

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)


Кафедра Медіасистеми та технології
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти другий (магістерський)

Дослідження особливостей впливу анімації в інтерфейсах на юзабіліті сайтів


Виконала:
студентка 2 курсу, групи КТСВПВм-21-1


Шелюг В.В.

Спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

Тип програми Освітньо-професійна

Освітня програма
Комп'ютерні технології та системи
видавничо-поліграфічних виробництв

Керівник  проф. Ткаченко В.П.

Допускається до захисту
Зав. кафедри МСТ

(підпис)

Дейнеко Ж.В.
(прізвище, ініціали)

2022 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Медіасистем та технологій _____
Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
Спеціальність _____ 186 Видавництво та поліграфія _____
Тип програми _____ Освітньо-професійна _____
Освітня програма _____ Комп'ютерні технології _____
_____ та системи видавничо-поліграфічних виробництв _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)
« 31 » жовтня 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентці _____ Шелюг Валерії Владленівні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Дослідження особливостей впливу анімації в інтерфейсах на юзабіліті сайтів _____

Затверджена наказом по університету від _____ 31 жовтня 2022 р. № 1431 Ст _____

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії _____ 05.12.2022 р. _____


3. Вихідні дані до роботи: методи і критерії оцінювання якості інтерфейсів сайтів _____

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
Аналіз стану проблеми та постановка задачі дослідження; роль і місце моушн дизайну у проєктних процесах; огляд прийомів застосування анімації на сучасних комерційних сайтах; аналіз актуальної літератури за темою дослідження; вибір програмного забезпечення для макетування та прототипування інтерфейсів; постановка задачі дослідження; планування та методика проведення дослідження; етапи проведення дослідження; вибір методів проведення UX досліджень; вибір анімаційних прийомів для покращення якості інтерфейсу; формування списку критеріїв; обґрунтування вибору альтернатив для дослідження; опис процесу застосування; аналіз дизайнерських рішень інтерфейсу обраної альтернативи; розробка прототипів інтерфейсу на основі отриманих даних; опис дизайнерських рішень редизайну інтерфейсу; аспект динаміки в редизайні; порівняльний аналіз якості отриманого прототипу; етап планування опитування; визначення розміру вибірки; вибір формату проведення та формування анкети; аналіз даних та оцінка результатів дослідження; економічна частина, висновки.

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

Аналіз стану проблеми та постановка задачі дослідження; планування та методика проведення дослідження; вибір анімаційних прийомів для покращення якості інтерфейсу; розробка прототипів інтерфейсу на основі отриманих даних; порівняльний аналіз якості отриманого прототипу; аналіз даних та оцінка результатів дослідження; економічна частина, висновки.


6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Ткаченко В.П.		26.11.2022
Економічна частина	проф. Полозова Т.В.		19.11.2022

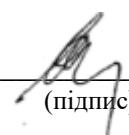
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження сучасного стану проблеми	01.11.22	вик.
2	Огляд літератури за темою	03.11.22	вик.
3	Вибір інструментальних засобів	03.11.22	вик.
4	Огляд методів оцінки UI/UX	04.11.22	вик.
5	Постановка задачі та формування методики	05.11.22	вик.
6	Вибір ефективної альтернативи	08.11.22	вик.
7	Підготовка прототипів з редизайном	13.11.22	вик.
8	Тестування продукту	23.11.22	вик.
9	Аналіз результатів дослідження	25.11.22	вик.
10	Оформлення пояснювальної записки	28.11.22	вик.
11	Оформлення графічної частини	01.12.22	вик.
12	Захист кваліфікаційної роботи	07.12.22	вик.

Дата видачі завдання 31 жовтня 2022 р.

Студент 
(підпис)

Шелюг В.В.

Керівник роботи 
(підпис)

проф. Ткаченко В.П.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 65 с., 7 табл., 27 рис., 2 дод., 23 джерела.

UX ДОСЛІДЖЕННЯ, АНІМАЦІЯ, ІНТЕРФЕЙС, МІКРОВЗАЄМОДІЯ, КОРИСТУВАЦЬКИЙ ДОСВІД, ПРОТОТИПУВАННЯ, КОМЕРЦІЙНИЙ САЙТ.

Мета кваліфікаційної роботи — визначити ефективність впливу анімації на юзабіліті, перевірити результати дослідження на прикладі власного прототипу комерційного сайту.

Дана робота включає в себе аналіз видів та особливостей використання анімації з точки зору UX; порівняльний аналіз графічних редакторів та інструментів прототипування; огляд методів оцінки UI/UX; аналіз переваг та недоліків моушн на основі існуючих сайтів; створення редизайну сторінок сайту та прототипування; тестування прототипу шляхом проведення опитування користувачів; аналіз результатів дослідження; висновки.

У результаті виконання роботи виявлено характер впливу моушн-складової на загальний рівень юзабіліті інтерфейсу сайту для цільової аудиторії.

ABSTRACT

Explanatory note of the qualification work: 65 p., 7 tab., 27 pic., 2 app., 23 sources.

UX RESEARCH, ANIMATION, INTERFACE, MICRO INTERACTION, USER EXPERIENCE, PROTOTYPING, COMMERCIAL WEBSITE.

The purpose of the qualification work is to determine the effectiveness of the animation effect on usability, to check the research results on the example of one's own prototype of a commercial site.

This work includes an analysis of the types and features of the use of animation from the point of view of UX; comparative analysis of graphic editors and prototyping tools; overview of UI/UX evaluation methods; analysis of advantages and disadvantages of motion based on existing sites; creation of website page redesign and prototyping; testing the prototype by conducting a user survey; analysis of research results; conclusions

As a result of the work, the nature of the influence of the motion component on the general level of usability of the site interface for the target audience was revealed.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ	10
1.1 Роль і місце моушн дизайну у проєктних процесах.....	10
1.2 Огляд прийомів застосування анімації на сучасних комерційних сайтах	13
1.3 Аналіз актуальної літератури за темою дослідження.....	19
1.4 Вибір програмного забезпечення для макетування та прототипування інтерфейсів	21
1.5 Постановка задачі дослідження.....	23
2 ПЛАНУВАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	25
2.1 Етапи проведення дослідження.....	25
2.2 Вибір методів проведення UI/UX досліджень.....	26
2.2.1 Вибір методів оцінки якості інтерфейсів	26
2.2.2 Вибір методів збору та обробки даних UI/UX-досліджень	30
3 ВИБІР АНІМАЦІЙНИХ ПРИЙОМІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ІНТЕРФЕЙСУ	32
3.1 Формування списку критеріїв.....	33
3.2 Обґрунтування вибору альтернатив для дослідження	35
3.3 Опис процесу застосування МАІ	37
3.4 Аналіз дизайнерських рішень інтерфейсу обраної альтернативи	41
4 РОЗРОБКА ПРОТОТИПІВ ІНТЕРФЕЙСУ НА ОСНОВІ ОТРИМАНИХ ДАНИХ.....	43
4.1 Опис дизайнерських рішень редизайну інтерфейсу	44
4.2 Аспект динаміки в редизайні	45
5 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ОТРИМАНОГО ПРОТОТИПУ	47
5.1 Етап планування опитування.....	47
5.1.1 Визначення розміру вибірки.....	47

5.1.2 Вибір формату проведення та формування анкети	48
5.2 Аналіз даних та оцінка результатів дослідження	51
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	55
6.1 Характеристика науково-дослідницьких рішень	55
6.2 Розрахунок кошторисної вартості науково-дослідницької роботи.....	55
6.3 Оцінка результатів науково-дослідної роботи.....	60
ВИСНОВКИ.....	62
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	63
ДОДАТОК А Макети сторінок редизайну	66
ДОДАТОК Б Вигляд опитувальника в Гугл Формах.....	70

ВСТУП

У прагненні заволодіти увагою користувача, здивувати та виокремитися поміж конкурентів, сучасні комерційні компанії усе частіше експериментують з прийомами UI. Шляхом експериментів та аналізу реальних кейсів накопичують знання про користувацький досвід, поведінку відвідувачів сайту та на основі цього намагаються знайти компроміс між унікальністю UI та доступністю UX.

Структура сайтів з кожним роком трансформується, тенденції до збільшення кількості екранів задля зменшення елементів на кожному з них очевидна. Але на скільки це сприяє збільшенню конверсії і чи відрізняється результат залежно від специфіки ніші послуг чи товарів, які пропонуються на сайті? Це питання зараз активно досліджується маркетологами, аналітиками та самими компаніями. Щоб забезпечити комфорт та розуміння користувачів, застосовується інфографіка, анімація та медіа.

Тому тема «Дослідження особливостей впливу анімації в інтерфейсах на юзабіліті сайтів» надзвичайно актуальна. Дане дослідження сфокусоване саме на потребах і смаках користувачів, а його результат окреслить чіткі тези стосовно принципів анімування елементів інтерфейсів задля поліпшення якості взаємодії потенційних відвідувачів з системою. Мета роботи – виявити характер впливу анімації на зручність взаємодії користувачів з системою. Для цього необхідно обрати сайт з якісним інтерфейсом серед доступних в Інтернеті, проаналізувати сильні та слабкі сторони моушн-елементів у ньому, створити редизайн конструктора на основі отриманої інформації, протестувати отриманий прототип. Виконання цих завдань здійснюється у певній логічній послідовності та поетапно описується.

У розділі «Аналіз стану проблеми та постановка задачі дослідження» розглянуто застосування анімації на сайтах, літературу за темою, доступне програмне забезпечення та сформульовано задачу дослідження.

У розділі «Планування та методика проведення дослідження» сформульовано етапи проведення дослідження та описано процес вибору методів.

У розділі «Вибір анімаційних прийомів для покращення якості інтерфейсу» описано процес прийняття рішення обраним методом.

У розділі «Розробка прототипів інтерфейсу на основі отриманих даних» описано процес створення прототипів, обґрунтовано дизайнерські рішення.

У розділі «Порівняльний аналіз якості отриманого прототипу» описано процес тестування прототипу, обробку отриманих даних та сформульовано результат.

У розділі «Економічна частина» наведено розрахунки витрат на проведення дослідження та визначено його ефективність з економічної точки зору.

Кваліфікаційна робота складається зі: вступу, аналізу стану проблеми, постановки задачі дослідження; планування та методики проведення дослідження; вибору анімаційних прийомів для покращення якості інтерфейсу; розробки прототипів інтерфейсу на основі отриманих даних; порівняльного аналізу якості отриманого прототипу; аналізу результатів; економічної частини, висновків, преліку посилань та додатків.

1 АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проектування інтерфейсів веб-продуктів передбачає кількоступне планування продукту, власне розробку та тестування. Анімація в інтерфейсах це один з засобів візуалізації взаємодії користувача з системою, тобто це базова складова будь-якого інтерфейсу, хоча і не обов'язкова з огляду на те, що вона візуалізує, а не забезпечує взаємодію. Тим не менш, у сучасному інтернет-просторі практично не можливо знайти сайт чи сторінку, які б не містили рухомих елементів. Отже, очевидно, що анімація один з найпотужніших та важливих складових якісного електронного продукту.

1.1 Роль і місце моушн дизайну у проєктних процесах

Анімування елементів здійснюється на практично кінцевих етапах розробки інтерфейсу, коли спроектовано структуру, затверджено дизайнерські рішення, побудовано макети сорінок. Після анімування продукт готовий до тестувань. Проте для забезпечення ефективності руху на екрані, необхідна ретельна підготовка на початкових етапах планування: формулювання цілей, аналіз психологічного портрету споживача, збір даних щодо технологічних можливостей відтворення, вивчення ринку конкурентів. Саме тоді беруться до уваги особливості ринкової ніші, потенційних клієнтів і формулюється база принципів та ідей майбутнього продукту.

На основі цих даних пізніше закладається стиль в тому числі і в моушн складову. Уявлення про характер анімації впливає і на формування структури продукту, адже від цього залежать взаємозв'язки між екранами. Крім навігації через моушн на сайті можуть бути відтворені і інші події, в основному це мікровзаємодії.

Перше і основне призначення мікрözаємодій полягає у підвищенні рівня UX електронного продукту – сайту чи застосунку. Однак прагнучи зробити інтерфейс особливим та привабливим, розробники часто перенасичують сторінки рухливими об'єктами, що не просто заважає користувачам зловити суть, а й ускладнює роботу з продуктом в цілому.

Мікрözаємодії призначені для досягнення кількох ключових цілей у дизайні інтерфейсів:

- візуалізують будь-які зміни в системі як результат дій користувача або впливу інших учасників. Кожна дія користувача супроводжується певними змінами у інтерфейсі задля того, щоб інформувати людину про результат її дій. Засоби візуалізації можуть бути різні: зміна геометрії, кольору чи інших фізичних властивостей елемента, лінійний чи коливальний рух об'єкту, текстовий чи звуковий супровід;

- відображають поточний статус системи. У вигляді відсотків, або кількості завантажених даних система інформує про готовність виконання дій, які потребують певного часу;

- відображають ввід даних. При заповненні форм, вході в аккаунт, переписці та інших подібних діях, користувач бачить набір символів, що вводяться з клавіатури та місце куди вони вводяться. Поле вводу зазвичай містить курсор вводу, а також при необхідності функцію приховування введених даних;

- підказують можливості тих чи інших елементів на сторінці. Це можуть бути спливаючі вікна, зміна кольору чи розміру об'єкту як реакція на наведення курсору миші на нього. Таким чином система дає зрозуміти користувачеві, що елемент клікабельний та забезпечує досягнення конкретної цілі.

Отже таким чином мікрözаємодії збагачують користувацький досвід, роблять інтерфейс зрозумілішим, простішим у використанні та більш дружелюбним до користувача.

Це можливо досягти за допомогою різноманітних прийомів:

- переміщення;

- маскування;
- паралакс;
- трансформація;
- морфінг;
- зміна значень.

Ці ефекти універсальні, кожен дизайнер експериментує з ними, щоб створити авторський неповторний дизайн. У ході розробки над ними виконуються різноманітні маніпуляції з метою забезпечити оригінальність дизайнерських рішень концепції в залежності від специфіки компанії-замовника. Але для збереження гармонійності дизайну існують конкретні принципи анімації:

- пом'якшення;
- зміщення і затримка;
- імітація еластичності;
- інерція;
- нерівномірність темпу;
- моушн блюр.

Найпоширеніший прийом – плавність (пом'якшення). Будь-який програмний засіб для анімації пропонує різні режими руху – лінійний (графік швидкості має вигляд прямої) або нерівномірний (графік швидкості має вигляд параболи, гіперболи, синусоїди або інших періодичних і не періодичних функцій). Взагалі, швидкість відіграє особливо важливу роль та приховує багато нюансів. Так, одна й та сама швидкість може сприйматися по-різному в залежності від розміру елемента та діагоналі пристрою, на якому ця дія відтворюється. Для мобільних пристроїв рекомендована тривалість анімації лежить у межах 200-300 мс, а для більш великих гаджетів – 400-500 мс.

Ще одне базове правило якісного UI в анімації – оптимізувати дії на екрані шляхом логічного групування споріднених об'єктів. Якщо кілька об'єктів на сторінці упорядковані та мають спільне значення, їх єдність повинна підкреслюватись і рухом цих елементів як єдиного цілого. А при

виокремленні одного об'єкту з маси, його рух має відбуватися над іншими об'єктами, таким чином підтримується порядок у інтерфейсі навіть під час зміни розташування чи вигляду елементів на екрані.

1.2 Огляд прийомів застосування анімації на сучасних комерційних сайтах

Найбільш унікальні варіанти анімаційного простору представляють сайти з контентом доповненої реальності. Цей прийом моментально захоплює увагу користувача, затримує його на сторінці. Крім того застосовується ілюзія вільного вибору: зміни на сторінці відбуваються виключно через дії користувача, хоча фактично користувач дуже обмежений запропонованим йому 3d простором. До недоліків також можна віднести змодельовані в 3d об'єкти, які погано передають реальний вигляд речей. На приклад сторінка Dior [1] ілюструє свою продукцію саме через доповнену реальність. Сайт моментально заволодіває увагою гостя, але в кінці-кінців користувач витрачає забагато часу на дослідження змодельованого простору так і не знайшовши важливої необхідної інформації, адже кнопки переходу на основний сайт і до опису не акцентовані.

Трохи краща ситуація на аналогічній сторінці LVMH [2] в ході дослідження з'являються блоки підказок з описом. Також на самому початку користувача зустрічає персонаж, який пояснює все в аудіоформаті. Ще один плюс порівняно з попереднім продуктом – легкий доступ до меню, що значно економить час та надає можливість сконцентруватися на потрібних розділах.

Загалом про технологію об'ємної доповненої реальності можна сказати, що це преміальний засіб, який однозначно вказує на високий статус бренду, разом з тим потребує порівняно високих матеріальних затрат, а також передбачає високу якість інтернет-з'єднання у користувачів. В Україні у більшості міст завантаження сайту триватиме довше, ніж передбачено виробником.

Оптимальне вирішення наведених недоліків може бути у вигляді заміни 3d простору на 2d та зменшення декоративних інтерактивних елементів, які не виправдано ускладнюють взаємодію користувача з власником сайту. Якісний приклад такого рішення представлений на сайті KUBOTA future cube [3]. Там досить прозоро спроектована складна структура сайту, на кожній сторінці наведено текстовий супровід, підказки щодо навігації та підсвічено курсор таким чином, що на фоні будь-якої ілюстрації він, так само як інші ключові елементи, добре помітний. Не дивлячись на те, що ілюстрації виконані в 3d, сайт завантажується швидше, а перехід між сторінками миттєвий.

Звичайно, основна маса сайтів використовують більш звичні для мас анімацію і структуру – зміна стану кнопок при наведенні та на тисканні на них, візуалізація завантаження та оновлення сторінки та інше.

Основна ціль сайтів виробників – презентація продукції. Товари мають бути логічно погруповані, а їх переваги представлені максимально чітко. В залежності від продукції можна обрати оптимальний спосіб подачі: через фотографію, 3d зображення, словесно або схематично. На приклад, на сайті oge.co [4] пропонується виготовлення ювелірних виробів на замовлення. Взагалі, коштовні камені досить складно представити гармонічно, щоб підкреслити їх цінність та витонченість. Найкраще оцінити їх красу можна лише повертаючи їх так, щоб світло падало на різні грані, тоді каміння переливається, змінюється в кольорі та світиться. Тому можна сказати, що спосіб представлення ювелірної продукції на сайті досить ефективний. Усі позиції представлені з одного і того ж ракурсу, але при наведенні зображена краса починає повільно обертатися. Анімаційні ефекти реалістично імітують виблискування кожного інкрустованого каменю і таким чином усі прикраси максимально привабливо виглядають на сторінці.

Взагалі, реакція об'єкту на наведення – дуже ефективний прийом, адже він дозволяє не перенасичувати сторінку інформацією, а виділяти кожен продукт з-поміж інших окремо. Це зберігає візуальний лад на екрані та полегшує сприйняття інформації користувачам. Останнім часом кількість

ефектів для подібного прийому стрімко збільшується. Якщо раніше це використовувалося лише для кнопок і лише одним із елементарних ефектів (наприклад, зміна фізичного стану), то тепер розробники експериментують зміною, шрифтів, появою зображень на фоні, або рухом об'єктів. Такі рішення менш універсальні та гнучкі, але ефективність їх однозначно вища. Це доводиться на прикладі двох сторінок: ore.co та thewebguys.co [5]. У першому випадку зображення, що з'являється при наведенні унеможлиблює сприйняття тексту (рис. 1.1), а у другому навпаки – акцентує його (рис. 1.2).



Рисунок 1.1 – Ефект появи зображення при наведенні на сайті Ore



Рисунок 1.2 – Ефект появи зображення при наведенні на сайті Thewebguys

Анімована інфографіка – окремий прийом на сайтах виробників. Будь-яка анімація оживляє інфографіку та спрощує її сприйняття. У деяких випадках це незамінний ефект, адже не все можна доступно пояснити текстом, а відео не завжди відтворюється. Один з яскравих прикладів вдало оформленої інфографіки є на сайті Heleonic TM [6]. Через скролінг відтворюється анімація презентації пристрою, надаючи користувачеві можливість ознайомитися з кожною його перевагою по черзі і візуально уявити результат його дії (рис. 1.3).

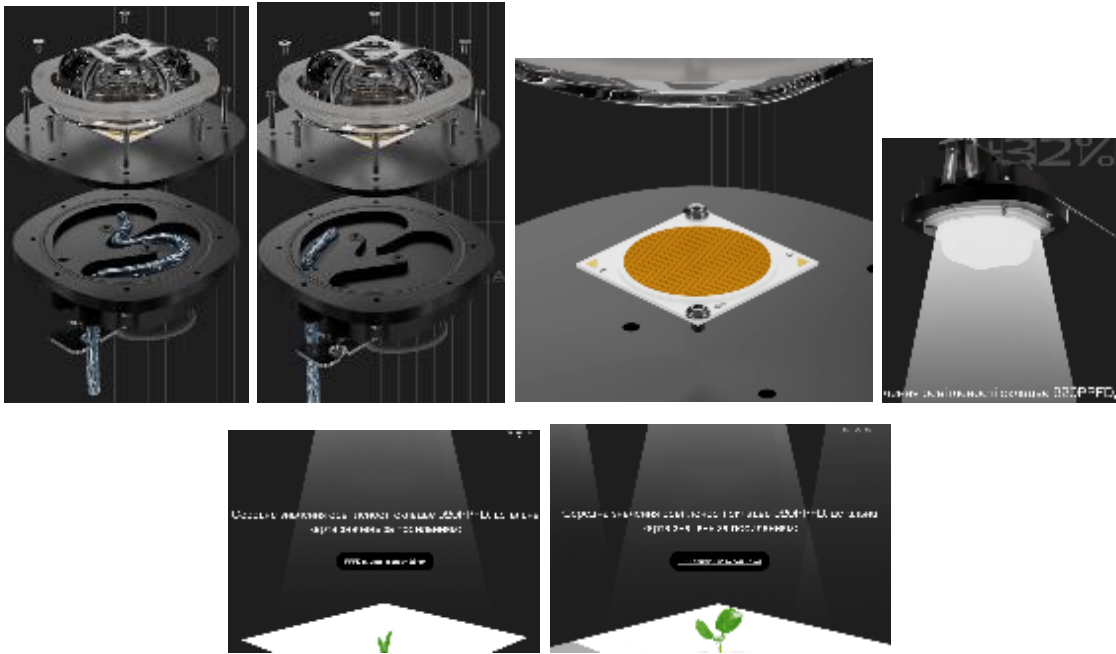


Рисунок 1.3 – Приклад анімованої інфографіки

У анімуванні інтерфейсів надзвичайно важливим є не лише вигляд ефектів, а й характеристика руху. Чим реалістичніша анімація, тим продукт сприймається більш приємним та зрозумілим. Тому професійні дизайнери значну увагу приділяють темпу і та фізичним ефектам, що походять з реального світу – прискорення вільного падіння, деформація тіла, інерція оптичні явища і подібне. Якісна імітація руху представлена на сторінці ddegrees.studio для карт послуг. На сайті Gentilhomme [7] добре помітна плавність анімації, затухання швидкості під кінець руху та природне відставання рухомого елемента від курсору. Це очевидний приклад застосування одного з діснеївських принципів анімації – наскрізний рух.

Особливо добре це помітно при появі заголовків та по кнопці відтворення відео. Це робить сайт більш живим та ближчим до споживача.

Ефект морфінгу у своєрідній сучасній манері використано на головній сторінці Kara [8]. Цікаво продумана стилістика сайту, у якій моушн відіграє важливу роль, адже дозує інформацію на екрані та влучно збагачує дизайн.

Ще один ефект, що часто зустрічається на сучасному ринку – маскування. Від статичних блоків, які завдяки маскам виглядають однаково, до динамічних багат шарових об'єктів. Особливо цікавий варіант маскування застосовано для портретів моделей на сайті ai-model [9] (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Приклад динамічного маскування в інтерфейсі

Набір масок, кожна з яких містить унікальний портрет, прив'язаний до курсору користувача. Таким чином людина сприймає значно більше, ніж 2 образи, розміщених на екрані.

Зважаючи на різноманітність анімаційних прийомів, виникає питання оптимального рівня динаміки на сторінці, тобто на скільки інтенсивний має бути рух об'єктів і яка кількість рухомих об'єктів допустима на сторінці, щоб дизайн виглядав природньо та не був перенасиченим. У деяких випадках анімація ускладнює сприйняття та перевантажує інтерфейс, наприклад, вище згадана компанія Dgrees оформила контактні дані у вигляді рухомого рядка. Тобто надважливу інформацію, яка цікавить кожного клієнта, досить складно навіть скопіювати, а тим більше переписати від руки. Хоча взагалі, сайт доволі сучасний та неповторний, витриманий у єдиному стилі та має чимало переваг.

Інший приклад перевантаження – сайт бронювання квитків bateauxverts.com [10]. Дизайн спроектовано так, що одночасно можуть рухатися навіть 4 об'єкти в різних кутах екрану (рис. 1.5)



Рисунок 1.5 – Динамічні об'єкти на головній сторінці

Стрічка вгорі та ряд зображень внизу рухаються зліва на право, хвилясті кола обертаються. У поєднанні зі строкатим фоном таке рішення засмічує простір, а частина важливої інформації не сприймається. Кнопка-підказка в лівому нижньому куті, яка прибирає частину декоративних елементів мало помітна, до того ж викликає дисонанс між значенням напису та функцією.

1.3 Аналіз актуальної літератури за темою дослідження

Будь-яке наукове дослідження починається з перегляду нормативних документів. ДСТУ 7157:2010 [11] – базовий стандарт, що містить класифікацію електронних видань, масив основних термінів та понять, а також вимоги та рекомендації щодо принципів проектування, орієнтованого на людину і діяльності протягом життєвого циклу електронних видань.

На сьогоднішній день у пошуках справді якісної літератури необхідно звертатися до американського та європейського ринку. Завдяки інтенсивному розвитку, закордонні спеціалісти регулярно випускають літературу, тому її актуальність вища.

У рамках даної роботи розглянуто книги по моушн дизайну в контексті інтерфейсів, а також кілька загальних довідників по законам анімації та основам UI/UX.

З точки зору UX основне призначення анімації інтерфейсів – забезпечити зрозумілий зворотній зв'язок між користувачем і системою. Книга «User Friendly. How the hidden rules of design are changing the way we live, work, and play» (Кліфф Куанг, Роберт Фабрикант) [12] пояснює чому зворотній зв'язок настільки важливий у технологіях, через приклади взаємодії людини з реальним світом. Таким чином автори доводять, що зворотній зв'язок – ключовий інструмент створення дружнього і живого інтерфейсу: «Коли ви натискаєте кнопку, чи справді кнопка впливає на те, що вона повинна робити? Світ повсякденного життя настільки насичений інформацією, що можливо важко усвідомити, скільки інформації — скільки зворотного зв'язку — нам потрібно відтворити у світі дизайну. І все-таки зворотній зв'язок перетворює будь-який рукотворний витвір на об'єкт, з яким ви пов'язані, який може викликати почуття легкості чи гніву, задоволення чи розчарування». Дана робота у тому числі висвітлює динамічні аспекти зворотного зв'язку, як один з інструментів візуалізації реакцій системи для користувача.

Цікаво і доступно подана інформація про динаміку в інтерфейсах у статті «The Effect of Motion in Graphical User Interfaces» (Пол У. Лі, Хайке Таппе, Олександр Кліппель) [13]. Авторська група провела довготривалі дослідження впливу моушн на реальних користувачів. Експериментальним шляхом фахівці виявили, що рухомі об'єкти краще запам'ятовуються, а отже моушн дизайн ефективніший, ніж статичні екрани як у мобільних застосунках, так і на веб-сайтах. Стаття опублікована в рамках Міжнародного Симпозіуму в Хайделберзі.

Робота американців Тома Тулліса та Білла Альберта «Measuring the User Experience» [14] дуже корисна для студентів та спеціалістів UX, адже присвячена тому, як кількісно оцінити досвід користувача. Професійно описані методології та практичне їх застосування, детально розглянуті способи представлення та аналізу даних, варіанти проведення опитувань, спостереження за користувачами. Це настільна книга, якою можна користуватися у продовж багатьох років від перших кроків у кар'єрі UX-дизайнера.

Одна з найбільш корисних книг по анімації в UX – це «Designing interface animation. Meaningful motion for user experience» [15] відомої авторки Вел Гед. Ця досвідчена дизайнерка комплексно описує різні аспекти моушн дизайну – таймінг, кадрування, графічну складову. А також пояснює як застосувати базові знання анімації при розробці веб-продукту, щоб максимізувати його зручність. У її книзі велика увага приділена ментальним моделям, психології користувачів та мікроваємодіям, а висвітлені тези підкріплені графіками та ілюстраціями.

Насамкінець варто звернутися до Інтернет-статей області, що розглядається. Чимало форумів і блогів та каналів у соцмережах містять корисну інформацію з досвіду дизайнерів з усього світу. Наприклад, стаття «12 принципів применения анимации в интерфейсах» у блозі Infogra [16] концентровано висвітлює основи. Подібні статті максимально економлять час і завжди знаходяться у вільному доступі. Це вижимка найголовнішого з різноманітної літератури з усього світу.

1.4 Вибір програмного забезпечення для макетування та прототипування інтерфейсів

На ринку програмного забезпечення загострюється конкуренція між десктопними та веб-версіями інструментальних засобів. З одного боку десктопні програми більш функціональні та потужні, але потреба в завантаженні та установці, а також необхідність значної кількості вільного простору на ПК – їх недоліки, які з часом стають усе більш вагомими.

Деякі продукти, наприклад Figma, пропонуються в обох варіантах. До того ж цей продукт підтримує розробку веб-продуктів у комплексі – макетування та прототипування. Інші переваги Figma – це збереження документів у хмарі та підтримка командної роботи. Інтерфейс зручний та зрозумілий на інтуїтивному рівні, хоча користувачам Adobe потрібен час для адаптації. Figma пропонує великий набір шаблонів, якісних іконок і різноманітних плагінів та експорт файлів в формати pdf та svg. Також підтримується інтеграція з популярними сервісами: Dropbox, Zeplin, Jira, Trello та іншими. Під час створення прототипів закладається функціональність, створюються посилання, наочно оцінюється зручність сценаріїв, продуманих у карті сайту.

Схожий продукт розробила голандська компанія Bohemian Coding. Це Sketch – багатофункціональний продукт для створення ілюстрацій, макетування багатосторінкових електронних видань, проєктування іконок, прототипування.

Артборди у Figma називаються фреймами, і вони набагато потужніші, ніж у Sketch. В той час, як Sketch припинив підтримку вкладених артбордів кілька версій тому, Figma фактично захоочує вкладення кадрів. Кожен кадр може мати власну сітку і може бути встановлений для обрізання контенту при зміні розміру.

Інші найбільш успішні сервіси дизайну прототипів – це Adobe XD, ProtoPie, InVision Studio, Axure RP Pro та ін.

Figma, Adobe XD, Sketch дозволяють накладати модульні сітки поверх артбордів. В Adobe XD можна використовувати квадратну сітку або сітку стовпців. У Sketch можна одночасно використовувати і стовпці, і рядки в макеті сітки. Figma дозволяє додавати скільки завгодно сіток кожного типу (стовпці та рядки).

Більшість інструментів прототипування мають один недолік – жодна з цих програм не має передових векторних інструментів, таких як Adobe Illustrator або Affinity Designer, а пропонує лише прості інструменти: прямокутник, еліпс, багатокутник та векторний малюнок довільної форми. Плюс логічні можливості поєднувати фігури. Втім, у більшості випадків для проектування інтерфейсу цього цілком достатньо.

Стилі є одним із основних елементів дизайн-системи. Можливість зберігати набори властивостей елементів, застосовувати їх до кількох елементів та застосовувати зміни до всіх артбордів надзвичайно корисна під час роботи над середніми та великими дизайн-проектами. Всі три програми включають підтримку стилів, але їх реалізація варіюється.

Sketch підтримує два типи стилів – стилі тексту та стилі шару. Починаючи з версії 52, Sketch дозволяє перевизначати стилі елементів у екземплярах символів. Завдяки цьому величезному оновленню більше не потрібно використовувати обхідні способи для такого простого завдання, як зміна кольору іконок усередині екземплярів символів.

Figma використовує зовсім інший підхід, створюючи каскадні стилі. Це означає, що ви можете зберігати стилі для тексту (шрифт, розмір, вага, висота рядка і т.д.), кольору або ефектів (тіні, розмиття тощо), а потім змішувати та поєднувати їх у елементах. Наприклад, властивості шрифту та колір у текстовому блоці можуть змінюватися незалежно. Це дозволяє отримати інший колір для слова всередині абзацу, що не можна зробити в Sketch.

Стилі XD обмежені стилями символів для текстових елементів. Є можливість зберігати кольори та застосовувати їх з бібліотеки, але немає способу зберегти набір характеристик (залівка, кордон, тінь тощо) як окремий стиль.

Менш популярний, але не менш потужний онлайн-ресурс для прототипування – ProtoPie. Це інструмент створення прототипів hi-fi у Mac та Windows, який дозволяє дизайнерам створювати найдосконаліші інтерактивні прототипи, які можна легко та швидко розгортати та використовувати на будь-якому пристрої, використовуючи датчики інтелектуальних пристроїв. Дизайнери можуть досліджувати, перевіряти та тестувати дизайнерські рішення та ідеї, створюючи дуже реалістичні прототипи, схожі на виробничі, без коду та допомоги інженерів. Таким чином, ProtoPie допомагає компаніям випускати кращі та перевірені продукти, дозволяє їм швидше виходити на ринок і заощаджувати кошти протягом усього процесу, революціонізуючи робочі процеси створення прототипів.

Для процесу розробки інтерфейсу з динамічними елементами важливо користуватися потужним та комплексним інструментом, який забезпечує усім необхідним функціоналом. До того ж, у сучасних обставинах для дизайнера важлива можливість самоосвіти та постійного вдосконалення, тож важливим критерієм вибору інструментального засобу є наявність у вільному доступі достатньої кількості навчальних матеріалів: специфікацій, методичного забезпечення та туторіалів. Отже зважаючи на всі вище названі характеристики продуктів та критерії, вибір засобу для виконання поставлених у дослідженні задач зупиняється на Figma.

1.5 Постановка задачі дослідження

Сучасні сайти виробників відрізняються складною навігацією, оскільки користувачі лише починають пристосовуватися до нових тенденцій структуризації. Анімація покликана покращити юзабіліті, отже необхідно сфокусуватися на можливостях мишу та потребах користувачів, щоб сформулювати актуальні правила та рекомендації щодо імплементації анімації в UI/UX.

Мета дослідження – визначити ефективність застосування анімації для різних груп цільової аудиторії на прикладі конкретного онлайн-конструктора

замовлень у інтернет-магазині. Досягнення цієї мети можливе через виконання наступних завдань:

- проаналізувати застосування анімованих елементів на сучасних онлайн-сторінках, націлених на просування послуг чи об'єктів.
- опрацювати доступне методичне забезпечення, статті та книги по анімації в UI/UX.
- проаналізувати методи оцінки якості UI/UX та статистичного аналізу даних, обрати найбільш оптимальні для даного дослідження.
- розробити прототип сайту, показавши в ньому усі статичні та динамічні елементи, взаємозв'язок між екранами та UI мікровзаємодій.
- провести експеримент на предмет юзабіліті у контексті анімації із застосуванням обраних раніше методів оцінки якості UI/UX.
- проаналізувати результати та сформулювати висновок щодо якості прототипу.

База для дослідження – комерційний сайт easy-planner.com.ua. Очевидно, він потребує редизайну, адже має слабку UI-складову та непродуманий UX. Тим не менш, це діюча платформа для замовлення оригінальних блокнотів з урахуванням індивідуальних побажань. Там представлено цікаву та однозначно перспективну продукцію, а також втілено ідею, потужну як з точки зору маркетингу, так і з точки зору зручності взаємодії власників магазину з клієнтами. Мова йде про онлайн-конструктор планерів. Це інструмент для швидкого формування замовлення з індивідуальними побажаннями з поетапним формуванням замовлення.

Об'єкт дослідження – процес проектування і розробки інтерфейсів сайтів. Предмет дослідження – методика обрання ефективних прийомів анімації для покращення юзабіліті. Основна гіпотеза: характер анімації в інтерфейсі сайту безпосередньо впливає на користувацький досвід, здатна покращити сприйняття контенту та розуміння функціоналу.

2 ПЛАНУВАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вплив анімації на юзабіліті сайту можна відслідкувати шляхом тестування продуктів з моушн складовою. Для цього необхідно обрати за основу сайт, дослідити його ринкову нішу, спроектувати дизайн макетів сторінок та створити прототип з застосуванням анімації. Дизайнерські рішення повинні спиратися на висновки попереднього аналізу цільової аудиторії та оцінки аналогічних сайтів.

Зважаючи на специфіку обраної теми найбільш адекватним для даного дослідження теоретичним методом є метод порівняння.

2.1 Етапи проведення дослідження

Дослідження починається з аналізу стану проблеми, в тому числі огляду літератури та доступних інструментів, на основі чого формулюється задача дослідження. Це підготовчий етап, завершенням якого є вибір методів оцінки якості інтерфейсу та методу прийняття рішення.

Обраний метод прийняття рішення лягає в основу вибору сайту-альтернативи з найбільш ефективними анімаційними прийомами. Важливо, щоб набір альтернатив мав спільну цільову аудиторію з базовим сайтом. У результаті цієї частини дослідження визначиться один веб-сайт, який необхідно проаналізувати на питання характеру та призначення моушн-прийомів, наявних у його інтерфейсі.

Наступний етап – розробка прототипів з урахуванням зібраної інформації та отриманих у ході аналізу даних.

Далі здійснюється перевірка спроектованих прототипів та методом порівняння проводиться оцінка результатів тестування.

2.2 Вибір методів проведення UI/UX досліджень

Тестування якості електронного продукту – не менш важливий етап розробки, аніж сам процес макетування. Це багатоетапна процедура націлена на удосконалення через виявлення та виправлення недоліків. Оцінка може бути проведена одним, або кількома загальновідомими методами та може бути підставою для планування подальшої взаємодії розробника з клієнтом, визначення суми оплати дизайнерських послуг, або прогнозування доходів після запуску проєкту.

Кількісні та якісні методи оцінки якості інтерфейсів:

- метод фокус-групи;
- евристична оцінка;
- метод GOMS;
- закони Фітса та Хіка;
- формування CJM.

Статистичні методи прийняття рішень та обробки результатів UX-досліджень:

- метод аналізу ієрархій;
- кластерний аналіз та карткове сортування;
- метод ANCOVA.

2.2.1 Вибір методів оцінки якості інтерфейсів

Анімація – творчий аспект інтерфейсів, доречність і якість якого складно оцінити кількісно та однозначно. Інтенсивність впливу анімації на загальний рівень інтерфейсу можна оцінити лише шляхом порівняння різних варіантів експертами або користувачами. У цьому випадку найбільш ефективним рішенням є застосування методу аналізу ієрархій. Це міждисциплінарний розділ науки, який використовується для вирішення багатокритеріальних задач. Метод полягає в декомпозиції проблеми на все більш прості складові і

в подальшій обробці послідовності думок ОПР по парним порівнянням. В результаті отримують відносну ступінь впливу компонент нижнього рівня на компоненти верхнього рівня.

При імплементації даного методу порівняння альтернатив – лише перший етап, далі проводиться аналіз отриманих даних на питання узгодженості думок експертів, визначення пріоритетів у списку альтернатив, обчислення даних для визначення результатів.

Метод аналізу ієрархій (MAI) також заснований на ідеї використання зважених середніх, однак в ньому застосовується більш надійний і узгоджений метод присвоєння оцінок і вагових коефіцієнтів. Етапи цього методу базуються в тому числі на принципах згаданих вище методів. Зокрема проводиться метод попарних порівнянь з модифікованою системою оцінювання. Також, як і у методі безпосередньої оцінки, застосовується нормалізація.

Зважаючи на різноманітність методів оцінки якості UI/UX, можна зауважити, що одні з них більш комплексні, здатні забезпечити глобальний результат, а інші спеціалізуються на вузьких питаннях та створені для оцінки одної конкретної характеристики.

Метод GOMS, закон Фітса та закон Хіка створено для оцінки інтерфейсу за конкретними характеристиками – часом та доступністю.

GOMS дозволяє передбачити, скільки часу знадобиться досвідченому користувачеві виконання конкретної операції під час використання конкретного інтерфейсу. В основі методу лежить правило: час, необхідний для виконання певного завдання, є сумою всіх елементарних дій з системою:

- $K = 0.2$ с – час, необхідний для натиснення клавіші клавіатури;
- $P = 1.1$ з – час, необхідний для переміщення покажчика миші до певної позиції на моніторі;
- $H = 0.4$ – час, необхідний для переміщення руки користувача з клавіатури на мишу;

– $M = 1.35$ – ментальна пауза, тобто час, необхідне користувачеві на обдумування наступного кроку.

У рамках цього методу користувачеві дається можливість досягти певної цілі на веб-сторінці та засікається тривалість його дій. Результати експерименту порівнюються з теоретичними розрахунками, правила виконання яких однозначно визначені та незмінні. Різниця фактичного та теоретичного часу визначає рівень зручності інтерфейсу та може стати підставою для удосконалення його структури шляхом скорочення кількості елементів та кроків, необхідних для досягнення цілей.

Закон Фіттса: час досягнення мети прямо пропорційний дистанції до мети й обернено пропорційний розміру мети. Користуючись цим законом, розробники підбирають оптимальний розмір та розташування об'єктів та перевіряють зручність інтерфейсу.

Закон Хіка – час, необхідний для прийняття рішення, збільшується із збільшенням кількості елементів та складності вибору. У контексті інтерфейсів це означає, що раціональніше збільшити кількість екранних форм, зменшивши їх наповненість, аніж розмістити усі доступні функції одночасно. Інтерфейс, побудований з урахуванням цього правила – більш ефективний з точки зору UX. Але поняття «інтерфейс» – це про зручність у тандемі з творчістю. Отож, урахувавши закон Хіка, вибір будь-якої складності можна спросити шляхом акцентування на найбільш імовірній альтернативі у тому числі і за допомогою анімації.

Опитування користувачів, евристична оцінка, CJM – комплексні методи, результати яких можуть ілюструвати як загальну картину рівня якості продукту, так і стосуватися лише його частини – окремої функції чи розділу. Найбільш гнучким та простим у проведенні є саме метод опитування. Він не потребує професійного устаткування, встановлення особливих програм, значних матеріальних затрат. Проте результат проектується на широку аудиторію і може стати об'єктивним прогнозом успіхів запуску проекту. Якість проведення дослідження залежить від підготовки. На самому початку

визначається цільова аудиторія. Важливо брати до уваги не лише базові характеристики – вік та стать, а і персональні особливості – стиль життя, кількість вільного часу, хобі, спеціалізація, стан здоров'я та інше. Далі плануються деталі проведення опитування – формат, об'єм, кількість респондентів, характер запитань. Від цього залежить успішність експерименту, лише у випадку якщо кожен пункт сплановано правильно, результати можуть вважатися репрезентативними. Після цього формується анкета та надсилається цільовій групі споживачів. Зібрані дані підлягають обробці – визначенню довірчого інтервалу, обчисленню тих чи інших показників, які є кінцевими результатами опитувань.

Евристична оцінка дозволяє виявити неточності, помилки та баги системи. Як правило, застосовується стандартний список евристик, тобто принципів, які можуть бути застосовані на будь-якому веб-сайті або в іншому цифровому інтерфейсі. Команда експертів не залежно один від одного тестують продукт за кожним пунктом. Усі знайдені помилки фіксуються. Різні експери звертають увагу на різні аспекти, таким чином у результаті розробники отримують список усіх слабких місць системи за рейтингом від найбільш істотної до найменш істотної.

CJM допомагають проаналізувати весь шлях взаємодії клієнта з системою: крім послідовності рухів мишою і кліків виявити цілі та задачі клієнта, його очікування та тригери. Тож даний метод може бути корисним для IT-розробників, власників компаній та маркетологів, що в них працюють. Результати показують на якому етапі формується найбільш слабе місце проєкту, хто за це відповідає та варіанти виправлення.

Для вибору сайту з найбільш вдалим анімаційними принципами обрано метод аналізу ієрархій, оскільки він передбачає застосування механізмів перевірки адекватності оцінок та залучення експертів сфери веб-дизайну. А в тестуванні прототипів важливо урахувати думки цільової аудиторії, тож метод опитування підходить найбільше.

2.2.2 Вибір методів збору та обробки даних UI/UX-досліджень

Підготовка до проведення експерименту та обробка даних для виведення результату – досить об'ємна та надзвичайно важлива частина дослідження. На початку будь-якої оцінки визначається характеристика та кількість опитуваних осіб – експертів галузі, або споживачів.

Опитування може бути у формі анкети (питання-відповідь), або у форматі завдання (карткове сортування, попарне порівняння і т.п.) Карткове сортування (Card Sorting) узагальнена назва широкого спектру дій, пов'язаних з угрупованням та / або найменуванням об'єктів або концепцій. Використовується для виявлення спільних якостей різних об'єктів та групування їх за спорідненістю з точки зору респондентів.

Метод парних порівнянь заснований на порівнянні об'єктів експертизи попарно для встановлення найбільш важливого в кожній парі. Експерти можуть просто проводити порівняння з констатацією переваги одного фактора перед другим. Можливе застосування спеціальної шкали переваг, де кожна степінь переваги має свою визначену оцінку.

Для полегшення процедури складають матриці парних рівнянь, в яких всі об'єкти (чинники) записують в одному і тому ж порядку двічі: у верхньому рядку і крайньому лівому стовпці. Експерт повинен проставити на перехресті рядка і стовпця оцінку для двох порівнюваних факторів. Залежно від того, який фактор є найбільш важливим, ця оцінка буде дорівнювати відповідно 1 або 0. У головній діагоналі такої матриці проставляються прочерки або нулі.

Кожна пара факторів може порівнюватися один раз або двічі. Існують різні варіанти часткового парного порівняння: вибір переважного об'єкту із заздалегідь згрупованих пар; часткове парне зіставлення однієї групи об'єктів із усіма іншими, тоді як решта факторів співставляється з деякими іншими; встановлення сумарних рангів факторів.

Метод парних порівнянь інколи поєднують із попереднім ранжуванням об'єктів, при цьому парне порівняння використовується для уточнення

переваги окремих об'єктів. В цьому випадку будується додаткова матриця, в якій вказується частка випадків, коли один фактор виявляється більш значимим, ніж інший, в загальному числі отриманих оцінок.

Після збору думок експертів починається аналіз отриманих даних. Їх адекватність і точність можна оцінити, визначивши міру узгодженості думок: чим вищий даний показник, тим більше значення мають результати дослідження. Узгодженість визначається через застосування коефіцієнта конкордації:

$$K_{\text{кон}} = \frac{\sum_{j=1}^n d_j^2}{\frac{1}{12}(m^2(n^3-n) - m \sum_{i=1}^m T_i)}, \quad (2.1)$$

де n – кількість факторів;

m – кількість експертів;

d_j – відхилення суми від середньої суми;

T_i – результати проміжних розрахунків.

Та коефіцієнта кореляції – числового значення, яке вказує на тип кореляції, тобто статистичний зв'язок між двома змінними. Значення коефіцієнта кореляції (r_s) коливається від $+1$ до -1 з точки зору сили зв'язку між змінними.

МАІ передбачає застосування порівняння та оцінку узгодженості думок експертів, а для опитування обрано формат анкетування з подальшим аналізом зібраних даних.

3 ВИБІР АНІМАЦІЙНИХ ПРИЙОМІВ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ІНТЕРФЕЙСУ

МАІ обрано завдяки його комплексності: можливості оцінити узгодженість думок респондентів, а отже підтвердити ефективність дослідження.

У загальному МАІ включає наступні основні етапи.

1. Декомпозиція проблеми.
2. Побудова ієрархічної структури моделі проблеми;
3. Експертна оцінка переваг;
4. Побудова локальних пріоритетів;
5. Оцінка узгодженості думок;
6. Синтез локальних пріоритетів;
7. Висновки і пропозиції для прийняття рішень.

МАІ використовує міру ступеня впливу кожного фактору одного рівня на фактори верхнього рівня або на кінцеву мету. Цей захід утворюється в результаті вираження думок про ступінь впливу (важливості) цих факторів за шкалою Сааті. На практиці зустрічаються два типи домінуючих ієрархій [6].

Перший тип: ієрархія прямого процесу, яка проектує існуючий стан проблеми щодо можливості або логічного майбутнього.

Другий тип: ієрархія зворотного процесу визначає програми управління, що дозволяють досягти бажаного майбутнього.

Для парного порівняння об'єктів складають квадратну матрицю. Елемент матриці – міра переваги об'єкта над об'єктом, яка виражається експертом і приймає значення від 1 до 9. Діагональні елементи матриці завжди рівні 1. Для матриці парних порівнянь завжди виконується умова:

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}. \quad (3.1)$$

Тому експерт заповнює тільки верхню наддіагональну частину матриці парних порівнянь.

Розрізняють дві ситуації експертних оцінок порівняльної важливості об'єктів. Перша ситуація має місце, коли міра порівнюваних властивостей виражена в сильних шкалах (чисельних). В цьому випадку, якщо міра властивості об'єкта A_i дорівнює ω_i , а міра A_j дорівнює ω_j , то міра переваги A_i в порівнянні з A_j дорівнює $\frac{\omega_i}{\omega_j}$. Матриця переваг в цьому випадку є узгодженою. Узгодженість означає, що якщо порівнюються n об'єктів, то досить $(n - 1)$ думок щодо їх порівняння, де кожен з порівнюваних об'єктів представлений не менше, ніж один раз. Всі інші думки можуть бути виведені з отриманих. Таку узгодженість називають повною.

Відношення узгодженості (ВУ) – це відношення індексу узгодженості до випадкового індексу. У загальному випадку узгодженість зворотно-симетричної матриці еквівалентна вимогам рівності її максимального власного значення λ_{max} кількості порівнюваних об'єктів n ($\lambda_{max} = n$). Тому в якості міри неузгодженості розглядають нормоване відхилення λ_{max} від n , яке називається індексом узгодженості. Оцінка прийнятності отриманої умови виконується порівнянням його з випадковим індексом.

Якщо ВУ $< 0,1$, то ступінь узгодженості вважається хорошим. У деяких випадках прийнятним ступенем узгодженості можна вважати діапазон $(0,1 - 0,3)$. Якщо ВУ $> (0,1 - 0,3)$, то експерту рекомендується переглянути свої погляди.

Аналіз результатів експертних оцінок полягає в отриманні вектора пріоритетів порівнюваних об'єктів.

3.1 Формування списку критеріїв

Інтерфейс – це інструмент взаємодії користувача з системою. Рівень ефективності цієї взаємодії напряму залежить від практичності інтерфейсу. Не

менш важливу роль грає і візуальна складова, проте люди користуються сайтами та іншими електронними продуктами для досягнення конкретних цілей. Простота і результативність цього – ключові характеристики якості інтерфейсу, як складової юзабіліті. Продукт з високим рівнем юзабіліті є:

- зрозумілим;
- легким у вивченні;
- простим у використанні;
- ефективним;
- приємним та привабливим візуально.

Зрозумілість забезпечується чіткою структурою та раціональністю навігації. Чим краще продумані кількість і наповнення екранних форм та навігація між ними, тим легше зрозуміти принцип користування продуктом. Моушн дизайн у цьому контексті спрямований на візуалізацію переходів задля підсилення цілісності системи.

Новий продукт, або оновлення до нього повинні бути зрозумілими і помітними для користувача. Це можливо досягти шляхом додавання статичних чи динамічних підказок: інтро, діалогових вікон, зміни стану при наведенні. При чому динаміка рухів має відповідати стилістиці сайту та довершувати цілісність дизайнерських рішень.

Кількість кроків та час на їх виконання до досягнення цілі визначає простоту інтерфейсу. Тут моушн може ускладнити процес, оскільки збільшує об'єм даних. Це впливає на ефективність сайту – результативність виконання певних дій на ньому, що залежить від кількості, якості і розміщення контенту, функціональних можливостей та ін.

Візуальна складова – це власне UI інтерфейсу. Доволі глобальне поняття, яке включає в себе:

- підбір колірної палітри;
- вибір шрифтових стилів;
- композиція на екрані;
- оформлення текстових блоків.

Потрібно розуміти, що у центрі даного дослідження – сайти виробників, які у першу чергу презентують продукцію чи послуги з метою їх продажу. Отже основна ціль гостей сайту – ознайомитися з продукцією і придбати її на вигідних умовах. На основі наведеної інформації визначено список критеріїв для порівняння сайтів з урахуванням характеристик анімації та визначення найбільш ефективного моушну як складової електронного продукту:

- фізика рухів;
- легкість досягнення цілі відвідання сайту;
- UI-складова;
- загальне враження.

3.2 Обґрунтування вибору альтернатив для дослідження

Метод аналізу ієрархій застосовано для встановлення найбільш виграшного дизайнерського рішення інтерфейсу сайту, що пропонує товар або послугу. Анімаційні рішення найякіснішої альтернативи стануть прикладом для редизайну цільового сайту. Отже сайти для даного дослідження по-перше мають бути комерційними, по-друге повинні мати спільний сегмент цільової аудиторії з цільовим сайтом.

Індивідуальний блокнот – незамінна річ у динамічному житті будь-якої сучасної людини. Це річ щоденного використання для тих, хто розпочинає власну справу, займається творчістю, веде бізнес, та просто підтримує активні темпи саморозвитку.

Потреба у веденні записника з тематичними сторінками означає наявність у людини таких абсолютних та особистісних цінностей, як час, креативність, розвиток, здоров'я, досягнення, сім'я. Серед особливостей, притаманних таким людям, провідне місце займають уважність до деталей та багатозадачність. Отже основна цільова аудиторія: жінки віком 20 – 45 років. Працевлаштовані, успішні в кар'єрі, або знаходяться на шляху до успіху, мають середній та високий постійний дохід. Вільний час присвячують своїм

близьким, хобі та самовдосконаленню. У контексті просування бренду, враховуючи територію обслуговування, необхідно зауважити, що це переважно нові україно- та російськомовні клієнтки.

Потреби основної цільової аудиторії:

- замовлення індивідуального планера;
- перегляд вигляду обкладинки та сторінок;
- можливість формування замовлення протягом кількох днів;
- наявність функції порівняння шаблонів сторінок;
- відстеження цін та актуальних акційних пропозицій.

Проблеми основної цільової аудиторії:

- нестача вільного часу;
- погана пам'ять;
- важко визначитися з дизайном через високі вимоги;
- непостійність у прийнятті рішень.

Досить великий попит на індивідуальні записники спостерігається і серед жінок віком 46 – 65 років. Це пояснюється їх робочими потребами, порівняно невисоким рівнем цифрової грамотності та іншими факторами. Тому описані жінки належать до додаткової цільової аудиторії.

Потреби додаткової цільової аудиторії:

- просте оформлення замовлення;
- замовлення планера у якості подарунку;
- консультація щодо покупки.

Проблеми додаткової цільової аудиторії:

- збільшена ймовірність наявності проблем з зором;
- невеликий досвід онлайн-замовлень.

У центрі дослідження знаходяться анімаційні прийоми, отож до розгляду беруться сайти з інтенсивним використанням анімації в інтерфейсах.

Описаним умовам відповідає такий набір альтернатив:

- elegantseagulls.com [17];
- ochi.design [18];

- bateauxverts.com [10];
- danielspatzek.com [19];
- goaro.com [20].

Експертам для ознайомлення надано головні сторінки цих сайтів, але їм необхідно відвідати різні сторінки та протестувати доступні функції, щоб мати уявлення про повну картину дизайнерських рішень.

3.3 Опис процесу застосування МАІ

Отже 5 альтернатив підлягають оцінці за 4 критеріями. Ієрархію моделі проблеми наведено на рисунку 3.1.

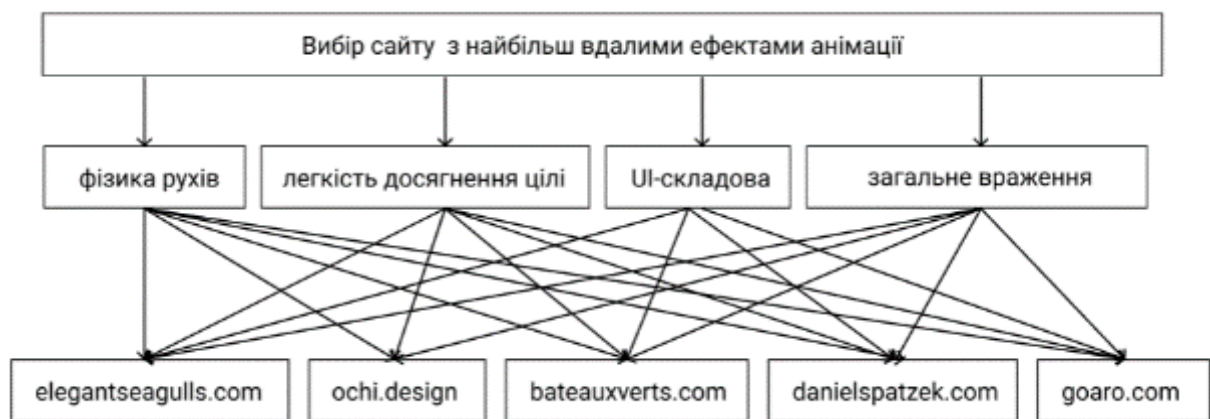


Рисунок 3.1 – Ієрархічна структура моделі

Кожен варіант з кожним порівняно попарно. Вказаний в рядку сайт порівнюється з сайтом, зазначеним у стовпці. Випадок, коли варіанти абсолютно рівносильні, або порівнюються самі з собою, значення в комірці на перетині дорівнює 1. Якщо один варіант переважає над іншим, міра переваги оцінюється числом від 2 до 9. Значення оцінок наведено в таблиці 3.1.

Якщо варіант слабший, порівняно з іншим, його значення обернено пропорційне перевазі та обчислюється автоматично засобами MS Excel. Попарне порівняння альтернатив, нормалізація таблиці та оцінка узгодженості даних наведено на рис. 3.2-3.6.

Таблиця 3.1 – Значення оцінок

Значення	Опис
1	Перевага відсутня
3	Помірна перевага
5	Явна перевага
7	Очевидна перевага
9	Абсолютна перевага

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	UI-складова	A	B	C	D	E		
2	elegantseagulls.com (A)	1,00	0,14	0,33	5,00	0,17		
3	ochi.design (B)	7,00	1,00	6,00	9,00	3,00		
4	bateauxverts.com (C)	3,00	0,17	1,00	3,00	0,17		
5	danielspatzek.com (D)	0,20	0,11	0,33	1,00	0,13		
6	goaro.com. (E)	6,00	0,33	6,00	8,00	1,00		
7								
8	Сума	17,20	1,75	13,67	26,00	4,46		
9								
10	Нормалізація							
11								
12		A	B	C	D	E	C3	Міра узгодж
13	elegantseagulls.com (A)	0,06	0,08	0,02	0,19	0,04	0,08	9,92
14	ochi.design (B)	0,41	0,57	3,42	0,35	0,67	1,08	5,65
15	bateauxverts.com (C)	0,17	0,10	0,57	0,12	0,04	0,20	4,86
16	danielspatzek.com (D)	0,01	0,06	0,19	0,04	0,03	0,07	5,74
17	goaro.com. (E)	0,35	0,19	3,42	0,31	0,22	0,90	3,84
18								
19							Індекс узг	0,25
20								
21							Індекс ран	1,12
22								
23							Коеф. Узг	0,22

Рисунок 3.2 – Порівняння альтернатив за критерієм «UI-складова»

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	легкість досягнення цілі	A	B	C	D	E		
2	elegantseagulls.com (A)	1,00	0,14	0,25	4,00	0,14		
3	ochi.design (B)	7,00	1,00	6,00	8,00	0,33		
4	bateauxverts.com (C)	4,00	0,17	1,00	3,00	0,20		
5	danielspatzek.com (D)	0,25	0,13	0,33	1,00	0,17		
6	goaro.com. (E)	7,00	3,00	5,00	6,00	1,00		
7								
8	Сума	19,25	4,43	12,58	22,00	1,84		
9								
10	Нормалізація							
11								
12		A	B	C	D	E	C3	Міра узгод
13	elegantseagulls.com (A)	0,05	0,03	0,02	0,18	0,08	0,07	6,42
14	ochi.design (B)	0,36	0,23	1,35	0,36	0,18	0,50	4,96
15	bateauxverts.com (C)	0,21	0,04	0,23	0,14	0,11	0,14	5,50
16	danielspatzek.com (D)	0,01	0,03	0,08	0,05	0,09	0,05	5,51
17	goaro.com. (E)	0,36	0,68	1,13	0,27	0,54	0,60	6,06
18								
19							Індекс узг	0,17
20								
21							Індекс ран	1,12
22								
23							Коеф. Узг	0,15

Рисунок 3.3 – Порівняння альтернатив за критерієм
«Легкість досягнення цілі»

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Рухи	A	B	C	D	E		
2	elegantseagulls.com (A)	1,00	0,50	7,00	2,00	2,00		
3	ochi.design (B)	2,00	1,00	9,00	3,00	2,00		
4	bateauxverts.com (C)	0,14	0,11	1,00	0,25	0,25		
5	danielspatzek.com (D)	0,50	0,33	4,00	1,00	0,33		
6	goaro.com. (E)	0,50	0,50	4,00	3,00	1,00		
7								
8	Сума	4,14	2,44	25,00	9,25	5,58		
9								
10	Нормалізація							
11								
12		A	B	C	D	E	C3	Міра узгод
13	elegantseagulls.com (A)	0,24	0,20	0,28	0,22	0,36	0,26	13,00
14	ochi.design (B)	0,48	0,41	3,68	0,32	0,36	1,05	4,57
15	bateauxverts.com (C)	0,03	0,05	0,41	0,03	0,04	0,11	4,39
16	danielspatzek.com (D)	0,12	0,14	1,64	0,11	0,06	0,41	3,65
17	goaro.com. (E)	0,12	0,20	1,64	0,32	0,18	0,49	5,75
18								
19							Індекс узг	0,32
20								
21							Індекс ран	1,12
22								
23							Коеф. Узг	0,28

Рисунок 3.4 – Порівняння альтернатив за критерієм
«Доречність та кількість рухів»

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	загальне враження	A	B	C	D	E		
2	elegantseagulls.com (A)	1,00	0,17	0,50	3,00	0,20		
3	ochi.design (B)	6,00	1,00	5,00	8,00	4,00		
4	bateauxverts.com (C)	2,00	0,20	1,00	5,00	0,33		
5	danielspatzek.com (D)	0,33	0,13	0,20	1,00	0,17		
6	goaro.com. (E)	5,00	0,25	3,00	6,00	1,00		
7								
8	Сума	14,33	1,74	9,70	23,00	5,70		
9								
10	Нормалізація							
11								
12		A	B	C	D	E	C3	Міра узгодж
13	elegantseagulls.com (A)	0,07	0,10	0,05	0,13	0,04	0,08	8,19
14	ochi.design (B)	0,42	0,57	2,87	0,35	0,70	0,98	5,21
15	bateauxverts.com (C)	0,14	0,11	0,57	0,22	0,06	0,22	4,66
16	danielspatzek.com (D)	0,02	0,07	0,11	0,04	0,03	0,06	5,97
17	goaro.com. (E)	0,35	0,14	1,72	0,26	0,18	0,53	4,07
18								
19							Індекс узг	0,16
20								
21							Індекс ран	1,12
22								
23							Коеф.Узг	0,14

Рисунок 3.5 – Порівняння альтернатив за критерієм «Задоволеність»

	A	B	C	D	E	F	G
1	КРИТЕРІЙ	UI-складова	легкість досяг	фізика рухів	загальне враження		
2	UI-складова	1,00	0,33	0,13	0,14		
3	легкість досягнення цілі	3,00	1,00	0,20	0,25		
4	фізика рухів	8,00	5,00	1,00	3,00		
5	загальне враження	7,00	4,00	0,33	1,00		
6							
7	СУМА	19,00	10,33	1,66	4,39		
8							
9	Нормалізація						
10							
11		UI-складова	легкість досяг	фізика рухів	загальне враже	C3	Міра узгодж
12	UI-складова	0,05	0,03	0,08	0,03	0,05	3,86
13	легкість досягнення цілі	0,16	0,10	0,12	0,06	0,11	3,90
14	фізика рухів	0,42	0,48	0,60	0,68	0,55	3,98
15	загальне враження	0,37	0,39	0,20	0,23	0,23	5,06
16							
17						Індекс узг	0,07
18						Індекс ран	0,90
19							
20						Коеф.Узг	0,07

Рисунок 3.6 – Порівняння критеріїв за пріоритетом

На останньому рисунку порівнюються критерії. Одна з переваг методу АІ заключається в урахуванні пріоритетності. Визначення рейтингу критеріїв за пріоритетом відбувається аналогічним чином, через попарне порівняння кожного з кожним. Коефіцієнт узгодженості обчислюється на основі нормалізованої матриці результатів порівняння.

Судячи з результатів цієї частини дослідження, найбільш вагомим критерієм є саме «фізика рухів», що враховує якість відтворення ефектів та їх доречність у контексті стилістики сайту. Високий рейтинг альтернативи за даним критерієм вказує на грамотність дизайнерських рішень щодо кількості анімації, темпу та змісту рухів в інтерфейсі.

Добутки матриць вагових коефіцієнтів формують кінцевий рейтинг альтернатив: чим вище значення, тим вище положення.

Отримані у ході розрахунків зважені середні оцінки:

- elegantseagulls.com (A) – 0,17;
- ochi.design (B) – 0,91;
- bateauxverts.com (C) – 0,21;
- danielspatzek.com (D) – 0,25;
- goaro.com. (E) – 0,5.

Отже, найкращим варіантом за методом аналізу ієрархій визначено сайт дизайн-агенції ochi.design [18].

3.4 Аналіз дизайнерських рішень інтерфейсу обраної альтернативи

Агенція Ochi спеціалізується на презентаціях по просуванні бренду. Команда дизайнерів пропонує послуги створення революційних презентацій з ефективною подачею інформації, що максимально резонує враження цільової аудиторії.

UI основа інтерфейсу, тобто кольорова гама, набір шрифтів та графічні елементи, гармонують та задають необхідний настрій відвідання сайту. Обрана стилістика транслює дружельюбність, творчість, натхненність, чистоту,

активність, а динаміка підсилює дані відчуття. Загалом майже кожен значимий об'єкт на екранах відтворює певні рухи, але тим не менш екрани лендингу головної сторінки переважно статичні. Це досягається шляхом прив'язки до рухів користувача, тобто анімація виконує свою основну функцію – візуалізація реакції системи на дії відвідувача.

Щодо динаміки, необхідно зауважити, що сайт сприймається живим та активним, оскільки рухи досить швидкі, але плавні. Можна припустити, що більшість із динамічних ефектів виконані з використанням функції *ease out*, тобто уповільнення вкінці.

Об'єкти здійснюють різні рухи в залежності від їх змісту: деяка навігація з'являється за необхідності, акцентні лінії ненав'язливо звертають увагу на основне, заклик до дії виражається зміною забарвленості. Також присутні динамічні елементи виключно з декоративною функцією. Очі, що стежать за рухом курсора, водночас підсилюють акценти, а також зацікавлюють відвідувачів, що в усіх сенсах підкреслює концепцію самої дизайн-агенції.

4 РОЗРОБКА ПРОТОТИПІВ ІНТЕРФЕЙСУ НА ОСНОВІ ОТРИМАНИХ ДАНИХ

Сайт, обраний для редизайну, містить погруповані товари з описом, особистий кабінет користувача, можливість оформлення покупки та кошик, інфо про компанію.

Розподіл на розділи, зображений на рисунку 4.1, не досить зручний, оскільки елементи не рівнозначні між собою, а деяка інформація невиправдано дублюється.

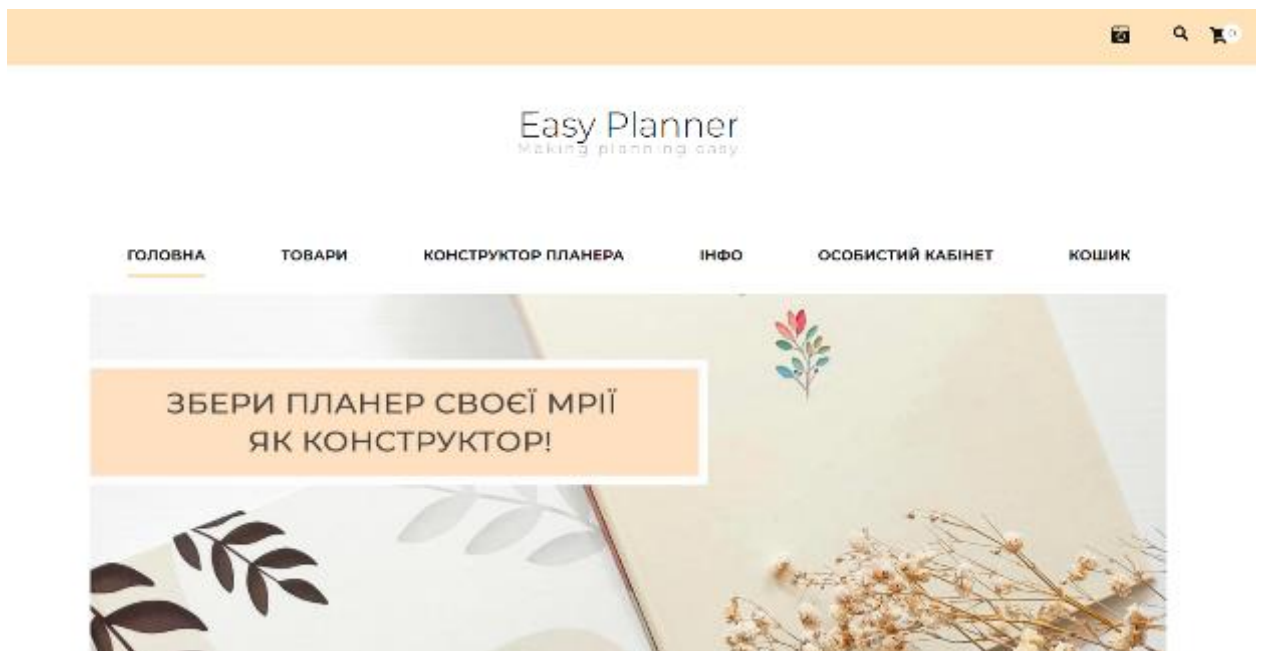


Рисунок 4.1 – Вигляд головного екрану сайту

Частково структура сайту представлена на рисунку 4.2. На ньому спостерігаються її недоліки. Головна сторінка певною мірою дублює наповнення інших розділів: вибір категорій товарів однаково доступний у розділі «товари» та на головній. Аналогічна ситуація з конструктором. Кошик однаково доступний як розділ та як кнопка в шапці, при чому ні шапка ні меню не закріплені при скролі. Загалом це позбавляє систему можливості керувати бажаннями користувача, тобто ослаблює UX.



Рисунок 4.2 – Структура головної сторінки

Щоб досягти адекватної оцінки анімації в редизайні необхідно створити 2 його версії – статичну та динамічну і порівняти їх. Цільова аудиторія проаналізована, складено портрет споживача, тому наступний етап – розробка дизайн-концепції.

4.1 Опис дизайнерських рішень редизайну інтерфейсу

Інтерфейс повинен заспокоювати та водночас транслювати свободу вибору, творчість без обмежень та матеріальну доступність широких можливостей.

Саме тому сформовано монохромну колірну гаму (рис. 4.3), в основі якої загадковий та багатозначний фіолетовий у поєднанні з чистотою світлих кольорів.



Рисунок 4.3 – Колірна гама

Шрифти підібрані з пріоритетом на зручність сприйняття на екрані та з урахуванням тематики. Для заголовків обрано гарнітуру Bitter, для основного тексту Manrope.

В основі композиції – 12-колонна сітка з полями шириною 50 пікселів та 20-піксельними пробілами.

4.2 Аспект динаміки в редизайні

Центральна функція сайту – конструктор, адже клієнт відвідує сайт з ціллю підібрати записник під власні потреби, відповідно до вподобань, життєвих цінностей, цілей. Отже перехід до конструктора – це єдиний заклик до дії на головному екрані. Зміст шапки залишається незмінним: особистий кабінет, інстаграм, пошук та кошик. А меню кардинально змінюється. Згідно з висновками Vizrate Insights по дослідженнях 2021 року, лише 20% споживачів повністю довіряють відгукам з веб-сайтів брендів [21]. До того ж, реальні відгуки наявні на інстаграм-сторінці, куди є посилання, тому розділ з відгуками у редизайні відсутній. Натомість у меню забезпечено швидкий доступ до категорій товарів. Загалом, пункти меню у випадку обраного сайту досить складно виразити зрозумілими іконками так само як і скоротити їх об'єм, тож прийнято рішення розмістити меню у згорнутому вигляді. У виконаному прототипі воно відкривається при наведенні на ліву частину екрану. Це один з прийомів, взятих з прикладу, обраного раніше: об'єкти, на які варто звернути увагу користувача, рухаються у результаті впливу на них

користувача. Таким чином на екрані завжди достатньо простору, а кожен об'єкт рівносильно помітний.

Цей же принцип застосовано і для наступної деталі – реакції на наведення курсору на кнопку переходу в конструктор. Оскільки екран не перевантажений великою кількістю елементів, анімація застосована до ілюстрації, відображає зміст дії та робить інтерфейс більш живим та дружельюбним.

Блокноти можна вважати таким товаром, якість якого найкраще сприймається з текстового опису, де вказано розмір, товщину, матеріал. Кожен вид продукції достатньо представити одним фото середнього розміру, виключно щоб показати зображення на першій сторінці обкладинки. Отож на сторінках вибору обкладинок та наліпок представлені товари, функція замовлення, зум при наведенні та прихований опис, що розгортається при натисканні. Лише на етапі вибору сторінок товар представлено у збільшеному вигляді та розсортовано за темами, щоб користувач міг швидко знайти необхідні речі та роздивитися у зручному масштабі.

Темпи анімації задано з урахуванням фізичних законів з реального світу таким чином, що поява об'єктів є плавнішою та повільнішою за зникнення. Але обидва рухи виконуються з нерівномірною швидкістю.

В решті-решт підготовлено 2 прототипи редизайну – статичний та динамічний. Застосовано прийоми плавного зменшення швидкості *easy out*, відтворення анімації по наведенню курсора, застосування анімації до фізичних параметрів об'єктів. Доступ надано за посиланням [22], а приклади сторінок представлені в Додатку А.

5 ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ОТРИМАНОГО ПРОТОТИПУ

Беручи до уваги психологію людини та фактори впливу на формування особистості впродовж життя, можна зазначити, що сприйняття одних і тих самих динамічних ефектів на веб-сторінках може сприйматися по-різному в залежності від особистих якостей, настрою та інших індивідуальних особливостей користувача. Тим не менш, одні моушн-прийоми позитивно впливають на враження реальних користувачів, тоді як інші ускладнюють сприйняття інтерфейсу. Отже, ціль експерименту: відстежити зміни у ставленні різних категорій користувачів до інтерфейсу залежно від наявності у ньому обраних прийомів моушн-дизайну.

Дослідження здійснено шляхом опитування. Вибір даного методу обумовлений тим, що продукт досліджується на кінцевих стадіях розробки, а отже має місце кількісний метод дослідження. У даному випадку його переваги досить значні. А саме збір даних безпосередньо від кінцевих споживачів, фокусування на враженнях та рівню задоволеності, прогнозованість успішності запуску на велику аудиторію. Його результатом є оцінка ефективності, простоти сприйняття, задоволення продуктом. Це одні з п'яти принципів загальної оцінки юзабіліті сайту.

5.1 Етап планування опитування

На етапі планування опитування визначається розмір вибірки, формується анкета та обирається формат проведення.

5.1.1 Визначення розміру вибірки

Як зазначено в аналізі цільової аудиторії, є 2 різні групи споживачів, тож обов'язкова умова – проведення опитування лише в рамках описаних груп та

сортування відповідей за конкретною характеристикою. Ураховуючи загальну кількість жінок віком 15 – 65 років в Україні (за даними статистичного сервісу Countrymeters ця кількість становить 16,5 млн осіб [23]), доцільно стверджувати, що під опис кожного з портретів цільових користувачів підпадає більше 1 млн осіб.

Для обчислення кількості респондентів n використовується формула:

$$n = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}, \quad (5.1)$$

де N – об'єм генеральної сукупності;

e – гранична похибка;

z – рівень довіри (виражений z -оцінкою);

p – процентне значення.

Для даного дослідження взято такі значення: $N = 1$ млн, $e = 5\%$, $z = 1,96$ (відповідає 95% рівню довіри), $p = 0,5$.

У результаті обчислення за формулою 2.1 кількість респондентів для кожної з груп складає 385 осіб.

5.1.2 Вибір формату проведення та формування анкети

Враховуючи загальну ситуацію в країні, а також розмір вибірки, режим проведення експерименту – онлайн. Серед можливих варіантів інструментарію є топові соцмережі (Instagram, Facebook, Telegram), онлайн-конструктори UX-досліджень (Type Form, SurveyMonkey, Crowd Signal), безкоштовні ресурси для тестування та анкетування (Typeform, Questionstar, Google Forms).

Важливо, щоб в анкетуванні брали участь лише представники описаної вище цільово аудиторії. Також необхідно забезпечити доступ учасників до

медіафайлів та інтерактивних прототипів, зрозумілість і простоту інтерфейсу. Оптимальною альтернативою у такому випадку є ресурс Google Forms, оскільки це найбільш функціональний та зручний ресурс для обраної групи учасників. Логічно запуснути опитування на інстаграм-сторінці бренду, проте цей спосіб допускає можливість участі людей, що не підпадають під опис портрету споживача. Отже учасників відібрано серед підписників та надано їм індивідуальний доступ до опитувальника, створеного у сервісі Гугл Форми.

Для співставлення результатів для різних версій інтерфейсу, опитування запускається в 3 етапи: спочатку збір даних щодо статичного прототипу, потім – щодо різних версій динамічного.

Опитування може бути стандартизоване та нестандартизоване. Оскільки результати дослідження повинні бути обґрунтованими та чіткими, вибір зупиняється на стандартизованих дослідженнях. Задоволеність та доступність інтерфейсу виражаються показниками CSat та CES відповідно.

Csat (Customer Satisfaction) – індекс задоволеності користувача. Метрика оцінює користувацький досвід на конкретній взаємодії, базується на порівнянні очікувань клієнта з фактичними характеристиками продукту.

CES (Customer Effort Score) – індекс зручності користувача. Метрика відображає на скільки користувачеві є зручно в ході конкретної взаємодії.

Існує 2 способи побудови запитання: у стверджувальній та у запитальній формах. У першому випадку для надання відповіді пропонується шкала Лайкерта, у другому – шкала Степела. Остання використовується частіше, адже кількісні оцінки більш звичні для користувачів та зручніші для аналізу. За різними джерелами шкала Степела Csat досліджень може бути різною за діапазоном значень, тоді як CES дослідження стандартизоване більш суворо. Тому для простоти поєднання обох метрик в одному опитувальнику, для CSAT та CES обрано 5-бальну шкалу, значення якої належать проміжку від 1 до 5 включно.

Правила проведення цих досліджень передбачають формулювання запитання таким чином, що відповіддю є однозначна оцінка за заданою

шкалою. Але дозволяється також наводити додаткові запитання з відкритою формою відповіді, які дозволяють зрозуміти причини оцінок та очікування користувачів.

Ключові запитання анкети:

– «На скільки ви задоволені досвідом взаємодії з переглянутим прототипом? (CSAT-складова)?»;

– «На скільки легко вам було обрати компоненти блокноту? (CES-складова)?»;

– «Що б ви змінили, щоб покращити запропонований конструктор?»;

– «Висловіть свою думку щодо інтерфейсу».

Перші 2 – закриті та обов'язкові, інші – відкриті і необов'язкові.

Результат опитування матиме зміст за 2 умов:

– відповіді респондентів відсортовано за віком;

– респонденти мають можливість адекватного відтворення прототипу.

Тому в анкету також додано запитання щодо віку та пристрою учасників.

Ці цілі у Гугл Формах досягаються через створення розділів. Структурна схема опитувальника зображена на рисунку 5.1.

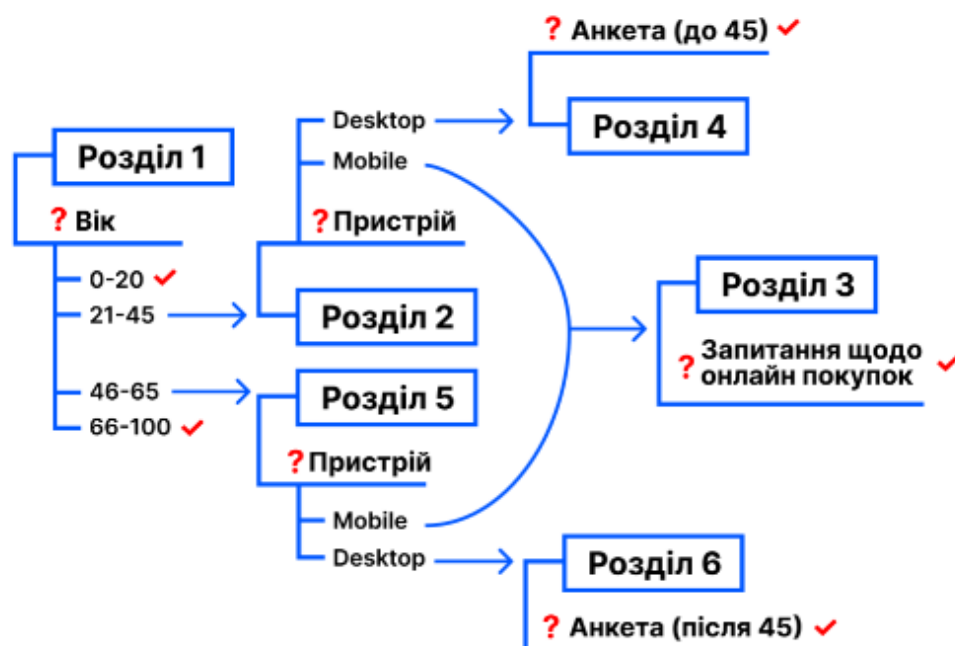


Рисунок 5.1 – Структура анкети

Зі схеми видно, що статистика відповідей на питання з розділу 4 відноситься до основної ЦА, а з розділу 6 – до другорядної ЦА. Питання в розділі 3 не стосується даного дослідження, але може бути цікавим для інших досліджень у просуванні бренду. Загальний вигляд створеного опитувальника винесено у Додаток Б (<https://forms.gle/CfPdDVmR4i8Sg4bUA>).

5.2 Аналіз даних та оцінка результатів дослідження

По суті мета CES та Csat дослідження – визначити відсоток задоволеності та зручності продукту. Отже, орієнтуючись на стандарти їх проведення, достатньо визначити яку частку з усього масиву оцінок займають позитивні (у даному випадку «4» та «5»). Під час професійної практики проведено частину експерименту, а саме опитування щодо динамічної версії прототипу. Зібрано 770 відповідей, які містять 4 масиви даних: оцінки за шкалами двох запитань від 2 груп респондентів.

Статистичний аналіз даних, отриманих у ході будь-якого опитування, включає в себе обчислення меж довірчого інтервалу та статистичної похибки. Для здійснення обчислень використовується програмне забезпечення MS Excell.

Гранична похибка вибірки – це добуток значення середньої похибки на коефіцієнт довіри. Коефіцієнт довіри відповідає вірогідності того, що реальна частка думок лежить в межах довірчого інтервалу. Як указано вище, для даного дослідження вірогідність прийнято вважати 95-відсотковою, тому коефіцієнт дорівнює 1,96. Середня похибка вибірки у свою чергу залежить від показника дисперсії та обчислюється за формулою:

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (5.2)$$

де μ – середня похибка вибірки;

σ – дисперсія.

Довірчий інтервал – це інтервал значень, в межах якого лежить реальний показник думок у генеральній сукупності. Він визначається на основі отриманих даних з вибірки та залежить від коефіцієнту довіри.

Застосувавши необхідні формули в Excell, проведено усі необхідні обчислення. Результати експерименту занесено в таблиці 5.1 і 5.2.

Таблиця 5.1 – Результати статистичного аналізу отриманих з опитування даних (статичний прототип)

CES	1 група	2 група	CSAT	1 група	2 група
Середнє значення	4,226563	3,976563	Середнє значення	4,085938	4,179688
Дисперсія	0,661329	0,75924	Дисперсія	0,674058	0,476766
Станд. відхилення	0,813221	0,871344	Станд. відхилення	0,82101	0,690483
Коефіцієнт довіри	1,96	1,96	Коефіцієнт довіри	1,96	1,96
Середня похибка вибірки	0,041446	0,044408	Середня похибка вибірки	0,041843	0,03519
Гранична похибка вибірки	0,081233	0,087039	Гранична похибка вибірки	0,082011	0,068973
Межі довірчого інтервалу	4,307796	4,063602	Межі довірчого інтервалу	4,167949	4,24866
	4,145329	3,889523		4,003926	4,110715
Кількість "5":	171	119	Кількість "5":	137	130
Кількість "4":	138	159	Кількість "4":	152	195
CES, %	80,26%	72,21%	CSAT, %	75,06%	65,91%

Таблиця 5.2 – Результати статистичного аналізу отриманих з опитування даних (динамічний прототип)

CES	1 група	2 група	CSAT	1 група	2 група
Середнє значення	4,575521	4,497396	Середнє значення	4,351563	4,5625
Дисперсія	0,349373	0,334197	Дисперсія	0,432217	0,398172
Станд відхил	0,591078	0,578098	Станд відхил	0,657432	0,631009
коэф довіри	1,96	1,96	коэф довіри	1,96	1,96
сер похибка вибірки	0,030124	0,029463	сер похибка вибірки	0,033506	0,032159
гранична похибка виб	0,059043	0,057747	гранична похибка виб	0,065671	0,063032
межі довірчого інтервалу	4,634564	4,555142	межі довірчого інтервалу	4,417234	4,625532
	4,516478	4,439649		4,285891	4,499468

Більшість джерел, зокрема платформа цифрового досвіду Optimizely [24], указують, що дані показники базуються на усіх позитивних оцінках. Тобто будь-яка оцінка вища за нейтральну однаково впливає на

результат. Тоді формула виведення шуканих коефіцієнтів у відсотках виглядає наступним чином:

$$CES = \frac{a+b}{n} \cdot 100\%, \quad (5.3)$$

де a та b – кількість «5» та «4» відповідно.

Для обчислень, результати яких занесено до таблиць 5.1, 5.2, застосована саме формула 5.3. По таблицях видно, що обидва показники динамічної версії прототипу перевищують аналогічні показники статичної версії. Це означає, що застосування анімації позитивно впливає на юзабіліті сайту. Але мета дослідження на даному етапі досягнута частково, адже досі об'єктивно не визначена міра впливу.

Очевидно, що якщо шкала містить більше ніж одну позитивну оцінку, то кожна з них по-різному впливає на кінцевий результат, адже має різне значення. Тоді справедливо врахувати значення оцінок, присвоївши їм коефіцієнти, та вдосконалити (5.3) наступним чином:

$$CES = \frac{a*1+b*0,75}{n} \cdot 100\%. \quad (5.4)$$

Результати обчислень уточнених показників зібрано в таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 – Зведені показники CES та CSAT

	Група 1			Група 2		
	Статика	Динаміка	Різниця	Статика	Динаміка	Різниця
CES	71,30%	86,56%	15,26%	61,88%	85,13%	23,25%
CSAT	65,19%	78,51%	13,31%	65,91%	85,06%	19,16%

Дані з таблиці означають, що анімований сайт з дотриманням обраних принципів покращує юзабіліті з точок зору обох груп, але інтенсивніший вплив спостерігається саме у групі 2. Тобто сучасні сайти, дизайн яких

характеризується великою кількістю «повітря», що досягається приховуванням, певних елементів, нестандартною структурою та навігацією, дуже важливо забезпечити користувача підказками та поясненнями таким чином, щоб якомога більша аудиторія могла швидко адаптуватися у використанні продукту. Результат експерименту доводить, що анімація має вплив як на візуальну складову (UI), тобто виконує функції привернення уваги та підвищує рівень задоволеності клієнта, так і на UX-складову, забезпечуючи підказки для швидкого орієнтування користувача для досягнення його цілей.

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Характеристика науково-дослідницьких рішень

Дана науково-дослідницька робота (НДР) зосереджена на виявленні ефективних принципів анімації в інтерфейсах веб-сайтів і її актуальність підтверджується масовістю застосування різноманітних прийомів моушн-дизайну для удосконалення юзабіліті комерційних сайтів у світі. Об'єкт дослідження – принципи та прийоми анімації в інтерфейсах, предмет дослідження – UI/UX інтерфейсів сайтів.

Етапи реалізації НДР:

- аналіз стану проблеми та предметної області;
- розробка методики проведення дослідження;
- дослідження та вибір методів;
- визначення ефективних прийомів анімування;
- застосування прийомів на прикладі редизайну;
- перевірка результатів та формулювання висновків.

Економічне обґрунтування здійснено для підтвердження доцільності проведення НДР з точки зору фінансових витрат.

6.2 Розрахунок кошторисної вартості науково-дослідницької роботи

Загальна вартість дослідження – це сума витрат на кожному з етапів. У рамках даної роботи мають місце такі витрати:

- заробітна плата (ЗП) виконавців НДР;
- страхові нарахування на ЗП (єдиний соціальний внесок);
- витрати на матеріальні ресурси;
- витрати на електроенергію;
- сума амортизаційних відрахувань на період проведення дослідження;
- оплата послуг зв'язку;

- оплата послуг сторонніх організацій;
- адміністративні витрати.

Заробітні плати працівникам, що беруть участь у дослідженні, складають досить значну частку від загального бюджету. Суми цих витрат формуються на основі трудовитрат та середніх ринкових зарплат з урахуванням премій та понаднормових годин. Для проведення дослідження необхідно задіяти таких спеціалістів: веб-дизайнер (середня ЗП складає 25 000 грн), PR-менеджер (18 000 грн), керівник (25 000 грн).

Заробітна плата за виконання окремого етапу роботи визначається за формулою:

$$ЗП_i = ЗП_д \times ТМ_i, \quad (6.1)$$

де $ЗП_i$ – заробітна плата за виконання i -го етапу роботи, грн.

$ЗП_д$ – середньоденний заробіток виконавця i -го етапу, грн./ос. на день,

$ТМ_i$ – трудомісткість i -го етапу, люд.-дні.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ($З_{ср.дн.}$) розраховується за формулою:

$$З_{ср.дн.} = \frac{З_{ср.міс.}}{n}, \quad (6.2)$$

де $З_{ср.міс.}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n = 22$).

Розподіл працівників по робочих етапах, кількість відпрацьованих людино-днів та результати розранку їх ЗП представлено в таблиці 6.1.

Єдиний соціальний внесок розраховується за формулою:

$$СВ = 0,22 \times ЗП, \quad (6.3)$$

Таблиця 6.1 – Розрахунок трудомісткості проведення дослідження та заробітної плати виконавців

Вид роботи	Виконавець		Трудовитрати, люд-днів	Середньоденна заробітна плата, грн.	Сума заробітної плати, грн. (гр.3хгр.4х гр.5)
	посада	к-сть			
1	2	3	4	5	6
1. Розробка технічного завдання	Керівник	1	1	1136,36	1136,36
2. Вивчення предметної області та планування дослідження	Керівник	1	3	1136,36	9272,73
	Дизайнер	1	3	1136,36	
	Менеджер	1	3	818,18	
3. Теоретичне обґрунтування вибору програмних інструментів	Дизайнер	1	1	1136,36	1954,55
	Менеджер	1	1	818,18	
4. Огляд та вибір методів проведення експерименту	Керівник	1	1	1136,36	3090,91
	Дизайнер	1	1	1136,36	
	Менеджер	1	1	818,18	
5. Аналіз ринку конкурентів, цільової аудиторії сайту, розробка стратегії комунікацій	Менеджер	1	3	818,18	2454,55
6. Вибір дизайнерських рішень, прототипування	Дизайнер	1	4	1136,36	4545,45
7. Тестування продукту	Менеджер	1	2	818,18	1636,36
8. Контроль відповідності процесів плану та цілям	Керівник	1	3	1136,36	3409,09
9. Аналіз отриманих даних та результатів експериментів, формулювання висновків	Керівник	1	2	1136,36	2272,73
Разом (ЗП)					29772,73

$$CB = 0,22 \times 29772,73 = 6550 \text{ грн.}$$

де СВ – єдиний соціальний внесок, який відноситься на собівартість;

0,22 – коефіцієнт, який відбиває суму страхових внесків;

ЗП – заробітна плата виконавців НДР.

Вартість використаних матеріалів визначається за формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (6.4)$$

де М – сумарні витрати на матеріали;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Витрати на матеріали обчислено та зведено в таблицю 6.2.

Таблиця 6.2 – Розрахунок витрат на матеріальні ресурси

Найменування	Од. вим.	Кількість, (Q_j)	Ціна (C_j), грн	Сумарні витрати на матеріали (M), грн
Ручка	шт.	3	11,00	33
Папір	уп.	0,25	235,00	58,75
Усього				91,75

Під час роботи використовуються 3 комп'ютери (вартістю по 25 000 грн), роутер (500 грн), кавомашина (15 000 грн). Формула для розрахунку витрат на електроенергію:

$$V_e = M \times t \times T_{\text{кВт}}, \quad (6.5)$$

де М – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/год);

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

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

Витрати на електроенергію на день:

$$V_e = (0,3 \times 8 \times 3 + 0,12 \times 8 + 0,1) \times 1,44 = 11,8 \text{ грн.}$$

З таблиці 6.1 видно, що проєкт триває 17 робочих днів, тобто загальна сума оплати за електроенергію складає 200 грн 60 коп.

Амортизаційні відрахування розраховуються за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (6.6)$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час науково-дослідницької роботи,

BO_k – вартість основних засобів k -го виду,

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

T – термін науково-дослідницької роботи, днів,

L – кількість видів обладнання.

Амортизаційні відрахування в рамках даної роботи становлять:

$$AB = \frac{75000 \times 17}{730} + \frac{500 \times 17}{730} + \frac{15000 \times 17}{730} = 2107,53 \text{ грн.}$$

Щоб користуватися послугами інтернет-провайдера 17 днів, необхідно внести абонентську плату у розмірі 180 грн.

Тези НДР опубліковано у збірці студентської міжнародної наукової конференції «Концепт науки XXI: стратегії, методи та наукові інструменти».

Витрати за участь у сумі складають 253 грн.

На адміністративні витрати закладено 3% від заробітної плати, тобто 893 грн. Результати описаних розрахунків наведено у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	29772,73
2	Єдиний соціальний внесок	6550,00
3	Матеріальні витрати	91,75
4	Електроенергія	200,60
5	Амортизаційні відрахування	2107,53
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	Адміністративні витрати	893,00
6.2	Послуги зв'язку	180,00
6.3	Послуги сторонніх організацій	253,00
	Усього витрати на розробку (<i>Вр</i>)	40048,61

Загальна сума витрат на проведення дослідження складає 40048,61 грн.

6.3 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

У результаті даної НДР виявлено принципи анімування, найбільш дієві для підвищення показників задоволеності та зручності користувача. У ході дослідження розроблено статичний та динамічний прототип та порівняно результати опитування щодо кожного з них.

У даному випадку для визначення результату від впровадження НДР доцільно використати таку формулу:

$$\Delta P_j = |X_{бj} - X_{нj}|, \quad (6.7)$$

де ΔP_j – покращення j -тої характеристики системи (процесу) за рахунок впровадження результатів НДР ($j=1,m$);

$X_{бj}$ – базове значення j -тої характеристики, тобто до впровадження результатів НДР;

$X_{нj}$ – нове значення j -тої характеристики після впровадження пропонованих рішень.

До застосування обраних в ході НДР анімаційних прийомів показник CES серед першої групи цільової аудиторії складав 71,3% (див. табл. 5.3). А

після застосування збільшився до 86,56%. Обчислення результату впровадження НДР:

$$\Delta P_{CES_1} = |71,3 - 86,56| = 15,26.$$

Аналогічно визначено результати стосовно інших показників:

$$\Delta P_{CES_2} = 23,25,$$

$$\Delta P_{CSAT_1} = 13,31,$$

$$\Delta P_{CSAT_2} = 19,16.$$

Економічна ефективність (К) для даної роботи – це величина, на яку виросте кожен показник ефективності за 1 грн. Обчислюється через відношення коефіцієнта покращення показників CES та CSAT до загальної суми витрат:

$$K_{CES_1} = \frac{15,26}{40048,61} \times 100\% = 0,04 \%,$$

$$K_{CES_2} = 0,06 \%,$$

$$K_{CSAT_1} = 0,03 \%,$$

$$K_{CSAT_2} = 0,05 \%.$$

Загалом у даному розділі описано потреби щодо розподілу бюджету дослідження, обчислено суму витрат за кожною потребою та вцілому. Виведено результат впровадження НДР у числовому вигляді і обчислено економічну ефективність.

Загальний бюджет даної НДР становить 40048,61 грн, а показники задоволеності та зручності користувачів зростають з середнього рівня до високого. Ефективність роботи доведена.

ВИСНОВКИ

Анімація в інтерфейсі значною мірою впливає на поведінку користувача та рівень взаємодії його з системою. Рівень задоволеності клієнта та зручність варіюються залежно від прийомів анімації та кількості рухомих об'єктів на екрані. Крім того, одні і ті ж ефекти сприймаються різними користувачами по-різному.

Розглянуто кілька методів оцінки якості юзабіліті інтерфейсів сайтів, а також методів статистичної обробки даних. Прийнято рішення застосувати МАІ для визначення сайту з найбільш ефективними прийомами і здійснити перевірку міри та характеру впливу анімації на враження користувача від інтерфейсу шляхом проведення опитувань.

Дослідження відбулося відносно різних груп цільової аудиторії, а саме двох поколінь. Для цього проаналізовано прийоми на інших сайтах в мережі, виявлено переваги та недоліки у конкретних випадках. Взято набір найбільш репрезентативних продуктів та експертним методом встановлено найбільш якісний в плані юзабіліті сайт. Перевірено універсальність його прийомів у редизайні взятого за основу дослідження сайту. Опитування відбулося окремо для кожної з двох груп у 2 етапи.

Рівень задоволеності користування статичним інтерфейсом, судячи з опитування, відповідає 4 балам з 5 (75-85%). Тоді як динамічним – 4,5 балам (за різними оцінками 89-95%). Це означає, що UI складова інтерфейсу розроблена адекватно, але високі показники забезпечує саме наявність адекватно спроектованої анімації. Отже гіпотезу підтверджено.

Отримані дані можуть бути корисними у створенні нових проєктів, розробці десктопних версій сайтів, плануванні заходів щодо підвищення конверсії сайтів та збільшення доходів.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. DIORIVIERA. URL: https://capsule.dior.com/dioriviera-2022/fr_fr/ (дата звернення: 18.09.2022).
2. LVMH, world leader in high-quality products. URL: <https://www.lvmh.com/> (дата звернення: 18.09.2022).
3. KUBOTA FUTURE CUBE | Kubota Global Site. KUBOTA FUTURE CUBE | Kubota Global Site. URL: <https://www.kubota.com/futurecube/> (дата звернення: 18.09.2022).
4. ORE – Homepage. ORE – Homepage. URL: <https://ore.co/> (дата звернення: 18.09.2022).
5. SEO Friendly Website Design Auckland | The Web Guys. The Web Guys. URL: <https://thewebuys.co.nz/> (дата звернення: 18.09.2022).
6. Головна – Heleonic. Heleonic. URL: <https://heleonic.com/> (дата звернення: 18.09.2022).
7. Gentilhomme: Multidisciplinary Experiential Studio. Gentilhomme. URL: <https://gentilhomme.com/en/> (дата звернення: 18.09.2022).
8. フェロー紹介. RARA | 立命館大学. URL: <https://rara.ritsumeai.ac.jp/fellows/> (дата звернення: 18.09.2022).
9. AI model (AIモデル) – AIで生成したファッションモデルでアパレル企業のDXを支援. AI model (AIモデル) – AIで生成したファッションモデルでアパレル企業のDXを支援. URL: <https://www.ai-model.jp/> (дата звернення: 18.09.2022).
10. Les Bateaux Verts - Navettes et excursions. Les Bateaux Verts - Navettes et excursions. URL: <https://www.bateauxverts.com/> (дата звернення: 18.09.2022).
11. ДСТУ 7157:2010. Видання електронні. Основні види та вихідні відомості. Київ: Держспоживстандарт, 2010. 20 с.

12. Kuang C., Fabricant R. User Friendly: how the hidden rules of design are changing the way we live, work and play. Ebury Publishing, 2020. 416 p.

13. Lee P.U., Klippel A., Tappe H. The effect of motion in graphical user interfaces. Smart Graphics. Third International Symposium : матеріали наук. конф., Heidelberg, 2-4 July 2003. Heidelberg, 2003. P. 12-21. URL: https://www.researchgate.net/publication/220818905_The_Effect_of_Motion_in_Graphical_User_Interfaces (date of access: 12.09.2022).

14. Measuring the User Experience. Elsevier, 2022. URL: <https://doi.org/10.1016/c2018-0-00693-3> (date of access: 08.09.2022).

15. Designing Interface Animation: Meaningful Motion for User Experience. Rosenfeld Media, 2016. 240 p.

16. Villenskomer I. 12 principov primeneniya animaczii v pol`zovatel`skikh interfejsakh. vc.ru. URL: <https://vc.ru/flood/24090-motion-manifesto> (дата звернення: 01.09.2022).

17. Elegant Seagulls - A Digital Creative Agency | Elegant Seagulls - A Digital Creative Agency. Elegant Seagulls - A Digital Creative Agency | Elegant Seagulls - A Digital Creative Agency. URL: <https://www.elegantseagulls.com/> (дата звернення: 10.10.2022).

18. OCHI – Presentation design agency. OCHI. URL: <https://ochi.design/> (дата звернення: 10.10.2022).

19. dnlsptzkIV. URL: <https://www.danielspatzek.com/home/> (дата звернення: 10.10.2022).

20. Aro | Less screen time. More real life. Aro | Less screen time. More real life. URL: <https://www.goaro.com/> (дата звернення: 10.10.2022).

21. Lin Y. 10 Online Review Statistics You Need to Know in 2021 - Oberlo. Oberlo | Where Self Made is Made. URL: <https://www.oberlo.com/blog/online-review-statistics> (дата звернення: 10.10.2022).

22. Зберіть планер своєї мрії. <https://www.figma.com/proto/8ojphNStYcXP1xSuqZk5YW/%D0%94%D0%98%D0%9F%D0%9B%D0%9E%D0%9C-%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D1%96%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D>

1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9?node-id=411%3A2790&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=411%3A2790&show-proto-sidebar=1 (дата звернення: 10.10.2022).

23. Ukraine population (2022) live – Countrymeters. Current world population by country. Population data for every country as of 2022. URL: <https://countrymeters.info/en/Ukraine> (date of access: 12.10.2022).

24. 5 Customer Experience Metrics You Should Be Observing. Optimizely. URL: <https://www.optimizely.com/insights/blog/5-customer-experience-metrics-you-should-be-observing/> (дата звернення: 12.10.2022).