

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук  
(повна назва)

Кафедра Медіасистеми та технології  
(повна назва)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

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

Дослідження впливу інтерактивних UX/UI елементів  
на ефективність користувацької взаємодії в електронних виданнях  
(тема)

Виконав:  
здобувач 2 року навчання  
групи КТСВПВм-24-1  
  
Вадим ГОНЧАРОВ  
(власне ім'я, прізвище)


Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми Освітньо-професійна

Освітня програма

Комп'ютерні технології та системи

видавничо-поліграфічних виробництв

Керівник   
проф. Олександр ГРИГОР'ЄВ  
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту  
Завідувач кафедри МСТ

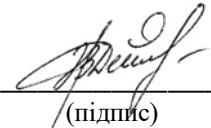
  
(підпис)  
Жанна ДЕЙНЕКО  
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Зав. кафедри МСТ



(підпис)

« 03 » листопада 2025 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Гончарову Вадиму Вікторовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження впливу інтерактивних UX/UI елементів  
на ефективність користувацької взаємодії в електронних виданнях

затверджена наказом по університету від 03 листопада 2025 р. № 988 Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 15 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

Національні та міжнародні стандарти з ергономіки та якості програмних засобів;  
методи та принципи UX/UI-дизайну; текстові та мультимедійні матеріали для розробки  
експериментальних зразків; методики оцінювання юзабіліті та метод аналізу ієрархій;  
технічні вимоги до форматів електронних видань.

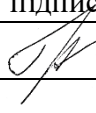
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; Аналіз стану проблеми та огляд літературних джерел; Теоретичні основи та  
методологія дослідження; Вибір та обґрунтування системи критеріїв оцінювання  
ефективності; Алгоритм проведення експериментального дослідження; Експериментальне  
дослідження; Аналіз результатів; Статистична обробка та аналіз даних; Рекомендації щодо  
впровадження інтерактивних елементів у видавничу практику; Економічна частина; Висновки.

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

Вступ; Загальна характеристика роботи; Методологія дослідження; Технологія розробки  
експериментальних зразків; Демонстрація розробленого видання; Результати  
користувацького тестування; Математична обробка та аналіз даних; Практичні  
рекомендації; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи

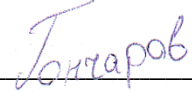
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Григор'єв О.В.		11.12.2025
Економічна частина	доц. Потій О.О.		09.12.2025

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз стану проблеми, огляд літературних джерел та постановка задачі дослідження	10.11.2025	виконано
2	Обґрунтування теоретичних основ та вибір критеріїв оцінювання ефективності взаємодії	12.11.2025	виконано
3	Розробка експериментальних зразків електронного видання	23.11.2025	виконано
4	Проведення користувацького тестування та збір експериментальних даних	29.11.2025	виконано
5	Статистична обробка результатів, аналіз даних та формування висновків дослідження	01.11.2025	виконано
6	Економічна частина	05.12.2025	виконано
7	Оформлення пояснювальної записки	11.12.2025	виконано
8	Оформлення графічної частини	12.12.2025	виконано

Дата видачі завдання 03 листопада 2025 р.

Здобувач

  
(підпис)

Керівник роботи

  
(підпис)

проф. Олександр ГРИГОР'ЄВ  
(посада, власне ім'я, прізвище)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 55 с., 7 табл., 7 рис., 21 джерело.

ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ, UX/UI-ДИЗАЙН, ІНТЕРАКТИВНІСТЬ, АНІМАЦІЯ, МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ, ЮЗАБІЛІТІ, КОРИСТУВАЦЬКИЙ ДОСВІД, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Об'єктом дослідження є процес користувацької взаємодії з мультимедійними електронними виданнями. Метою роботи є підвищення рівня залучення користувачів та ефективності сприйняття інформації в електронних виданнях шляхом обґрунтування та впровадження оптимальних динамічних елементів навігації та інтерактивної анімації.

У ході виконання роботи проаналізовано сучасні тенденції розвитку цифрового видавництва та роль штучного інтелекту в генерації контенту. Обґрунтовано систему критеріїв оцінювання якості інтерфейсу. Розроблено та програмно реалізовано три експериментальні зразки видання з різним рівнем інтерактивності: статичний, напівінтерактивний та повністю інтерактивний. Для розробки використано інструментальні засоби Figma, Adobe After Effects та PubCoder.

Методи дослідження: порівняльний аналіз, користувацьке тестування, метод аналізу ієрархій для обробки результатів, техніко-економічний аналіз.

Результати дослідження довели, що впровадження комплексної інтерактивності підвищує інтегральний показник ефективності видання на 35%. Розраховано економічну доцільність розробки анімованих елементів. Сформовано практичні рекомендації щодо оптимізації UX/UI-дизайну для забезпечення балансу між візуальною привабливістю та продуктивністю.

## ABSTRACT

Explanatory note of the qualification paper: 55 p., 7 tabl., 7 fig., 21 sources.

ELECTRONIC PUBLICATION, UX/UI DESIGN, INTERACTIVITY, ANIMATION, ANALYTIC HIERARCHY PROCESS, USABILITY, USER EXPERIENCE, EFFICIENCY.

The object of the study is the process of user interaction with multimedia electronic publications. The purpose of the work is to increase the level of user engagement and the efficiency of information perception in electronic publications by substantiating and implementing optimal dynamic navigation elements and interactive animation.

During the work, modern trends in the development of digital publishing and the role of artificial intelligence in content generation were analyzed. A system of criteria for evaluating interface quality was substantiated. Three experimental samples of the publication with different levels of interactivity were developed and implemented: static, semi-interactive, and fully interactive. The tools used for development included Figma, Adobe After Effects, and PubCoder.

Research methods: comparative analysis, user testing, Analytic Hierarchy Process for results processing, technical and economic analysis.

The research results proved that the implementation of complex interactivity increases the integral efficiency indicator of the publication by 35%. The economic feasibility of developing animated elements was calculated. Practical recommendations for optimizing UX/UI design to ensure a balance between visual appeal and performance were formulated.

## ЗМІСТ

	С.
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ .....	7
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ ТА ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ....	11
1.1 Еволюція та сучасний стан електронних видань .....	11
1.2 Роль UX/UI-дизайну у мультимедійних продуктах.....	14
1.3 Аналіз існуючих підходів та інструментів для оцінювання юзабіліті ..	17
1.4 Постановка задачі дослідження.....	19
2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	22
2.1 Вибір та обґрунтування системи критеріїв оцінювання ефективності .	22
2.2 Математична модель оцінювання на базі методу аналізу ієрархій .....	24
2.3 Алгоритм проведення експериментального дослідження .....	26
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	28
3.1 Технологія розробки експериментальних зразків електронного видання	28
3.2 Проведення користувацького тестування .....	31
4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ .....	35
4.1 Статистична обробка та аналіз отриманих даних.....	35
4.2 Рекомендації щодо впровадження інтерактивних елементів у видавничу практику .....	40
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	42
5.1 Характеристика науково-дослідної роботи.....	42
5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата .....	42
5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	44
5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи.....	48
5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР .....	50
ВИСНОВКИ .....	52
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	54

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ССВ – єдиний соціальний внесок.

МАІ – метод аналізу ієрархій (математичний інструмент системного підходу до прийняття рішень).

НДР – науково-дослідна робота.

ПЗ – програмне забезпечення.

ПК – персональний комп'ютер.

ТЗ – технічне завдання.

АНР – Analytic Hierarchy Process (англійська назва методу аналізу ієрархій).

CSS – Cascading Style Sheets (каскадні таблиці стилів).

EPUB – Electronic Publication (відкритий стандарт для електронних книг).

FPS – Frames Per Second (кадрова частота, кількість кадрів на секунду).

HTML – HyperText Markup Language (стандартизована мова розмітки документів для перегляду вебсторінок).

JSON – JavaScript Object Notation (текстовий формат обміну даними).

Lottie – формат файлів анімації на основі JSON.

PWA – Progressive Web App (прогресивний веб-застосунок).

SUS – System Usability Scale (шкала придатності системи, стандартизований опитувальник).

SVG – Scalable Vector Graphics (масштабована векторна графіка).

UI – User Interface (інтерфейс користувача).

UX – User Experience (досвід користувача / користувацький досвід).

## ВСТУП

Стрімкий розвиток цифрових технологій та глобальна цифровізація інформаційного простору докорінно змінили підходи до споживання контенту. Сучасний користувач взаємодіє з величезними масивами даних, що призводить до феномену «інформаційного перевантаження» та «кліпового мислення». У таких умовах традиційні статичні формати подання інформації втрачають свою ефективність, оскільки не здатні утримувати увагу аудиторії протягом тривалого часу. Це зумовило появу та поширення інтерактивних електронних видань, які поєднують у собі текстовий контент, мультимедійні компоненти та динамічні UX/UI-рішення.

Інтерактивність у веб-середовищі та електронних публікаціях перестала бути просто декоративним елементом і трансформувалася у функціональний інструмент управління увагою користувача. Застосування анімації, мікро-взаємодій (micro-interactions), адаптивної навігації та паралакс-ефектів дозволяє не лише покращити естетичне сприйняття, а й суттєво підвищити юзабіліті (зручність користування) продукту. Користувачі очікують від цифрових продуктів миттєвого зворотного зв'язку та інтуїтивно зрозумілої логіки взаємодії.

Проте, незважаючи на широке впровадження інтерактивних технологій, проблема визначення балансу між візуальною привабливістю та функціональністю залишається відкритою. Надмірна інтерактивність може призводити до когнітивного перевантаження, тоді як її нестача робить продукт «сухим» та неконкурентоспроможним. Існуючі методики оцінювання якості електронних видань часто фокусуються або суто на технічних аспектах (швидкість завантаження, валідність коду), або на суб'єктивних естетичних оцінках, не враховуючи комплексного впливу UX/UI-елементів на поведінкові фактори користувача.

Таким чином, дослідження впливу конкретних типів інтерактивних елементів на ефективність користувацької взаємодії, а також розробка методики їх оцінювання є актуальним науково-прикладним завданням, вирішення якого дозволить формувати ефективні стратегії проектування сучасних електронних видань.

Метою роботи є підвищення рівня залучення користувачів та ефективності сприйняття інформації в електронних виданнях шляхом обґрунтування та впровадження оптимальних динамічних елементів навігації та інтерактивної анімації.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку інтерактивних технологій у мультимедійних виданнях, проаналізувати наукові джерела щодо впливу візуальної динаміки на когнітивні процеси користувача;
- дослідити роль UX/UI-дизайну як ключового чинника формування користувацького досвіду (User Experience) та визначити специфіку використання мікро-взаємодій в електронних публікаціях;
- обґрунтувати вибір методології дослідження та визначити систему кількісних і якісних критеріїв для оцінювання ефективності взаємодії «користувач–інтерфейс»;
- розробити експериментальні зразки електронного видання у трьох варіантах реалізації: статичному (базовому), напівінтерактивному (з динамічною навігацією) та повністю інтерактивному (з комплексною анімацією);
- провести експериментальне дослідження із залученням репрезентативної групи користувачів для збору емпіричних даних щодо зручності, привабливості та ефективності кожного варіанту;
- здійснити обробку отриманих результатів із використанням методу аналізу ієрархій (MAI) Т. Сааті, розрахувати інтегральні показники якості та визначити економічну ефективність запропонованих рішень.

Об'єктом дослідження є процес користувацької взаємодії з електронними виданнями.

Предметом дослідження є методи та засоби підвищення ефективності сприйняття інформації через використання інтерактивних UX/UI-елементів (динамічної навігації, анімації інтерфейсу).

У роботі застосовано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів: теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення) – для дослідження стану проблеми та принципів UX/UI-дизайну; емпіричні (експеримент, анкетування, спостереження) – для збору даних про взаємодію користувачів з прототипами; математичні (метод аналізу ієрархій Т. Сааті, порівняльний аналіз) – для кількісної оцінки ефективності та визначення вагомості критеріїв; техніко-економічні – для обґрунтування доцільності впровадження розроблених рішень.

Теоретична значущість дослідження полягає у систематизації знань про взаємозв'язок між UX/UI-елементами та ефективністю користувацької взаємодії в електронних виданнях.

Практична значущість полягає у можливості застосування отриманих результатів під час розробки інтерактивних мультимедійних проєктів, зокрема освітніх, інформаційних та культурних електронних видань.

## 1 АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМИ ТА ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1 Еволюція та сучасний стан електронних видань

Сучасна видавнича індустрія переживає етап якісної трансформації, пов'язаної з інтеграцією вебтехнологій у структуру електронного документа. Електронне видання більше не розглядається як вторинний продукт оцифрування, а позиціонується як самостійна інформаційна система з власними законами ергономіки та дизайну. Цей шлях від статичних PDF-файлів до адаптивних HTML5-публікацій демонструє зміну пріоритетів розробників: від простої доступності контенту до забезпечення максимальної ефективності його сприйняття через інструменти UX/UI-дизайну [1].

У сучасному науковому дискурсі інтерактивність розглядається не просто як технічна можливість переходу за посиланнями, а як інструмент функціонального моделювання інформаційного середовища. Інтерактивність визначає рівень контролю користувача над контентом та забезпечує діалоговий режим взаємодії «людина–система». Дослідники виділяють, що інтерактивний дизайн у сучасному візуальному середовищі тяжіє до створення гнучких сценаріїв сприйняття, де користувач стає співтворцем інформаційного досвіду [2].

Сучасні електронні видання можна класифікувати за рівнем інтерактивності та технологічною платформою:

- статичні видання (Fixed Layout). Переважно формат PDF. Зберігають верстку друкованого оригіналу, інтерактивність обмежена гіперпосиланнями;
- рефлоу-видання (Reflowable). Формати EPUB, FB2. Текст адаптується під розмір екрана, але можливості дизайну обмежені;
- інтерактивні мультимедійні видання. Формати EPUB3, HTML5 та App (нативні додатки).

Формат EPUB3 став стандартом де-факто для мультимедійних книг, оскільки підтримує HTML5, CSS3 та JavaScript, дозволяючи інтегрувати відео, аудіо та складну анімацію. Технології HTML5 дозволяють створювати веб-публікації (Web Publications), які доступні через браузер без встановлення додаткового ПЗ, що відповідає концепції PWA (Progressive Web Apps). Видання у форматі окремих додатків (App) надають найбільші можливості для реалізації складної логіки та гейміфікації, проте є найдорожчими у розробці [3].

Аналіз сучасних джерел дозволяє виділити ключові тенденції розвитку електронних видань, серед яких особливе місце посідають мікро-взаємодії (Micro-interactions) – невеликі анімаційні реакції інтерфейсу, як-от зміна кольору кнопки чи анімація завантаження, що повідомляють про статус системи та роблять взаємодію «живою». Поряд із цим спостерігається посилення ефекту присутності завдяки використанню паралакс-ефектів та скролітелінгу, коли історія розгортається під час прокручування сторінки. Ці динамічні рішення впроваджуються на засадах мінімалізму та наявності «повітря», що дозволяє зменшити візуальний шум для акцентування уваги на контенті, при цьому обов'язковою вимогою стає адаптивність (Responsive Design) для коректного відображення на будь-якому пристрої [4].

Окремим вектором еволюції сучасних електронних видань є інтеграція технологій штучного інтелекту (Artificial Intelligence, AI). Згідно з даними звіту «AI Index Report 2025» (Stanford HAI), технології AI досягли етапу зрілості та активної комерціалізації, що відкриває принципово нові можливості для видавничої індустрії. Впровадження генеративних моделей, моделей обробки природної мови (NLP) та мультимодальних систем трансформує як процес створення видань, так і досвід їх споживання [5].

Вплив штучного інтелекту на електронні видання можна класифікувати за трьома напрямками, які представлені нижче.

Першим є автоматизація та оптимізація розробки. Сучасні інструменти дизайну, зокрема екосистема Adobe (функції Generative Fill/Expand на базі моделі Firefly), дозволяють інтегрувати генерацію зображень безпосередньо у процес

верстки. Це реалізує концепцію «Text to Image», що суттєво скорочує час на прототипування макетів та знижує бар'єри для створення візуально насиченого контенту. AI виступає тут як «ко-пілот» дизайнера, беручи на себе рутинні задачі з адаптації ілюстрацій під різні формати екранів [6].

До другого приймаємо персоналізацію та адаптивність контенту. Використання великих мовних моделей (LLM) дозволяє створювати видання з нелінійним сюжетом, який адаптується під рівень знань або інтереси читача. Наприклад, в освітніх інтерактивних виданнях AI може аналізувати прогрес користувача і динамічно змінювати складність тексту або пропонувати додаткові пояснення. Це перетворює статичну електронну книгу на адаптивну навчальну систему.

Та останній напрям, це – нові форми взаємодії (Conversational UI). Перспективним трендом є інтеграція у видання чат-асистентів (наприклад, інструмент DeeperDive від USA Today). Це трансформує читання з пасивного споживання на інтерактивне дослідження: користувач може ставити питання до тексту, отримувати миттєві саммарі (підсумки) розділів або контекстні довідки, не залишаючи середовища видання.

Однак інтеграція AI супроводжується низкою викликів, які необхідно враховувати при проектуванні. По-перше, це проблема достовірності («галюцинації» генеративних моделей), що є критичним для навчальної та наукової літератури. По-друге – питання авторського права та етики використання синтетичного контенту. Тому сучасний підхід до впровадження AI у видавничу справу базується на концепції «Responsible AI» (відповідального штучного інтелекту), де технологія виступає інструментом підсилення творчого потенціалу людини, а не її заміною [5].

Таким чином, сучасне електронне видання еволюціонує у складну інтелектуальну систему, що поєднує мультимедійність, інтерактивність та адаптивність на основі AI, забезпечуючи користувачеві унікальний персоналізований досвід.

## 1.2 Роль UX/UI-дизайну у мультимедійних продуктах

Ефективність сучасного електронного видання як інформаційної системи визначається не лише якістю та актуальністю контенту, а й тим, наскільки зручно, інтуїтивно та приємно користувачеві з ним взаємодіяти. У цьому контексті ключовими стають поняття UX (User Experience – досвід користувача) та UI (User Interface – інтерфейс користувача), які, хоч і є взаємопов'язаними, виконують різні функції у проектуванні мультимедійного продукту [7].

UX-дизайн відповідає за логіку взаємодії, архітектуру інформації та загальне враження від використання продукту («як це працює»), тоді як UI-дизайн фокусується на візуальній реалізації – кольорах, типографіці, композиції та графічних елементах («як це виглядає»). Для електронних видань синергія цих двох складових є критичною: UI привертає увагу читача, а UX утримує його, забезпечуючи безперешкодний доступ до інформації.

Психофізіологічні аспекти сприйняття. Проектування інтерфейсів базується на глибокому розумінні когнітивної психології та фізіології людини. Дослідження підтверджують, що візуальний канал є домінуючим джерелом інформації для людини, забезпечуючи до 90% вхідних даних, а його пропускну здатність є найвищою серед органів чуття. Саме тому візуальна ієрархія та графічні акценти відіграють вирішальну роль у керуванні увагою користувача.

Важливим фактором є теорія когнітивного навантаження (Cognitive Load Theory). Користувач має обмежений ресурс оперативної пам'яті та уваги. У мультимедійних продуктах виділяють три типи навантаження:

- внутрішнє (Intrinsic) – складність самого матеріалу (тексту);
  - зовнішнє (Extraneous) – навантаження, створюване самим інтерфейсом (погана навігація, зайва анімація, нечитабельний шрифт);
  - релевантне (Germane) – зусилля, спрямовані на засвоєння інформації.
- Головна мета UX/UI-дизайну в електронному виданні: мінімізувати зовнішнє навантаження, щоб звільнити когнітивний ресурс для сприйняття змісту.

Колористика та емоційний вплив. Колір у UI виконує не лише естетичну, а й навігаційну функцію. Психологія кольору вказує на значний емоційний вплив: теплі відтінки, як-от червоний або помаранчевий, стимулюють активність і часто використовуються для кнопок заклику до дії (Call-to-Action), тоді як холодні (синій, зелений) сприяють концентрації та заспокоєнню, що є доцільним для фонових елементів текстових блоків. Окрім емоцій, критичним параметром є контрастність, яка забезпечує читабельність тексту та доступність контенту для людей з вадами зору [8].

Закони ергономіки та UX. Сучасне проєктування інтерфейсів спирається на низку емпіричних законів та гайдлайнів, таких як Material Design (Google) та Human Interface Guidelines (Apple). Хоча ці системи розроблені для додатків, їхні принципи (метафора матеріалу, тактильний відгук, змістовна анімація) активно адаптуються для електронних видань.

Найважливішими законами, що впливають на проєктування інтерактивних видань, є: закон Фітса, закон Хіка, закон Якоба.

Закон Фітса це час досягнення цілі залежить від відстані до неї та її розміру. Це означає, що інтерактивні елементи (кнопки навігації, посилання) повинні бути достатньо великими для комфортного натискання (особливо на сенсорних екранах) і розташованими у зонах легкої досяжності.

Закон Хіка це час, необхідний для прийняття рішення, зростає логарифмічно з кількістю варіантів вибору. Для електронного видання це означає необхідність спрощення навігаційного меню: не слід пропонувати користувачеві занадто багато розділів одночасно, краще групувати їх логічно.

Закон Якоба пояснюється тим, що користувачі проводять більшість часу на інших сайтах і в інших додатках, тому вони очікують, що ваш продукт працюватиме так само. Це аргумент на користь використання звичних патернів (наприклад, розміщення меню зліва або зверху, свайп для гортання сторінок) [9].

Дослідження ай-трекінгу (eye-tracking) показують, що користувачі рідко читають текст на екрані послідовно. Натомість вони сканують сторінку за

певними патернами: F-патерн (характерний для текстових сторінок, де користувач читає заголовки, а потім ковзає поглядом донизу лівим краєм); Z-патерн (характерний для сторінок з меншою кількістю тексту та візуальними акцентами (лендінги, обкладинки)). Розуміння цих патернів дозволяє дизайнеру розміщувати ключові інтерактивні елементи та анімацію саме там, де затримається погляд користувача.

Функціональна роль анімації (Motion Design). У сучасних мультимедійних продуктах анімація перестала бути декоративним додатком і трансформувалася у повноцінний інструмент UX. Рух еволюційно сприймається людиною як пріоритетний сигнал про небезпеку або зміну, тому анімовані елементи автоматично захоплюють фокус уваги.

В електронних виданнях анімація виконує низку критично важливих функцій, виходячи за межі суто декоративного елемента. Передусім вона забезпечує навігаційну орієнтацію (Orientation), пояснюючи користувачеві логіку просторових переходів (наприклад, ефект появи сторінки справа візуалізує лінійність структури). Другою важливою функцією є забезпечення зворотного зв'язку (Feedback), який через мікро-анімації кнопок підтверджує успішність дій користувача та знімає невизначеність. Окрім того, динаміка слугує інструментом фокусування уваги (Attention), дозволяючи ненав'язливо виділити головне, а емоційна складова (Delight) створює «живий» досвід взаємодії, підвищуючи рівень імерсивності та естетичного задоволення від роботи з виданням.

Проте, як зазначають дослідники, існує тонка межа між ефективною та надмірною анімацією. Надмірна динаміка, хаотичний рух об'єктів або занадто довгі переходи викликають «когнітивне тертя», втому та роздратування, що знижує загальну ефективність сприйняття інформації [10]. Анімація в електронних виданнях виконує навігаційну, інформативну, акцентувальну та емоційну функції, покращуючи взаємодію з користувачем, проте за надмірного використання може спричинити когнітивне перевантаження та знижувати ефективність сприйняття.

### 1.3 Аналіз існуючих підходів та інструментів для оцінювання юзабіліті

Оцінювання юзабіліті є ключовим етапом аналізу ефективності електронних та інтерактивних мультимедійних видань, оскільки саме зручність взаємодії визначає якість користувацького досвіду та рівень засвоєння інформації. У сучасних дослідженнях застосовують комбінацію кількісних та якісних методик, які дають змогу оцінити як суб'єктивне враження користувача, так і його реальну поведінку під час роботи з виданням.

Одним із найпоширеніших універсальних інструментів є SUS (System Usability Scale) – стандартизований опитувальник, що дозволяє отримати інтегральний показник сприйнятої зручності продукту. Він є швидким у застосуванні й забезпечує можливість порівняння різних інтерфейсів між собою, що активно використовується і в практиці оцінювання цифрових ресурсів. Проте SUS має певні обмеження: результати залежать від інтерпретації користувача, не показують конкретних причин проблем та не дають інформації про поведінкові аспекти взаємодії [11].

Іншим важливим підходом є юзабіліті-тестування, що передбачає виконання користувачами конкретних завдань. Під час тестування вимірюють час на виконання дії, кількість кліків, рівень помилок, а також спостерігають за поведінкою користувача. Цей метод дозволяє отримати об'єктивні дані та виявити критичні точки взаємодії, які неможливо виявити за допомогою опитувальників. У практиці сучасної цифрової індустрії він поєднується з аналітичними інструментами – тепловими картами, логами подій тощо.

Окрему групу становлять методи багатокритеріального аналізу, зокрема метод аналізу ієрархій Сааті (АНР), який застосовується для об'єктивного визначення важливості критеріїв зручності та оцінювання альтернатив. Завдяки попарним порівнянням критеріїв АНР дає можливість перетворити якісні судження на кількісну модель і виявити найбільш вагомні параметри інтерфейсу.

В українських та міжнародних дослідженнях спостерігається активне використання і поведінкових технологій, таких як eye-tracking, які дозволяють відстежувати рухи очей користувача, фіксувати тривалість фіксацій та визначати зони найбільшої уваги. Ці методи є високоточними, проте потребують спеціального обладнання та складні в організації, що обмежує їх застосування у масових дослідженнях. Як доступну альтернативу, низка сервісів, зокрема WebVisor, пропонує автоматизоване відстеження кліків, рухів курсора та переходів користувача, що дає можливість виявляти проблеми юзабіліті без залучення дорогих лабораторій [10].

У статті С. Тітова систематизовано методи оцінювання юзабіліті за кількома групами: за етапами життєвого циклу продукту, за ступенем залучення користувачів та за потребою в технічних засобах. Зокрема, зазначено, що методи опитувань є найзручнішими та найдоступнішими, тоді як поведінкові методи забезпечують значно точнішу інформацію про реальне використання продукту, але є технологічно складнішими у впровадженні [10].

Попри різноманітність існуючих методів, їхнє застосування у сфері інтерактивних мультимедійних видань має низку суттєвих обмежень. Зокрема, стандартизовані суб'єктивні методики, такі як SUS, не дозволяють виокремити та оцінити вплив конкретних інтерактивних елементів – анімації, навігації чи мікровзаємодій. Водночас класичне юзабіліті-тестування ускладнюється необхідністю ретельного формування завдань, що є проблематичним для видань із нелінійною структурою, а методи поведінкового аналізу, розроблені переважно для вебсайтів, не завжди піддаються однозначній інтерпретації в контексті електронних книг. Крім того, дані аналітики фіксують лише факт поведінки без пояснення її причин, що вимагає додаткового залучення якісних методів, тоді як багатокритеріальні підходи (АНР) здатні лише структурувати критерії, але не оцінюють реальну взаємодію користувача з продуктом.

Відтак існуючі інструменти не забезпечують повної та об'єктивної оцінки впливу конкретних аспектів інтерактивності, зокрема навігації та анімації, що є центральним у цьому дослідженні.

Саме тому виникає потреба у власному експерименті, спрямованому на:

- перевірку того, як конкретні UX/UI-елементи впливають на юзабіліті;
- комбінування суб'єктивних, поведінкових та аналітичних методів;
- формування комплексної моделі оцінювання, адаптованої саме для

мультимедійних видань.

#### 1.4 Постановка задачі дослідження

У сучасних умовах зростає роль інтерактивних електронних видань як засобів навчання, комунікації та інформування. Проте підвищення складності таких видань нерідко супроводжується перевантаженням інтерфейсу, неправильним використанням анімації чи нелогічною навігацією, що знижує зручність взаємодії та якість сприйняття інформації. Саме тому постає проблема об'єктивного оцінювання юзабіліті інтерактивних елементів мультимедійних видань.

Незважаючи на наявність сучасних UX/UI-рекомендацій, відсутній уніфікований підхід до оцінювання впливу таких елементів, як навігаційні механізми, анімація та мікровзаємодії, на загальний рівень юзабіліті електронних мультимедійних видань. Більшість існуючих методик або є універсальними (SUS), або орієнтованими на веб-сайти (евристики Нільсена, поведінковий аналіз), що створює потребу у спеціалізованому підході, який враховує специфіку цифрових видань.

Обґрунтування вибору аспекту інтерактивності визначається:

- легкістю навігації між розділами,
- швидкістю виконання завдань користувачем,
- емоційним сприйняттям видання,
- рівня занурення та залученості.

Саме навігація та анімації найбільш суттєво впливають на процес читання, швидкість орієнтації та комфорт роботи.

Проведений аналіз літературних джерел та сучасного стану ринку електронних видань дозволив виявити суттєву суперечність. З одного боку, існуючі технології (EPUB3, HTML5) дозволяють створювати насичені інтерактивні продукти, а принципи UX/UI-дизайну декларують необхідність орієнтації на користувача. З іншого боку, відсутні чіткі, експериментально підтверджені дані щодо того, як саме конкретні типи інтерактивності (наприклад, анімована навігація проти статичної) впливають на кількісні показники залученості читача. Більшість існуючих методик оцінювання фокусуються або на технічній валідації коду, або на суб'єктивній естетичній оцінці, не надаючи комплексного інструментарію для порівняння ефективності різних UX-стратегій у видавничій справі.

Виходячи з цього, проблемою дослідження є необхідність обґрунтування вибору оптимального рівня інтерактивності електронного видання, який би забезпечував баланс між візуальною привабливістю та когнітивним навантаженням на користувача.

Відповідно до виявленої проблеми, основна задача роботи полягає у розробці експериментальних зразків видання та проведенні порівняльного аналізу їх ефективності для доведення гіпотези про те, що впровадження динамічних елементів навігації підвищує рівень утримання уваги аудиторії.

Для вирішення поставленої задачі необхідно:

- систематизувати існуючі підходи до оцінювання юзабіліті та адаптувати їх для специфіки електронних видань;
- обґрунтувати систему критеріїв (кількісних та якісних), які дозволять об'єктивно виміряти «ефективність взаємодії»;
- реалізувати три варіанти видання як об'єкти для тестування;
- виконати математичну обробку результатів експерименту методом ієрархій для отримання інтегральної оцінки якості та надати економічне обґрунтування доцільності розробки.

У контексті стрімкого розвитку цифрових технологій питання оптимізації інтерактивності набуває особливого значення, адже саме вона

формує перше враження користувача про електронне видання та безпосередньо впливає на його готовність продовжувати взаємодію. Інтерактивні елементи перестають бути другорядним дизайнерським рішенням — вони перетворюються на інструмент керування увагою, формування довіри та підтримання стійкого інтересу. Зростає потреба у стандартизації підходів до створення мультимедійних видань, оскільки різноманітність технологій, платформ та дизайнерських практик ускладнює об'єктивне порівняння їх ефективності. Це підсилює актуальність дослідження, спрямованого на визначення таких параметрів інтерактивності, які здатні одночасно покращити емоційний досвід користувача та не спричинити надмірного когнітивного навантаження.

Слід зазначити, що сучасний користувач очікує високої швидкості реакції системи, передбачуваності інтерфейсу та візуальної узгодженості всіх елементів. Тому правильне поєднання статичних компонентів із динамічними ефектами стає ключем до формування інтуїтивно зрозумілого цифрового середовища. Інтерактивність у цьому випадку виступає не розвагою, а механізмом підвищення ефективності навчання, інформування або комунікації.

Саме комплексний підхід до аналізу інтерактивних рішень дозволяє визначити, які саме елементи покращують користувацький досвід, а які, навпаки, заважають сприйняттю інформації. Проведення експериментального дослідження є необхідною умовою для формування практичних рекомендацій щодо створення електронних видань нового покоління, орієнтованих на потреби та поведінкові характеристики сучасної аудиторії.

## 2 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Вибір та обґрунтування системи критеріїв оцінювання ефективності

Оцінювання ефективності інтерактивного електронного видання є багатофакторною задачею, оскільки вимагає врахування як об'єктивних технічних параметрів взаємодії, так і суб'єктивного сприйняття користувача. У звіті з професійної практики було визначено базовий набір метрик, який у межах магістерського дослідження доцільно систематизувати та розширити для побудови комплексної моделі якості.

Система критеріїв оцінювання поділяється на дві групи: кількісні (об'єктивні) та якісні (суб'єктивні).

Перша група кількісних критеріїв ( $K_{\text{quant}}$ ) Ці показники вимірюються інструментально під час проведення експерименту (шляхом логування подій або хронометражу).

Час виконання завдання ( $T$  – Time on Task). Критерій визначає тривалість проходження сценарію взаємодії з виданням. На відміну від вебсайтів, де мінімальний час часто свідчить про успіх (швидкий пошук), у мультимедійних лонгрідах цей показник має двояке значення. Занадто короткий час може свідчити про поверхневе сканування («скролінг»), а надто довгий – про проблеми з навігацією. Оптимальним вважається час, достатній для вдумливого читання та перегляду анімацій.

Коефіцієнт завершення ( $C$  – Completion Rate). Визначає відсоток користувачів, які переглянули видання до кінця (досягли фінального екрану). Для інтерактивних видань це критичний показник утримання уваги (Retention).

Кількість взаємодій ( $I$  – Interaction Count). Сумарна кількість кліків, свайпів та наведень курсору на інтерактивні елементи. Високий показник  $I$  у поєднанні з високим  $C$  свідчить про активне дослідження контенту, тоді як

низький показник при наявності інтерактивних зон — про «банерну сліпоту» або неочевидність інтерфейсу.

Помилкові дії навігації (N – Navigation Errors). Кількість випадків, коли користувач здійснив перехід не туди, куди планував, або не зміг знайти шлях назад. Цей критерій є індикатором якості архітектури видання.

Друга група якісних критеріїв ( $K_{qual}$ ) Ці показники визначаються на основі анкетування респондентів після завершення роботи з виданням (за 5-бальною шкалою Лайкерта або шкалою SUS).

Зручність користування (U – Usability). Інтегральна оцінка ергономічності інтерфейсу. Визначає, наскільки інтуїтивно зрозумілими є елементи керування та чи не перевантажує інтерактивність когнітивні ресурси користувача.

Естетична привабливість (A – Aesthetics). Оцінка візуального стилю, гармонійності анімації та загального враження від дизайну. У мультимедійних продуктах естетика часто корелює зі сприйняттям надійності та якості контенту (ефект естетики-юзабіліті).

Рівень залучення / Емоційний відгук (E – Engagement). Суб'єктивне відчуття зацікавленості. Визначає, наскільки видання викликало бажання взаємодіяти з ним не через необхідність, а через інтерес.

Зрозумілість подачі матеріалу (S – Understanding). Критерій оцінює, наскільки інтерактивні елементи допомагають засвоїти інформацію, а не відволікають від неї.

Швидкість завантаження (L – Load Speed). Об'єктивний показник, що визначає час від моменту запиту користувача до повної готовності інтерфейсу до взаємодії. Для інтерактивних видань це критичний параметр, оскільки використання «важкого» мультимедійного контенту (відео, растрової графіки) та скриптів анімації може суттєво уповільнити відображення сторінки, що негативно впливає на користувацький досвід.

Стабільність роботи (St – Stability). Технічний критерій, що характеризує плавність відтворення анімації та безпомилковість виконання

сценаріїв під час активної взаємодії. Висока інтерактивність підвищує навантаження на апаратні ресурси пристрою, тому важливим є збереження коректного відображення верстки та відсутність аварійних завершень роботи на різних платформах [12].

Таким чином, цільова функція ефективності видання може бути представлена як згортка цих критеріїв з урахуванням їхніх вагових коефіцієнтів.

## 2.2 Математична модель оцінювання на базі методу аналізу ієрархій

Для отримання інтегральної оцінки якості та порівняння трьох варіантів видання (статичного, напівінтерактивного, інтерактивного) обрано метод аналізу ієрархій Т. Сааті (МАІ). Цей метод дозволяє математично обґрунтувати вагові коефіцієнти критеріїв, нівелюючи суб'єктивність експертних оцінок.

Алгоритм застосування методу складається з наступних етапів [13].

Етап 1. Побудова матриці парних порівнянь. Рецензенти порівнюють критерії  $K_1, K_2, \dots, K_n$  попарно за шкалою інтенсивності від 1 до 5, де 1 – рівнозначність, 5 – абсолютна перевага одного критерію над іншим. Результатом є обернено-симетрична матриця  $A$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{pmatrix}, \quad (2.1)$$

де  $a_{ij}$  – оцінка переваги критерію  $i$  над критерієм  $j$ .

Етап 2. Розрахунок власного вектора пріоритетів (вагових коефіцієнтів). Для визначення ваги кожного критерію ( $w_i$ ) використовується метод середнього геометричного. Спочатку обчислюється середнє геометричне для кожного рядка матриці:

$$v_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}. \quad (2.2)$$

Далі виконується нормалізація компонентів вектора для отримання ваг  $w_i$ , сума яких дорівнює 1:

$$w_i = \frac{v_i}{\sum_{i=1}^n v_i}. \quad (2.3)$$

Етап 3. Перевірка узгодженості матриці. Оскільки експертні оцінки можуть бути суперечливими, необхідно перевірити індекс узгодженості (CI). Спочатку знайдемо максимальне власне число матриці  $\lambda_{max}$ :

$$\lambda_{max} = \sum_{j=i}^n (W_j \times \sum_{i=1}^n a_{ij}), \quad (2.4)$$

де  $W_j$  – вага  $j$ -го критерію,

$\sum a_{ij}$  – сума стовпця  $j$ . Індекс узгодженості розраховується як:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}. \quad (2.5)$$

Відношення узгодженості (CR) визначається за формулою:

$$CR = \frac{CI}{RI}, \quad (2.6)$$

де  $RI$  – випадковий індекс узгодженості. Якщо  $CR \leq 0.1$  (10%), матриця вважається узгодженою, а результати – достовірними.

Етап 4. Розрахунок глобального пріоритету альтернатив. Фінальна оцінка  $Q$  для кожного варіанту видання (альтернативи) розраховується як сума добутків ваги критерію на локальну оцінку альтернативи за цим критерієм:

$$Q_{alt} = \sum_{i=1}^n w_i \times x_{ij}, \quad (2.7)$$

де  $x_{ij}$  – нормована оцінка  $j$ -ї альтернативи за  $i$ -м критерієм.

### 2.3 Алгоритм проведення експериментального дослідження

Для практичної верифікації теоретичних положень розроблено алгоритм експериментального дослідження, метою якого є збір емпіричних даних про взаємодію користувачів з різними типами інтерфейсів.

Для експерименту розроблено три прототипи електронного видання на тему «Творчий шлях Jerry Heil», які мають ідентичний контент, але різну реалізацію UX/UI.

Варіант 1 (статичний) являє собою класичний формат PDF або слайдер, що характеризується лінійною навігацією та повною відсутністю анімації.

Варіант 2 (напівінтерактивний) розширює базовий функціонал шляхом додавання динамічної навігації між сторінками.

Варіант 3 (інтерактивний), розроблений у середовищі PubCoder, є майже повнофункціональним мультимедійним продуктом, в нашому випадку, і динамічну навігацію і інтерактивну анімацію елементів інтерфесу.

Для проведення експериментального дослідження було залучено групу з 10 учасників. Вибірка сформована переважно з осіб студентського віку (18-25 років), оскільки саме ця вікова категорія є основною цільовою аудиторією мультимедійного видання.

Блок-схема алгоритму дослідження зображена на рисунку 2.1.

Цей алгоритм забезпечує валідність отриманих даних та дозволяє об'єктивно порівняти вплив рівня інтерактивності на користувацький досвід.

## Дослідження проводиться у 5 послідовних етапів

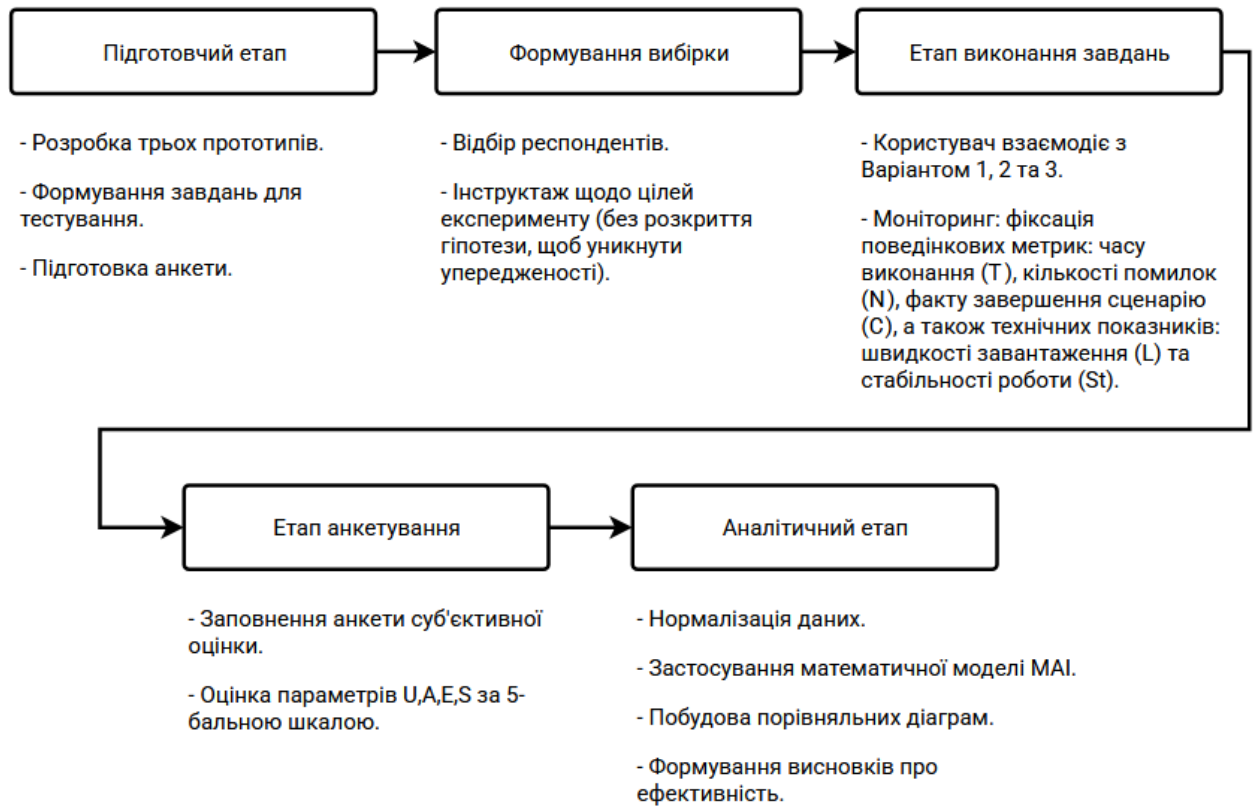


Рисунок 2.1 – Блок-схема дослідження в 5 етапів

### 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1 Технологія розробки експериментальних зразків електронного видання

Розробка експериментальних зразків електронного видання здійснювалася поетапно та передбачало поступове нарощування рівня інтерактивності, що дозволило забезпечити чистоту експерименту та можливість порівняння впливу окремих UX/UI-елементів на користувацьку взаємодію.

Першим етапом стало формування концептуального макета видання та створення базового візуального дизайну. На цьому етапі визначалися стилістичні параметри – кольорова палітра, типографіка, модульна сітка, структура сторінок та загальна композиція. Початкові ескізи були виконані у Canva, що дало змогу швидко сформуванати прототип та оцінити загальний вигляд видання (рис. 3.1).

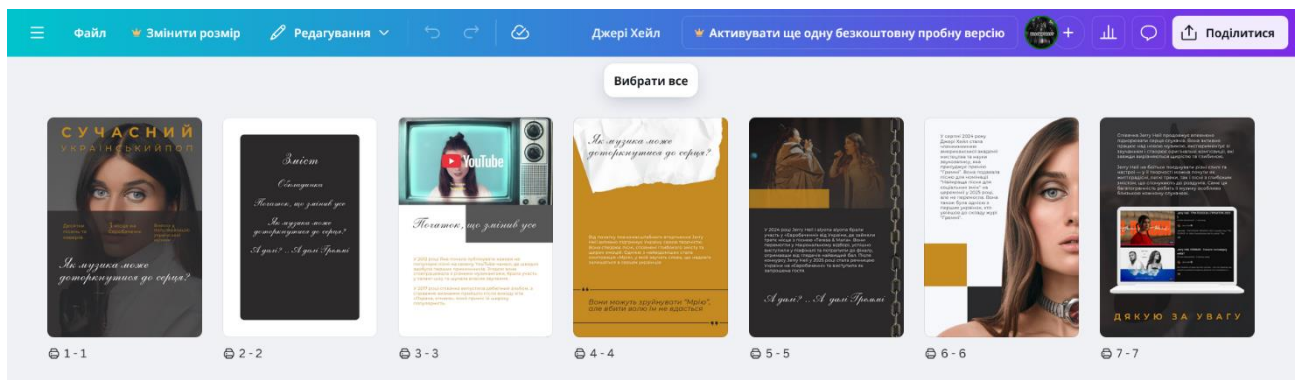


Рисунок 3.1 – Створення дизайн-макету в Canva

Після цього для уточнення інтерфейсних рішень і більш детального опрацювання графічних елементів використовувалася Figma, яка забезпечила точне вирівнювання компонентів, опрацювання інтерфейсних взаємодій та підготовку елементів до подальшої інтеграції (рис. 3.2).

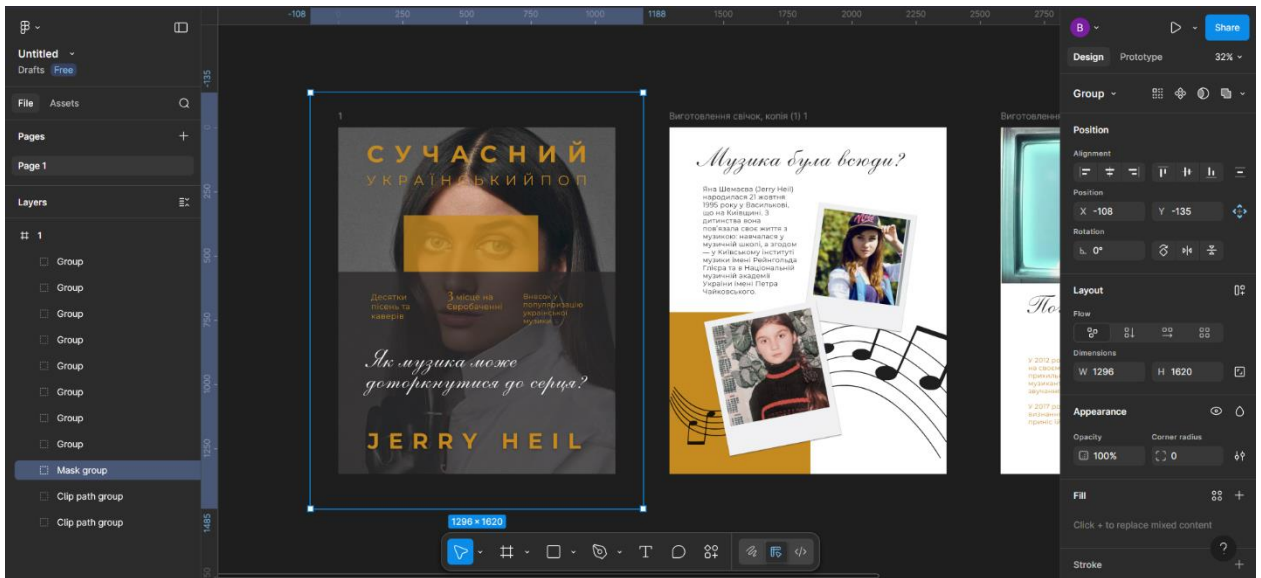


Рисунок 3.2 – Коригування дизайн-макету в Figma

На основі затвердженої структури було здійснено підбір контенту. Текстові матеріали та візуальні елементи, присвячені творчості української співачки, були відібрані таким чином, щоб забезпечити цілісність тематики та однаковий зміст для всіх трьох експериментальних варіантів. Це дозволило мінімізувати вплив змістових факторів на результати подальшого оцінювання.

Наступним етапом стало створення статичного варіанта видання, який не містив елементів інтерактивності та мав лінійну структуру перегляду. Він включав чотири сторінки, що відтворювали лише текст і зображення. Цей варіант виступав базовою моделлю, необхідною для визначення вихідних характеристик користувацької взаємодії.

Після цього було розроблено напівінтерактивний варіант, у якому додано навігаційні елементи: інтерактивні кнопки переходу, посилання та елементи керування структурою. Під час проектування навігації враховувалися принципи зручності користування, недопущення візуального перевантаження та відповідність загальній стилістиці видання. Додавання навігації дозволило оцінити вплив керованості та структурованості інтерфейсу на поведінку користувачів у порівнянні зі статичною моделлю.

Фінальним етапом стало створення повністю інтерактивного варіанта, який поєднував навігаційні елементи з анімаційними ефектами. Анімації були

розроблені у Adobe After Effects, де створювалися мікровзаємодії, переходи, появи елементів та інші динамічні ефекти, спрямовані на підсилення емоційної привабливості та залучення користувача (рис. 3.3). Після рендерингу анімовані елементи були експортовані у відповідних форматах та інтегровані в середовище PubCoder, де здійснювалася їх взаємодія із тригерами користувацьких дій (рис. 3.4) [14, 15].

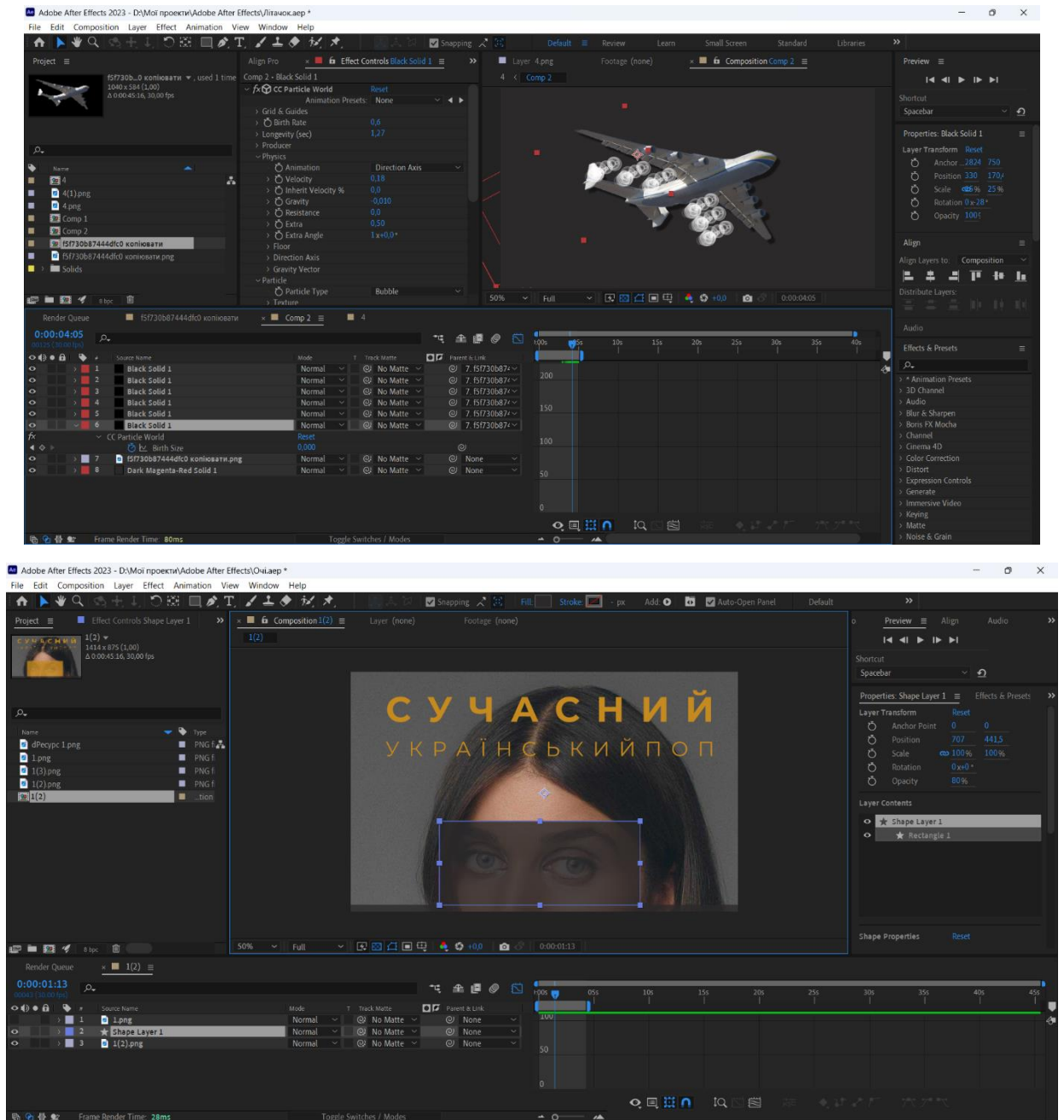


Рисунок 3.3 – Розробка анімаційних елементів у програмі Adobe After Effects

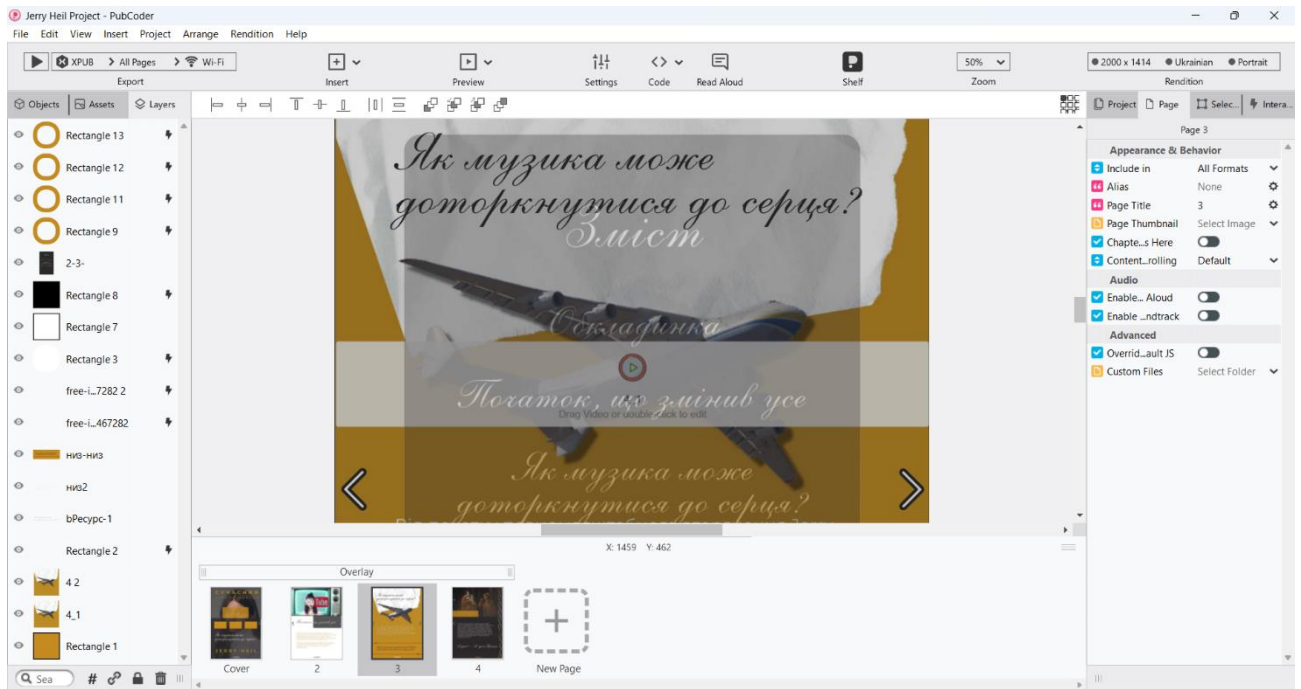


Рисунок 3.4 – Розробка невеликого інтерактивного видання у програмі PubCoder

У результаті цих етапів були сформовані три експериментальні зразки електронного видання, ідентичні за змістом, структурою та графічною композицією, але різні за рівнем інтерактивності:

- статичне (базовий дизайн і контент),
- напівінтерактивне (з інтерактивною навігацією),
- інтерактивне (з анімаціями та динамічними переходами).

Такий підхід забезпечив можливість коректного порівняння ефективності UX/UI-рішень у подальшому експериментальному дослідженні.

### 3.2 Проведення користувацького тестування

Для перевірки висунутої гіпотези, було проведено користувацьке тестування, спрямоване на визначення впливу різних рівнів інтерактивності електронного видання на якість взаємодії та сприйняття інформації. Метою експерименту було встановити, як інтерактивна навігація та анімаційні

елементи змінюють поведінкові показники користувачів, їх суб'єктивну оцінку зручності, привабливості та зрозумілості поданого матеріалу.

У межах експерименту кожному учаснику по черзі демонструвалися три варіанти електронного видання: статичний, напівінтерактивний та інтерактивний. Послідовний перегляд забезпечував мінімізацію впливу випадкових чинників і дозволяв сформулювати повноцінне уявлення про різницю між варіантами. Після ознайомлення з кожним варіантом респонденти заповнювали коротку анкету, у якій оцінювали ключові параметри взаємодії [16].

Оцінювання здійснювалося у двох форматах (табл. 3.1):

- кількісні вимірювання, що включали середній час перегляду сторінки, коефіцієнт завершення, кількість взаємодій та час навігації;
- якісні оцінки, подані за п'ятибальною шкалою та пов'язані із зручністю користування, візуальною привабливістю, рівнем залучення та зрозумілістю структури.

Таблиця 3.1 – Занесені усереднені значення оцінювання та вимірювань

Критерій	Варіант 1 – статичний	Варіант 2 – з навігацією	Варіант 3 – з навігацією та анімацією
Кількісні критерії:			
Середній час перегляду сторінки (T), с	11,8	15,3	21,6
Коефіцієнт завершення (C), %	63	78	91
Кількість взаємодій (I)	2	6	13
Час навігації (N), с	8,9	5,2	5,7
Якісні критерії (оцінка за 5-бальною шкалою):			
Зручність користування (U)	3,5	4,4	4,3
Візуальна привабливість (A)	3,8	4,3	4,9
Рівень зацікавлення (E)	3,0	4,0	4,7
Зрозумілість подачі матеріалу (S)	4,1	4,5	4,6
Технічний аспект (кількісні):			
Швидкість завантаження (L), с	0,4	1,2	3,8
Стабільність роботи (St), 1–10	9,5	9,0	7,6

Також було враховано технічні показники: швидкість завантаження та стабільність роботи, які є критичними для мультимедійних видань різного

рівня складності. Усі отримані дані були занесені до узагальненої таблиці (табл. 3.1), що дозволило провести багатокритеріальний аналіз.

Для коректного розрахунку інтегрального показника якості необхідно було врахувати, що різні критерії мають неоднакову значущість для кінцевого користувача (наприклад, для розважального видання рівень зацікавлення є пріоритетнішим за швидкість завантаження). З цією метою було проведено процедуру визначення вагових коефіцієнтів методом експертних оцінок.

В основу розрахунків покладено метод аналізу ієрархій Т. Сааті, який базується на процедурі попарного порівняння. Експертам пропонувалося порівняти критерії між собою парами та визначити перевагу одного показника над іншим за шкалою інтенсивності. Такий підхід дозволив нівелювати суб'єктивність прямих оцінок та математично обґрунтувати пріоритетність кожного фактора. На основі узагальнених експертних висновків було сформовано матрицю попарних порівнянь (табл. 3.2), яка стала базисом для подальшого визначення вектору пріоритетів (ваг).

Таблиця 3.2 – Порівняння альтернатив для вагового коефіцієнта

Порівняння альтернатив для вагового коефіцієнта (1-9)	T	C	I	N	U	A	E	S	L	St
T – Середній час перегляду сторінки	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/5	1/5	3	3
C – Коефіцієнт завершення	3	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	5	5
I – Кількість взаємодій	3	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	5	5
N – Час навігації	3	1	1	1	1/3	1/3	1/3	1/3	5	5
U – Зручність користування	5	3	3	3	1	3	3	3	7	7
A – Візуальна привабливість	5	3	3	3	1/3	1	3	3	7	7
E – Рівень зацікавлення	5	3	3	3	1/3	1/3	1	3	7	7
S – Зрозумілість подачі матеріалу	5	3	3	3	1/3	1/3	1/3	1	7	7
L – Швидкість завантаження	1/3	1/5	1/5	1/5	1/7	1/7	1/7	1/7	1	3
St – Стабільність роботи	1/3	1/5	1/5	1/5	1/7	1/7	1/7	1/7	1/3	1

Застосування структурованої процедури тестування та математичного порівняння альтернатив дозволило отримати надійні дані для подальшого аналізу у наступних розділах.

Проведена оцінка інтерактивних електронних видань із використанням багатокритеріального підходу дозволила сформулювати об'єктивне уявлення про їх якість та ефективність з позиції кінцевого користувача. Систематизація критеріїв, що охоплюють як суб'єктивні (емоційність, зацікавленість), так і технічні показники (швидкість завантаження, стабільність роботи), дала змогу комплексно охарактеризувати особливості взаємодії з мультимедійними продуктами різного типу.

Використання методу аналізу ієрархій Т. Сааті довело свою ефективність для визначення вагових коефіцієнтів, оскільки дозволило мінімізувати вплив суб'єктивності та перетворити експертні оцінки на узгоджену систему пріоритетів. Отриманий вектор ваг підтвердив, що критерії справді мають різну значущість залежно від специфіки видання, що в подальшому забезпечує коректність інтегрального показника якості.

Узагальнення результатів у вигляді матриць, таблиць та структурованих оцінок створило надійну основу для подальших розрахунків та порівняльного аналізу альтернатив. Такий підхід гарантує прозорість дослідження та дозволяє обґрунтовано переходити до формування висновків щодо оптимального рівня інтерактивності електронного видання.

Загалом, проведений етап дослідження підтвердив доцільність застосування формалізованих методів оцінювання при аналізі UX-рішень у мультимедійних виданнях та забезпечив якісну базу для аналізу ефективності створених експериментальних зразків у наступному розділі.

## 4 АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ

### 4.1 Статистична обробка та аналіз отриманих даних

Після завершення етапу збору емпіричних даних, отриманих у ході користувацького тестування, виникає необхідність їх систематизації та математичної інтерпретації. Отриманий масив даних є гетерогенним, оскільки поєднує в собі об'єктивні метрики продуктивності (вимірювані у секундах, кількості кліків, відсотках) та суб'єктивні оцінки користувачів (вимірювані у балах за шкалою Лайкерта). Просте порівняння середніх значень не дозволяє сформувати цілісну картину ефективності, адже різні критерії мають різну розмірність та неоднакову значущість для кінцевого результату. Тому для отримання валідних висновків необхідно застосувати методи багатокритеріального аналізу, що дозволяють звести багатовимірний простір оцінок до єдиного інтегрального показника [17].

Кількісна оцінка ефективності розроблених зразків електронного видання виконувалася із застосуванням методу аналізу ієрархій (АНР), який дозволяє інтегрувати різнорідні показники: часові інтервали, відсоткові значення, бальні оцінки та технічні параметри у єдиний узагальнений показник якості. Такий підхід забезпечує можливість об'єктивного порівняння альтернатив і визначення того, яким чином окремі UX/UI-елементи впливають на загальну ефективність електронного видання.

На першому етапі всі результати користувацького тестування були приведені до порівнюваного вигляду шляхом нормалізації. Оскільки критерії мають різні напрямки оптимізації, нормалізація виконувалася диференційовано: для критеріїв-максимізаторів (C,I,U,A,E,S,St) застосовувалася пряма нормалізація: більше значення – кращий результат; для критеріїв-мінімізаторів (T,N,L), де менше значення свідчить про ефективність (зокрема час перегляду, час навігації та швидкість завантаження), використовувалася обернена нормалізація.

Нормалізовані значення були занесені до матриці порівняння альтернатив (табл. 4.1), у якій відображено локальні оцінки трьох варіантів видання за десятьма критеріями.

Таблиця 4.1 – Нормалізовані локальні оцінки альтернатив за критеріями (метод АНР)

		11,8	15,3	21,6			3,8	4,3	4,9
Порівняння альтернатив за критерієм 1		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3	Порівняння альтернатив за критерієм 6		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3
Вид. 1	11,8	1	1,3	1,83	Вид. 1	3,8	1	1,13	1,29
Вид. 2	15,3	0,77	1	1,41	Вид. 2	4,3	0,88	1	1,14
Вид. 3	21,6	0,55	0,71	1	Вид. 3	4,9	0,78	0,88	1
Середнє геометричне		0,75	0,97	1,37	Середнє геометричне		0,88	1	1,14
Середня оцінка		0,24	0,31	0,44	Середня оцінка		0,29	0,33	0,38
		63	78	91			3	4	4,7
Порівняння альтернатив за критерієм 2		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3	Порівняння альтернатив за критерієм 7		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3
Вид. 1	63	1	1,24	1,44	Вид. 1	3	1	1,33	1,57
Вид. 2	78	0,81	1	1,17	Вид. 2	4	0,75	1	1,18
Вид. 3	91	0,69	0,86	1	Вид. 3	4,7	0,64	0,85	1
Середнє геометричне		0,82	1,02	1,19	Середнє геометричне		0,78	1,04	1,23
Середня оцінка		0,27	0,34	0,39	Середня оцінка		0,26	0,34	0,4
		2	6	13			4,1	4,5	4,6
Порівняння альтернатив за критерієм 3		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3	Порівняння альтернатив за критерієм 8		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3
Вид. 1	2	1	3	6,5	Вид. 1	4,1	1	1,1	1,12
Вид. 2	6	0,33	1	2,17	Вид. 2	4,5	0,91	1	1,02
Видання 3	13	0,15	0,46	1	Видання 3	4,6	0,89	0,98	1
Середнє геометричне		0,37	1,11	2,41	Середнє геометричне		0,93	1,02	1,05
Середня оцінка		0,1	0,29	0,62	Середня оцінка		0,31	0,34	0,35
		8,9	5,2	5,7			0,4	1,2	3,8
Порівняння альтернатив за критерієм 4		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3	Порівняння альтернатив за критерієм 9		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3
Видання 1	8,9	1	1,71	1,56	Видання 1	0,4	1	0,33	0,11
Видання 2	5,2	0,58	1	0,91	Вид. 2	1,2	3	1	0,32

Продовження табл. 4.1

Вид. 3	5,7	0,64	1,1	1	Вид. 3	3,8	9,5	3,17	1
Середнє геометричне		0,72	1,23	1,13	Середнє геометричне		3,05	1,02	0,32
Середня оцінка		0,23	0,4	0,37	Середня оцінка		0,7	0,23	0,07
		3,5	4,4	4,3			9,5	9	7,6
Порівняння альтернатив за критерієм 5		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3	Порівняння альтернатив за критерієм 10		Вид. 1	Вид. 2	Вид. 3
Вид. 1	3,5	1	1,26	1,23	Вид. 1	9,5	1	0,95	0,8
Вид. 2	4,4	0,8	1	0,98	Вид. 2	9	1,06	1	0,84
Вид. 3	4,3	0,81	1,02	1	Вид. 3	7,6	1,25	1,18	1
Середнє геометричне		0,87	1,09	1,06	Середнє геометричне		1,1	1,04	0,88
Середня оцінка		0,29	0,36	0,35	Середня оцінка		0,36	0,34	0,29

На наступному етапі було побудовано матрицю попарних порівнянь критеріїв, яка відображає відносну вагомість кожного показника. Попарні порівняння виконувалися за шкалою інтенсивності переваг (1–5).

Для обчислення вагових коефіцієнтів критеріїв застосовано формули, наведені в підрозділі 2.2 (2.1-2.7), зокрема формулу середнього геометричного (2.2) та процедуру нормалізації (2.3). Розрахунки виконувалися в середовищі Microsoft Excel, тому математичні обчислення у тексті не деталізуються.

Перевірка узгодженості матриці показала, що відношення узгодженості (CR) не перевищує 0.1 (10%), що свідчить про коректність експертних оцінок

Отримані вагові коефіцієнти були використані для формування глобальних оцінок ефективності кожного варіанту електронного видання. З цією метою нормалізовані значення (локальні пріоритети) перемножувалися на ваги критеріїв відповідно до (2.7). Підсумкові результати подано у табл. 4.2.

Для підвищення наочності підсумкові показники представлені у вигляді діаграм:

- перша демонструє загальний рівень ефективності трьох варіантів видання (рис. 3.4);
- друга показує порівняльний розподіл оцінок за окремими критеріями (рис. 3.5).

Таблиця 4.2 – Глобальні пріоритети альтернатив

	Ваговий коефіцієнт	Видання 1	Видання 2	Видання 3
Порівняння альтернатив		28%	34%	38%
Кр. 1 (Т)	3%	24%	31%	44%
Кр. 2 (С)	7%	27%	34%	39%
Кр. 3 (І)	7%	10%	29%	62%
Кр. 4 (N)	7%	23%	40%	37%
Кр. 5 (U)	24%	29%	36%	35%
Кр. 6 (А)	19%	29%	33%	38%
Кр. 7 (Е)	16%	26%	34%	40%
Кр. 8 (S)	12%	31%	34%	35%
Кр. 9 (L)	2%	70%	23%	7%
Кр. 10 (St)	2%	36%	34%	29%

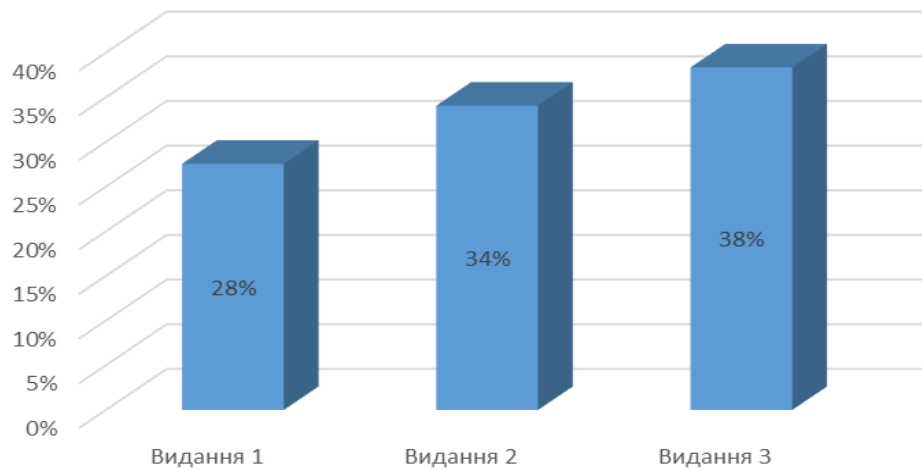


Рисунок 4.1 – Загальний рівень ефективності кожного видання

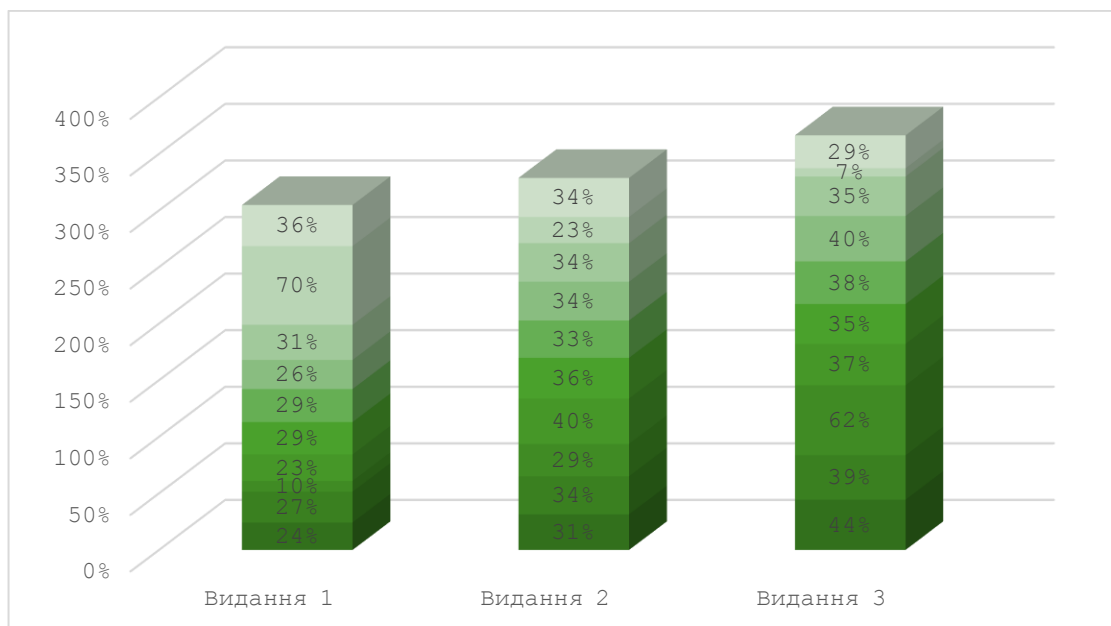


Рисунок 4.2 – Порівняння локальних оцінок за критеріями

Після виконання розрахунків та подальшої нормалізації даних було сформовано узагальнену матрицю, у якій відображено інтегральні значення трьох варіантів електронного видання: статичного (видання 1), напівінтерактивного (видання 2) та інтерактивного (видання 3). Отримані результати показали виразну тенденцію: зі зростанням рівня інтерактивності підвищується загальна ефективність користувацької взаємодії. Інтегральні підсумкові показники для трьох моделей становили 28%, 34% та 38% відповідно, що підтверджує коректність висунутої гіпотези щодо позитивного впливу інтерактивних елементів на сприйняття інформації.

Найбільш відчутний приріст зафіксовано за показниками, безпосередньо пов'язаними зі сферою UX/UI. Так, кількість взаємодій (I) збільшилася з 10% у статичному варіанті до 62% у повністю інтерактивному, що свідчить про помітно вищий рівень залучення користувачів. Подібна динаміка спостерігається й за критеріями рівня зацікавлення (E) та візуальної привабливості (A), значення яких досягли відповідно 40% і 38%. Це можна пояснити використанням плавних переходів, анімацій та структурованої навігації, що сприяють приємнішому та зрозумілішому досвіду взаємодії. Крім того, коефіцієнт завершення (C) зріс із 27% до 39%, тобто більша частина користувачів доводила перегляд видання до кінця, що є показником правильно побудованого інформаційного потоку. Значення критерію зрозумілість подачі матеріалу (S) також покращились, демонструючи здатність інтерактивних елементів підсилювати когнітивне сприйняття контенту.

Разом із тим технічні показники виявили зворотну тенденцію. Зокрема, швидкість завантаження (L) та стабільність роботи (St) мали нижчі оцінки в інтерактивному варіанті (7% та 29%) порівняно зі статичним (70% і 36%). Це пов'язано з підвищеною вагою файлів, використанням анімації та збільшенням кількості процесів, що впливають на продуктивність. Подібна ситуація спостерігається і з критерієм часу навігації (N), який у повністю інтерактивному виданні становив 37%, що трохи нижче за напівінтерактивний варіант (40%). Зростання кількості інтерактивних елементів у певних випадках

може ускладнювати орієнтацію користувача або вимагати більше часу на адаптацію.

У цілому результати підтверджують, що впровадження інтерактивних UX/UI-елементів значно підвищує якість користувацького досвіду, але водночас вимагає ретельного опрацювання технічних параметрів, зокрема оптимізації анімації та продуктивності, щоб уникнути перевантаження видання та зниження швидкості його роботи.

#### 4.2 Рекомендації щодо впровадження інтерактивних елементів у видавничу практику

На основі проведеного користувацького тестування та аналізу отриманих результатів сформовано комплекс рекомендацій, спрямованих на оптимізацію процесу створення електронних видань. Головним висновком дослідження є те, що інтерактивність має впроваджуватися не хаотично, а з дотриманням балансу між візуальною привабливістю та технічною продуктивністю [18].

Результати експерименту підтвердили, що динамічні елементи суттєво підвищують рівень зацікавлення та глибину перегляду. Проте, щоб уникнути негативного впливу на стабільність роботи видання, впровадження анімації повинно базуватися на принципі функціональності. Це означає, що кожен динамічний ефект має вирішувати конкретну задачу: пояснювати логіку інтерфейсу, акцентувати увагу або спрощувати навігацію. Декоративна анімація, яка не несе змістового навантаження, є небажаною, оскільки вона лише збільшує час завантаження без покращення користувацького досвіду.

Доцільним є використання анімаційних ефектів для забезпечення зворотного зв'язку. Користувач повинен отримувати чіткий візуальний сигнал про зміну стану системи: натискання кнопки, перехід між розділами або завершення завантаження контенту. Мікро-взаємодії, такі як плавна зміна кольору активних елементів або анімовані переходи між сторінками,

допомагають користувачеві сформувати ментальну модель простору видання та знижують когнітивне навантаження, роблячи інтерфейс інтуїтивно зрозумілим. Крім того, поміркована анімація є ефективним інструментом емоційного залучення, особливо у виданнях розважального характеру, де вона сприяє утриманню уваги аудиторії.

Водночас дослідження виявило низку сценаріїв, де використання інтерактивності потребує обережності. Зокрема, у насичених інформацією виданнях (довідкових, навчальних) надмірна динаміка може відволікати від читання та знижувати рівень засвоєння матеріалу. Також критичним фактором є технічна оптимізація. Оскільки «важкі» мультимедійні файли негативно впливають на швидкість завантаження (критерій L) та стабільність роботи (St), розробникам слід уникати надмірної кількості растрових анімацій.

Для забезпечення високої продуктивності рекомендується замінювати відеофайли на оптимізовані формати векторної анімації (Lottie, SVG) або сучасні формати зображень (WebP). Важливою умовою є тестування готового продукту на пристроях із різною обчислювальною потужністю, щоб переконатися у плавності відтворення ефектів [19].

Підсумовуючи, успішне інтерактивне видання – це продукт, у якому технології слугують розкриттю змісту, а не затьмарюють його. Дотримання принципу «функціонального мінімалізму» дозволяє створити інтерфейс, який є одночасно привабливим, зручним та технічно досконалим.

## 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1 Характеристика науково-дослідної роботи

Метою даного розділу є економічне обґрунтування витрат на проведення науково-дослідної роботи (НДР), в межах якої досліджується вплив інтерактивних UX/UI-елементів на ефективність користувацької взаємодії в електронному виданні. Під час такого обґрунтування буде здійснено: розрахунок трудовитрат та заробітної плати виконавцям, розрахунок одноразових витрат, оцінку результатів НДР та визначення економічної ефективності.

Реалізація НДР передбачає виконання таких етапів:

- аналіз предметної області та існуючих підходів до створення електронних видань;
- розроблення методики оцінювання та визначення метрик ефективності взаємодії;
- створення трьох варіантів електронного видання (статичного, напівінтерактивного, інтерактивного) для проведення тестування;
- проведення експерименту з користувачами та збір даних;
- порівняльний аналіз результатів та визначення переваг інтерактивного підходу;
- розрахунок економічної ефективності отриманих результатів.

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

Під час виконання науково-дослідної роботи (НДР) було проведено аналіз сучасних підходів до створення електронних видань, досліджено вплив інтерактивних UX/UI-елементів на ефективність користувацької взаємодії та розроблено методику експериментального оцінювання. На основі отриманих

даних створено статичний та інтерактивний варіанти видання, проведено тестування та виконано порівняльний аналіз ефективності.

Умовно НДР можна розділити на три етапи: підготовчий, основний і заключний. На підготовчому етапі здійснено аналіз предметної області, сформовано вимоги до експерименту та обрано інструментарій для розробки. На основному етапі виконано безпосередню розробку макетів, анімацію інтерфейсних елементів, програмну реалізацію інтерактивності в середовищі PubCoder, а також проведено користувацьке тестування. У заключній частині проведено статистичну обробку результатів, розраховано показники ефективності та оформлено звіт з НДР.

Для виконання роботи було залучено 4 фахівці:

- графічний дизайнер (місячний оклад – 27 500,00 грн);
- motion-дизайнер (місячний оклад – 40 000,00 грн);
- web-розробник (місячний оклад – 37 500,00 грн);
- керівник роботи (місячний оклад – 12 000,00 грн).

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт (Зср.дн.):

$$Z_{ср.дн.} = \frac{Z_{ср.міс.}}{n}, \quad (5.1)$$

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

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

Підставивши дані до (5.1), отримаємо середньоденну заробітну плату:

- графічний дизайнер:  $27500/22 = 1250,00$  грн;
- motion-дизайнер:  $40000/22 = 1818,18$  грн;
- web-розробник:  $37500/22 = 1704,55$  грн;
- керівник роботи:  $12000/22 = 545,45$  грн.

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудо-місткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн	Сума заробітної плати, грн
1. Підготовчий етап					
1.1. Аналіз предметної області, формування вимог	1	Керівник роботи	1	545,45	545,45
1.2 Підготовка матеріалів та вибір інструментів	1	Графічний дизайнер	1	1250,00	1250,00
2. Основний етап					
2.1 Створення макетів статичного видання	1	Графічний дизайнер	1	1250,00	1250,00
2.2 Розробка інтерактивних елементів та анімацій	2	Web-розробник	0,5	1704,55	852,28
		Motion-дизайнер	2,5	1818,18	4545,45
2.3 Реалізація інтерактивної логіки у програмі (PubCoder)	1	Web-розробник	2	1704,55	3409,10
2.4 Підготовка сценаріїв користувацького тестування	1	Керівник роботи	1	545,45	545,45
2.5 Проведення тестування	1	Графічний дизайнер	2	1250,00	2500,00
2.6 Обробка результатів тестування	1	Керівник роботи	0,5	545,45	272,73
3. Заключний етап					
3.1 Аналіз результатів експерименту	1	Керівник роботи	0,5	545,45	272,73
3.2 Підготовка звіту з НДР	1	Керівник роботи	2	545,45	1090,90
Усього			14		16534,08

Таким чином, сума витрат на заробітну плату в межах виконання НДР складе 16 534,08 грн.

### 5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості науково-дослідної роботи здійснюється відповідно до існуючих нормативних актів та методичних рекомендацій щодо формування витрат на виконання НДР. До складу калькуляції входять такі основні статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок (ЄСВ);

- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати (адміністративні та супутні витрати).

Витрати на оплату праці розраховуються виходячи з трудомісткості етапів та ставок виконавців (розрахованих у п. 5.2). Відповідно до проведених розрахунків (табл. 5.1), фонд оплати праці становить 16 534,08 грн.

Єдиний соціальний внесок (ЄСВ) є обов'язковим платежем, який нараховується на фонд оплати праці. Його призначення полягає у забезпеченні соціальних гарантій працівників у рамках державних програм страхування. У контексті наукових робіт ЄСВ, так само як і заробітна плата, є складовою частиною витрат, що підлягають обов'язковому врахуванню. Ставка ЄСВ становить 22 % та розраховується:

$$СВ = ЗП \times 0,22 , \quad (5.2)$$

Підставивши значення, отримаємо:

$$СВ = 16\,534,08 \times 0,22 = 3\,637,50 \text{ грн.}$$

У межах даної роботи матеріальні витрати (канцелярське приладдя, папір, носії інформації) відсутні, оскільки дослідження та розробка виконувалися повністю у цифровому середовищі з використанням хмарних сховищ.

Витрати на електроенергію розраховуються за формулою (5.3) на основі потужності обладнання, кількості годин його роботи та тарифу на електроенергію. Цей показник має особливе значення для робіт, що передбачають використання комп'ютерної техніки протягом тривалого часу, адже інтенсивна обробка графічних матеріалів та виконання анімаційних операцій потребує відповідних енергетичних ресурсів.

$$V_e = M \times t \times T_{\text{кВт}} , \quad (5.3)$$

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

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

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

Для побутових споживачів, згідно з чинним тарифом, вартість 1 кВт·год становить 4,32 грн. Потужність одного комп'ютера дорівнює 0,134 кВт/год, що відповідає середньому показнику сучасних робочих станцій, які використовуються у дизайні та мультимедійній обробці.

У роботі використовувалися 4 комп'ютери, кожен із різною тривалістю завантаження протягом виконання НДР.

Підставивши значення у (5.3), визначимо величину витрат ( $B_e$ ) на спожиту електроенергію:

$$B_e = (0,134 \times 40 \times 4,32) + (0,134 \times 32 \times 4,32) + (0,134 \times 20 \times 4,32) + (0,134 \times 20 \times 4,32) = 64,84 \text{ грн.}$$

Окремою статтею витрат є амортизація основних засобів, тобто відрахування на відновлення вартості обладнання, яке використовується під час виконання НДР.

Амортизація визначається, виходячи з вартості комп'ютерної техніки, строку її експлуатації та тривалості НДР.

Розрахунок виконується за формулою (5.4):

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{T} \times TE_k, \quad (5.4)$$

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

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

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

T – термін НДР, днів;

L – кількість видів обладнання.

При виконанні НДР застосовувалися 4 комп'ютери вартістю 25 000,00 грн кожен.

Витрати на обслуговування комп'ютерної техніки визначаються з її вартості та часу експлуатації, після закінчення якої, вона підлягає заміні (звичайно цей час не перевищує 3-х років), протягом року вона використовується 261 робочих дні.

Тоді величина амортизаційних відрахувань:

$$AB = \frac{100\,000,00 \times 14}{783} = 1\,788,00 \text{ грн.}$$

До інших витрат належать адміністративні витрати, які відображають частину витрат на забезпечення умов для роботи – опалення, освітлення, водопостачання, інфраструктурні ресурси тощо. Їх величина традиційно визначається у розмірі 20 % від витрат на оплату праці, що становить:

$$B_{\text{адм}} = 16\,534,08 \times 0,20 = 3\,306,82 \text{ грн.}$$

Додатково враховано витрати на послуги зв'язку (доступ до мережі Інтернет для роботи з хмарними сервісами та завантаження контенту). Вартість послуг за період виконання роботи становить 400,00 грн.

Витрати на придбання спеціалізованого програмного забезпечення в рамках виконання НДР відсутні. Для розробки макетів статичного видання використовувалися платформи Canva та Figma на умовах безоплатних ліцензій. Для створення анімації та інтеграції інтерактивних елементів застосовано програмні продукти Adobe After Effects (із використанням ознайомчого періоду 30 днів) та PubCoder (із пробним періодом 15 днів).

Оскільки загальна тривалість виконання НДР становить 14 днів, терміни дії пробних версій повністю покрили потреби розробки без залучення додаткових фінансових ресурсів.

Матеріальні витрати у межах даної роботи теж відсутні, оскільки дослідження виконувалося повністю у цифровій формі.

Підсумовані результати одноразових витрат на виконання НДР «Дослідження впливу інтерактивних UX/UI-елементів на ефективність користувацької взаємодії в електронних виданнях» наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Кошторис витрат на розробку НДР

№	Стаття витрат	Сума, грн
1	Заробітна плата	16 534,08
2	ЄСВ (22 % від заробітної плати)	3 637,50
3	Матеріальні витрати	–
4	Амортизація основних засобів	1 788,00
5	Витрати на електроенергію	64,84
6	Інші витрати:	
6,1	Адміністративні витрати (20 % від заробітної плати)	3 306,82
6,1	Послуги зв'язку	400
7	Усього витрат	25 731,24

Таким чином, загальна кошторисна вартість виконання науково-дослідної роботи становить 25 731,24 грн.

#### 5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Результат науково-дослідної роботи – це завершальний наслідок дій, виражений якісними або кількісними показниками, що свідчать про ефективність отриманих рішень порівняно з сучасним науково-технічним рівнем. У контексті даної роботи, яка спрямована на вдосконалення користувацького досвіду, результатом є не пряме отримання фінансового прибутку, а покращення характеристик системи (процесу). Впровадження інтерактивних UX/UI-елементів забезпечує якісний приріст таких показників, як рівень залучення аудиторії, зручність навігації та ефективність сприйняття контенту.

Результат від впровадження інтерактивних елементів визначається:

$$\Delta P_j = |X_{6j} - X_{nj}|, \quad (5.5)$$

де  $\Delta P_j$  – покращення  $j$ -тої характеристики;

$X_{6j}$  – базове значення характеристики (до впровадження інтерактивного видання);

$X_{nj}$  – нове значення після впровадження.

У межах дослідження було порівняно статичне електронне видання та варіант із інтерактивними UX/UI-елементами.

Оцінювалися такі характеристики:

- зручність користування (U);
- зрозумілість подачі матеріалу (S);
- рівень зацікавлення / залучення (E).

Результати наведено у таблиці 5.3.

Підставивши відповідні значення до формули (5.5), визначимо результат від впровадження НДР у чисельному вигляді:

$$\Delta P_U = |3,5 - 4,3| = 0,8 \text{ б.},$$

$$\Delta P_S = |4,1 - 4,6| = 0,5 \text{ б.},$$

$$\Delta P_E = |3,0 - 4,7| = 1,7 \text{ б.}$$

Таблиця 5.3 – Результат від впровадження інтерактивних UX/UI-елементів (оцінка за 5-бальною шкалою)

Характеристика, бали	Видання 1 (статичне)	Видання 3 (інтерактивне)	Покращення ( $\Delta P$ )
Зручність користування (U)	3,5	4,3	0,8
Зрозумілість подачі матеріалу (S)	4,1	4,6	0,5
Рівень зацікавлення / залучення (E)	3,0	4,7	1,7

На основі обчислень можна стверджувати, що інтерактивне видання (Видання 3) є значно ефективнішим за статичне (Видання 1). Зокрема, завдяки

впровадженню інтерактивних елементів показник зручності користування (U) зріс на 0,8 бала, зрозумілість подачі матеріалу (S) покращилася на 0,5 бала, а рівень зацікавлення та залучення користувачів (E) підвищився на 1,7 бала.

### 5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

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

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

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (5.6)$$

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

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

Підставивши раніше визначені значення до формули (5.6), розрахуємо чисельне значення коефіцієнту «ефект-витрати» розробленого рішення порівняно з загальними рішеннями:

$$K_{ев(U)} = \frac{0,8}{25\,731,24} \times 100 \% = 0,0031 \%,$$

$$K_{ев(S)} = \frac{0,5}{25\,731,24} \times 100 \% = 0,0019 \%,$$

$$K_{ев(E)} = \frac{1,7}{25\,731,24} \times 100 \% = 0,0066 \%.$$

У результаті проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що дана НДР має позитивний показник економічної ефективності. Використовуючи розроблену методику створення інтерактивних видань,

можна стверджувати, що кожна гривня витрат на розробку забезпечує підвищення якісних показників взаємодії користувача з продуктом. Для рівня зацікавлення/залучення (E) коефіцієнт «ефект-витрати» становить 0,0066%, для зручності користування (U) – 0,0031%, а для зрозумілості подачі матеріалу (S) – 0,0019%. Роботу можна вважати ефективною та такою, що має науковий і технічний рівень [20].

## ВИСНОВКИ

У даній роботі вирішено актуальне науково-прикладне завдання підвищення ефективності користувацької взаємодії в електронних виданнях шляхом обґрунтування та впровадження оптимальних динамічних елементів UX/UI. У ході дослідження встановлено, що сучасна видавнича галузь стрімко трансформується під впливом мультимедійних технологій, переходячи від статичних форматів до інтерактивних систем. Визначено, що в умовах інформаційного перевантаження ключовим фактором конкурентоспроможності електронного видання стає не лише якість контенту, а й рівень UX/UI-дизайну, здатний мінімізувати когнітивне навантаження та підвищити залученість читача.

Для реалізації мети дослідження було систематизовано підходи до визначення ефективності інтерактивних систем та сформовано комплексну систему критеріїв, яка включає об'єктивні метрики продуктивності та суб'єктивні показники сприйняття. В якості математичного апарату для отримання інтегральної оцінки якості застосовано метод аналізу ієрархій Т. Сааті. Практична складова роботи полягала у розробці трьох функціональних прототипів мультимедійного видання з різним рівнем інтерактивності: від статичного до повністю анімованого, реалізованих за допомогою сучасного інструментарію Canva, Figma, Adobe After Effects та PubCoder.

Результати експериментального тестування на репрезентативній групі респондентів переконливо довели перевагу інтерактивного підходу. Впровадження динамічних елементів навігації та анімації дозволило підвищити коефіцієнт завершення перегляду з 63% у статичного варіанта до 91% у інтерактивного, а кількість активних взаємодій користувача з контентом зросла більш ніж у шість разів. Розрахунок інтегрального показника якості підтвердив, що найвищу ефективність має повністю інтерактивний варіант,

показники якого перевершують напівінтерактивний та статичний аналоги, особливо за критерієм рівня зацікавлення, що зріс із 3,0 до 4,7 бала.

Здійснене техніко-економічне обґрунтування проєкту, кошторисна вартість якого склала 25 731,24 грн, засвідчило його доцільність. Розрахований коефіцієнт «ефект-витрати» підтверджує, що інвестиції у розробку складної анімації конвертуються у суттєве підвищення комунікаційної якості продукту. Отримані результати дозволяють рекомендувати використання поміркованої функціональної анімації та мікро-взаємодій при створенні сучасних електронних видань за умови ретельної технічної оптимізації медіаконтенту для забезпечення стабільності роботи.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Борозений, С.О., & Костюк, К.С. (2021). Використання формату epub3 для створення інтерактивного електронного видання. <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/fa6781f7-123e-4807-8eb1-7b49a09952da>.
2. Склярєнко, Н.В. (2014). Інтерактивність як принцип організації дизайн- системи (на прикладі об'єктів зовнішньої реклами). Вісник ХДАДМ, (2), 33-37.
3. Діденко, М.В., & Вовк, О.В. (2020). Дослідження методів оцінки UX інтерфейсів нового покоління. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 128-130).
4. Вакуленко, О.В. (2024). Вплив мікроанімацій на залучення користувачів та зручність навігації в сучасних застосунках. Візуальне мистецтво, соціальна культура, комунікація: традиції та сучасність. (с. 36-37).
5. Human-Centered Artificial Intelligence. (2025). The 2025 AI Index Report. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>.
6. Adobe Firefly. (2025). Огляд Adobe Firefly. <https://helpx.adobe.com/ua/firefly/web/get-started/learn-the-basics/adobe-firefly-overview.html>.
7. Білець, Д.Ю., & Матюшин, Л.С. (2025). Вплив інтерактивних елементів веб-інтерфейсу на сприйняття інформації користувачем. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 184-185).
8. Бізюк, А.В., & Каряка, Ю.М. (2023). Дослідження UX/UI прототипу: перевірка вдосконаленої методології на підвищення ефективності взаємодії користувачів з продуктом. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 122-123).
9. Choi, J., Lee, Y., & Kim, K. (2014). An HTML5-based Interactive E-book Reader. *International Journal of Software Engineering and Its Applications*, 8(2), 67-74. <https://www.earticle.net/Article/A217943>.
10. Тітов, С.В., & Тітова, О.В. (2015). Оцінка юзабіліті освітніх сайтів: методи і технології. Вісник ХДАК, (47), 127-134.

11. Руденко, Н.М. (2014). Інтерактивність як спосіб взаємодії і навчання студентів. *Нова педагогічна думка*, (1), 25-29.
12. Гілета, І.В. (2015). Критерії оцінювання якості електронних видань. *Квалілогія книги*, (2), 44-49.
13. Жигаревич, О.К. (2013). Метод аналізу ієрархій. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*, (13), 14-20.
14. Левикін, І.В., & Белов, О.В. (2025). Використання плагіну Animation Composer для After Effects для створення motion-анімації. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології*. Т. 1. (с. 214-215).
15. Рибак, А.В., & Бобнєв, Р.О. (2024). Технологія шейпової та персонажної анімації в After Effects. *Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті*. Т. 3. 312-313.
16. Терніцький, Ю. (2019). Що варто знати дизайнеру про опитування. <https://ternytsky.medium.com/що-варто-знати-дизайнеру-про-опитування-65e7612356e2>.
17. Мальована, Н.В., & Юсюк, А.М. (2024). Інтерактивне навчання: методи та практики онлайн-роботи під час вивчення іноземної мови. *Академічні студії. Педагогіка*, (4), 67-75. <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2024.4.10>.
18. Силенко, Ю.В., & Іванова, М.С. (2024). Інтерактивний дизайн у сучасному візуальному середовищі: тенденції та інновації. *Грааль науки*, (45), 697-700.
19. Максимов, А.Є. (2022). Web-орієнтований ресурс для класифікації задач до матриці Ейзенхауера за методом аналізу ієрархій. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці*. (с. 41-44)/
20. Соколова, Л.В., та інші. (2015). *Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів, робіт*. Харків: ХНУРЕ.
21. Чуб, Л., & Вовк, О. (2025). Вплив анімаційних роликів на цільову аудиторію. *Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених*. (с. 122).