за фахом та розрядом	Списочна к-сть робітників, осіб	ІТР та службовців, осіб
1	Обробка тексту	0,19	1 Middle	1	2	0
2	Опрацювання графіки	0,1	1 Middle	1	2	0
3	UI/UX	3,68	3 Middle	3	4	1
4	Розробка	4,42	5 Middle	5	6	1
5	Тестування	1,47	2 Middle	2	3	1

Після розрахунку основного робочого складу (12 людей) було перейдено до інших категорій. Допоміжні робітники – це робітники, зайняті обслуговуванням основного виробництва. Для вебагенції вони відсутні, оскільки якщо виникають якісь проблеми з обладнанням/робочими станціями – звертаються до спеціалістів. Вони не є працівниками виробництва. Також обслуговування самого виробництва – це по факту наявність електрики, інтернету і подібних факторів. Для цього наявні спеціальні служби та періодична діагностика.

Для визначення службовців та ІТР використовуються розрахунки, наведені нижче:

Кількість робітників:

$$P_p = 12,$$

Інженерно-технічні робітники (директор вебагенції, менеджер проєктів, маркетолог):

$$P_{itr} = 0,17 * P_p = 0,17 * 12 = 2,04 = 2$$

Службовці (юрист, бухгалтер):

$$P_{сл} = 0,08 * P_p = 0,08 * 12 = 0,96 = 1.$$

Молодший обслуговуючий персонал (прибиральник):

$$P_{мол} = 0,04 * P_p = 0,04 * 12 = 0,48 = 1$$

Для забезпечення належного функціонування вебагенції збільшимо чисельність інженерно-технічних працівників та службовців ще на одну особу в кожній із цих категорій персоналу.

Загальна кількість працівників:

$$N = P_p + P_{itr} + P_{сл} + P_{мол} = 12 + 3 + 2 + 1 = 18.$$

Кількість робочих місць, обладнаних комп'ютерами – 17

3.1.6 Виробничо-технологічні плани виробничих приміщень

Проведемо підрахунок середніх площі нашої агенції (як виробничу, так і адміністративно-побутову на основі розрахункової кількості працівників).

Площа відділень

Оскільки робоче місце працівника обмежується його робочим столом, то було вираховано площу одного робочого місця, що буде актуальна для всіх працівників підприємства, яка рівна 6м^2 за нормами.

- Відділ створення дизайну - 18м^2
- Відділ розробки та тестування - 42м^2
- Відділ створення контенту - 12м^2
- Відділ маркетингу та аналітики - 6м^2

Приміщення для адміністративних структур:

● Кабінет директора агенції (нехай в кабінеті може бути максимум 3 людини) – 14м^2

- Кабінет службових працівників (юрист, бухгалтер) - 12м^2
- Кабінет менеджера проєктів - 6м^2

Санітарно-побутові приміщення та спеціальні побутові пристрої:

- Вбиральні- $6,32\text{м}^2$
- Місця для куріння - $0,54\text{м}^2$
- Гардероб – $19,8\text{м}^2$.
- Кімната приймання їжі - 18м^2
- Приміщення культурного обслуговування (Приміщення для зборів та кімната відпочинку) - 18м^2 .
- Складське приміщення - $8,63\text{м}^2$

Отже, загальна площа агенції становить - $181,29\text{м}^2$.

Отримані значення занесено до таблиці 3.19.

Таблиця 3.19– Підсумкова таблиця розрахованих необхідних площ для проектування.

Санітарно-побутові приміщення				
Гардероб	Душові	Умивальні + Туалет	Місця для куріння	Загалом
19,8м²	-	6,32м²	0,54м²	26,66м²
Приміщення охорони здоров'я				
Пункт охорони здоров'я	Приміщення особистої гігієни жінок	Приміщення для відпочинку	Загалом	
-	-	18м²	18м²	
Приміщення громадського харчування				
Їдальня	Буфет	Кімната для приймання їжі	Загалом	
-	-	18м²	18м²	
Адміністративні приміщення та приміщення культурного обслуговування				
Кабінет директора	Кабінет службових працівників	Кабінет менеджера проєктів	Приміщення для зборів	Загалом
14м²	12м²	6м²	-	32м²
Загальна площа адміністративних і побутових приміщень			94,66м²	
Загальна площа виробничих приміщень (на основі розрахунку необхідної кількості обладнання та обслуговуючих його працівників)			78м²	
Загальна площа складських приміщень			8,63м²	
Загальна площа підприємства			181,29м²	

В таблиці 3.20 наведено експлікацію приміщень, наявних на підприємстві.

Таблиця 3.20 – Експлікація приміщення

№	Найменування приміщення	Площа, м ²	Кількість електроенергії на освітлення, кВт
1	Робоче місце директора	14	714
2	Робоче місце менеджера проєкту	6	306
3	Робоче місце юриста	6	306
4	Робоче місце бухгалтера	6	306
5	Робоче місце аналітика	6	306
6	Робоча станція опрацювання графічного матеріалу	6	306
7	Робоча станція для опрацювання текстового матеріалу	6	306
8	Робоча станція для створення дизайну	18	918
9	Робоча станція для розробки	30	1530
10	Робоча станція для тестування	12	612
11	Жіночий туалет	2	51
12	Чоловічий туалет	2	51
13	Умивальник	1	25,5
14	Місце для куріння	1	25,5
15	Гардероб	20	510
16	Кімната приймання їжі	18	612
17	Кімната відпочинку	18	459
18	Складське приміщення	9	153
Загалом			7191

Враховуючи різноманітність приміщень за розміром і функціями, було вирішено використовувати сітку 6×6. Для даного підприємства було обрано П-подібний технологічний потік та один поверх

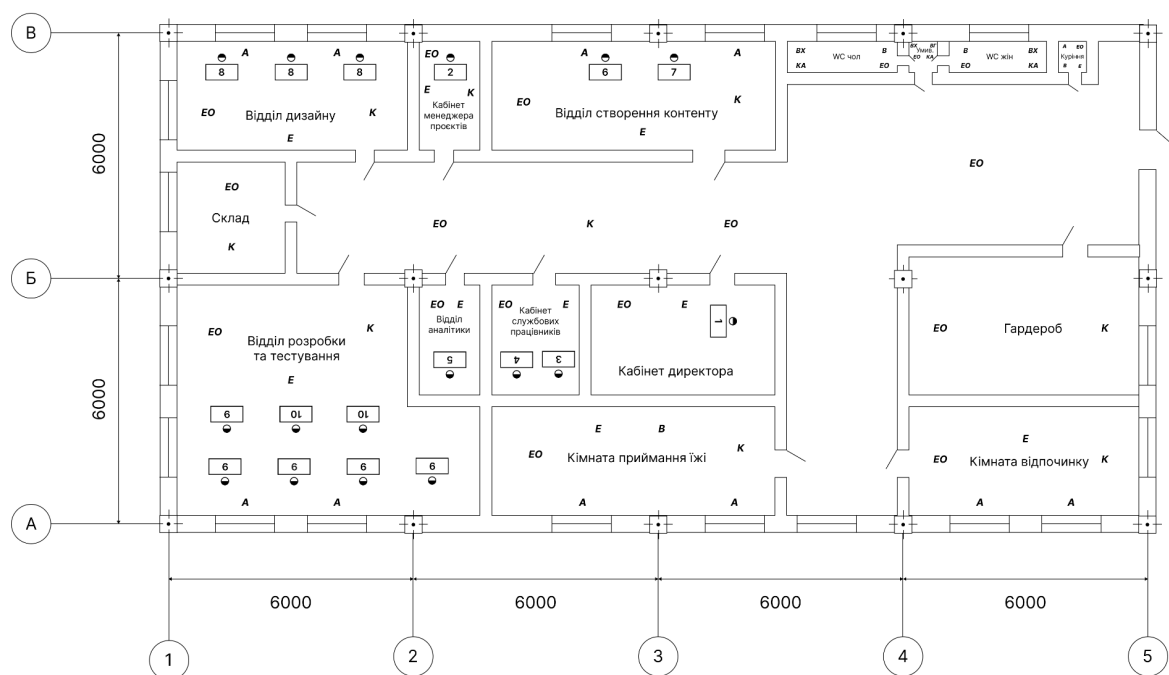


Рисунок 3.12 – Ескізний технологічний план агенції

Пояснення до рисунку:

1 - робоче місце директора; 2 - робоче місце менеджера проєкту; 3 - робоче місце юриста; 4 - робоче місце бухгалтера; 5 - робоче місце аналітика; 6 - робоча станція опрацювання графічного матеріалу; 7 - робоча станція для опрацювання текстового матеріалу; 8- робоча станція для створення дизайну; 9 - робоча станція для розробки; 10 - робоча станція для тестування.

Умовні позначення для ТЗ: ВХ - вода холодна; ВГ - вода гаряча; КА - каналізація; ЕО - електричне освітлення (20 Вт/м²); А - агрегати опалювальні; К - системи кондиціонування; В - витяжні системи; Е - електрощитова (підведення силової електроенергії).

3.2 Завдання на інженерно-технічного забезпечення виробництва

На основі обраної земельної ділянки було розроблено та створено генеральний план підприємства. Цей план є проектом виробничого комплексу, де головна будівля оточена прилеглими територіями: зонами озеленення, пішохідними доріжками та під'їзними шляхами, автостоянками та під'їзними шляхами. На генеральному плані показано розташування основного виробничого об'єкту та всіх пов'язаних з ним елементів інфраструктури та благоустрою.

$$\text{Площа будівлі агенції } (S_{\text{забуд}}) = 181,29 \text{ м}^2$$

Площа земельної ділянки ($S_{\text{ділянки}}$) = 1000 м² (типова для невеликих підприємств)

Будівля одноповерхова, N = 1

$$\text{Висота поверху} = 3 \text{ м, отже } V_{\text{буд}} = S_{\text{забуд}} * \text{висота} = 181,29 * 3 = 543,87 \text{ м}^3$$

Коефіцієнт забудови:

$$K_z = 181,29 / 1000 = 0,18$$

Коефіцієнт використання ділянки:

$$\text{КВД} = 181,29 / 1000 = 0,18$$

Коефіцієнт об'єму будівель:

$$K_{\text{об'єму буд.}} = 543,87 / 1000 = 0,54$$

Коефіцієнт щільності забудови:

$$K_{\text{щільн.забуд.}} = (181,29 * 1) / 1000 = 0,18$$

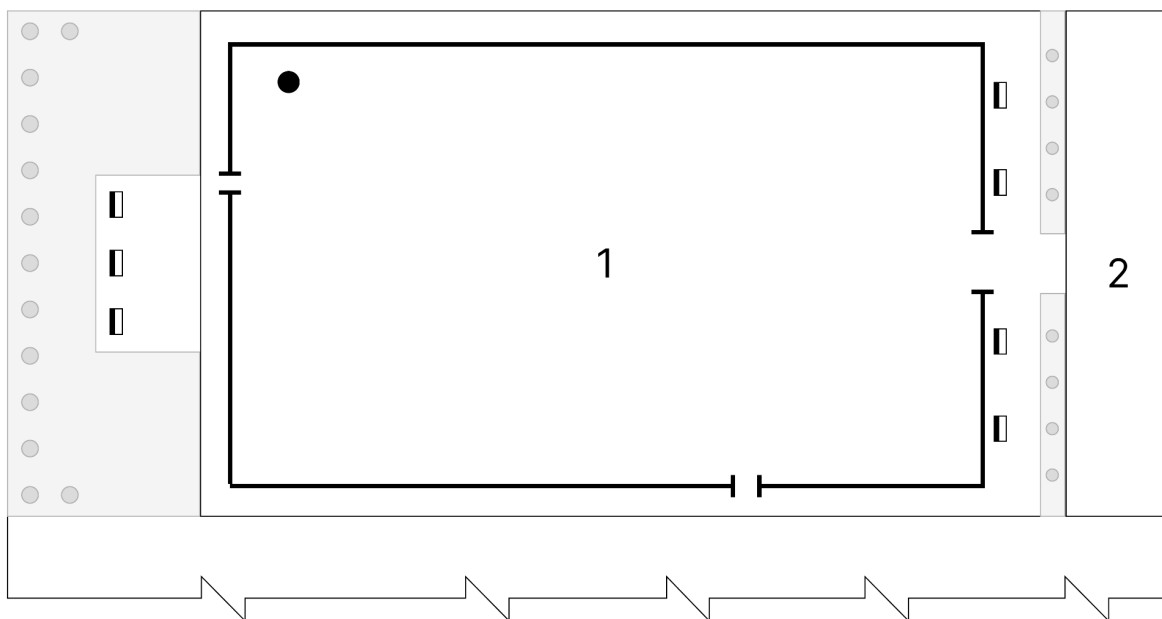


Рисунок 3.13 – Генеральний план студії: 1 – агенція, 2 –парковка і під’їзні шляхи



Рисунок 3.14 – 3-D візуалізація агенції

Розраховано специфікацію (відомість) вихідних даних ТЗ на розробку конструкцій перекриття та шумоізоляції для агенції.

Таблиця 3.30 Специфікація (відомість) вихідних даних ТЗ на розробку конструкцій перекриття та шумоізоляції

№ п/п	Назва устаткування, оснащення робочого місця	Марка	Габарити одиниці уст., мм × мм	Необхідна площа під машину, м ²	Маса устаткування, т
1	РСОТ	Apple MacBook Pro (16")	355,7 × 248,1	0,48	0,0021
2	РСГ	HP Spectre x360 (15")	359,88 × 254	0,6	0,0019
3	РСД	ASUS ProArt PA32UCX-PK (32")	727,37 × 469,13	1	0,0132
		HP Spectre x360 (14")	293,74 × 220,47	0,48	0,0013
4	РСР	LG UltraFine 4K (24")	540 × 418,4	0,7	0,0065
		Apple MacBook Pro (16")	355,7 × 248,1	0,48	0,0021
5	РСТ	LG UltraFine 4K (24")	540 × 418,4	0,7	0,0065
		Apple MacBook Pro (16")	355,7 × 248,1	0,48	0,0021

Продовження таблиці 3.30

№ п/п	Статистичне навантаження, т/м ²	Зусилля (тиснення, вирубки), т	Динамічне навантаження, Н	Вібрація, см/сек	Макс. рівень шуму, дБ
1	0,0044	-	-	0,03	45
2	0,0032	-	-	0,02	40
3	0,0132	-	-	0,01	28
	0,0027	-	-	0,015	38
4	0,0106	-	-	0,008	25
	0,0044	-	-	0,03	45
5	0,0106	-	-	0,008	25
	0,0044	-	-	0,03	45

Розроблено інженерно-технічне забезпечення виробництва згідно з характеристиками обладнання та нормами

Таблиця 3.31 – Завдання на інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів

№ п/п	РС	Повна назва устаткування	Фірма виробника	Необхідна кількість РС, од
1	PCOT	Ноутбук Apple MacBook Pro	США	1
2	PCГ	Ноутбук HP Spectre, мишка Logitech G Pro	Китай Німеччина	1
3	PCД	Монітор ASUS ProArt, Ноутбук HP Spectre, Мишка Razer DeathAdder Elite	Тайвань Китай	3
4	PCP	Монітор LG UltraFine, Ноутбук Apple MacBook Pro	Південна Корея США	5
5	PCT	Монітор LG UltraFine, Ноутбук Apple MacBook Pro	Південна Корея США	2

Кінець таблиці 3.32

№ п/п	Потреба у інженерному технічному забезпеченні			
	Електроенергія		Вода	
	Силова, кВт	Теплова, кВт	Холодна, м ³	Гаряча, м ³
1	0,14	0,12	30	30
2	0,09	0,056	30	30
3	0,93	0,74	90	90
4	1,14	0,9	150	150
5	0,29	0,232	60	60
Загалом	2,59	1,24	360	360

Було розроблено завдання на комп'ютерне забезпечення технологічних та виробничих процесів, що наведені у таблиці 3.33.

Таблиця 3.33 — Завдання на комп'ютерне забезпечення
технологічних та виробничих процесів

Необхідне програмне забезпечення	Апаратне забезпечення	Кількість	Операції та засоби контролю
PCOT			
macOS Monterey	Apple MacBook Pro 16" Процесор: M1 Pro, 10-core RAM: 32 GB SSD: 1 TB Дисплей: Retina XDR, 3456x2234	1	Git + GitLab для версійності тексту Hemingway App для читабельності Time Machine для бекапів Focus App для продуктивності
Microsoft Office 365 (Word, Excel, PowerPoint)			
Scrivener для складних текстових проєктів			
Grammarly Premium для розширеної перевірки			
Outline для структурування тексту			
PCГ			
Windows 11 Pro	HP Spectre x360 15" Процесор: Intel i7-1165G7 RAM: 32 GB SSD: 1 TB PCIe NVMe GPU: NVIDIA GeForce GTX 1650 Ti	1	SpyderX для калібрування FastStone Image Viewer для швидкого перегляду Backblaze для онлайн-бекапів RescueTime для аналізу продуктивності
Adobe Creative Cloud (Photoshop, Illustrator, Lightroom)			
Affinity Designer для векторів			
Capture One для RAW-файлів			
PCД			
Windows 11 Pro (ноутбук)	ASUS ProArt + HP Spectre 14" Монітор: Панель: Mini-LED, 4K HDR Охоплення: 89% Rec. 2020, 99% Adobe RGB Ноутбук: Процесор: Intel i7-1165G7 RAM: 16 GB LPDDR4x SSD: 512 GB	3	Abstract для версійності дизайну Stark для перевірки доступності InVision для презентацій Hotjar для тепломап UX
Figma, Sketch для UI/UX			
Adobe XD, InDesign, After Effects			
Principle, Framer для прототипування			
Zeplin для співпраці з розробниками			
PCP			
macOS Monterey		5	
Xcode для iOS, Swift			
Android Studio, Kotlin			

Кінець таблиці 3.34

VS Code, Node.js, React, Vue.js	LG UltraFine 4K + MacBook Pro 16" Процесор: M1 Max, 10-core RAM: 64 GB SSD: 2 TB GPU: 32-core для ML	5	GitKraken для Git-операцій Jest, Мocha для тестування Jenkins для CI/CD New Relic для моніторингу
Docker, Kubernetes			
Postman для API			
PCT			
macOS Monterey	LG UltraFine 4K + MacBook Pro 14" Процесор: M1 Pro, 8-core RAM: 32 GB SSD: 1 TB Thunderbolt для зовнішніх GPU	2	Jira + Zephyr для трекінгу BrowserStack для вебтестування Genymotion для Android-емуляції EarlGrey, Espresso для UI-тестів
Xcode + TestFlight для iOS			
Android Studio + Firebase Test Lab			
Appium, WebdriverIO для кросплатформ			
JMeter для навантажень			
Charles Proxy для трафіку			

3.3 Техніко-економічні показники проєкту.

Проведемо розрахунки для визначення відносних техніко-економічних показників ефективності в частині споживання електроенергії на освітлення та технологічні процеси, а також витрат на водопостачання. Також, розрахуємо загальні виробничі витрати, випускню ціну видання, очікуваний прибуток від проєкту цифрового офісу, рівень рентабельності та орієнтовний термін амортизації.

Розрахунок потреб у споживанні електроенергії з урахуванням потужності обладнання та вартості електроенергії:

$$B_e = \Pi \times T_o \times K_e \times \text{Ц} \times K_{\text{прац}}, \quad (3.5)$$

де Π – потужність обладнання, кВт;

T_o – час роботи устаткування, год;

K_e – коефіцієнт, що враховує втрати в електродвигуні та електромережі, прийнятий 1,1;

Ц – ціна за 1 кіловат-годину електроенергії, грн;

$K_{\text{прац}}$ – кількість працівників видавництва.

Агенція з 18 співробітниками має обладнання загальною потужністю 9,66 кВт. З урахуванням щорічних відпусток обладнання працює 1882 години на рік. Тариф на електроенергію для 1 класу напруги становить 4,32 грн за кіловат-годину [26].

Використаємо формулу 3.5 для розрахунку річних витрат на електроенергію з урахуванням потужності обладнання, часу його роботи та вартості електроенергії.

$$B_e = 2,59 \times 1882 \times 1,1 \times 4,32 \times 18 = 416\,934,97 \text{ грн}$$

Річні витрати електроенергії на освітлення знаходять за формулою:

$$W_{\text{річ}} = \frac{S_{\text{заг}} \times \omega \times K_{\text{осв}} \times T_{\text{осв}}}{1000} \times \text{Ц}, \quad (3.6)$$

де $W_{\text{річ.осв.}}$ – річна кількість електроенергії на освітлення, кВт;

$S_{\text{заг}}$ – загальна площа будівлі, м²;

ω – питомі витрати електроенергії, Вт/м² (у межах 18-23 Вт/м²);

$K_{\text{осв}}$ – коефіцієнт, що враховує одночасність освітлення всіма лампами (у межах 0,8...0,9);

$T_{\text{осв}}$ – час освітлення залежно від режиму роботи підприємства, год.;

Ц – ціна за 1 кіловат-годину електроенергії, грн.

Враховуючи значення об'єктивно необхідних витрат електроенергії у 18 Вт/м², а коефіцієнт освітлення за 0,8, здійснюємо розрахунок:

$$W_{\text{річ}} = \frac{181,29 \times 18 \times 0,8 \times 1882}{1000} \times 4,32 = 21\,224,61 \text{ грн}$$

Витрати водопостачання розраховують за формулою:

$$B_{\text{в}} = \frac{q_{\text{пит}} \times R \times T \times \text{Ц}}{1000}, \quad (3.7)$$

де $B_{\text{в}}$ – затрати води на господарсько-питні потреби працівників, грн;

$q_{\text{пит}}$ – питомі затрати води на одного працівника, л/добу;

R – розрахована кількісна чисельність за списком працюючих осіб на підприємстві;

T – річний фонд робочого часу, год;

Ц – ціна 1 м³ води, грн/м³.

Значення об'єктивно необхідних витрат води на одного працівника у загальному розраховується за 12 л/добу. Ціна 1 м³ води сягає 30,38 грн [27]. Проводимо розрахунок за формулою 3.7.

$$B_{\text{в}} = \frac{12 \times 18 \times 1882 \times 30,38}{1000} = 12\,349,83 \text{ грн}$$

Прибуток проєкту видавництва визначається за формулою:

$$\text{П} = \text{Ц}_{\text{н}} - \text{С}, \quad (3.8)$$

де П –прибуток;

$\text{Ц}_{\text{н}}$ – ціна видання;

С – розробки видання та його повна собівартість.

Ціна розробки сайту базується на його повній собівартості з додатковою націнкою в розмірі 30%. Собівартість включає виробничі та невиробничі витрати, до яких відносяться виробничі накладні витрати та накладні витрати компанії на створення макетів.

Витрати розраховуються наступним чином

1. Загальновиробничі витрати: 80% від фонду оплати праці.
2. Накладні витрати компанії: 60% від фонду оплати праці.
3. Невиробничі витрати: спочатку вираховуються на рівні 30% від виробничих витрат, але фактично складають 0,7% від виробничих витрат.

В агентстві працює 12 фахівців із середньою заробітною платою 81 053,64 грн. Річний обсяг виробництва - 49 випусків. Основні цифри виглядають наступним чином

- Річний зарплатний фонд: 972 643,68 грн
- ЄСВ (22%): 213 981,61 грн
- На одне видання: зарплата 19 849,87 грн, ЄСВ 4 366,97 грн

Загальновиробничі витрати: $972\,643,68 \times 0,8 = 778\,114,94$ грн.

Загальногосподарські витрати: $972\,643,68 \times 0,6 = 583\,586,21$ грн.

Виробнича собівартість: $972\,643,68 + 213\,981,61 + 778\,114,94 + 583\,586,21 = 2\,548\,326,44$ грн

Позавиробничі витрати: $2\,548\,326,44 \text{ грн} \times 0,007 = 17\,838,29$ грн

За допомогою таких розрахунків розрахунки можемо підрахувати і визначити ціну та прибуток з одиниці продукції, тобто повну собівартість видання.

$$C = 52\,008,70 + 364,05 = 52\,372,75 \text{ грн.}$$

$$Ц_{\text{н}} = 52\,372,75 \times 1,3 = 68\,084,58 \text{ грн.}$$

$$\Pi = 68\,084,58 - 52\,372,75 = 15\,711,83 \text{ грн.}$$

Рентабельність продукції визначається за формулою:

$$P_{\Pi} = \frac{\Pi \times 100}{C}, (3.9)$$

$$P_{\Pi} = \frac{15\,711,83 \times 100}{52\,372,7} \approx 30\%$$

У таблиці 3.35 представлено підсумки розрахунків ключових техніко-економічних показників у відносному вираженні.

Таблиця 3.35 - Відносні показники проєкту

№	Показник	Одиниця виміру	Значення
1	Річний випуск продукції	од. тис.грн.	49
2	Чисельність працюючих	чол.	18
3	Загальна площа відділу	м ²	78
4	Загальна кубатура відділу	м ³	7,80
5	Витрати силової електроенергії на рік	грн.	416 934,97
6	Витрати електроенергії на освітлення приміщень	грн.	21 224,61
7	Витрати на води на всіх працюючих на рік	грн.	12 349,83
8	Повна собівартість 1 продукції	грн.	52 372,75
9	Ціна продукції	грн.	68 084,58
10	Прибуток:	грн.	зі всієї продукції 769 879,67 на одиницю продукції 15 711,83
11	Рентабельність	%	30

Висновки до третього розділу

У даному розділі було розроблено комплексне рішення для створення агенції, яке охоплює всі ключові аспекти майбутнього підприємства. Проєкт включає детальне планування виробництва,

розробку дизайн-макетів для різних пристроїв, технічне забезпечення та економічне обґрунтування. Особливу увагу приділено відділу тестування, визначенню виробничих потужностей, розрахунку необхідних ресурсів та ризик-менеджменту. Розроблено технологічні карти, проаналізовано програмне забезпечення, визначено параметри робочих приміщень та створено цілісну модель функціонування майбутньої агенції з урахуванням сучасних тенденцій у веброзробці та дизайні.

4 РОЗРОБЛЕННЯ СТАРТ-АП ПРОЄКТУ

Проектною ідеєю є створення агенції, яка буде поєднувати послуги з розробки вебресурсів, таких як вебсайти та вебдодатки, з проведенням ретельного тестування дизайну цих ресурсів. Ця агенція запропонує клієнтам комплексний підхід, який охоплюватиме все, починаючи від проєктування та розробки вебпродукту і закінчуючи його ретельним тестуванням на юзабіліті, зручність використання, візуальну привабливість та загальний користувацький досвід. Агенція матиме потужну команду, яка складатиметься з досвідчених веброзробників, дизайнерів інтерфейсів користувача та експертів з досвіду користувачів (UI/UX), а також фахівців з тестування дизайну. В рамках одного проєкту ця команда зможе розробити якісний вебресурс з сучасним дизайном, а потім провести різноманітні види тестувань, починаючи від юзабіліті-тестування і закінчуючи тестуванням А/В для виявлення та усунення будь-яких недоліків дизайну.

Ключовими конкурентними перевагами агенції стануть високий рівень експертизи її команди, використання передових методик та інструментів для розробки та тестування, а також акцент на максимальній користувацькій орієнтованості створюваних продуктів. Агенція буде націлена на співпрацю з компаніями різних галузей, які прагнуть розробити високоякісні вебресурси з ідеальним користувацьким досвідом, що забезпечить підвищення конверсій, лояльності клієнтів та загального іміджу бренду.

4.1 Опис ідеї проєкту

Для успіху проєкту необхідно мати цілісне розуміння ідеї та визначення базових ринків, на яких можна шукати потенційних клієнтів. У таблиці 4.1 окреслимо основний зміст ідеї та сегменти ринку, де вона може знайти найбільше застосування.

Таблиця 4.1 - Опис ідеї старт-ап проєкту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигода для користувача
Створення агенції з розробки вебсайтів із фокусом на UX-тестування	Створення вебресурсів з індивідуальним підходом	- Унікальний дизайн, що відповідає потребам бізнесу - Конкурентна перевага на ринку - Підвищення впізнаваності бренду
	Покращення користувацького досвіду	- Зручність використання сайту - Підвищення лояльності користувачів - Збільшення конверсії
	Дослідження та аналітика	- Розуміння поведінки цільової аудиторії - Обґрунтовані рішення щодо розвитку продукту - Оптимізація витрат на розробку
	Технічна підтримка та супровід	- Стабільна робота ресурсу - Оперативне вирішення проблем - Постійне вдосконалення продукту

Таблиця 4.2 - Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проєкту

№ п/п	Техніко-економічні характеристики ідеї	Товари/концепції конкурентів				W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
		Мій проєкт	Конкурент 1 (WebProUA)	Конкурент 2 (DigiLab)	Конкурент 3 (UXHub)			
1	Комплексність послуг	Веброзробка + UX-дослідження + тестування	Тільки веброзробка	Веброзробка + базове UX	Тільки UX-дослідження			+
2	Вартість послуг	Середня	Висока	Висока	Середня		+	
3	Термін виконання проєкту	2-3 місяці	1-2 місяці	2-3 місяці	1-2 місяці	+		
4	Глибина UX-досліджень	Повний цикл з тестуванням	Базове	Середній рівень	Глибокий аналіз			+
5	Післяпроектна підтримка	3 місяці безкоштовно	За додаткову плату	3 місяці безкоштовно	Немає			+

4.2 Технологічний аудит ідеї проєкту

Таблиця 4.3 - Технологічна здійсненість ідеї проєкту

№ п/п	Ідея проєкту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Розробка вебсайтів	- HTML5/CSS3 - JavaScript/ React.js	Наявні	Безкоштовні, відкриті технології
2	UX-дослідження	- Figma - Hotjar	Наявні	Figma має безкоштовний план, Hotjar - платний з пробним періодом
3	Тестування інтерфейсів	- Google Analytics - UsabilityHub	Наявні	Google Analytics - безкоштовний, UsabilityHub - платний з пробною версією

4.3 Аналіз ринкових можливостей запуску стартап проекту.

Таблиця 4.4 - Попередня характеристика потенційного ринку стартап проекту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од	20
2	Загальний обсяг продаж (реалізації послуг), грн/ум.од	550 млн грн/рік
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає, оскільки все більше компаній усвідомлюють важливість UX оптимізації
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Потреба у кваліфікованих UX фахівцях в команді
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Не висуваються окремі вимоги, оцінка на основі портфоліо робіт
6	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	35-40%, виходячи з ринкових ставок і вартості послуг

За результатами аналізу ринку можна зробити висновок, що запуск стартапу є перспективним. На ринку відносно невелика кількість конкурентів, значний обсяг продажів та висока рентабельність. Ринок активно зростає через підвищення попиту на UX-послуги. Головною складністю є потреба у кваліфікованих UX-фахівцях, проте відсутність жорстких вимог до сертифікації спрощує вихід на ринок. Отже, за умови формування професійної команди, стартап має хороші шанси на успіх.

Таблиця 4.5 - Характеристика потенційних клієнтів стартап проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Потреба в якісному та зручному вебсайті/додатку для ведення бізнесу	Малий та середній бізнес	- Обмежений бюджет - Швидке прийняття рішень - Потреба в швидкому запуску	- Доступна ціна - Швидкість розробки - Простота управління - Базова функціональність - Адаптивний дизайн
2	Необхідність покращення користувацького досвіду існуючих вебресурсів	Середній та великий бізнес	- Більший бюджет - Довший цикл прийняття рішень - Увага до деталей - Потреба в масштабуванні	- Глибоке UX дослідження - Детальна аналітика - Кастомізація - Інтеграція з існуючими системами - Підтримка та оновлення
3	Створення інноваційних цифрових продуктів	Стартапи та технологічні компанії	- Гнучкість у вимогах - Готовність до експериментів - Фокус на інноваціях - Обмежене фінансування	- Інноваційні рішення - Гнучка методологія розробки - Швидке прототипування - Можливість півоту - Технічна масштабованість
4	Професійне UX тестування та аудит	Дизайн-агенції та фрілансери	- Потреба в аутсорсингу UX тестування - Проектна співпраця - Нерегулярні замовлення	- Професійні звіти - Швидкі результати - Гнучка співпраця - Конкурентні ціни - Конфіденційність
5	Відповідність сучасним стандартам доступності та юзабіліті	Державні установи та соціальні проекти	- Суворі регуляторні вимоги - Бюрократичні процедури - Фокус на доступності	- Відповідність стандартам доступності - Документація - Безпека даних - Прозорість процесів - Довгострокова підтримка

Таблиця 4.6 - Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Посилення конкуренції в галузі.	Зниження цін конкурентами може відтягувати клієнтів	Залучення клієнтів не ціною, а якістю та глибиною аналітики
2	Недостатня кваліфікація персоналу	Помилки в тестуванні і рекомендаціях ведуть до втрати клієнтів	Регулярне внутрішнє навчання фахівців і підвищення кваліфікації
3	Відсутність повторних замовлень від клієнтів	Втрата прибутку від лояльних клієнтів, які не повертаються	Запуск програми лояльності зі знижками і бонусами для постійних клієнтів
4	Збільшення вартості digital маркетингу	Клієнти скорочують бюджети на UX оптимізацію	Запуск спрощеного набору послуг з оптимізації за більш доступною вартістю
5	Поява нових технологій тестування	Штучний інтелект може забезпечити тестування з меншими витратами	Інтеграція нових підходів, але з акцентом на експертному людському аналізі
6	Виникнення альтернатив UX оптимізації без людської участі	Зниження попиту на послуги через автоматизацію процесів	Позиціонування на креативності, гнучкості та розумінні специфіки бізнесу клієнтів
7	Відсутність портфолію та досвіду роботи	Неможливість залучити перших клієнтів через брак кейсів	Співпраця з digital-агентствами для отримання перших проектів

Таблиця 4.7 - Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1	Зростання популярності юзабіліті та UX дизайну	Збільшення попиту на послуги UX оптимізації у різних сферах бізнесу	Розширення спектру послуг, адаптація під різні ніші та бізнес моделі
2	Поширення методологій UX аналітики	Вихід на міжнародний ринок з унікальними власними методиками	Розробка авторських підходів до UX аудиту та просування їх на конференціях і у публікаціях
3	Збільшення інвестицій в онлайн бізнес	Зростання кількості замовлень від нових компаній, що розвиваються онлайн	Створення "стартап-пакетів" з UX аудиту за спеціальними цінами для нових компаній
4	Розвиток інструментів UX аналітики	Інтеграція новітніх технологій для поглиблення аналізу даних	Впровадження big data та AI для отримання більш точних і персоналізованих рекомендацій
5	Зростання кількості мобільних застосунків	Збільшення попиту на тестування UX саме для мобільних додатків	Розробка спеціалізованих пакетів UX аудиту мобільних додатків
6	Посилення конкуренції в digital сфері	Замовлення на UX оптимізацію від компаній, що втрачають клієнтів через поганий UX конкурентів	Активний пошук зацікавлених потенційних клієнтів послугами компанії серед компаній, де зафіксовано відтік клієнтів до конкурентів з кращим UX

Таблиця 4.8 - Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
Тип конкуренції: Монополістична конкуренція	- Велика кількість компаній на ринку - Кожна компанія має свою специфіку та особливості - Відносно легкий вхід на ринок	- Необхідність розробки унікальної торгової пропозиції - Фокус на спеціалізації (UX тестування) - Створення впізнаваного бренду - Формування лояльної клієнтської бази
За рівнем конкурентної боротьби: Національний з міжнародним впливом	- Конкуренція з локальними та міжнародними компаніями - Можливість працювати з клієнтами з різних регіонів - Вплив глобальних трендів	- Адаптація цін до ринкових умов - Впровадження міжнародних стандартів якості - Можливість віддаленої роботи - Використання сучасних інструментів комунікації
За галузевою ознакою: Внутрішньогалузева	- Конкуренція між компаніями однієї галузі (ІТ) - Схожі технології та методології - Боротьба за одних і тих же клієнтів	- Постійне вдосконалення технічних навичок - Слідкування за трендами в UX/UI - Впровадження інноваційних методів тестування - Розвиток суміжних послуг
Конкуренція за видами товарів: Товарно-видова	- Конкуренція між схожими послугами - Різні підходи до реалізації - Різний рівень якості та ціни	- Детальна розробка пакетів послуг - Чітке позиціонування на ринку - Акцент на якості UX тестування - Створення комплексних рішень
За характером конкурентних переваг: Нецінова	- Конкуренція за рахунок якості послуг - Важливість експертизи та досвіду - Значення репутації та портфоліо	- Інвестиції в навчання команди - Розвиток методології тестування - Створення сильного портфоліо - Акцент на якості та результатах
За інтенсивністю: Марочна	- Важливість бренду та репутації - Значення впізнаваності на ринку - Вплив відгуків та рекомендацій	- Розробка сильного бренду - Активний маркетинг - Робота над репутацією - Збір та публікація відгуків клієнтів

Таблиця 4.9 - Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

Складові аналізу	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари- замінники
	- Вебстудії - UX агенції, що спеціалізуються на тестуванні. - Великі digital-агенції з повним циклом послуг - Команди фрілансерів	Для входу на ринок потрібен стартовий капітал, команда кваліфікованих спеціалістів, портфоліо проєктів та розуміння ринку	- Розробники вимагають високу зарплату - Мало досвідчених UX спеціалістів - Дороге ліцензійне ПЗ для тестування - Висока вартість навчання персоналу	Фактори сили клієнтів: - Шукають найкраще співвідношення ціна/якість - Вимагають швидкі терміни розробки - Хочуть гарантії якості - Легко можуть змінити виконавця	- Конструктори сайтів (Wix, Tilda) - Готові шаблони WordPress - AI-інструменти для дизайну - Шаблонні рішення
Висновки:	Висока інтенсивність конкуренції через велику кількість гравців та боротьбу за клієнтів	Вхід на ринок можливий протягом 6-12 місяців при наявності необхідних ресурсів та компетенцій	Постачальники мають значний вплив через дефіцит кваліфікованих кадрів та високу вартість ПЗ	Клієнти визначають умови через наявність великого вибору виконавців та високу чутливість до співвідношення ціна/якість	Обмеження для роботи пов'язані з низькою якістю та відсутністю індивідуального підходу у товарів-замінників

Таблиця 4.10 - Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1	Якість продукту/послуги	Визначає рівень задоволеності клієнтів та лояльність до бренду Впливає на репутацію компанії та рекомендації Один з ключових факторів при виборі постачальника для клієнтів
2	Ціна та цінності пропозиції	Визначає конкурентоспроможність продукту та здатність залучати цільову аудиторію Має враховувати витрати на виробництво та адекватний рівень рентабельності
3	Інноваційність технології	Забезпечує технологічне лідерство та першопрохідця на ринку Дає можливість виводити проривні продукти та сервіси
4	Швидкість виведення на ринок	Дає можливість першим заявити про себе в певному сегменті Дозволяє швидше почати отримувати дохід та окупати інвестиції
5	Масштабованість бізнесу	Показує потенціал зростання проекту разом із збільшенням попиту Важливо для залучення інвестицій та нарощування вартості компанії
6	Команда та ключові таланти	Визначають наявність необхідних компетенцій та досвіду для реалізації Запорука успішної розробки та виведення продукту на ринок

Таблиця 4.11 - Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін стартап проекту

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні з студією з розроблення вебпродукції						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Якість продукту/послуги	18					+		
2	Ціна та цінності пропозиції	12			+				
3	Інноваційність технології	15						+	
4	Швидкість виведення на ринок	17			+				
5	Масштабованість бізнесу	10					+		
6	Команда та ключові таланти	16			+				

Таблиця 4.12 - SWOT- аналіз стартап проекту

Сильні сторони	Слабкі сторони
S1. Комплексний підхід, що поєднує розробку та тестування S2. Фокус на якості користувацького досвіду (UX) S3. Наявність внутрішньої команди експертів з UX-дизайну та аналітики	W1. Необхідність залучення додаткових ресурсів для розробки вебресурсів W2. Відсутність репутації та впізнаваності бренду на ринку W3. Обмежені фінансові ресурси на початкових етапах
Можливості	Загрози
O1. Зростаючий попит на послуги з UX-тестування O2. Розробка власного програмного забезпечення для UX-тестування O3. Впровадження штучного інтелекту для автоматизації процесів тестування	T1. Посилення конкуренції від спеціалізованих UX-агенцій T2. Сприйняття послуг з UX-тестування як додаткових витрат клієнтами T3. Складність залучення кваліфікованих UX-фахівців на ринку

Таблиця 4.13 - Матриця SWOT- аналізу

	Інтенсивність (Ai)	Можливості (O)			Всього	Загрози (T)			Всього
		O ₁	O ₂	O ₃		T ₁	T ₂	T ₃	
Імовірність появи (Pj)		0,7	0,7	1		0,6	0,9	0,8	
Коефіцієнт впливу (Kj)		0,9	1	0,6		0,8	0,8	1	
Сильні сторони (S)									
S ₁	3	7,56	6,3	9	22,86	2,88	8,64	9,6	21,12
S ₂	4	12,6	5,6	12	30,2	5,76	5,76	12,8	24,32
S ₃	5	15,75	7	3	25,75	4,8	3,6	20	28,4
Всього		35,91	18,9	24					
Слабкі сторони (W)									
W ₁	2	5,04	7	2,88	14,92	1,92	2,88	6,4	5,2
W ₂	4	2,52	11,2	2,4	16,12	9,6	8,64	12,8	31,04
W ₃	4	5,04	14	2,4	21,44	3,84	8,64	16	28,48
Всього		12,6	32,2	7,68		6,36	20,16	35,2	

З матриці видно, що найбільшою загрозою для нашого стартапу є T1 - посилення конкуренції від спеціалізованих UX-агенцій. Але в нас є сильна сторона S2 (якісний користувацький досвід), яка дозволяє нам боротися з цією загрозою.

Щодо можливостей, то найперспективнішою є O3 - впровадження штучного інтелекту для автоматизації процесів тестування. Ми можемо скористатися нею завдяки нашим сильним сторонам, особливо наявності

команди експертів (S3).

Проте у нас є серйозні слабкі місця - особливо W3 (обмежені фінансові ресурси на початкових етапах). Це наша найслабша сторона, яка може завадити розвитку і призвести до проблем. Також W2 (відсутність репутації) заважає нам використати деякі можливості ринку.

Щоб покращити ситуацію, нам треба:

- 1) Якнайшвидше знайти додаткове фінансування
- 2) Активно працювати над створенням репутації
- 3) Використати наші знання в UX, щоб виділитися серед конкурентів
- 4) Спробувати впровадити ШІ, бо це дасть нам перевагу

В цілому, якщо ми зможемо вирішити проблему з фінансами та репутацією, то наш стартап має хороші шанси на успіх, бо ми маємо сильну команду і фокус на якості.

Таблиця 4.14 - .Альтернативи ринкового впровадження стартап проєкту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	Вихід на ринок США - Адаптація сайту та маркетингових матеріалів англійською - Пошук партнерів та клієнтів в США	Висока ймовірність отримання ресурсів, оскільки це великий ринок з потенціалом зростання. Можливо залучити інвестиції або кредитування.	9-12 місяців
2	Розширення переліку послуг - Додавання нових видів тестувань - Розробка додаткових аналітичних звітів	Середня ймовірність ресурсів, бо потрібні вкладення в розробку, а прибуток не гарантований. Можливо профінансувати з власних коштів.	3-6 місяців
3	Проведення PR кампанії - Публікації в галузевих виданнях - Активність в соцмережах	Висока ймовірність отримання ресурсів, оскільки витрати відносно невеликі, а ефект може бути суттєвим для бізнесу.	12-18 місяців

4.4 Розроблення ринкової стратегії проекту.

Таблиця 4.15 - Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	ІТ-компанії та стартапи, що розробляють власні продукти	Висока. ІТ-компанії розуміють важливість якісного тестування перед випуском продукту	70% - вище середнього	Середній рівень конкуренції, на ІТ-ринку досить багато компаній надають послуги тестування, але є можливості зайняти нішу тестування дизайну.	Середня. Потрібні кваліфіковані кадри в ІТ та дизайні. Вхід без стартового капіталу складний, але можливий.
2	Дизайнерські студії та рекламні/маркетингові агентства	Середня. Багато хто має власних спеціалістів з тестування, але є попит на аутсорсинг.	40% - середній	Низький рівень конкуренції, більшість орієнтується на ІТ-ринок.	Середня. Потрібно мати досвід роботи з вебдизайном, юзабіліті, UX/UI. Низькі стартові витрати на старт.
3	Е-commerce проекти (інтернет-магазини)	Висока. Конверсія та юзабіліті критично важливі для онлайн бізнесу.	80% - високий	Помірна, є чимало компаній на ринку, але попит високий з боку е-commerce.	Середня. Потрібний досвід в юзабіліті, UX/UI оптимізації, вебаналітиці для е-commerce.
4	SEO-агентства	Висока. Швидкодія сайтів важлива для SEO, тому зацікавленість у тестуванні значна.	70% - вище середнього	Помірна, чимало пропонують тестування продуктивності сайтів, але є місце для спеціалізації.	Середня. Потрібні знання в SEO оптимізації, вебаналітиці, тестуванні продуктивності
5	Видавництва онлайн-ЗМІ	Нижче середньої. Багато хто має власних ІТ-фахівців. Але є інтерес до аутсорсингу.	30% - нижче середнього	Помірна, чимало ІТ-компаній працюють з медіа, але є місце для спеціалізації.	Легкий. За рахунок низьких стартових витрат.
Які цільові групи обрано: ІТ-компанії та стартапи, що розробляють власні продукти, Е-commerce проекти (інтернет-магазини), а також SEO-агентства					

Таблиця 4.16 - Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку*
1	Комплексні послуги веброзробки з поглибленим UX-тестуванням	Сегментація: середній та великий бізнес	- Унікальна комбінація послуг - Глибока UX-експертиза - Гарантована якість продукту	Стратегія диференціації
2	Спеціалізація на UX-дослідженнях та оптимізації	Нішева спеціалізація: e-commerce та SaaS	- Спеціалізовані UX-методології - Підтверджені метрики ефективності - Галузева експертиза	Стратегія спеціалізації

Таблиця 4.17 - Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

Чи є проект «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки*
Ні, на ринку вже існують компанії, які надають послуги веброзробки та UX-тестування, але більшість з них спеціалізується на чомусь одному	Компанія буде зосереджуватися на залученні нових клієнтів, а також займатиметься переманювання клієнтів вебстудій, які незадоволені якістю UX своїх проектів	Частково. У конкурентів буде копіювати: - Базові процеси веброзробки - Стандартні методики UX-тестування Унікальні особливості компанії: - Інтегрований підхід до розробки та тестування - Спеціалізовані інструменти оцінки UX - Власна методологія оптимізації дизайну	Стратегія спеціалізованого послідовника

Таблиця 4.18 - Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного інноваційного проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1	Високоякісний вебресурс з інтуїтивним інтерфейсом та оптимізованою швидкістю	Стратегія диференціації через комплексний підхід до розробки та тестування	Інтегрована система UX-тестування з повним циклом аналітики та гарантією якості	Інновації, Надійність, Досконалість
2	Прозорі умови співпраці з чітким дотриманням дедлайнів та постійною технічною підтримкою	Стратегія спеціалізації на UX-орієнтованій розробці	Експертна команда UX-дослідників з власною методологією тестування та системою зворотного зв'язку	Професіоналізм, Якість, Результативність
3	Адаптивні та масштабовані рішення з використанням сучасних технологій та захистом даних	Стратегія фокусування на клієнтському досвіді	Комплексний підхід до розробки з постійною UX-оптимізацією та довгостроковою підтримкою	Експертність, Інновації, Партнерство

4.5 Розроблення маркетингової програми старт-ап проєкту.

Таблиця 4.19 - Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що потрібно створити)
1	Створення якісного та зручного вебресурсу	Комплексний підхід: розробка + UX тестування в рамках одного проєкту	- Економія часу та коштів клієнта на пошук окремих підрядників - Узгодженість роботи команди розробників і тестувальників - Швидке внесення змін на основі результатів тестування
2	Впевненість у зручності використання продукту кінцевими користувачами	Професійне UX тестування на всіх етапах розробки	- Глибший аналіз користувацького досвіду порівняно зі звичайними вебстудіями - Запобігання помилкам на ранніх етапах - Економія на майбутніх переробках
3	Отримання об'єктивних даних про якість дизайну	Детальна аналітика та звіти по результатах UX тестування	- Прийняття рішень на основі реальних даних, а не припущень - Можливість відслідковувати покращення через метрики - Професійна документація для подальшого розвитку продукту
4	Оптимізація конверсії та залучення користувачів	Рекомендації щодо покращення на основі реальних патернів поведінки користувачів	- Зменшення відтоку користувачів - Збільшення конверсії на основі реальних даних
5	Адаптація під різні цільові аудиторії	Тестування з різними групами користувачів та сценаріями використання	- Більш інклюзивний дизайн - Краще розуміння потреб різних сегментів аудиторії - Можливість створення персоналізованого досвіду

Таблиця 4.20 - Опис трьох рівнів моделі товару

Рівні товару	Сутність та складові		
I. Товар за задумом	Забезпечення бізнесу якісними вебресурсами з оптимальним користувацьким досвідом, що підвищує конверсію та задоволеність клієнтів		
II. Товар у реальному виконанні	Властивості/характеристики	М/Нм	Вр/Тх /Тл/Е/Ор
	Висока якість продукції	М	Вр, Тх
	Зручна взаємодія користувача	М	Е
	Повне виконання цілей клієнта	М	Вр, Ор
	Висока задоволеність клієнтів	М	Вр, Тл
	Оптимальне співвідношення ціни і якості	НМ	Е
	Якість: Дотримання принципів UI/UX дизайну, відповідність технічному завданню, успішне проходження всіх етапів тестування, оптимізація швидкодії		
III. Товар із підкріпленням	До продажу - Безкоштовна консультація щодо потреб бізнесу та вимог до продукту - Демонстрація попередніх робіт - Гнучкі умови оплати з можливістю поетапної оплати		
	Після продажу - 3 місяці безкоштовної технічної підтримки - Можливість подальшої модернізації - Виправлення помилок - Додавання нового функціоналу - Консультації щодо користування		
За рахунок чого потенційний товар буде захищено від копіювання: Патент на технологію чи методику тестування та оцінки дизайну. Договори про конфіденційність			

М - метрика Нм - неметрична вимога Вр - вимога Тх - технічна характеристика Тл - показник якості Е - показник ефективності Ор - організаційна вимога

Таблиця 4.21 - Визначення меж встановлення ціни

Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
3000-25000 грн	25000-150000 грн	50000-1000000 грн	30000-120000 грн

Таблиця 4.22 - Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Клієнти потребують детальних технічних консультацій та мають тривалий процес прийняття рішень. Важливими факторами є якість послуг та професійна експертиза виконавця.	Проведення презентацій та технічних консультацій, демонстрація портфоліо, складання та узгодження комерційних пропозицій, ведення переговорів щодо умов співпраці.	Нульового рівня (прямі продажі)	Власна система збуту через менеджерів проєктів
2	Клієнти орієнтовані на швидку комунікацію та чітке дотримання термінів виконання проєкту. Потребують регулярних оновлень про статус робіт та постійного зворотного зв'язку.	Забезпечення швидкого реагування на запити, координація всіх етапів проєкту, контроль якості розробки та тестування, надання технічної підтримки після завершення проєкту.	Нульового рівня (прямі продажі)	Власна система збуту через проєктних та акаунт-менеджерів
3	Клієнти зацікавлені у довгостроковій співпраці та комплексних рішеннях. Мають потребу в можливості розширення та масштабування послуг відповідно до росту бізнесу.	Розробка персоналізованих пропозицій під потреби клієнта, інтеграція додаткових послуг, стратегічне планування розвитку проєкту, надання регулярної аналітики та звітності.	Нульового рівня з можливістю партнерства	Комбінована система збуту: прямі продажі та партнерські програми

Таблиця 4.23 - Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Орієнтуються насамперед на цифри, факти, конкретні бізнес-показники при виборі послуг	LinkedIn, спеціалізовані бізнес-форуми, професійні конференції, галузеві видання	Точність та вимірюваність результатів, орієнтація на конкретні бізнес-метрики	Підкреслити конкретні цифри і факти, що демонструють ефективність тестування дизайну для оптимізації конверсії та збільшення прибутку.	Раціональне звернення з акцентом на цифрах та результатах
2	Потребують чітких доказів професіоналізму - кейсів, відгуків, KPIs реалізованих проектів	Професійні спільноти, Behance, Dribbble, корпоративний сайт, Medium	Експертність та практичний досвід, підтверджені реальними результатами	Представити портфоліо успішних проектів та відгуки клієнтів	Демонстрація успішних кейсів та результатів
3	Вимагають конкретики: детальних планів досліджень, зрозумілих методик аналізу і тестувань	Email-розсилки, вебінари, YouTube, спеціалізовані блоги	Прозорість методології та системний підхід до UX-досліджень	Розповісти про підвищення конверсію сайту завдяки тестуванню дизайну	Покрокове пояснення процесу досліджень
4	Очікують швидкого впровадження рекомендацій і відчутного результату для свого бізнесу	Instagram, Facebook, корпоративний блог, месенджери	Швидкість впровадження та гарантований результат	Підкреслити швидкість отримання перших результатів	Акцент на швидкості впровадження та ефективності
5	Потребують регулярного супроводу, можливості оперативної підтримки в разі питань	Telegram, WhatsApp, корпоративний чат, система тікетів	Надійність партнерства та постійна підтримка	Донести цінність довгострокової співпраці та супроводу	Фокус на надійності та постійній підтримці

4.6 Визначення можливих ризиків та вагу кожного з них при реалізації проєкту.

Група експертів, до складу якої увійшло три спеціалісти, провела комплексну оцінку потенційних ризиків для підприємства. Кожному виявленому ризику фахівці надали кількісну оцінку за десятибальною шкалою, що дозволило визначити рівень його потенційного впливу [27]. Результати експертного оцінювання було структуровано та представлено в таблиці 4.24.

Таблиця 4.24 — Визначення ваги потенційних ризиків

№ п/п	Найменування потенційного ризику	Думка експерта			Середнє арифметичне	Зважений результат	Зважений результат, %
		B1	B2	B3			
1	Перевищення строків виконання проєкту	8	9	8	8,33	0,08	8
2	Перевищення запланованого бюджету	7	8	7	7,33	0,07	7
3	Збір недостовірних даних стосовно стану ринку	6	7	8	7	0,07	7
4	Досвід керівника проєкту у реалізації проєктів такого типу	5	4	6	5	0,05	5
5	Проблеми з електроенергією	10	9	10	9,6	0,1	10
6	Недостатня кваліфікація персоналу	8	9	7	8	0,08	8
7	Зміна курсу валюти	7	6	8	7	0,07	7
8	Скорочення прийнятого бюджету проєкту	6	7	5	6	0,06	6
9	Неточно розподілені строки робіт, що у свою чергу призводить до виходу з графіку	8	7	9	8	0,08	8
10	Збільшення часу на оформлення юридичних документів	5	4	6	5	0,05	5
11	Неоптимізований код	7	8	7	7,33	0,07	7
12	Проблеми з UX/UI	8	7	9	8	0,08	8
13	Кібератаки на сайт	9	10	8	9	0,09	9
14	Несумісність з браузерами	7	6	8	7	0,07	7
15	Проблеми з хостингом	5	6	4	5	0,05	5
16	Затримки в API-інтеграції	7	8	6	7	0,07	7
17	Неочікуваний трафік	8	7	9	8	0,08	8
18	Конфлікти в команді	6	7	5	6	0,06	6

За результатами експертної оцінки, потенційні ризики вебагенції було проранжовано від найвищого до найнижчого ступеня впливу. Таблиця 4.25 ілюструє цю ієрархію, де кожному фактору присвоєно відповідний рівень значущості.

Таблиця 4.25 — Ранжування ризиків

№ п/п	Найменування потенційного ризику	Зважений результат	Ступінь впливу
5	Проблеми з електроенергією	0,1	Високий
13	Кібератаки на сайт	0,09	Середній
1	Перевищення строків виконання проекту	0,08	Середній
6	Недостатня кваліфікація персоналу	0,08	Середній
9	Неточно розподілені строки робіт, що у свою чергу призводить до виходу з графіку	0,08	Середній
12	Проблеми з UX/UI	0,08	Середній
17	Неочікуваний трафік	0,08	Середній
2	Перевищення запланованого бюджету	0,07	Середній
3	Збір недостовірних даних стосовно стану ринку	0,07	Середній
7	Зміна курсу валюти	0,07	Середній
11	Неоптимізований код	0,07	Середній
14	Несумісність з браузерами	0,07	Середній
16	Затримки в API-інтеграції	0,07	Середній
8	Скорочення прийнятого бюджету проекту	0,06	Низький
18	Конфлікти в команді	0,06	Низький
4	Досвід керівника проекту у реалізації проектів такого типу	0,05	Низький
10	Збільшення часу на оформлення юридичних документів	0,05	Низький
15	Проблеми з хостингом	0,05	Низький

Таблиця 4.25 показує, що пріоритетні ризики, такі як перебої в електропостачанні, потребують першочергового вирішення. Для їх зниження рекомендується встановити резервні джерела живлення (генератори та акумуляторні батареї), а також розглянути можливість

міграції даних до хмарних сервісів, щоб зменшити залежність від локальної інфраструктури.

Для протидії середнім ризикам (кібербезпека, інтеграція API, сумісність браузерів) доцільно впровадити комплекс заходів: підвищити рівень захисту від кіберзагроз, забезпечити комплексне тестування програмного забезпечення та своєчасну інтеграцію API. Також важливим є систематичне навчання персоналу з питань інформаційної безпеки та оптимізації робочих процесів.

Щодо менш пріоритетних ризиків (внутрішні конфлікти, проблеми з хостингом, кваліфікація проектних менеджерів) пропонується налагодити ефективну систему внутрішньої комунікації, звертатися до експертів за консультаціями та проводити глибокий аналіз хостинг-провайдерів перед будь-якою співпрацею.

Висновки до четвертого розділу

У даному розділі було розглянуто маркетингові аспекти створення стартап-проекту. Проведено відбір ідей, створено концепцію продукту та визначено перспективи його ринкової реалізації. На основі аналізу ринкового середовища було розроблено маркетингову стратегію та визначено заходи для успішного впровадження проекту. Також було оцінено можливості комерціалізації науково-технічних рішень, які були запропоновані в попередніх розділах.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час виконання дисертації було здійснено аналітичний огляд сучасного стану та тенденцій розвитку технологій створення вебпродуктів та їх тестування, визначено чинники, що впливають на ефективність тестування вебпродуктів, обрано предмет і регламент патентного пошуку та сформульовано завдання дослідження.

Здійснено аналітичний огляд тенденцій розвитку технологій створення вебпродуктів та їх тестування за результатами патентного пошуку, визначено об'єкт та предмет дослідження, розроблено критерії раціоналізації процесу тестування для різних видів вебпродуктів, створено методику проведення та оцінювання результатів дослідження та моделювання технологічного процесу.

Розроблено комплексне рішення для створення агенції, яке охоплює всі ключові аспекти майбутнього підприємства. Проект включає детальне планування виробництва, розробку дизайн-макетів для різних пристроїв, технічне забезпечення та економічне обґрунтування. Особливу увагу приділено відділу тестування, визначенню виробничих потужностей, розрахунку необхідних ресурсів та ризик-менеджменту. Розроблено технологічні карти, проаналізовано програмне забезпечення, визначено параметри робочих приміщень та створено цілісну модель функціонування майбутньої агенції з урахуванням сучасних тенденцій у веброзробці та дизайні.

Розглянуто маркетингові аспекти створення стартап-проекту. Проведено відбір ідей, створено концепцію продукту та визначено перспективи його ринкової реалізації. На основі аналізу ринкового середовища було розроблено маркетингову стратегію та визначено заходи для успішного впровадження проекту. Також було оцінено можливості комерціалізації науково-технічних рішень, які були запропоновані в попередніх розділах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mobile data traffic per smartphone worldwide, 2029 | Statista. Statista.
URL:
<https://www.statista.com/statistics/738977/worldwide-monthly-data-traffic-per-smartphone/>
2. Вплив адаптивного дизайну на залучення користувачів The all-in-one platform for effective SEO. URL:
<https://www.ranktracker.com/uk/blog/the-impact-of-responsive-design-on-user-engagement/>
3. Дизайн-мислення: як застосовувати метод на практиці Beetroot Academy. URL:
<https://beetroot.academy/blog/dizayn-mislennya-yak-zastosovuvati-metod-na-praktici>
4. А/В-тестування: що це таке та як проводити спліт-тест. Блог хостера HOSTiQ.ua. URL: <https://hostiq.ua/blog/ukr/ab-testing/>
5. 5 простих кроків з аналізу поведінки покупців Promodo: Поради експерта URL:
<https://www.promodo.ua/blog/5-prostih-kroktiv-z-analizu-povedinki-pokupciv-na-sayti>
6. Що теплові карти говорять нам про вебдизайн | BLOG Dizz Agency Dizz.in.ua. DIZZ. URL:
<https://dizz.in.ua/uk/shho-teplovi-karti-govoryat-nam-pro-veb-dizajn/>
7. Методи та покроковий процес юзабіліті-тестування - Luxnet.io - Luxnet.io. Ukrainian Software Development Outsourcing Provider - Luxnet.io. URL: <https://luxnet.io/uk/blog/usability-testing>
8. Пройдіть немодерований тест віддаленого користувача - UX-REPUBLIC. UX-REPUBLIC. URL:
<https://www.ux-republic.com/uk/пройти-немодерований-тест-віддаленого-користувача/>

9. Мобільне тестування: з чого почати?. FoxmindEd. URL: <https://foxminded.ua/mobilne-testuvannia/>
10. 10 інструментів для тестування юзабіліті, які спростять вам роботу | NIX. NIX. URL: <https://www.nixsolutions.com/ua/blog/for-developer/10-instrumentiv-dly-a-testuvannya-yuzabiliti-yaki-sprostyat-vam-robotu/>
11. Карта кліків сайту: огляд 16 сервісів | NIX. NIX. URL: <https://lemarbet.com/ua/seo-instrumenty/16-heatmap/>
12. 10+ найкращих інструментів і програмного забезпечення для керування тестами на 2024 рік – Рішення Visure. Visure Solutions. URL: <https://visuresolutions.com/uk/блог/найкращі-інструменти-та-програмне-забезпечення-для-керування-тестами/>
13. Тестування продуктивності. Онлайн-курси від компанії QATestLab | Головна сторінка. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/popular-technologies-for-performance-testing/>
14. The Top 15 Eye Tracking Platforms for Market & User Research | Insight Platforms. Insight Platforms. URL: <https://www.insightplatforms.com/the-top-15-eye-tracking-platforms-for-market-user-research/>
15. Патентні бази і ресурси - Наука Інновації Дослідження Розробки. Наука Інновації Дослідження Розробки - Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського. URL: <https://science.kpi.ua/category/pat-base/> (дата звернення: 26.11.2024).
16. Метод. вказівки до виконання комп'ютерного практикуму з дисципліни «Проектування видавничо-поліграфічного виробництва.

Модуль 1 — Проектування технологічних процесів» для студентів
напряму 6.051501 «Видавничо-поліграфічна справа» / Укл.: О. М.
Величко, В. М. Скиба — К.: НТУУ «КПІ». — 2014. — 25 с.

17. Revend Group. Методи та сервіси тестування дизайн гіпотез. CASES.
URL:
<https://cases.media/article/metodi-ta-servisi-testuvannya-dizain-gipotez>.
18. Apple MacBook Pro 16" Space Gray 2019 (MVVJ2). Інтернет-магазин
MR.FIX: смартфони, гаджети и аксесуари. URL:
<https://www.mrfix.ua/ua/apple-macbook-pro-16-space-gray-2019-mvvj2/>
19. HP ENVY x360 15 (6P6Z6UA). Інтернет-магазин MR.FIX:
смартфони, гаджети и аксесуари. URL:
<https://www.mrfix.ua/ua/hp-envy-x360-15-6p6z6ua/>
20. Lenovo IdeaPad 5 15IIL05 (81YK00UXIX). Інтернет-магазин
MR.FIX: смартфони, гаджети и аксесуари. URL:
<https://www.mrfix.ua/ua/lenovo-ideapad-5-15iil05-81yk00uxix/>
21. Монітор ASUS ProArt PA32UCX-PK (90LM03HC-B01370) купити
від 84318 грн. Порівняти ціни на Монітор ProArt PA32UCX-PK
(90LM03HC-B01370) від виробника ASUS. Відгуки та огляди, фото
та характеристики - Hotline.ua. Hotline.ua. URL:
<https://hotline.ua/ua/computer-monitory/asus-proart-pa32ucx-pk-90lm03hc-b01370/>
22. Купити Монітор LG Ultrafine 4K 24" (24MD4KLB) Оригінал | Б/У у
Чернівцях від компанії "НОТІК" - 2145370362. "НОТІК" - найкраща
техніка по доступним цінам!. URL:
<https://notik.in.ua/ua/p2145370362-monitor-ultrafine-24md4klb.html>
23. Монітор Dell P2419HC (210-AQGQ) купити від 13662 грн.
Порівняти ціни на Монітор P2419HC (210-AQGQ) від виробника
Dell. Відгуки та огляди, фото та характеристики - Hotline.ua.

Hotline.ua. URL:

<https://hotline.ua/ua/computer-monitory/dell-p2419hc-210-aqgq/>

24. Logitech G Pro X Superlight Wireless Black (910-005880) купити в інтернет-магазині: ціни на миша G Pro X Superlight Wireless Black (910-005880) - відгуки та огляди, фото та характеристики. Порівняти пропозиції в Україні: Київ, Харків, Одеса, Дніпро на Hotline.ua.

Hotline.ua. URL:

<https://hotline.ua/ua/computer-myshi-klaviatury/logitech-g-pro-x-superlight-wireless-black-910-005880/>

25. Razer DeathAdder Elite (RZ01-02010100-R3U1) купити в інтернет-магазині: ціни на миша DeathAdder Elite (RZ01-02010100-R3U1) - відгуки та огляди, фото та характеристики. Порівняти пропозиції в Україні: Київ, Харків, Одеса, Дніпро на Hotline.ua. Hotline.ua. URL:

<https://hotline.ua/ua/computer-myshi-klaviatury/razer-deathadder-elite-rz01-02010100-r3u1/>

26. Офіційний сайт YASNO. Офіційний сайт YASNO. URL:

<https://yasno.com.ua/b2c-tariffs>

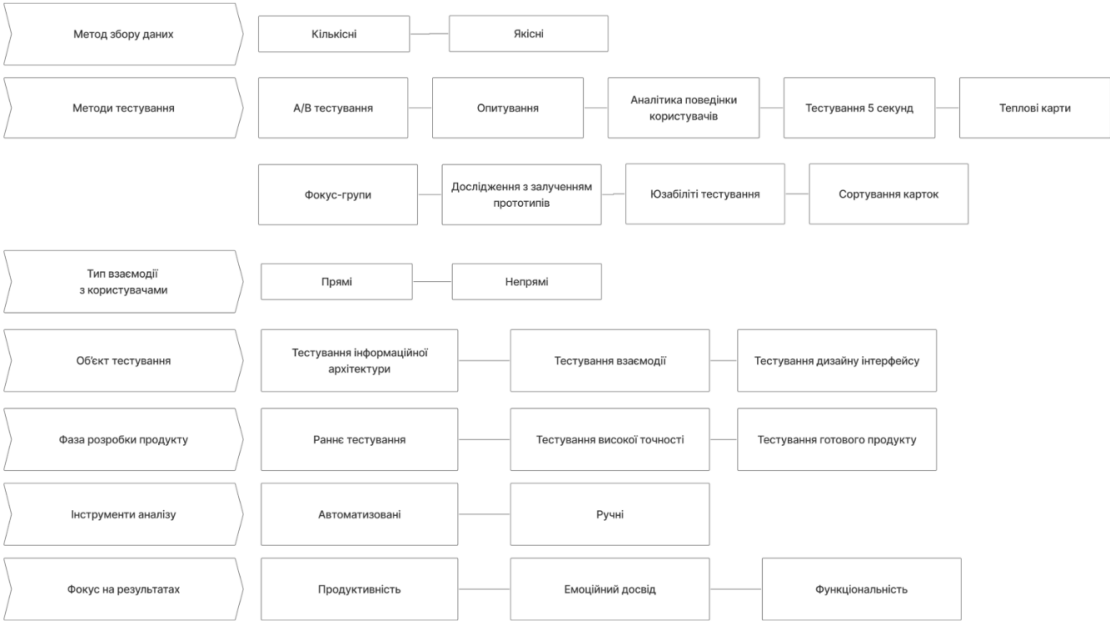
27. Березина А. Тариф на воду в Украине повысили. Какая цена будет с 1 июля (список по городам). РБК-Украина. URL:

<https://www.rbc.ua/ukr/news/tarif-vodu-ukrayini-zbilshili-ka-tsina-bude-1688130095.html>

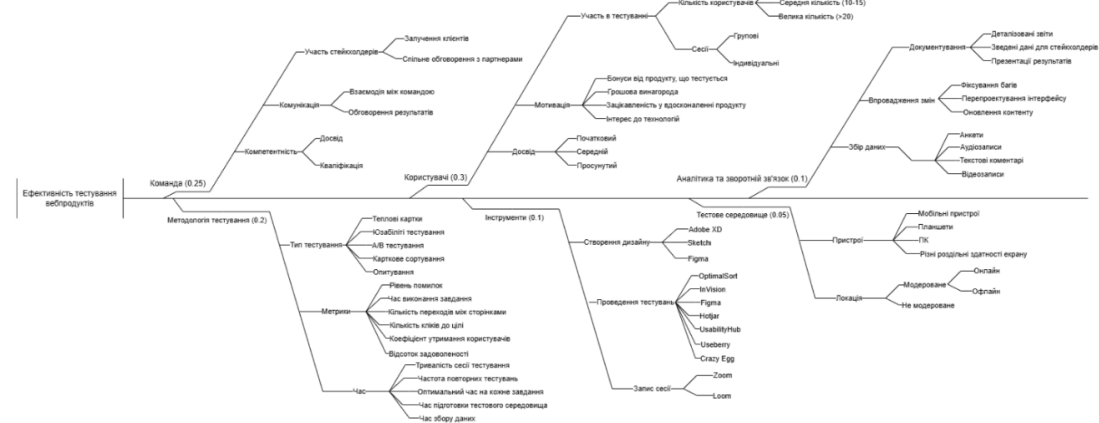
28. Величко О. М. Видавничо-поліграфічна справа. Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів. — К.: ВПЦ «Київський університет», 2009. — 520 с.

ДОДАТОК А

ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

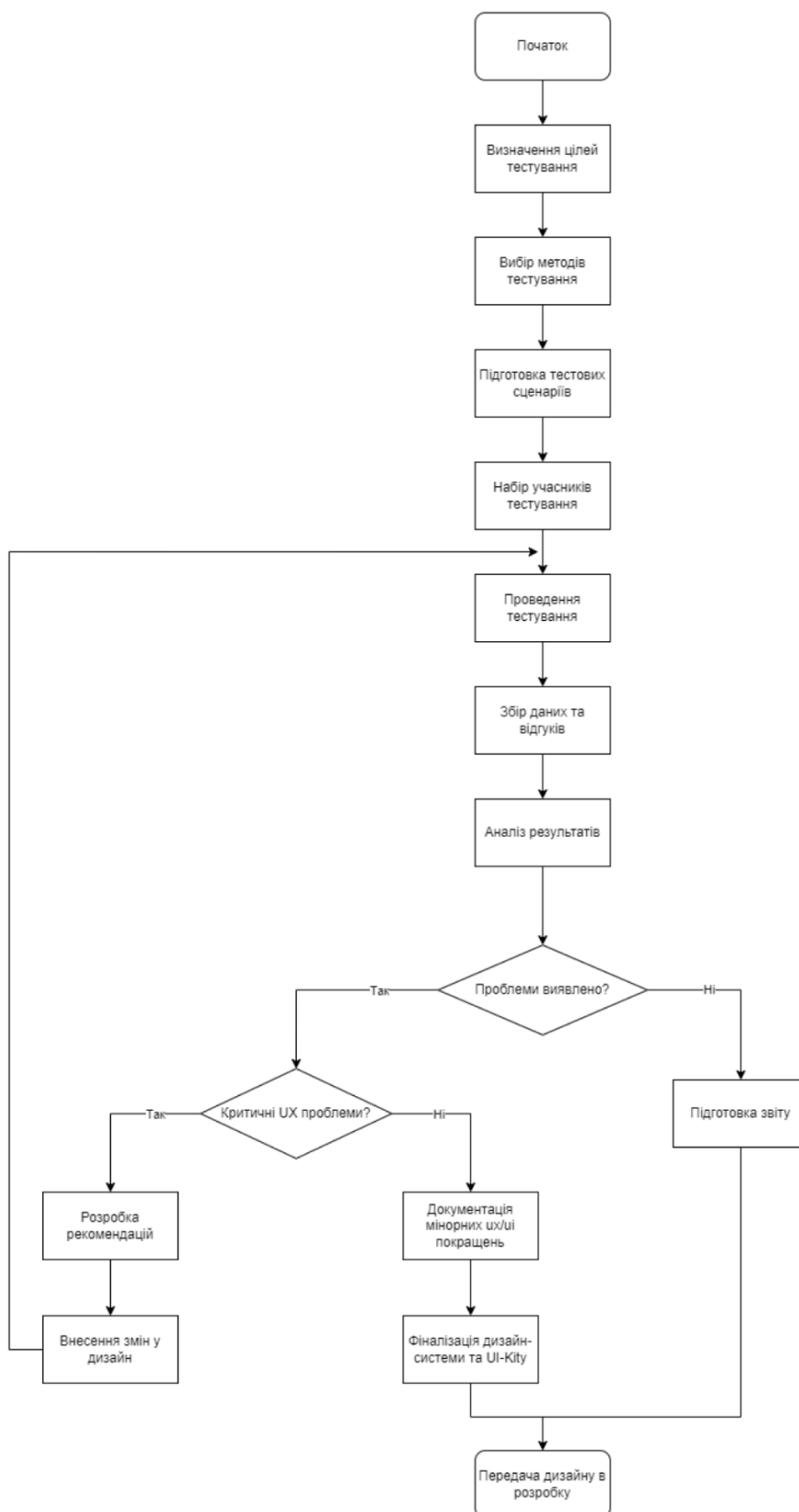


Класифікаційна схема тестування вебпродуктів



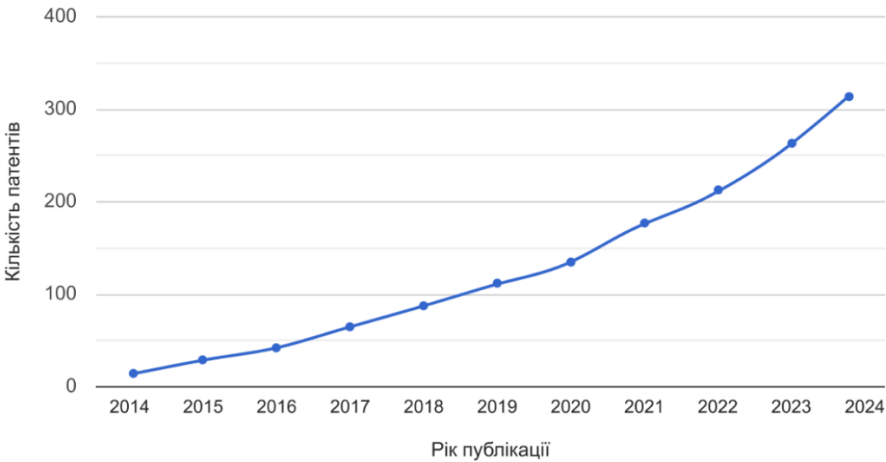
Причинно-наслідкова діаграма ефективності тестування дизайну вебпродуктів

Автори і з створення вебсайта і з дослідження процесу тестування UX-дизайну				Літера	Маса	Масштаб
Зм. / Арх.	Не докум.	Підпис	Дата	Класифікаційна схема по причинно-наслідковій діаграмі ефективності тестування дизайну вебпродуктів		
Розроб.	Корист. д.А.	Підпис	Дата	Архив	Архив	1
Перев.	Соба. д.А.	Підпис	Дата			
Т.Контр.						
Н.Контр.						
Зав.	Ленка О.О.			НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського ВПІ		
				BB-31m		

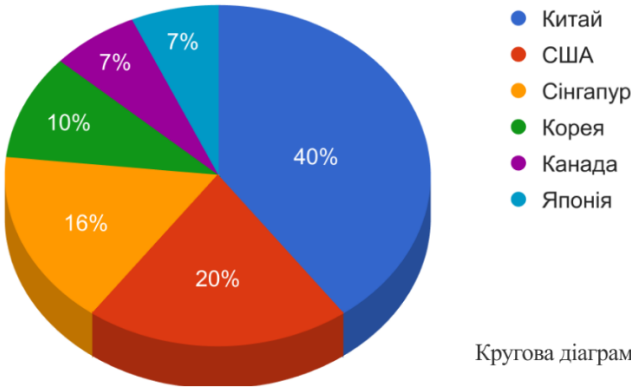


Алгоритм процесу тестування UI/UX дизайну

				Алгоритм із створення вебсайту із дослідженням процесу тестування UI/UX дизайну			
Зм.	Арх.	№ докум.	Підрис.	Дата	Літера	Маса	Масштаб
Розроб.	Басман В.А.						
Перевір.	Сидіш В.М.						
П.Контр.							
М.Контр.							
Дата:	Листоу О.О.						
				Алгоритм процесу тестування UI/UX дизайну		Архив 1	
				НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського ВРІ		88-31тп	



Кумулятивна крива патентів



Кругова діаграма кількості патентів за країнами



Кругова діаграма популярності напрямів предметів пошуку

Автоматизоване тестування вебсайтів із використанням процесу тестування UX-дизайну									
Знайдено	Не знайдено	Попередній	Детальний	Таблиця розподілу дослідження		Літера	Маса	Масштаб	
Розробка	Користувач	Користувач	Користувач	Таблиця розподілу дослідження		Літера	Маса	Масштаб	
Попередній	Користувач	Користувач	Користувач	Таблиця розподілу дослідження		Літера	Маса	Масштаб	
Таблиця	Користувач	Користувач	Користувач	Таблиця розподілу дослідження		Літера	Маса	Масштаб	
Н.Корист	Користувач	Користувач	Користувач	Таблиця розподілу дослідження		Літера	Маса	Масштаб	
Знайдено	Користувач	Користувач	Користувач	Таблиця розподілу дослідження		Літера	Маса	Масштаб	



Тестовий файл 1 - дизайн лендінгу

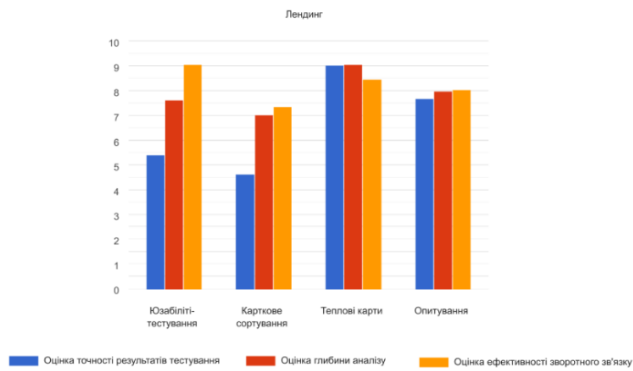


Тестовий файл 2 - дизайн освітнього сайту

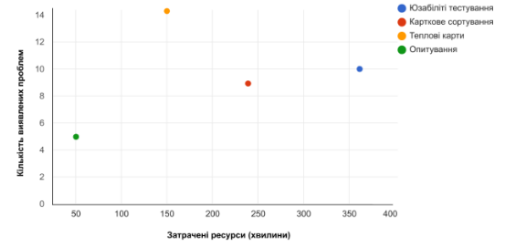


Тестовий файл 3 - дизайн е-комерційного сайту

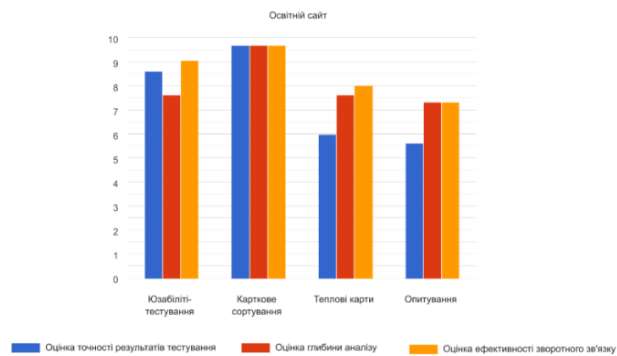




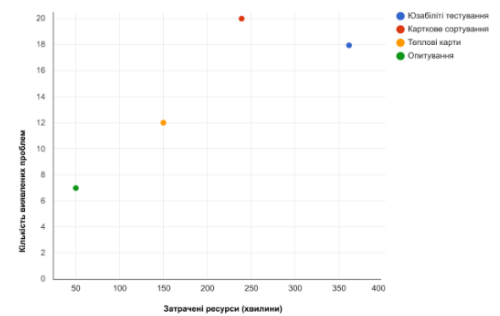
Гістограма оцінки методів за критеріями для лендингу



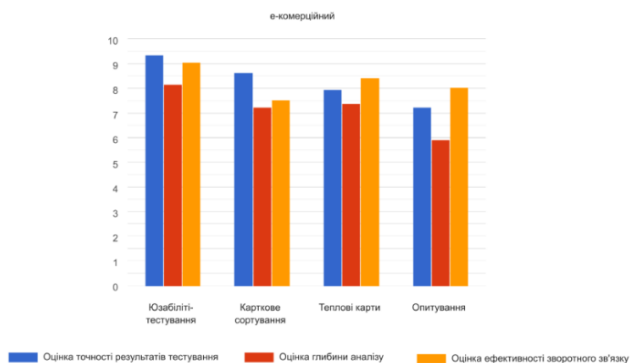
Графік залежність, виявлених проблем відповідно до затрачених ресурсів для лендингу



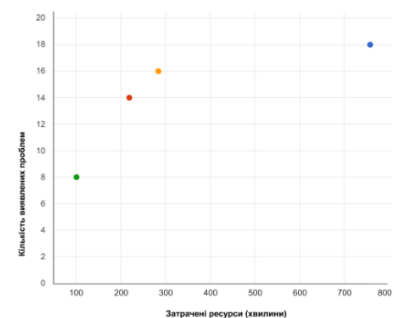
Гістограма оцінки методів за критеріями для освітнього сайту



Графік залежність, виявлених проблем відповідно до затрачених ресурсів для освітнього сайту

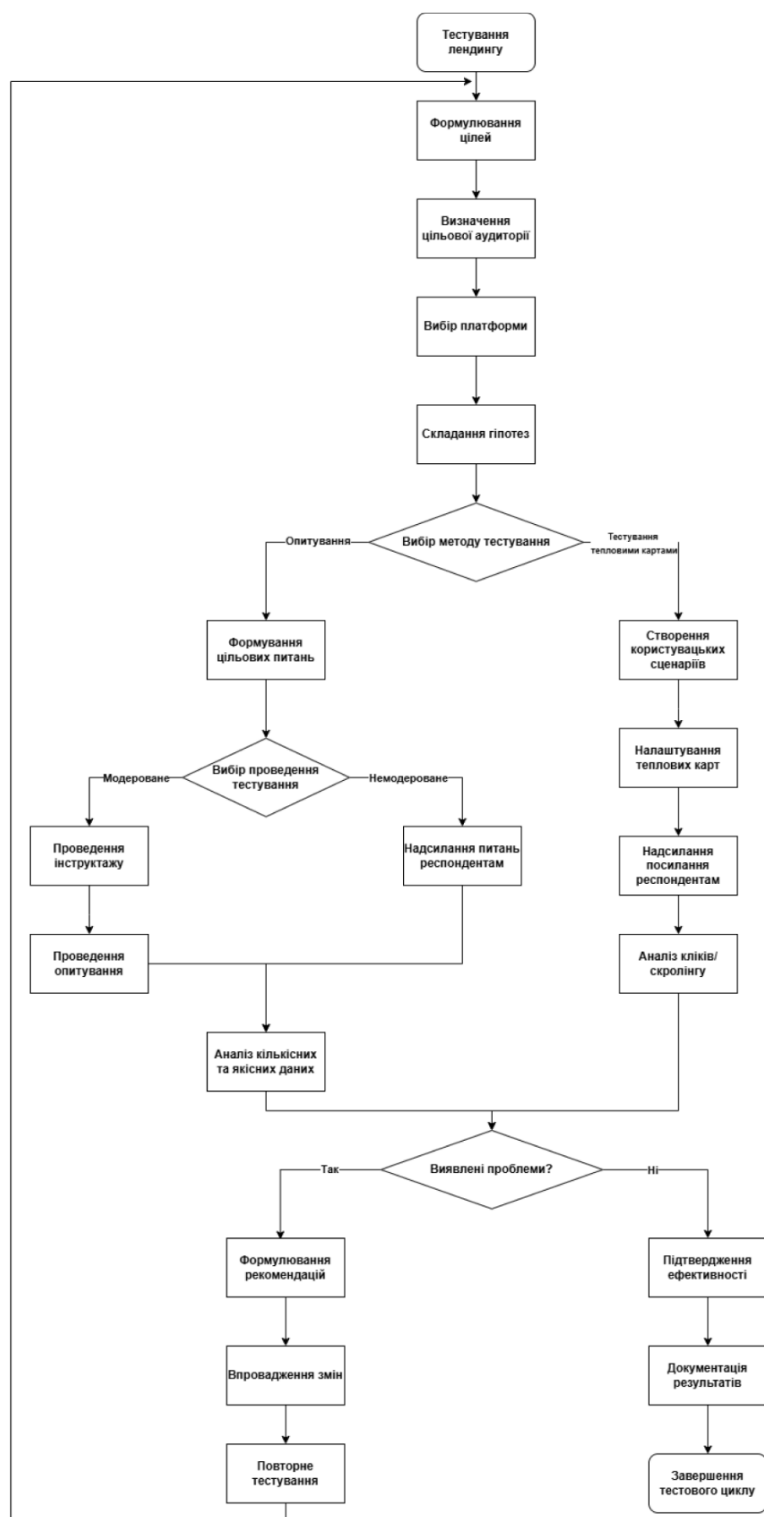


Гістограма оцінки методів за критеріями для е-комерційного сайту



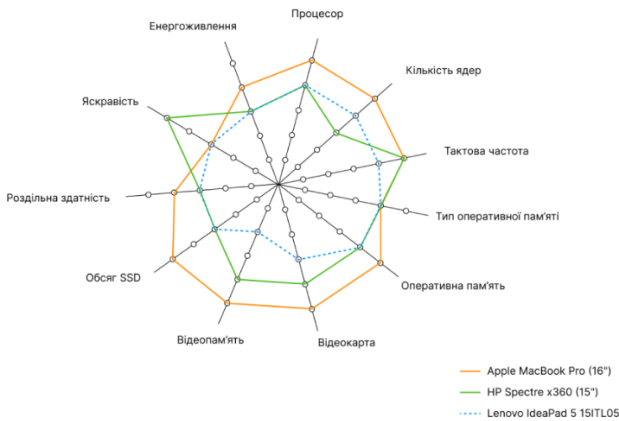
Графік залежність, виявлених проблем відповідно до затрачених ресурсів для е-комерційного сайту

				Агенція із створення вебсайтів із дослідженням процесу тестування UX-дизайн			
Зав. Агенції	Ні	Директор	Підпис	Дата	Результати проведення тестування різних типів вебресурсів різними методами тестування		
Розроб.	Богдан В.А.				Пітера	Міся	Масштаб
Перевір.	Сидих В.М.				Апрель	Апрель	1
Т.Боніф.					НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського ВПУ		
Н.Молот.					ВВ-3111		
Член	Галани О.О.						

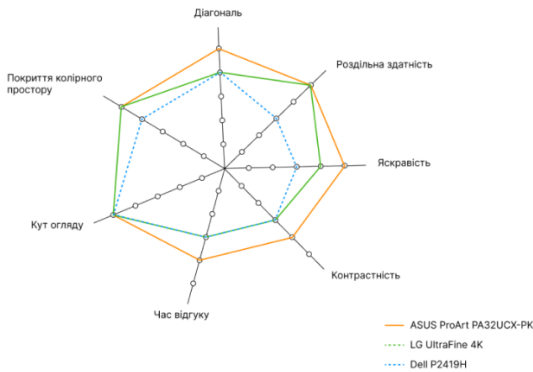


Алгоритм процесу проведення тестування для лендингу

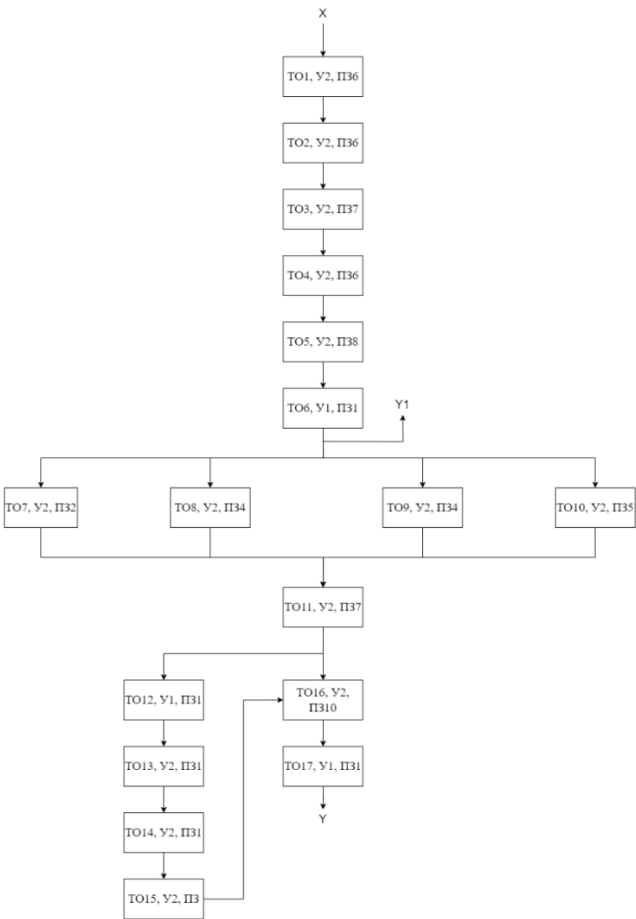
				Аналіз із створення вебсайту із дослідження процесу тестування UX-дизайн			
Зав. АРМ	№ докум.	Підпис	Дата	Алгоритм процесу проведення тестування для лендингу			
Розроб.	Богдан В.А.						
Перевір.	Сидя В.М.						
Т.Контр.							
Н.Контр.				НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського ВП			
Затв.	Голов О.О.			88-31шт			



Пелюсткова діаграма для вибору робочої станції

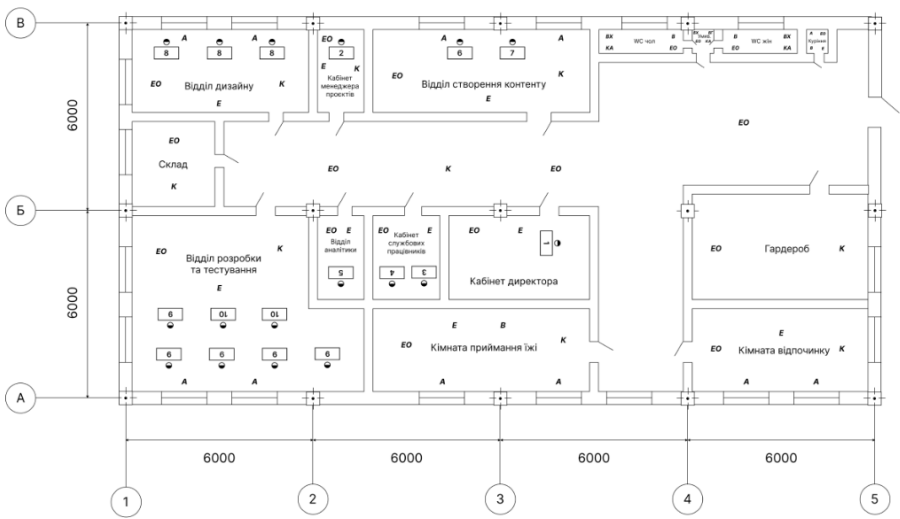


Пелюсткова діаграма для вибору моніторів

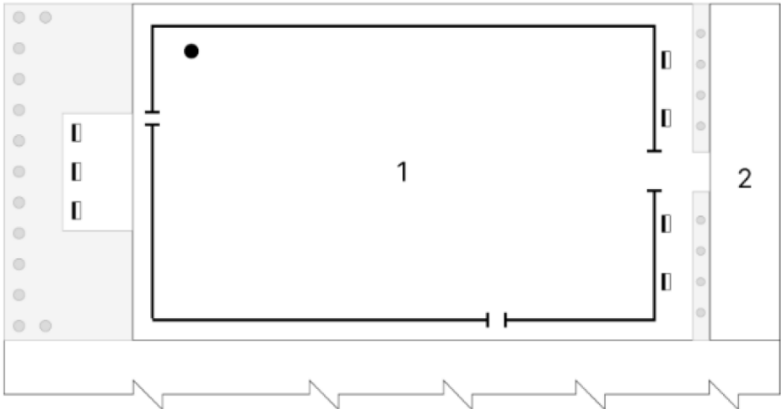


Загальна блок-схема процесу проведення тестування дизайну.

Агенція з створення вебсайтів та дослідження ринку «Інформаційні Системи»					
Зам. Агенції	№ докум.	Підпис	Дата	Листопад	Місяць
Розроб.	Виконав.	Д.А.	Д.А.	Аркуш	Масштаб
Перевір.	Сила Б.М.			Аркуш	Аркуш 1
Т.Контр.					
Н.Контр.					
Дата	Підпис	І.О.	НТТУ «ІТІ» ім. Ігоря Сікорського ВПІ	ВВ-31м	



Ескізний технологічний план агенції



Генеральний план студії: 1 – агенція, 2 –парковка і під'їзні шляхи



3-D візуалізація агенції

				Агенція із створення вебсайтів із доставленням послуги тестування UX-дизайн			
Зм. Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Розроблення востаннє креслень та 3D-модельові генеральних планів студії			
Розроб.	Восток В.А.						
Перевір.	Сидюк В.М.						
Т. Кооп.							
Н. Кооп.							
Дата	Підпис	О.О.		НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського ВПУ			
				ВВ-31м			