

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)


Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(рівень вищої освіти)

Розробка оригінал-макету друкованої книги про
культурну спадщину України з елементами доповненої реальності
(тема)


Виконав:
здобувач 4 року навчання,
групи ВПВПС-21-5


Андрій РОМАНЕНКО
(власне ім'я, прізвище)

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

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма
Видавничо-поліграфічна справа
(повна назва освітньої програми)

Керівник 
ас. Марія ШИПОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту
Завідувач кафедри МСТ

Жанна ДЕЙНЕКО
(власне ім'я, прізвище)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Медіасистем та технологій _____
Рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) _____
Спеціальність _____ 186 Видавництво та поліграфія _____
Тип програми _____ Освітньо-професійна _____
Освітня програма _____ Видавничо-поліграфічна справа _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав.кафедри МСТ _____
(підпис)
« 19 » травня 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві _____ Романенку Андрію Сергійовичу _____
(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи _____ Розробка оригінал-макету друкованої книги про
_____ культурну спадщину України з елементами доповненої реальності _____

Затверджена наказом по університету від _____ 19 травня 2025 р. № 385 Ст _____

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії _____ 11 червня 2025 р. _____

3. Вихідні дані до роботи

Вид і призначення видання – книжкове, для організації дозвілля; кількість назв продукції – 1; формат і частка аркуша – 70×100/16; обсяг видання у сторінках – 64 сторінки; обсяг видання у фізичних друкарських аркушах – 4; тираж видання – 3 000 примірників; кольоровість видання – 4+4; тип і відсоток ілюстрацій – растрових ілюстрацій 40%, векторних ілюстрацій 10%.

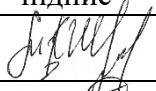

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу; Аналітичний огляд літератури за темою роботи; Розробка технічної характеристики видання; Розробка схеми технологічного процесу виготовлення видання; Вибір та обґрунтування способу друку і друкарського обладнання; Вибір та обґрунтування програмного забезпечення; Створення оригінал-макету видання; Технології створення доповненої реальності у виданні; Розрахунки обсягів видання; Вибір та розрахунки кількості основних матеріалів; Розрахунки тривалості основних редакційно-видавничих операцій; Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання; Результати проектування; Економічне обґрунтування роботи; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (п. 5 включається до завдання за рішенням випускової кафедри)

Титульний слайд; Мета та актуальність роботи; Цільова аудиторія; Аналіз аналогів; Технічна характеристика видання; Схема технологічного процесу виготовлення книги; Спосіб друку та обладнання; Вибір та обґрунтування ПЗ; Створення оригінал-макету видання; Створення 3D-моделей; Впровадження AR; Маршрутно-технологічна карта; Результати проектування; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи (п. 6 включається до завдання за наявності консультантів згідно з наказом, зазначеним у п. 1)


Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	ас. Шипова М.К.		10.06.2025
Економічна частина	ас. Легеза О.М.		10.06.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	19.05.2025	викон
2	Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу	20.05.2025	викон
3	Аналітичний огляд літератури за темою роботи	22.05.2025	викон
4	Розробка технічної характеристики видання	22.05.2025	викон
5	Розробка схеми технологічного процесу виготовлення книги	23.05.2025	викон
6	Вибір та обґрунтування способу друку і друкарського обладнання	24.05.2025	викон
7	Вибір та обґрунтування програмного забезпечення	24.05.2025	викон
8	Створення оригінал-макету видання	26.05.2025	викон
9	Технології створення доповненої реальності у виданні	26.05.2025	викон
10	Розрахунки обсягів видання	27.05.2025	викон
11	Вибір та розрахунки кількості основних матеріалів	28.05.2025	викон
12	Розрахунки тривалості основних редакційно-видавничих операцій	30.05.2025	викон
13	Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання	01.06.2025	викон
14	Результати проектування	03.06.2025	викон
15	Економічне обґрунтування роботи	04.06.2025	викон
16	Оформлення пояснювальної записки та графічних матеріалів	11.06.2025	викон

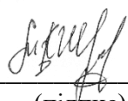
Дата видачі завдання 19 травня 2025 р.

Здобувач



(підпис)

Керівник роботи



(підпис)

ас. Марія ШИПОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи містить: 106 с., 34 рис., 24 табл., 1 дод., 30 джерел.

ОРИГІНАЛ-МАКЕТ, ДРУКОВАНЕ ВИДАННЯ, КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА, ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ, 3D-МОДЕЛІ, ОБЛАСТІ УКРАЇНИ, ВЕРСТАННЯ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ДИЗАЙН, ДРУК, ІСТОРИЧНІ ПАМ'ЯТКИ, КНИГА, УКРАЇНСЬКА ІДЕНТИЧНІСТЬ, ADOBE INDESIGN.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка оригінал-макету книги про культурну спадщину України з інтеграцією технологій доповненої реальності. Видання містить інформацію про кожен регіон України, включаючи текстові матеріали та зображення. За допомогою AR-технологій читач має можливість переглядати 3D-моделі об'єктів культурної спадщини шляхом сканування ілюстрацій у книзі за допомогою мобільного пристрою.

У процесі роботи проаналізовано технічне завдання, цільову аудиторію, літературні джерела та сучасні аналоги. Обґрунтовано вибір технологій друку, обладнання та програмного забезпечення. Розроблено структуру видання, підготовку текстового й візуального контенту здійснено верстку, також видання підготовано до друку. Подано розрахунки матеріалів, обсягів, тривалості процесів і економічне обґрунтування.

Результатом є повноколірна книга з елементами доповненої реальності, що поєднує друковані та цифрові технології для популяризації культурної спадщини України.

ABSTRACT

The explanatory note of the qualification work contains 106 p., 34 fig., 24 tab., 1 app., 30 sources.

ORIGINAL LAYOUT, PRINTED EDITION, CULTURAL HERITAGE, AUGMENTED REALITY, 3D MODELS, REGIONS OF UKRAINE, LAYOUT, SOFTWARE, DESIGN, PRINTING, HISTORICAL MONUMENTS, BOOK, UKRAINIAN IDENTITY, ADOBE INDESIGN.

The purpose of the qualification work is to develop an original layout of a book about the cultural heritage of Ukraine with the integration of augmented reality technologies. The publication contains information about each region of Ukraine, including text materials and images. Using AR technologies, the reader has the opportunity to view 3D models of cultural heritage objects by scanning illustrations in the book using a mobile device.

In the process of work, the technical task, target audience, literary sources and modern analogues were analyzed. The choice of printing technologies, equipment and software was justified. The structure of the publication was developed, the preparation of text and visual content was carried out, the publication was also prepared for printing. Calculations of materials, volumes, duration of processes and economic justification were provided.

The result is a full-color book with elements of augmented reality, combining printed and digital technologies to popularize the cultural heritage of Ukraine.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	12
1.1 Аналіз технічного завдання.....	12
1.2 Аналіз цільової аудиторії	14
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ.....	16
2.1 Сучасні тенденції розвитку друкування книг в Україні	16
2.2 Аналіз аналогів	18
2.3 Аналіз вимог стандартів до друкованих видань	23
3 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДАННЯ	26
4 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ КНИГИ.....	28
5 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДРУКУ І ДРУКАРСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ	32
5.1 Підбір та обґрунтування оптимального варіанту друку	32
5.2 Опис і технічні характеристики поліграфічного обладнання.....	33
6 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	38
6.1 Вибір ПЗ для підготовки тексту видання	38
6.2 Вибір ПЗ для редагування растрових зображень.....	40
6.3 Вибір ПЗ для редагування векторних зображень	41
6.4 Вибір ПЗ для верстки видання	43
6.5 Вибір ПЗ для створення 3D-моделей об'єктів	45
6.6 Вибір ПЗ для реалізації доповненої реальності	46
7 СТВОРЕННЯ ОРИГІНАЛ-МАКЕТУ ВИДАННЯ	48
7.1 Розробка вимог до внутрішнього оформлення видання	48
7.2 Розробка структури (модульної сітки) сторінки	49
7.3 Підготовка текстової інформації	51
7.4 Підготовка зображень	52

7.5 Верстання сторінок (шпальт) видання	53
7.6 Вибір та обґрунтування шрифтів.....	56
7.7 Розробка спуску шпальт	59
8 ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	
У ВИДАННІ.....	62
8.1 Створення 3D-моделей об'єктів доповненої реальності.....	62
8.2 Впровадження доповненої реальності в оригінал-макет видання	64
9 РОЗРАХУНКИ ОБСЯГІВ ВИДАННЯ.....	67
10 ВИБІР ТА РОЗРАХУНКИ КІЛЬКОСТІ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ	72
11 РОЗРАХУНКИ ТРИВАЛОСТІ ОСНОВНИХ	
РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИХ ОПЕРАЦІЙ	77
12 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА	
ВИГОТОВЛЕННЯ ВИДАННЯ.....	79
13 РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЄКТУВАННЯ.....	82
14 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	86
14.1 Характеристика продукції.....	86
14.2 Оцінка ринків збуту	86
14.3 Конкуренція	88
14.4 Виробничий план.....	89
14.5 Організаційний план	94
14.6 Фінансовий план.....	96
ВИСНОВКИ.....	100
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	104
ДОДАТОК А Приклади розроблених сторінок книги	107

ВСТУП

У сучасному світі, де цифрові технології стрімко проникають у всі сфери життя, поліграфічна галузь знаходиться в активному пошуку нових форм взаємодії з читачем. Збереження культурної спадщини через друковані видання вимагає не лише ретельного підходу до змісту, а й інноваційних засобів подання інформації, які можуть поєднувати в собі традиційні форми з сучасними технологіями. Особливо актуальним стає створення інтерактивних книжкових продуктів, які здатні зацікавити широку аудиторію, зокрема молоде покоління, шляхом використання доповненої реальності.

Метою даної кваліфікаційної роботи є розробка оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності, що включатиме інформаційно-наповнені сторінки про кожен з областей України, доповнені фотографіями історичних пам'яток, які активують 3D-моделі за допомогою смартфона. Такий підхід сприяє збереженню національної ідентичності, популяризації культурних об'єктів та формує новий рівень сприйняття друкованого контенту.

Актуальність теми полягає в потребі створення сучасного продукту видавничої справи, що гармонійно поєднує поліграфічні традиції з цифровими інноваціями. Попри широке використання доповненої реальності в освіті, маркетингу та ігровій індустрії, в галузі видавництва цей напрям ще не набув широкого поширення в Україні. Саме тому ця кваліфікаційна робота має перспективне значення як для розвитку вітчизняної видавничої справи, так і для культурно-освітньої сфери.

У ході виконання кваліфікаційної роботи та досягнення поставленої мети заплановано виконання наступних завдань:

- проаналізувати технічне завдання та визначити цільову аудиторію видання;
- провести аналітичний огляд літератури, аналогів та вимог стандартів;

- розробити технічну характеристику книги та схему її виготовлення;
- обґрунтувати вибір виду друку, обладнання та програмного забезпечення;
- створити оригінал-макет видання: розробити внутрішнє оформлення, підготувати текстову та графічну інформацію, здійснити верстку;
- розробити 3D-моделі та реалізувати механізм доповненої реальності;
- провести розрахунки обсягів видання, кількості основних матеріалів, тривалості виробничих процесів;
- розробити маршрутно-технологічну карту виготовлення видання;
- проаналізувати результати проектування;
- виконати економічне обґрунтування роботи та відповідні розрахунки.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить вступ, розділи з аналізом завдання, оглядом аналогів та літератури, технічним описом видання, схемою виготовлення, обґрунтуванням вибору технологій та способу друку, описом етапів створення макету, описом програмного забезпечення та реалізації доповненої реальності, розрахунків обсягів видання, розрахунків тривалості основних редакційно-видавничих операцій, економічними розрахунками, а також висновки та перелік використаних джерел. Послідовність викладу дозволяє комплексно охопити всі етапи створення видання – від ідеї до практичної реалізації.

Розділ 1 «Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу» містить характеристику технічного завдання та визначення основних вимог до майбутнього видання, а також опис цільової аудиторії, на яку орієнтовано продукт.

До розділу 2 «Аналітичний огляд літератури за темою роботи» входить аналіз сучасних тенденцій розвитку книжкової продукції в Україні, прикладів подібних рішень, а також огляд стандартів, що регламентують створення друкованих видань.

У розділі 3 «Розробка технічної характеристики видання» наведено детальні параметри проєктованої книги, включаючи формат, обсяг, кількість сторінок, вид папіру, спосіб друку тощо.

Розділ 4 «Розробка схеми технологічного процесу виготовлення книги» присвячений опису послідовності виробничих операцій від переддрукарської підготовки до виготовлення готового продукту.

У розділі 5 «Вибір та обґрунтування способу друку і друкарського обладнання» розглянуто варіанти технологій друку, наведено обґрунтування обраного способу та опис відповідного поліграфічного обладнання.

Розділ 6 «Вибір та обґрунтування програмного забезпечення» містить аналіз та обґрунтування вибору спеціалізованих програм для верстки, обробки зображень, створення 3D-моделей та реалізації елементів доповненої реальності.

У розділі 7 «Створення оригінал-макету видання» розкрито процес розробки дизайну книги: визначення візуального стилю, підготовка контенту, формування структури сторінок, вибір шрифтів і кольорової гами, а також виконання верстки.

Розділ 8 «Технології створення доповненої реальності у виданні» описує розробку 3D-моделей культурних об'єктів та інтеграцію доповненої реальності в макет книги для взаємодії з читачем через мобільні пристрої.

У розділі 9 «Розрахунки обсягів видання» виконано розрахунок обсягів книги в різних одиницях, якими здійснюється вимір видавничої та поліграфічної продукції.

Розділ 10 «Вибір та розрахунки кількості основних матеріалів» містить обґрунтований підбір та розрахунок витрат матеріалів, необхідних для друку та оздоблення книги.

Розділ 11 «Розрахунки тривалості основних редакційно-видавничих операцій» визначає часові витрати на ключові етапи виробництва, що дозволяє спланувати ефективний робочий процес.

У розділі 12 «Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання» представлено поетапний маршрут виготовлення книги з урахуванням технологічної послідовності.

Розділ 13 «Результати проектування» містить аналіз досягнутих результатів і відповідність поставленим завданням, а також візуальну демонстрацію отриманого макету.

Розділ 14 «Економічна частина» присвячений оцінці вартості розробки та виготовлення книги, з урахуванням матеріальних витрат, трудових ресурсів та загальної економічної доцільності реалізації проєкту.

Результатом виконання кваліфікаційної роботи є підготовлений до друку оригінал-макет книги, що не лише інформує про культурну спадщину кожної області України, а й інтегрує сучасні технології доповненої реальності для створення унікального читацького досвіду. Це видання зможе використовуватися в освітніх, культурно-просвітницьких та музейних цілях, а також сприятиме популяризації української історико-культурної спадщини серед широкого загалу.

1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

1.1 Аналіз технічного завдання

Аналіз технічного завдання є першим етапом у процесі виконання кваліфікаційної роботи, оскільки саме він дозволяє сформулювати загальні вимоги до видання, оцінити вихідні параметри та визначити послідовність виконання основних етапів проєктування.

Згідно із завданням на кваліфікаційну роботу, необхідно розробити оригінал-макет книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності. Видання має популяризувати національну історико-культурну спадщину та поєднувати традиційний друкований формат із сучасними цифровими технологіями. Основною ідеєю є презентація культурних об'єктів усіх областей України через текстовий, візуальний та інтерактивний контент: при скануванні зображень історичних пам'яток за допомогою мобільного пристрою активуються відповідні 3D-моделі в доповненій реальності.

На підставі аналізу поставленого завдання було сформовано перелік вихідних параметрів, що представлені в таблиці 1.1. Основними характеристиками видання є:

- вид і призначення видання – книжкове, для організації дозвілля;
- формат і частка аркуша – 70×100/16;
- обсяг видання – 64 сторінки;
- повноколірний друк (4+4);
- тираж – 3 000 примірників;
- ілюстративний матеріал складає 50% загального обсягу, з яких 40% – растрові зображення, 10% – векторні (частина растрових зображень використовуватиметься як маркери для активації 3D-моделей у доповненій реальності).

Таблиця 1.1 – Вихідні дані до друкованого видання

Характеристика	видання
Вид і призначення видання	книжкове, для організації дозвілля
Кількість назв продукції	одна, українською мовою «Код української нації»
Формат та частка аркуша	70×100/16
Формат необрізаного блоку	175×250 мм
Формат обрізаного блоку	170×240 мм
Обсяг видання у сторінках	64 сторінки, з яких перша та остання – обкладинка
Тираж	3 000 примірників
Кольоровість	Повноколірне (4+4)
Папір для друку	крейдований глянцева папір щільністю 130 г/м ²
Спосіб друку	офсетний
Тип і відсоток ілюстрацій	растрові зображення – 40%, векторні – 10%
Скріплення	Скріплення на скоби
Тип обкладинки	М'яка обкладинка типу 1
Зовнішнє оформлення видання	М'яка обкладинка повністю покрита УФ лаком

Формат 70×100/16 обрано відповідно до положень ДСТУ 4489:2005 «Видання книжкові та журнальні. Вимоги до форматів» [9] як один із найпоширеніших і економічно доцільних для друкованих видань з ілюстраціями. Фактичний розмір сторінки після обрізки – 170×240 мм, що забезпечує зручність для користувача та достатній простір для подання і текстової, і візуальної інформації.

З урахуванням ілюстративного навантаження та специфіки взаємодії з AR-контентом, для друку внутрішнього блоку планується використання крейдованого глянцевого паперу щільністю 130 г/м², який добре відтворює кольори та підходить для сканування зображень у якості AR-маркерів. М'яка обкладинка типу 1, виготовлена з звичайного друкарського паперу марки А щільністю 250 г/м², вкритого лаком для підвищення зносостійкості. Спосіб скріплення – на скоби, що є доволі поширеним для книжкових видань з типом обкладинки 1.

З технічної точки зору, робота охоплює як поліграфічний, так і цифровий (мультимедійний) компоненти. Для реалізації функціоналу доповненої реальності буде застосовано спеціалізоване програмне

забезпечення, яке дозволить зв'язати друковані зображення з відповідними 3D-моделями. Останні, у свою чергу, будуть створені у форматах, придатних для мобільного відображення.

Метою індивідуального завдання є створення сучасного видавничого продукту, що не лише знайомить користувача з культурними надбаннями України, але й активно залучає його до взаємодії через інтерактивні елементи. Видання може використовуватися у школах, музеях, на виставках та презентаційних заходах як освітній і популяризаторський інструмент.

Результатом кваліфікаційної роботи має стати розроблений оригінал-макет видання, що відповідає технічним і видавничим стандартам, містить AR-елементи та готовий до поліграфічного виробництва в тиражі 3 000 примірників.

1.2 Аналіз цільової аудиторії

Аналіз цільової аудиторії є важливим етапом у процесі створення сучасного поліграфічного продукту, зокрема книги, яка поєднує традиційні засоби подачі інформації з інноваційними цифровими технологіями. Знання потреб, інтересів та характеристик майбутніх користувачів дозволяє сформувавши дизайн, зміст і технічні можливості видання таким чином, щоб воно відповідало очікуванням та викликало зацікавлення.

Цільовою аудиторією розроблюваного видання є молодь віком від 18 до 28 років. Це учні старших класів, студенти коледжів, університетів, молоді активісти, учасники культурно-освітніх програм, а також усі, хто прагне більше дізнатися про культурну спадщину України у зручній, візуально привабливій та інтерактивній формі. У цьому віці формується свідомо громадянська позиція, зростає інтерес до національної історії, культури, туризму та новітніх технологій, що робить цей сегмент надзвичайно перспективним для просвітницького контенту з використанням інструментів доповненої реальності.

Представники цієї вікової групи активно користуються цифровими технологіями, мобільними пристроями та соціальними мережами. Вони звикли до мультимедійного споживання інформації та потребують візуально насиченого, динамічного та інтерактивного контенту. Саме тому функціонал доповненої реальності у книзі викликає не лише емоційний відгук, а й глибше залучення до теми – через можливість взаємодії з об'єктами культурної спадщини у форматі 3D-моделей.

Соціально-демографічна характеристика цільової аудиторії охоплює осіб:

- віком від 18 до 28 років;
- з середньою або вищою освітою (чи на етапі здобуття);
- з активною життєвою позицією, відкритих до нових знань;
- з базовим або високим рівнем цифрової грамотності;
- які проживають як у міських, так і сільських регіонах України, але мають доступ до мобільних пристроїв та інтернету.

Другорядною, але не менш важливою аудиторією можуть виступати педагоги, музейні працівники, туристичні гідни та організатори освітніх програм, які можуть використовувати дану книгу як інструмент для візуалізації й популяризації української культурної спадщини серед молоді.

Видання має поєднувати інформативний зміст, сучасний графічний стиль, структурованість матеріалу, доступну мову викладу та інноваційні технології. Такий підхід сприяє формуванню сталого інтересу до національної історії, розвитку естетичного смаку та цифрової культури молодого покоління.

Таким чином, книга з елементами доповненої реальності орієнтована на потреби молоді, якій важливо пізнавати національну спадщину через сучасні засоби подачі інформації, що поєднують друкований формат з сучасними технологіями.

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

2.1 Сучасні тенденції розвитку друкування книг в Україні

Сучасний стан видавничої галузі в Україні перебуває під впливом глибоких трансформацій, зумовлених як глобальними технологічними змінами, так і локальними викликами – війною, економічною нестабільністю та зміною читацьких звичок. Згідно з даними Книжкової палати України, протягом останніх чотирьох років спостерігається суттєве зниження кількості друкованих видань. Якщо у 2021 році було видано понад 21 тисячу книжок і брошур (тираж майже 45 млн примірників), то у 2024 році – 14 500 видань із загальним накладом 31,5 млн примірників. Станом на середину 2025 року кількість видань ще нижча – лише 3 804 одиниць [19].

Це свідчить про складну ситуацію в українському книжковому просторі, яка, однак, поступово стабілізується завдяки ініціативам з боку держави, громадськості та самих видавців. Зокрема, Стратегія розвитку читання на 2023-2032 роки, затверджена Кабінетом Міністрів України, передбачає державну підтримку книговидавництва, промоцію читання та стимулювання попиту на україномовну літературу [20].

Водночас, на фоні загального падіння обсягів традиційного друку, в Україні та світі активно розвивається інноваційний сегмент видавництва – інтерактивні друковані продукти з використанням доповненої реальності (AR) [12]. Така технологія дозволяє поєднувати поліграфію з цифровими мультимедійними елементами: аудіо, відео, анімаціями, 3D-моделями, які активуються за допомогою смартфона або планшета при скануванні зображення-індикатора.

Доповнена реальність у книжкових проєктах відкриває нові горизонти у дизайні та комунікації з читачем. Інтеграція AR у книжкову продукцію забезпечує ефективніше залучення молодіжної аудиторії, яка звикла до

цифрової взаємодії, а також дозволяє вивести традиційну книгу за межі фізичного носія. Водночас, доповнена реальність збагачує досвід споживання інформації, підсилює емоційне сприйняття і значно підвищує зацікавлення до теми видання [12, 13].

Окремі дослідники підкреслюють, що AR-технології особливо ефективні в освітніх та культурологічних проєктах. Наприклад, у виданнях про культурну спадщину доповнена реальність дозволяє візуалізувати архітектурні пам'ятки, реконструкції історичних подій, національні костюми тощо. Це не лише підвищує пізнавальну цінність книги, а й сприяє глибшому зануренню читача в тему. Застосування доповненої реальності у видавничих продуктах є одним із найбільш перспективних напрямів розвитку поліграфічної справи [22].

Успішні приклади використання AR у видавничих проєктах уже існують в Україні. Зокрема, у дитячих книгах (наприклад, видання серії «Жива книга»), у туристичних буклетах, каталогах музеїв. Ринок інтерактивних поліграфічних продуктів в Україні перебуває на етапі формування, але він демонструє позитивну динаміку, що особливо важливо на тлі цифровізації суспільства.

Для реалізації таких проєктів використовуються сучасні програмні платформи, серед яких – Unity, Vuforia, 8thWall, Adobe Aero тощо [17]. Вони дозволяють створювати гнучкий інтерактивний контент, який адаптується до друкованої продукції. У контексті створення книги про культурну спадщину України це відкриває широкі можливості: кожна сторінка книги може «оживати», надаючи користувачеві змогу бачити в 3D найважливіші пам'ятки регіону.

Таким чином, сучасні тенденції розвитку книговидавництва в Україні, попри наявні виклики, свідчать про поступову адаптацію галузі до нових умов. Впровадження технологій доповненої реальності у видавничу практику є не лише технологічною інновацією, а й потужним інструментом популяризації культури, збереження національної ідентичності та відновлення інтересу до читання.

2.2 Аналіз аналогів

У процесі розробки оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності важливо проаналізувати існуючі видання, які поєднують традиційний друк із сучасними цифровими технологіями. Це дозволяє краще зрозуміти особливості композиційної побудови, дизайну, типографіки, змістового наповнення та технічної реалізації. В Україні вже існують видання, які присвячені культурній спадщині, а також окремі спроби впровадження елементів доповненої реальності (AR) у книговидання [23]. Нижче розглянуто кілька прикладів, які мають спільні риси з обраною темою кваліфікаційної роботи.

1. «Знищені шедеври української дерев'яної сакральної архітектури» (табл. 2.1, рис. 2.1-2.2).

Автор: Стефан Таранушенко.

Видавництво: «Видавець Олександр Савчук».

Обкладинка: тверда.

Формат: 220×240 мм.

Обсяг: 224 с., 125 іл.

Папір: крейдований.

Рік видання: 2021.

ISBN: 978-617-7538-63-8.

Це видання присвячене п'яти знищеним шедеврам української дерев'яної сакральної архітектури. Унікальність книги полягає в інтеграції QR-кодів, які дозволяють читачам переглядати 3D-моделі зруйнованих храмів, що створює ефект присутності та глибше занурення в історичний контекст. Висока якість ілюстрацій та детальний опис кожної пам'ятки роблять це видання цінним джерелом для дослідників та поціновувачів української культурної спадщини.

Таблиця 2.1 – Переваги та недоліки книги «Знищені шедеври української дерев'яної сакральної архітектури»

Переваги	Недоліки
Висока якість ілюстрацій та дизайну.	Фокус лише на п'яти об'єктах, що обмежує географічне охоплення.
Ефективне використання перегляду 3D-моделей для відтворення втрачених об'єктів.	Відсутність доповненої реальності, перегляд 3D-моделей лише у вікні браузера.
Збалансоване поєднання наукового та мультимедійного контенту.	



Рисунок 2.1 – Обкладинка книги «Знищені шедеври української дерев'яної сакральної архітектури»

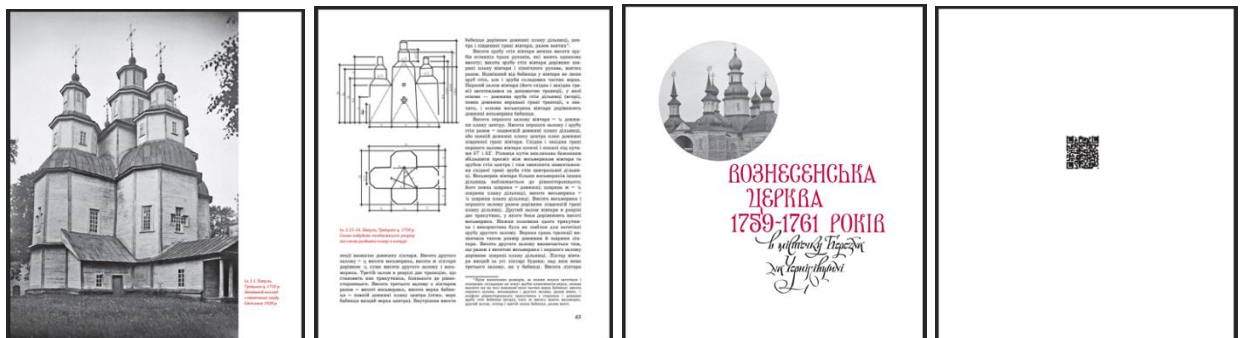


Рисунок 2.2 – Приклади сторінок книги «Знищені шедеври української дерев'яної сакральної архітектури»

2. «Книга-мандрівка. Україна» (табл. 2.2, рис. 2.3-2.4).

Автор: Ірина Тараненко.

Видавництво: «#книголав».

Обкладинка: тверда.

Формат: 280×375 мм.

Обсяг: 68 с.

Папір: офсетний.

Рік видання: 2024.

ISBN: 978-617- 8286-63-7.

Це ілюстроване видання в форматі едьютейнменту містить понад 1200 фактів про Україну, поданих у вигляді коротких історій та яскравих авторських ілюстрацій. Книга охоплює всі області України, розповідаючи про видатних особистостей, архітектурні пам'ятки, природні дива та культурні традиції. Видання стало основою для створення мультсеріалу, який транслюється на українських телеканалах, що свідчить про його популярність та ефективність у популяризації української культури.

Таблиця 2.2 – Переваги та недоліки книги «Книга-мандрівка. Україна»

Переваги	Недоліки
Велика кількість яскравих ілюстрацій, що сприяють візуальному сприйняттю.	Відсутність інтерактивних та цифрових елементів (доповненої реальності, QR-кодів тощо).
Охоплює всі регіони України, формуючи цілісне уявлення про країну.	Цільова аудиторія книги – діти 5-10 років, може бути недостатньо глибокою та цікавою для старших дітей або дорослих читачів.
Формат коротких історій робить книгу зручною для читання частинами.	
Сприяє розвитку інтересу до української історії та культури.	



Рисунок 2.3 – Обкладинка книги «Книга-мандрівка. Україна»



Рисунок 2.4 – Приклади сторінок книги «Книга-мандрівка. Україна»

3. «Скарби України. Культурна спадщина нації» (табл. 2.3, рис. 2.5-2.6).

Автори: Андрій Курков, Андрій Пучков, Крістіан Раффенспергер, Діана Ключко, Максим Яременко, Аліса Ложкіна, Мирослава Марія Мудрак, Олександр Соловйов, Вікторія Бурлака.

Видавництво: «ArtHuss».

Обкладинка: тверда.

Формат: 170×215 мм.

Обсяг: 256 с.

Папір: крейдований.

Рік видання: 2024.

ISBN: 978-617-8025-99-1.

Таблиця 2.3 – Переваги та недоліки книги «Скарби України. Культурна спадщина нації»

Переваги	Недоліки
Висока якість поліграфії та матеріалів, що надає виданню естетичної цінності.	Відсутність інтерактивних та цифрових елементів (доповненої реальності, QR-кодів тощо).
Глибокий науковий зміст і достовірність інформації, підкріплена участю фахівців.	Книга орієнтована на більш дорослу цільову аудиторію. Може бути не достатньо цікавою для молодшої аудиторії.
Візуально привабливий дизайн, велика кількість кольорових ілюстрацій.	
Систематизований виклад матеріалу, що сприяє легкому засвоєнню.	

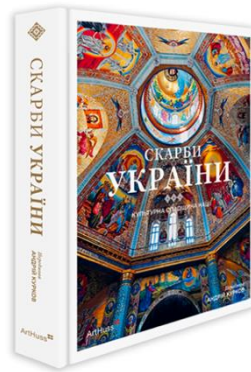


Рисунок 2.5 – Обкладинка книги «Скарби України. Культурна спадщина нації»



Рисунок 2.6 – Приклади сторінок книги «Скарби України. Культурна спадщина нації»

Це видання є концентрованою презентацією найяскравіших витворів українського мистецтва в контексті історії. Книга створена для широкої аудиторії, включаючи іноземних читачів, які бажають ознайомитися з українською культурною спадщиною. Висока якість друку та ілюстрацій, а також залучення провідних українських інтелектуалів до написання текстів роблять це видання важливим ресурсом для популяризації української культури.

Аналіз наведених аналогів демонструє різноманітні підходи до інтеграції цифрових технологій у друковані видання. Для розробки оригінального макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності доцільно поєднати найкращі практики з наведених прикладів. Буде враховано високу якість ілюстрацій та дизайну, що сприятиме естетичному

сприйняттю видання, ефективне використання технології перегляду 3D-моделей історичних пам'яток, яке забезпечить взаємодію користувача з контентом, охоплення усіх регіонів України для комплексного представлення національної спадщини, а також систематизовану подачу матеріалу, яка полегшує засвоєння інформації та стимулює інтерес до вивчення української історії й культури. Врахування цих аспектів при створенні власного видання дозволить ефективно поєднати друковану форму з цифровими технологіями, забезпечуючи глибоке занурення читача в культурну спадщину України.

2.3 Аналіз вимог стандартів до друкованих видань

Розробка і підготовка до видання оригінал-макету книги про культурну спадщину України з використанням доповненої реальності вимагає врахування чинних стандартів поліграфічної галузі, які регламентують основні вимоги до друкованої продукції. Особливу увагу необхідно приділяти вимогам щодо структури, формату, шрифтового оформлення, полів, розміщення тексту та ілюстрацій, адже книга розрахована на широке коло читачів, включаючи молодь, педагогів, туристів та дослідників.

Згідно з ДСТУ 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення» [10], книжкове видання визначається як неперіодичне друковане видання у вигляді блока скріплених у корінці аркушів друкованого матеріалу будь-якого формату, з обкладинкою або палітуркою.

Оскільки проєктоване видання не є навчальним, дитячим чи спеціалізованим (медичним або технічним), до нього застосовуються загальні вимоги, передбачені такими нормативними документами:

– ДСТУ 3017-95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення» [10], де регламентовано типологію видань, зокрема популярні, довідкові, науково-популярні тощо;

– ДСТУ 4861:2007 «Видання. Вихідні відомості» [2], який встановлює вимоги до формату, структури, шрифтів, елементів оформлення та верстки;

– ДСТУ 4826:2007 «Інформація та документація. Видання інформаційні. Загальні вимоги» [11], який регламентує загальні підходи до побудови видання та його оформлення, незалежно від тематичної спрямованості.

Згідно з нормами шрифтового оформлення, викладеними у ДСТУ 4861:2007 [2], для видань широкого вжитку, до яких належить і розроблюваний проєкт, рекомендується використовувати шрифт рубаного типу (гротеск) або з засічками (антиква), залежно від стилістичного рішення. Основний текст має бути виконаний гарнітурою розбірливого стилю з кеглем не менше ніж 12 пунктів (для блоків основного тексту) або 14-16 пунктів, якщо книга орієнтована на широку читацьку аудиторію. Для коротких додаткових текстів дозволяється використовувати 12 пунктів при обсязі не більше 200 знаків на сторінці. Наприклад, для текстів з кеглем 16-18 пунктів рекомендована довжина рядка – від 117 до 167 мм, міжрядковий інтервал – не менше 2 пункти, місткість рядка – до 6 знаків на квадрат.

Крім шрифтів, слід дотримуватись норм верстки:

– відповідно до СОУ 22.2-02477019-14:2009 [2] мінімальні розміри полів для видань стандартного формату становлять: верхнє – 10 мм, нижнє – 10-15 мм, зовнішнє – 10 мм, корінцеве – не менше 13 мм.

– кількість перенесень у рядку не більше 4, з дотриманням правил переносу згідно з українським правописом.

– ілюстрації та текст слід гармонійно поєднувати, уникаючи перевантаження сторінки. У разі використання доповненої реальності, зображення-індикатори повинні бути чіткими, достатньо контрастними, а верстка має враховувати зони сканування.

Згідно до стандартів в поліграфії та видавничій справі [2], використання мультимедійних елементів (AR) у друкованому виданні не суперечить жодному чинному нормативу, однак видавець зобов'язаний забезпечити належну якість друку зображень, які виконують роль тригера (візуального

маркера) для AR. Такі зображення повинні бути стійкими до затирання, зміни контрастності, пікселізації під час друку або після зчитування сканером.

Особливу увагу потрібно приділити колірному відтворенню та вибору паперу. Папір має забезпечувати достатній контраст між зображенням і фоном, бути щільним, не просвічуватись (особливо у випадку двостороннього друку), мати помірний блиск, що не заважає сприйняттю зображення камерою пристрою.

Таким чином, під час створення книги про культурну спадщину України з використанням доповненої реальності доцільно дотримуватись комплексу вимог, наведених у нормативних документах ДСТУ та в галузевій літературі. Це забезпечить якість поліграфічного виконання, комфорт для читача та функціональність інтерактивних елементів.

3 РОЗРОБКА ТЕХНІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДАННЯ

Технічна характеристика є ключовим етапом у процесі проектування друкованого видання, оскільки вона визначає основні параметри майбутнього продукту, що безпосередньо впливають на вибір матеріалів, способів друку, технологічного обладнання та програмного забезпечення [1, 2]. Розробка оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності потребує чіткого визначення технічних показників, що забезпечать відповідність видання як естетичним, так і функціональним вимогам.

Видання має поєднувати традиційні поліграфічні засоби та цифрові інструменти взаємодії з контентом. Особливу увагу приділено можливості реалізації елементів доповненої реальності: кожен розділ, присвячений окремій області України, містить фотографії історичних пам'яток, які при скануванні мобільним пристроєм активують віртуальні 3D-моделі.

Технічна характеристика дозволяє визначити формат, обсяг, вид паперу, кольоровість, тип палітурки, спосіб друку тощо. Всі ці параметри спрямовані на створення високоякісного та зручного продукту для широкого загалу читачів, зацікавлених в українській культурній спадщині.

У таблиці 3.1 наведено технічні характеристики видання, що проєктується. Ці дані є основою для подальших технологічних розрахунків, вибору обладнання та організації виробничого процесу.

Таблиця 3.1 – Технічна характеристика й показники видання

Параметр	Значення
Вид і призначення видання	
Цільове призначення	Для організації дозвілля
Матеріальна конструкція	Книга
Знакова природа інформації	Текстово-ілюстративна
Періодичність	Неперіодичне

Продовження таблиці 3.1

Параметр	Значення
Формат видання	
Формат паперового аркуша, см	70×100/16
Формат необрізаного блоку, мм	175×250 мм
Формат обрізаного блоку, мм	170×240 мм
Обсяг видання	
У фізичних друкарських аркушах	4
В умовних друкарських аркушах	5,2
У паперових аркушах	2
У сторінках	64, з яких перша та остання є обкладинкою
У зошитах	4
Тираж, тис. прим.	3
Поліграфічне оформлення	
Кольоровість	Повноколірне (4+4)
Площа аркуша, зайнята ілюстраціями, %	50
Характер ілюстрацій	Растрові, векторні
Варіант оформлення шпальт складання	2
Формат шпальти набору, кв.	3 3/4
Розміри полів, мм	11; 16; 20; 22
Гарнітура	IBM Plex Sans
Накреслення	Пряме, курсивне
Кегль, інтерліньяж шрифту, пт	12/14
Конструкція видання	
Спосіб друку	Офсетний
Кількість зошитів	4
Кількість сторінок в одному зошиті	16
Спосіб комплектування блоку	Вкладенням
Додаткові елементи	–
Форзац	–
Спосіб скріплення	Скріплення на скоби
Тип і конструкція обкладинки	М'яка обкладинка типу 1 (обкладинка без кантів, кути прямі)
Оформлення обкладинки	4+4
Папір для друку	Основний блок – крейдований глянцевиий папір щільністю 130 г/м ² ; Обкладинка – звичайний друкарський папір марки А щільністю 250 г/м ²
Інші матеріали для поліграфічного оформлення видання	УФ-лак

4 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ КНИГИ

Розробка технологічного процесу виготовлення книги є складним та багатоступеневим завданням, яке охоплює весь цикл – від формування концепції до створення готового продукту (рис. 4.1). У даному випадку мова йде про повноколірне ілюстроване видання з елементами доповненої реальності, що накладає певні технічні та змістові вимоги на кожен етап виробництва. Загалом процес виготовлення книги включає три основні стадії: додрукарську підготовку, друк та післядрукарську обробку [5].

На початковому етапі, додрукарському, здійснюється створення та підготовка оригінал-макету. Насамперед формується загальна концепція видання та його структура. У цьому проєкті книга має обсяг 64 сторінки, включаючи обкладинку, і кожна область України представлена окремим розворотом із текстовим описом та відповідними зображеннями, за допомогою зчитування камерою смартфона фотографій історико-культурних об'єктів активуються віртуальні 3D-моделі у доповненій реальності. Після затвердження структури збирається текстовий і графічний матеріал: проводиться ретельний відбір достовірної інформації, здійснюється обробка фотографій, їх ретушування, корекція кольору та масштабування згідно з вимогами до зображень, особливо тими, які працюватимуть як маркери доповненої реальності. Потім виконується верстка – вона здійснюється за допомогою професійного програмного забезпечення, наприклад, Adobe InDesign. У процесі верстки відбувається інтеграція текстів, зображень і точне розміщення AR-тригерів. Паралельно або до цього моменту ведеться робота з AR-контентом – створюються або адаптуються 3D-моделі, які потім завантажуються у відповідні AR-платформи. Кожен AR-елемент прив'язується до конкретного зображення у макеті. Перед відправкою оригінал-макету у друк необхідно забезпечити дотримання низки технічних

вимог, що гарантують якість фінального продукту. По-перше, всі графічні елементи мають бути у колірному просторі CMYK з роздільною здатністю не нижче 300 dpi для забезпечення чіткості друку. Всі зображення, які використовуються як AR-маркери, повинні бути висококонтрастними, деталізованими та з чіткими контурами, що забезпечує стабільне розпізнавання доповненою реальністю. По-друге, необхідно враховувати поля під обріз – зазвичай не менше 3 мм з кожного боку. Макет повинен бути перевірений на наявність помилок, зокрема типографічних, розривів тексту, некоректно вкладених зображень або невідповідностей між кольоровими профілями. Шрифти мають бути конвертовані у криві або вбудовані у файл для уникнення зміщення під час друку. Фінальний файл готується у форматі PDF/X-1a або PDF/X-4 з увімкненим контролем суміщення кольорів, включаючи мітки різку, шкали кольору та мітки центрування. Також рекомендовано провести цифрову або пробну віддруківку для остаточної перевірки якості кольору та розташування елементів перед друкуванням накладу. Такий підхід гарантує, що макет відповідає технічним вимогам друкарні та забезпечить високий рівень поліграфічного виконання. Завершальним етапом додрукарської підготовки є виготовлення друкарських форм – цей процес здійснюється за технологією CTP (Computer-to-Plate), що забезпечує високу точність передачі графіки на друкарську форму.

Друкарський етап реалізується аркушевим офсетним способом, що дозволяє досягти необхідної якості зображення для бездоганної взаємодії із системами доповненої реальності. Перед початком друку проводиться налаштування друкарського обладнання – встановлюються друкарські форми, регулюються зволожувальні та фарбові системи, здійснюється точне суміщення кольорів. Основний блок книги друкується на крейдованому глянцевому папері щільністю 130 г/м² у повноколірному режимі (4+4), що означає повноколірний друк з обох боків аркуша. Обкладинка також друкується повноколірно, після чого наноситься захисне покриття УФ-лаком для підвищення її зносостійкості та надання глянцевого ефекту. Протягом

усього процесу друку проводиться контроль якості – за допомогою спектроденситометра перевіряється відповідність кольорів, чіткість зображення, відсутність дефектів фарбування, розмиття або зміщення фарб.

На завершальному, післядрукарському етапі, надруковані аркуші проходять обробку з метою формування готового книжкового виробу. Спочатку аркуші фальцюються у зошити, після чого зошити комплектуються у потрібній послідовності і формують єдиний блок. Скріплення здійснюється за допомогою двох металевих скоб, розміщених по центру блоку. Після зшивання блок обрізається по трьох відкритих сторонах для досягнення чистового формату. Обкладинка, виготовлена з паперу щільністю 250 г/м², також проходить фальцювання по лініях згину, після чого прикріплюється до блоку. Завершальним кроком є пакування готової продукції в поліетиленові пакети або коробки для подальшого транспортування та реалізації.

Таким чином, схема (рис. 4.1) виготовлення книги з елементами доповненої реальності передбачає ретельне поєднання традиційних поліграфічних технологій із цифровими інструментами.

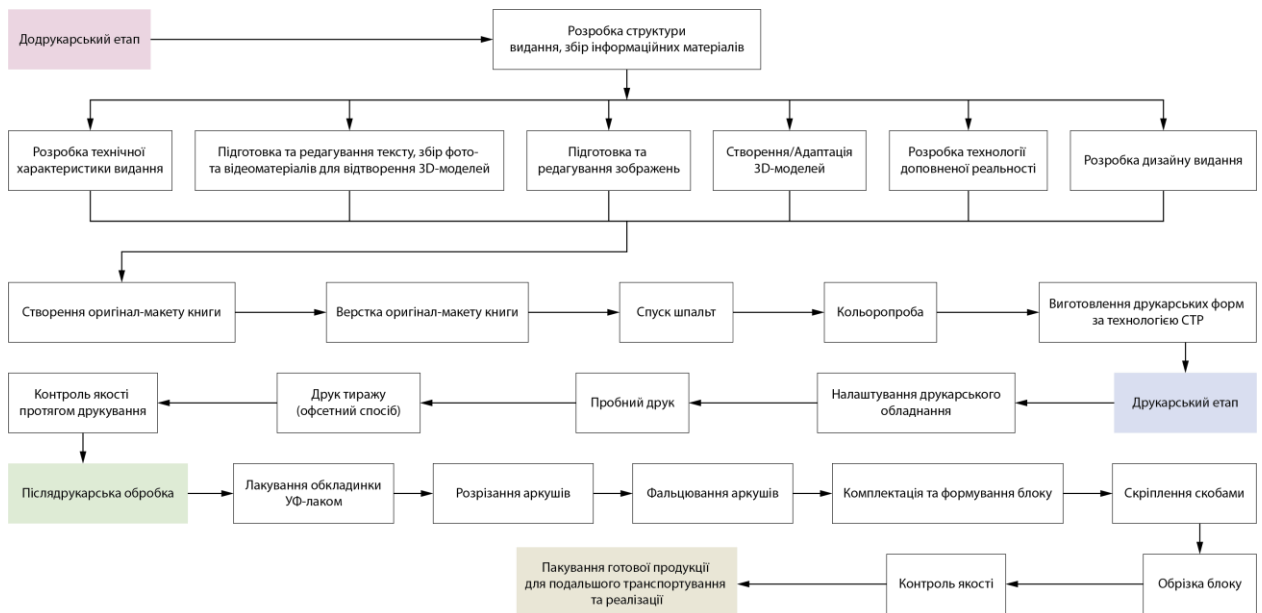


Рисунок 4.1 – Схема технологічного процесу виготовлення книги

Особливу увагу приділено якості графіки, відповідності AR-елементів, сумісності з мобільними платформами та оптимізації всього виробничого процесу. Завдяки використанню сучасного друкарського обладнання та технологій СТР, а також інтеграції AR-контенту ще на етапі верстки, забезпечується висока ефективність, надійність та економічна доцільність виготовлення видання.

5 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДРУКУ І ДРУКАРСЬКОГО ОБЛАДНАННЯ

5.1 Підбір та обґрунтування оптимального варіанту друку

Для реалізації проєкту видання книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності важливим етапом є вибір оптимального способу друку. Враховуючи спрямованість видання, потребу у високій якості відтворення ілюстрацій, обсяг інформаційного наповнення, повноколірне оформлення, а також середній тираж у 3 000 примірників, слід ретельно проаналізувати основні сучасні види друку: офсетний, цифровий, флексографський [1]. У таблиці 5.1 наведено порівняльний аналіз способів друку, актуальних для даного проєкту. Критеріями порівняння виступають: якість друку, тиражна доцільність, вартість, кольоровість, можливість друку на різних матеріалах, швидкість виконання, підготовка до друку, сумісність з післядрукарськими процесами.

Таблиця 5.1 – Порівняння основних способів друку

Критерій	Способи друку		
	Офсетний друк	Цифровий друк	Флексографський друк
1	2	3	4
Якість друку	Висока, точна передача деталей	Висока (обмежена при великих тиражах)	Середня, обмежена деталізація
Тиражна доцільність	Від 500 до кількох тисяч примірників	До 500 примірників	Від 10 000 примірників
Собівартість при тиражі у 3 000 примірників	Низька при такому тиражі	Висока	Неефективно при малих накладках
Кольоровість	СМУК + Pantone	СМУК (іноді Pantone)	До 6 фарб
Матеріали для друку	Різноманітні види паперу, картон	Обмежено (залежать від принтера)	Упаковка, плівки
Швидкість виконання	Невисока	Висока	Висока

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4
Підготовка до друку	Необхідні форми, час на виготовлення	Швидка, без форм	Потребує форм
Післядрукарська обробка	Можлива будь-яка	Обмежена	Залежить від матеріалу

Проведений аналіз свідчить, що офсетний друк є найбільш доцільним варіантом для реалізації даного видавничого проєкту. Він забезпечує:

- високу якість зображень, що критично важливо при друці детальних фотографій історичних пам'яток;
- низьку собівартість при середньому тиражі (3 000 прим.);
- стабільність передачі кольорів та точність AR-тригерів (зображень), які мають активувати 3D-моделі в доповненій реальності;
- можливість подальшого оздоблення та післядрукарської обробки.

Офсетний друк також дозволяє працювати з різними видами дизайнерського та крейдованого паперу, що забезпечує додаткову візуальну привабливість і тактильну якість видання. Сучасні аркушеві офсетні машини мають високий рівень автоматизації, що додатково гарантує стабільність та швидкість виготовлення накладу [5].

Таким чином, офсетний спосіб друку є оптимальним вибором для друку книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності.

5.2 Опис і технічні характеристики поліграфічного обладнання

Для реалізації друкованого видання було обрано офсетний друк, який найкраще відповідає вимогам до якості та економічності при друку середнього тиражу, а також забезпечує повноцінну передачу кольору у форматі 4+4.

Оскільки формат видання становить 70×100/16, а кольоровість – повноколірний двобічний друк (СМУК 4+4), до вибору офсетного обладнання висуваються наступні вимоги:

- підтримка формату 70×100/16;

- повноколірний друк (4 фарбові секції мінімум);
- висока швидкість друку;
- точність приводки аркушів;
- стабільна якість відбитка;
- автоматизація процесів налагодження;
- сумісність із сучасним додрукарським та післядрукарським обладнанням.

У таблиці 5.2 розглянуто три сучасні офсетні друкарські машини, що відповідають зазначеним критеріям.

Таблиця 5.2 – Порівняння сучасних офсетних друкарських машин

Параметр	Heidelberg Speedmaster XL 106	Komori Lithrone G40 (GL-440)	RMGT 10 Series
Формат аркуша, мм	750×1 060	750×1 050	750×1 050
Кількість друкарських секцій	4	4	4
Максимальна швидкість друку, арк/год	18 000	16 500	16 200
Автоматизація	Повна (Push to Stop)	Повна (KHS-AI system)	Повна
Приводка	Прецизійна, AutoRegister	Приводка з камерами	Автоматична
Можливість лакування	Опційно	Так	Опційно
Відповідність формату 70×100/16	Так	Так	Ні

За результатами аналізу оптимальною друкарською машиною є Heidelberg Speedmaster XL 106 (рис. 5.1), яка відповідає параметрам видання (формату, кольоровості тощо). Машина має високу продуктивність, точність приводки, сучасні системи автоматизації та контролю кольору. В таблиці 5.3 наведено технічні характеристики Heidelberg Speedmaster XL 106.

Для виготовлення друкарських офсетних форм рекомендовано використовувати СТР-систему Kodak Trendsetter Q800 (рис. 5.2).

Kodak Trendsetter Q800 – це термальний СтР-пристрій, який забезпечує виняткову якість експонування пластин завдяки термальній технології SquareSpot. Пристрій підтримує автоматизацію та мінімальні витрати часу на обслуговування. В таблиці 5.4 наведено технічні характеристики Kodak Trendsetter Q800.



Рисунок 5.1 – Heidelberg Speedmaster XL 106

Таблиця 5.3 – Технічні характеристики Heidelberg Speedmaster XL 106

Параметр	Значення
Максимальний формат аркуша	750×1 060 мм
Мінімальний формат аркуша	340×480 мм (прямий друк) / 410×480 мм (перфекційний друк)
Максимальний формат друку	740×1 050 мм (прямий друк) / 730×1 050 мм (перфекційний друк)
Товщина матеріалу	0,03-1,00 мм (без перфектора) / 0,03-0,80 мм (з перфектором)
Максимальна швидкість друку	18 000 арк./год (стандарт) / 21 000 арк./год (опція)
Розмір друкарської форми	811×1 055 мм
Товщина друкарської форми	0,24-0,30 мм
Розмір офсетного полотна	885×1 077 мм
Товщина офсетного полотна	1,95 мм
Розмір підкладного аркуша	765×1 052 мм
Глибина посадки циліндра	2,30 мм
Розмір лакувального полотна	828×1 072 мм
Розмір лакувальної форми	819×1 060 мм
Максимальна площа лакування	740×1 050 мм
Глибина посадки лакувального циліндра	3,20 мм
Висота стопи на прийманні	1 295 мм (з можливістю підвищення до +525 мм або +875 мм)
Висота стопи на подачі	1 320 мм (з можливістю підвищення до +525 мм або +875 мм)
Кількість друкарських секцій	Від 2 до 19 (залежно від конфігурації)
Габарити машини (довжина × ширина × висота)	16,50 м × 3,93 м × 2,33 м



Рисунок 5.2 – Kodak Trendsetter Q800

Таблиця 5.4 – Технічні характеристики Kodak Trendsetter Q800

Параметр	Значення
Технологія	Термальна настановна система з довжиною хвилі лазера 830 нм, зовнішній барабан, технологія KODAK SQUARESPOT Imaging
Роздільна здатність	Стандартна: 2 400/1 200 dpi; Опційна: 2 540/1 270 dpi; Висока роздільна здатність: 4 800 або 5 080 dpi
Макс. лініатура растра	450 lpi; Опційно: 10, 20 або 25 мікрон KODAK STACCATO Screening
Макс. розмір пластини	Стандарт: 838×1 143 мм; 3 автоматичним завантаженням: 838×1 118 мм
Мін. розмір пластини	Стандарт: 267×215 мм; 3 автоматичним завантаженням: 330×270 мм
Макс. область зображення	Стандарт: 827,9×1 143 мм; 3 автоматичним завантаженням: 827,9×1 118 мм
Товщина пластини	0.15-0.3 мм; Опційно до 0.4 мм з розширювачем діапазону
Продуктивність (пластин/год)	F-швидкість: 22; X-швидкість: 34; SCU/Autoloader: F-швидкість: 24; X-швидкість: 41; W-швидкість: 68
Повторюваність	±5 мікрон між двома послідовними експозиціями на тій самій пластині
Точність	±20 мікрон між двома пластинами, експонованими на тій самій установці
Реєстрація	±25 мікрон між зображенням і краєм пластини
Автоматизація	Стандарт: напівавтоматичне завантаження/розвантаження; Опції: Auto Unload, Autoloader, Single Cassette Unit (SCU), Multi-Cassette Unit (MCU), вбудована система пробивання (до 10 головок)
Підтримка workflow	Стандартне програмне забезпечення XPO TIFF Downloader; Підтримка KODAK PRINERGY Workflow та сторонніх систем
Габарити / Вага	Стандарт: 160×200×120 см / 650 кг; Auto Unload: 210×200×180 см / 771 кг; SCU: 210×233×284 см / 1 117 кг; MCU: 92×233×249 см / 1 545 кг

Для порізки аркушів після друку обрано різальну машину Heidelberg Polar 115 (рис. 5.3).



Рисунок 5.3 – Heidelberg Polar 115

Ця машина ідеально підходить для різання аркушевих матеріалів формату до А1+ і використовується в малих і середніх друкарнях. Машина забезпечує точне та безпечне різання аркушів. В таблиці 5.5 наведено технічні характеристики Heidelberg Polar 115.

Таблиця 5.5 – Технічні характеристики Heidelberg Polar 115

Параметр	Значення
Макс. ширина різу	1 150 мм (115 см)
Макс. глибина подачі	1 150 мм
Макс. висота стопи	165 мм (16,5 см)
Мінімальний розмір різу	≈ 30 мм (залежить від моделі)
Довжина фронтальної стільниці	≈ 715 мм (71,5 см)
Швидкість ножа	42 – 45 циклів/хв
Потужність головного двигуна	4 – 5,85 кВт (залежить від модифікації)
Вага	≈ 3 200 – 3 700 кг
Розміри (Д × Ш × В)	≈ 2 650 × 2 540 × 1 650 мм
Система подавання стопи	Електронна (моделі Е/ЕD) з перепрограмуванням керуванням, дисплеєм
Система затиску	Гідравлічна, регульована тиск

Таким чином, для друку книги про культурну спадщину України обрано офсетну друкарську машину Heidelberg Speedmaster XL 106, яка забезпечує високу якість повноколірного друку у відповідному форматі. Для виготовлення друкарських форм використовується термальний СТР-пристрій Kodak Trendsetter Q800, що гарантує точність експонування. Для порізки друкованих аркушів обрано різальну машину Heidelberg Polar 115, яка відповідає вимогам до точності та безпеки операцій. Обране обладнання повністю відповідає вимогам поліграфічного виробництва та дозволить ефективно реалізувати проєкт друкованого видання з елементами доповненої реальності.

6 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

6.1 Вибір ПЗ для підготовки тексту видання

На етапі підготовки текстового наповнення книги про культурну спадщину України особливу увагу слід приділити вибору програмного забезпечення для роботи з текстами. Текстова частина книги включає великий обсяг інформації про історичні пам'ятки кожної області України, тому важливо забезпечити зручне форматування, перевірку правопису, налаштування стилів, а також можливість легкої інтеграції з іншими етапами макетування та верстки. Серед найпоширеніших програм, які використовуються для створення текстового контенту, варто розглянути Microsoft Word, Google Docs, LibreOffice Writer та WPS Office Writer. Вони відрізняються за функціональністю, зручністю використання, вартістю та іншими характеристиками. У таблиці 6.1 надано порівняльну характеристику зазначених програм з урахуванням ключових критеріїв, що мають значення при підготовці текстової частини для поліграфічного продукту.

Таблиця 6.1 – Порівняльна характеристика програм для підготовки тексту видання

Критерій	Microsoft Word	Google Docs	LibreOffice Writer	WPS Office Writer
Інтерфейс користувача	Зручний та знайомий багатьом, із великою кількістю інструментів.	Простий, інтуїтивний інтерфейс, оптимізований для роботи онлайн.	Дещо застарілий вигляд, але функціональний і налаштовуваний.	Схожий на Microsoft Word, з сучасним оформленням.
Функції форматування тексту	Розширені можливості форматування, стилі, таблиці, виноски, зміст.	Основні інструменти форматування, менше функцій для складних документів.	Підтримка стилів, змісту, форматування, хоча іноді менш стабільна робота.	Включає більшість необхідних функцій для стандартної підготовки текстів.

Продовження таблиці 6.1

Критерій	Microsoft Word	Google Docs	LibreOffice Writer	WPS Office Writer
Правопис і мовна підтримка	Широка підтримка української мови, автозаміна, словники.	Онлайн-перевірка правопису, але обмежена мовна база.	Має вбудований словник української мови, можливість встановлення додаткових.	Підтримує базову перевірку правопису, з можливістю розширення.
Сумісність із іншими форматами	Висока сумісність з PDF, InDesign, EPUB та іншими форматами.	Добра сумісність із базовими форматами (DOCX, PDF), експорт без втрат.	Часто виникають проблеми із відкриттям складних DOCX-файлів.	Підтримує більшість основних форматів, але не всі функції зберігаються.
Інтеграція з іншими сервісами	Глибока інтеграція з іншими продуктами Microsoft та хмарними сховищами.	Добра інтеграція з Google Диском, Gmail тощо.	Мінімальна інтеграція з зовнішніми сервісами.	Підтримка збереження в хмарі, базова інтеграція з іншими застосунками.
Фінансові умови використання	Платна підписка, доступна в пакеті Microsoft 365.	Безкоштовне використання з акаунтом Google.	Безкоштовне ПЗ з відкритим кодом.	Умовно безкоштовна, з рекламою, платна версія без обмежень.

На основі проведеного порівняння було прийнято рішення використовувати програму Microsoft Word для підготовки текстового контенту книги. Це зумовлено її широкими можливостями форматування, високим рівнем сумісності з іншими програмами, включаючи Adobe InDesign, та підтримкою української мови. Завдяки зручному інтерфейсу та широкому вибору інструментів, ця програма дозволяє якісно підготувати великий обсяг інформації, який буде легко інтегрований у макет книги. Враховуючи складність і важливість текстового наповнення видання, Microsoft Word забезпечує необхідну стабільність, продуктивність і гнучкість у роботі [24].

6.2 Вибір ПЗ для редагування растрових зображень

Особливу увагу приділено обробці растрових зображень, особливо фотографій історичних пам'яток, які будуть використовуватися як маркери для AR-технологій [21]. Якість зображень, точна передача кольорів, ретуш та корекція фото є важливою частиною поліграфічного і цифрового етапу реалізації проєкту. Для досягнення високих результатів було проведено порівняльний аналіз сучасних програм для редагування растрових зображень за ключовими критеріями, що мають значення у видавничій галузі (табл. 6.2).

Таблиця 6.2 – Порівняльна характеристика редакторів растрової графіки

Критерій оцінювання	Adobe Photoshop	Affinity Photo	GIMP	Corel PaintShop Pro
Зручність інтерфейсу	Інтерфейс адаптований для професійної роботи, підтримка багатомоніторного середовища, гнучке меню.	Мінімалістични, швидкий інтерфейс, зручний для фотообробки та ілюстрацій.	Вимагає звикання, інтерфейс менш оптимізований для складних задач.	Зрозумілий, з підтримкою шаблонів, але дещо застарілий візуально.
Можливості редагування	Підтримка Smart-фільтрів, AI-інструменті, шарів, масок, 3D-редагування.	Високоякісна ретуш, підтримка HDR, панорами, маски, складні ефекти.	Наявні базові інструменти, обмежені розширені функції.	Має добрі інструменти для фото, але обмежена гнучкість при роботі з шарами.
Робота з кольором	Точна передача кольорів, підтримка Lab, CMYK, ICC-профілів, попередній перегляд друку.	Надійна підтримка кольорових профілів, зручна робота з палітрами.	CMYK-підтримка реалізована частково, обмежена гнучкість у профілях.	Добре керує кольором, але менш точний у передпечатних завданнях.

Продовження таблиці 6.2

Критерій оцінювання	Adobe Photoshop	Affinity Photo	GIMP	Corel PaintShop Pro
Інтеграція з іншими ПЗ	Повна інтеграція з Creative Cloud: InDesign, Illustrator тощо.	Може працювати в екосистемі Affinity (Designer, Publisher), часткова сумісність з Adobe.	Обмежена взаємодія з іншими системами, відкриті формати підтримуються.	Підтримка CorelDRAW та внутрішніх рішень, слабка інтеграція з Adobe.
Фінансові умови використання	Платна підписка, регулярні оновлення, доступ до хмарних сервісів.	Одноразова покупка, без передплати, вигідне співвідношення ціни до можливостей.	Повністю безкоштовне ПЗ з відкритим кодом.	Доступна ліцензія, без підписки, але обмежені оновлення.

На основі проведеного порівняння було прийнято рішення використовувати Adobe Photoshop для редагування растрових зображень, що будуть слугувати як візуальні елементи книги та маркери для технології доповненої реальності. Основною перевагою цього програмного забезпечення є його потужні функціональні можливості. Також важливою є ідеальна сумісність з іншими продуктами Adobe. Photoshop забезпечує точне керування кольором, підтримку професійних профілів друку та багат шарових документів, що є важливим при створенні верстки видань з великою кількістю ілюстративного матеріалу [25].

6.3 Вибір ПЗ для редагування векторних зображень

У процесі розробки оригінал-макету книги важливим етапом стало обґрунтування вибору програмного забезпечення для створення та обробки векторної графіки. Оскільки графічні елементи є важливою складовою проєкту, необхідно обрати програму, яка забезпечить точність, зручність у роботі, гнучкість у налаштуваннях і високу сумісність з іншими форматами.

Для цього було проведено порівняльний аналіз найпопулярніших редакторів векторної графіки – Adobe Illustrator, Inkscape, CorelDRAW та Affinity Designer за низкою ключових критеріїв.

У таблиці 6.3 надано узагальнені характеристики цих програм, що дозволяють визначити найбільш доцільний варіант для реалізації поставлених цілей.

Таблиця 6.3 – Порівняльна характеристика редакторів векторної графіки

Критерій оцінювання	Adobe Illustrator	Inkscape	CorelDRAW	Affinity Designer
Зручність інтерфейсу	Гнучкий, багатофункціональний інтерфейс, зручно адаптується під потреби дизайнера.	Мінімалістичний інтерфейс, може здатися незвичним для новачків з іншого ПЗ.	Зрозумілий інтерфейс, розрахований як на професіоналів, так і на початківців.	Сучасний інтерфейс з фокусом на швидкість доступу до функцій і простоту навігації.
Набір інструментів	Широкий спектр професійних інструментів для створення складної графіки.	Стандартний набір базових інструментів, достатній для нескладних проєктів.	Інструменти для технічної, рекламної та художньої графіки, включаючи унікальні модулі.	Добре збалансований набір інструментів з акцентом на продуктивність і гібридну графіку.
Форматна сумісність	Підтримка численних форматів, включаючи власні AI, PDF, EPS, SVG, PSD.	Найкраще працює з відкритими форматами, як SVG, PDF, PNG.	Висока сумісність з комерційними і відкритими форматами, включаючи власний CDR.	Підтримка більшості популярних форматів, проте є обмеження при обміні файлами з Adobe.
Робота з кольором	Повна підтримка кольорових профілів ICC, Pantone, CMYK, з точним відображенням.	Наявні базові кольорові моделі, відсутня підтримка професійних кольорових профілів.	Розширене управління кольором, з гнучкими налаштуваннями для друку і цифрових носіїв.	Підтримка кольорових профілів та моделей, однак менш розширена порівняно з Illustrator.

Продовження таблиці 6.3

Критерій оцінювання	Adobe Illustrator	Inkscape	CorelDRAW	Affinity Designer
Інтеграція з іншими ПЗ	Глибока інтеграція з Adobe Creative Cloud.	Може взаємодіяти з вільними редакторами, але відсутній зв'язок з комерційними платформами.	Взаємодіє з іншими продуктами Corel, підтримує обмін з CAD-системами.	Часткова інтеграція з іншими програмами, сильні позиції у зв'язці з Affinity Photo та Publisher.
Фінансові умови використання	Платна підписка, включає оновлення та доступ до хмарного сховища Adobe.	Повністю безкоштовне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом.	Одноразова або підписна ліцензія, залежно від версії (персональна чи комерційна).	Одноразова покупка без додаткових витрат, доступна ціна для широкого кола користувачів.

На основі проведеного аналізу програмного забезпечення для редагування векторної графіки було прийнято рішення використовувати Adobe Illustrator як основний інструмент у розробці векторної складової макету книги [26]. Основними аргументами на користь цього вибору стали висока функціональність, широкий набір професійних інструментів, гнучкий інтерфейс, точне керування кольором, а також повна сумісність із програмами пакету Adobe, що забезпечує безперервність робочого процесу.

6.4 Вибір ПЗ для верстки видання

Важливим є вибір відповідного програмного забезпечення для верстки видання. Основна мета полягає у створенні візуально привабливого, професійного макету. Серед великої кількості доступних інструментів для верстки, до аналізу було включено наступні програми: Adobe InDesign, Affinity Publisher, QuarkXPress та Scribus. Усі вони мають свій функціональний набір, проте відрізняються рівнем зручності, можливостями автоматизації, підтримкою інтерактивних функцій та інтеграцією з іншими програмами.

Нижче представлено порівняльну таблицю 6.4, що ілюструє основні характеристики кожної програми та дозволяє обґрунтовано підійти до вибору програмного забезпечення для реалізації макету книги.

Таблиця 6.4 – Порівняльна характеристика програм для верстки видання

Критерій оцінювання	Adobe InDesign	Affinity Publisher	QuarkXPress	Scribus
Зручність інтерфейсу	Гнучкий і настроюваний інтерфейс, добре знайомий дизайнерам, які працюють із продуктами Adobe.	Простий у використанні, з логічним розташуванням інструментів.	Класичний інтерфейс, вимагає часу на вивчення для нових користувачів.	Мінімалістичний, технічний інтерфейс із базовим візуальним стилем.
Функціональність для верстки	Підтримка розширених стилів, шаблонів, змінних та автоматизованих об'єктів.	Добре реалізовані базові інструменти, зручні для невеликих проєктів.	Містить потужні функції для друкованої продукції, хоча з меншою гнучкістю.	Обмежений набір функцій, підходить для нескладної верстки.
Обробка тексту та шрифтів	Повна підтримка професійних шрифтів, гнучке налаштування абзаців і колонок.	Стандартні інструменти роботи з текстом, без глибокої типографічної гнучкості.	Добра підтримка типографіки, але інтерфейс роботи зі стилями складніший.	Працює з базовими шрифтами, обмежене налаштування абзаців.
Інтеграція з іншими ПЗ	Безперешкодна інтеграція з іншими програмами Adobe та широким набором форматів.	Має обмежену, але стабільну сумісність із файлами Adobe.	Працює з широким переліком форматів, але іноді виникають проблеми з сумісністю.	Переважно працює з відкритими форматами, проблемна інтеграція з іншими ПЗ.
Фінансові умови використання	Платна підписка з оновленнями та хмарною синхронізацією	Одноразова покупка, без щомісячних платежів.	Висока ціна ліцензії, підходить для великих компаній.	Безкоштовне, з відкритим вихідним кодом.

На основі проведеного аналізу, для реалізації верстки видання було обрано програму Adobe InDesign. Основною перевагою цього програмного забезпечення є потужні функціональні можливості, зокрема щодо роботи з багатосторінковими макетами, які потребують складної структури, великої

кількості тексту та графічного наповнення. Важливою є також наявність широкої інтеграції з іншими продуктами Adobe, що дозволяє забезпечити високий рівень взаємодії між різними етапами дизайну. Adobe InDesign дає змогу створювати майстер-сторінки, шаблони, використовувати змінні, автоматично оновлювати зміст та крос-посилання, що суттєво оптимізує роботу [27]. Усі ці фактори роблять Adobe InDesign найбільш придатним інструментом для створення сучасного оригінал-макету видання.

6.5 Вибір ПЗ для створення 3D-моделей об'єктів

Проект передбачає інтеграцію технології доповненої реальності у друковане видання, важливим етапом стало створення якісних 3D-моделей історичних пам'яток України. Ці моделі використовуються як візуальні AR-об'єкти, що з'являються при скануванні зображень у книзі. З огляду на специфіку проекту – велику кількість об'єктів, потребу в мобільності, оперативності створення моделей та сумісності з технологією доповненої реальності – було здійснено аналіз кількох програм і сервісів для 3D-сканування та фотограмметрії. Для обґрунтування вибору було проведено порівняння декількох популярних інструментів для створення 3D-моделей, серед яких: Polycam, RealityCapture, Metashape (Agisoft) та Luma AI. Основними критеріями оцінювання стали: якість 3D-моделі, зручність інтерфейсу, формат експорту, швидкість обробки, платформа використання та вартість. У таблиці 6.5 наведено порівняння декількох популярних інструментів для створення 3D-моделей за допомогою фотограмметрії.

Основною програмою, обраною для роботи, став Polycam. Це сучасний сервіс, який використовує фотограмметрію для перетворення фото- або відеоматеріалу на детальні 3D-моделі. Polycam оптимально поєднує в собі високу якість результату, підтримку необхідних форматів експорту, зручність користування, кросплатформенність та доступність для користувачів [28]. Однією з головних переваг є простий інтерфейс, що дозволяє швидко

оцифровувати об'єкти навіть без глибоких технічних знань. Важливим фактором у виборі стало й те, що Polycam підтримує експорт у форматі .glb, який є оптимальним для використання у веб- та мобільних AR-платформах.

Таблиця 6.5 – Порівняльна характеристика ПЗ для створення 3D-моделей об'єктів

Критерій оцінювання	Polycam	RealityCapture	Metashape	Luma AI
Якість 3D-моделі	Висока	Дуже висока	Дуже висока	Висока
Зручність інтерфейсу	Висока	Середня	Середня	Висока
Формат експорту	.glb, .obj, .usdz	.obj, .fbx, інші	.obj, .ply, .fbx	.glb, .usdz
Швидкість обробки	Висока	Висока	Середня	Висока
Платформа	iOS, Android, Web	Windows	Windows, macOS	iOS, Web
Фінансові умови використання	Безкоштовне, є платна розширена версія	Платне	Платне	Безкоштовне

6.6 Вибір ПЗ для реалізації доповненої реальності

Доповнена реальність у проєкті реалізується через використання зображень пам'яток архітектури, які, після сканування смартфоном, активують появу відповідної 3D-моделі. Таким чином, програмне забезпечення повинно забезпечувати стабільне розпізнавання зображень, підтримку 3D-контенту (зокрема у форматі .glb), зручність створення та публікації AR-матеріалів, а також доступність для кінцевого користувача.

Було проведено аналіз кількох альтернативних сервісів (табл. 6.6): 8thWall, ZapWorks, Unity + Vuforia, AR Studio. Основними критеріями оцінювання стали: зручність створення AR-сцен, підтримка функції «Image tracking», формат імпорту 3D-моделей, необхідність програмування, сумісність з мобільними пристроями, спосіб перегляду AR-контенту та вартість користування.

Таблиця 6.6 – Порівняльна характеристика ПЗ для реалізації доповненої реальності

Критерій оцінювання	AR Studio	8thWall	ZapWorks	Unity + Vuforia
Зручність створення AR-сцен	Висока	Висока	Середня	Низька
Наявність функції «Image tracking»	Так	Так	Так	Так
Формат імпорту 3D-моделей	.glb, .usdz	.glb, .gltf	.glb, .fbx	.obj, .fbx
Необхідність програмування	Ні	Так	Частково	Так
Сумісність з мобільними пристроями	iOS, Android, Web	iOS, Android	iOS, Android	iOS, Android
Спосіб перегляду AR-контенту	QR / Image trigger, мобільний додаток AR Viewer	WebAR	QR / Спеціальний додаток	Спеціальний додаток
Фінансові умови використання	Безкоштовне / є платна версія	Платне	Безкоштовне / є платна версія	Безкоштовне

Для реалізації даної задачі було обрано AR Studio – сервіс, що дозволяє створювати AR-сцени без потреби в програмуванні та легко інтегрувати 3D-об’єкти у доповнену реальність [29]. Його перевагами є простий веб-інтерфейс, підтримка популярних форматів 3D-моделей, включно з .glb, можливість прив’язки AR до зображення (Image tracking), а також оптимізація сцен для перегляду на мобільних пристроях. Користувач може активувати AR-сцену, просто відсканувавши зображення у книзі, це дуже швидко та зручно.

7 СТВОРЕННЯ ОРИГІНАЛ-МАКЕТУ ВИДАННЯ

7.1 Розробка вимог до внутрішнього оформлення видання

У межах розробки оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності особлива увага приділяється структурі та внутрішньому оформленню видання. Структура книги включає вступну частину, зміст, розворот з інструкцією щодо використання доповненої реальності, основну частину, що містить інформацію про кожен з 25 областей України, а також заключні розвороти з тематичними картами. Кожен розділ (одна область) представлений окремим розворотом, який містить короткий опис області, візуальні елементи вишивки (етнографічного орнаменту), зображення традиційної страви, пам'ятки архітектури або історії, цікаві факти, а також фотографію, яка активує відповідну 3D-модель у доповненій реальності при скануванні смартфоном.

Видання розраховане на широке коло читачів і має сучасний, легкий для сприйняття стиль оформлення з використанням візуальних елементів, що відсилають до української культури. У дизайні застосовуються стилізовані буквиці, декоративні елементи на основі традиційних українських візерунків, що водночас не перевантажують композицію шпальт. Сторінки оформлюються у дві шпальти, що забезпечує чітке структурування інформації та комфортне візуальне сприйняття. Формат видання дозволяє максимально ефективно розміщувати як текстову, так і візуальну інформацію.

Ілюстрації – фотографії архітектурних пам'яток, страв, вишиванок – інтегруються безпосередньо у текстовий блок, поєднуючись із відповідними підписами. Фотографії, які активують 3D-моделі у доповненій реальності, мають відповідну позначку. Також передбачено сторінку з детальним описом процедури активації AR-елементів, що сприяє зручності користування цифровим контентом видання.

Книга виготовляється у м'якій палітурці зі скріпленням на скоби, що забезпечує зручність перегортання сторінок та компактність видання. Такий формат ідеально підходить для популяризаційної літератури з візуальним наповненням та інтерактивним контентом. Дизайн обкладинки витримано в єдиному стилі з внутрішнім оформленням [6].

Уся верстка виконана з дотриманням сучасних стандартів ергономіки та візуальної ієрархії, що забезпечує легке сприйняття інформації, збереження цілісності візуального стилю та ефективне поєднання традиційного та інноваційного підходу до оформлення книги.

7.2 Розробка структури (модульної сітки) сторінки

Під час розробки оригінал-макету видання про культурну спадщину України, важливо було створити чітку і функціональну структуру сторінки, яка б забезпечувала зручне сприйняття текстово-графічної інформації, гармонійне компонування матеріалу та ефективну інтеграцію елементів доповненої реальності. Композиційна побудова кожної сторінки базується на модульній сітці, що дозволяє підтримувати візуальну рівновагу між текстом та зображеннями [1].

Формат видання обрано відповідно до стандарту 70×100/16, що є зручним для презентаційного типу книг та дозволяє ефективно компонувати як текстову, так і ілюстративну інформацію. Відповідно до поліграфічних норм [2], було встановлено наступні параметри полів сторінки: корінцеве (внутрішнє) поле – 11 мм, верхнє – 16 мм, зовнішнє – 20 мм, нижнє – 22 мм. Такі значення забезпечують достатній вільний простір для сприйняття контенту та комфортне розміщення колонтитулів і колонцифр.

У макеті застосовано двошпальтову модульну сітку: кожна шпальта має ширину 67,5 мм, між якими розміщено середник шириною 9 мм. Ця структура дозволяє гнучко працювати з текстовими блоками, легко поєднувати текст з ілюстраціями. Окрім основної сітки, використовується також сітка базових

ліній з кроком 14 пт, що дозволяє чітко вирівнювати текстові елементи по горизонталі, зберігаючи послідовність і ритм в усіх шпальтах.

Додатково, сторінки поділені на шість вертикальних колонок та три горизонтальних рядки з однаковою шириною та середниками по 9 мм, що забезпечує високу гнучкість при компоюванні матеріалів: текстові блоки можуть займати як одну, так і кілька колонок, а зображення адаптуються до композиції завдяки можливості охоплення різної кількості колонок. Такий підхід дозволяє уникнути монотонності та зробити кожну сторінку унікальною, але в межах єдиного візуального стилю.

Для полегшення навігації та забезпечення логічної структури у нижній частині кожної сторінки розміщено колонцифру. Ілюстрації історичних пам'яток розміщено в межах модульної сітки таким чином, щоб вони не тільки органічно поєднувалися з текстом, але й ефективно зчитувалися засобами доповненої реальності, забезпечуючи зручне сканування та активацію 3D-моделей.

Модульну сітку видання наведено на рисунку 7.1.

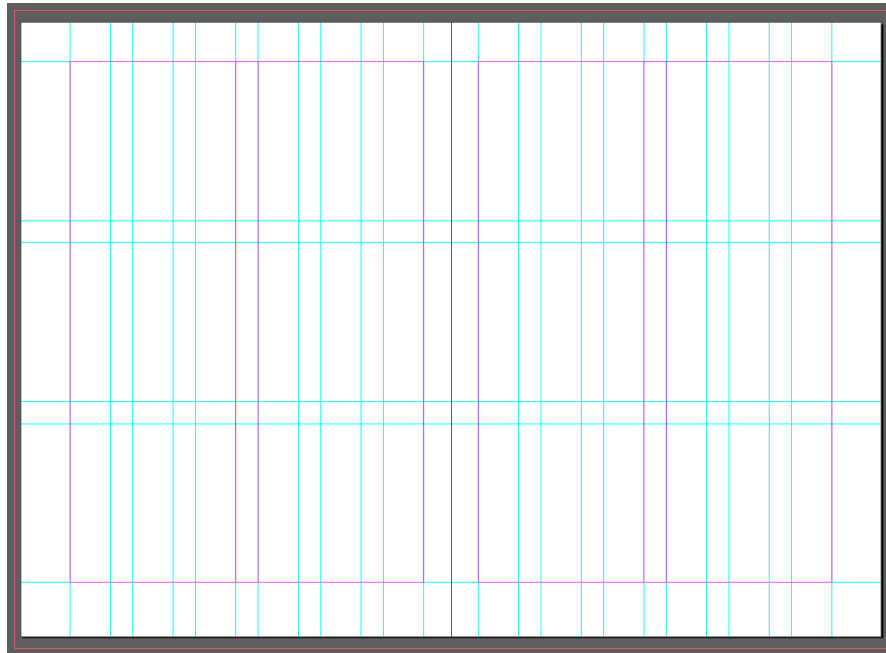


Рисунок 7.1 – Модульна сітка видання

Узагальнюючи, розроблена модульна сітка дозволяє створити зручну, естетично привабливу та функціональну структуру сторінки, яка відповідає як традиційним вимогам до верстки поліграфічних видань, так і сучасним технологічним запитам, пов'язаним із доповненою реальністю.

7.3 Підготовка текстової інформації

Підготовка текстового контенту для макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності відбувалась у кілька етапів [4].

Перш за все було здійснено збір інформації про кожен область України, використовуючи відкриті перевірені джерела, які містять достовірні історичні, культурні та архітектурні відомості. Особлива увага приділялася відбору актуальної та змістовної інформації, що відповідає тематиці видання та може зацікавити широку читацьку аудиторію. Зібрані матеріали було систематизовано – кожна область отримала окремий розділ, що забезпечило логічну структурованість тексту.

Після цього увесь текст було набрано у текстовому редакторі MS Word з дотриманням правил українського правопису та принципів оформлення публіцистичних текстів. Для полегшення подальшої верстки було застосовано уніфіковані стилі для заголовків, основного тексту, додаткового тексту тощо, а також введено розриви між розділами. Додатково було підготовлено вступну частину, яка знайомить читача з метою видання, та окремий блок інструкцій, що пояснює, як саме користуватися функцією доповненої реальності, скануючи зображення за допомогою мобільного пристрою.

Після початкової обробки текст пройшов кілька етапів редагування: автоматичну перевірку орфографії та стилістики, а також ручну коректуру для виявлення і виправлення помилок, двозначностей і неточностей [4].

Завершальний етап включав імпорт фінального тексту у середовище верстки Adobe InDesign, де текст було інтегровано у макет згідно з розробленою модульною сіткою та композиційною структурою сторінок.

Такий підхід дозволив досягти узгодженості між текстовим та візуальним контентом, забезпечивши зручність читання та цілісність сприйняття матеріалу.

7.4 Підготовка зображень

Підготовка зображень для видання з елементами доповненої реальності є критично важливим етапом створення оригінал-макету, оскільки саме візуальні матеріали відіграють ключову роль як у сприйнятті друкованої інформації, так і в роботі технології доповненої реальності [21]. Збір зображень здійснювався з урахуванням відповідності тематиці кожної області України, основний акцент було зроблено на фото історичних пам'яток, які виступають тригерами для активації 3D-моделей у доповненій реальності. Джерелами зображень стали стокові сервіси та відкриті цифрові ресурси, при цьому обов'язковою умовою відбору була висока якість оригіналів.

Всі растрові зображення піддавалися професійній обробці у графічному редакторі Adobe Photoshop із дотриманням поліграфічних вимог: встановлювалася роздільна здатність 300 dpi, кольоровий режим СМҮК, а зображення зберігалися у форматі TIFF, що дозволяє вбудовувати ICC-профілі та зберігати колірну коректність для подальшого друку. Застосовувалися стандартні операції з кольорокорекції, ретушування, а також підготовки зображень до верстки (масштабування, кадркування, усунення цифрових шумів і артефактів).

Векторні зображення та декоративні елементи було створено в Adobe Illustrator, з дотриманням колірного простору СМҮК, що забезпечує стабільність кольоровідтворення при друці. Під час створення векторної графіки враховувалося загальне візуальне рішення видання, аби всі елементи були гармонійно інтегровані в загальну композицію макету.

Усі оброблені зображення після фінальної перевірки імпортувалися безпосередньо в макет, що створювався у програмі Adobe InDesign, де було

реалізовано точне розміщення ілюстрацій згідно з дизайн-концепцією сторінок, із урахуванням обтікання текстом та співвідношенням елементів [6].

Окремим важливим етапом стала підготовка візуальних матеріалів для 3D-моделей пам'яток, які не використовуються безпосередньо у верстці, однак є базовими для створення об'єктів доповненої реальності. Для цього відбиралися фото об'єктів з різних ракурсів, які потім оброблялися та оцифровувалися методом фотограмметрії за допомогою програмного забезпечення Polycam [28]. Створені на їх основі 3D-моделі використовуються у мобільному застосунку, який, зчитуючи відповідне зображення з розвороту книги, виводить об'єкт в реальному середовищі.

Таким чином, усі графічні матеріали були підготовлені з дотриманням стандартів поліграфічної та цифрової обробки, а застосоване програмне забезпечення дозволило досягти високої якості як друкованих, так і інтерактивних візуальних рішень, що відповідають сучасним вимогам до видань.

7.5 Верстання сторінок (шпальт) видання

Верстання є важливим етапом підготовки оригінал-макету, що передбачає розміщення текстових та ілюстративних елементів на сторінках відповідно до вимог поліграфічного оформлення, естетичних норм і функціонального призначення видання [1]. У процесі верстання було враховано необхідність забезпечення зручності читання, композиційної узгодженості та технічної готовності матеріалу до друку і цифрового використання.

Для верстання сторінок було використано професійне програмне забезпечення Adobe InDesign [27], що є галузевим стандартом у сфері видавничої справи та дозволяє ефективно працювати з багатосторінковими документами. Перед створенням нового документа було визначено формат видання – 70×100/16, що забезпечує зручність сприйняття візуального контенту та достатній простір для ілюстративних елементів. Поля сторінки

встановлено відповідно до поліграфічних стандартів [2]: корінцеве (внутрішнє) поле – 11 мм, верхнє – 16 мм, зовнішнє – 20 мм, нижнє – 22 мм. Такі параметри сприяють правильному розміщенню тексту, враховуючи потребу в обрізі, брошуруванні та зручності читання.

У межах макету були створені сторінки-шаблони, які дозволяють забезпечити уніфікованість структури розворотів. Сторінки-шаблони містять основні елементи – текстові фрейми, поле для номеру сторінки, закріплене розміщення заголовків тощо. Це значно спростило процес наповнення оригінал-макету вмістом і дало змогу дотримуватись єдиної візуальної стилістики упродовж усього видання.

З метою досягнення візуальної гармонії було створено модульну сітку, яка допомогла впорядкувати вміст і забезпечити баланс між текстом та ілюстраціями. Також була створена сітка для привідної верстки, яка забезпечує чітке розміщення всіх елементів на сторінці, вирівнювання текстових і графічних блоків. Були розроблені та застосовані стилі для різних типів тексту – основного, допоміжного, заголовків, підписів до зображень тощо. Це забезпечило єдину типографічну систему та дало змогу швидко вносити зміни в макет при редагуванні.

У роботі застосовувалися різні підходи до верстки розворотів: окремі шпальти були текстовими, деякі – комбінованими з ілюстративними вставками, а також ілюстративні сторінки. Ілюстрації гармонійно поєднувалися з текстовим наповненням, для чого використовувалося обтікання текстом зображень. Це дозволило зберегти чистоту верстки та надати динамічності композиції.

Особливістю макету є наявність зображень історичних пам'яток, інтегрованих із технологією доповненої реальності. Кожна така ілюстрація розміщена відповідно до технічних вимог сканування, з урахуванням вільного простору навколо об'єкта. Це забезпечує коректне зчитування маркерів для подальшої активації 3D-моделей при перегляді на смартфоні.

На рисунках 7.2-7.4 наведено приклади зверстаних розворотів видання.

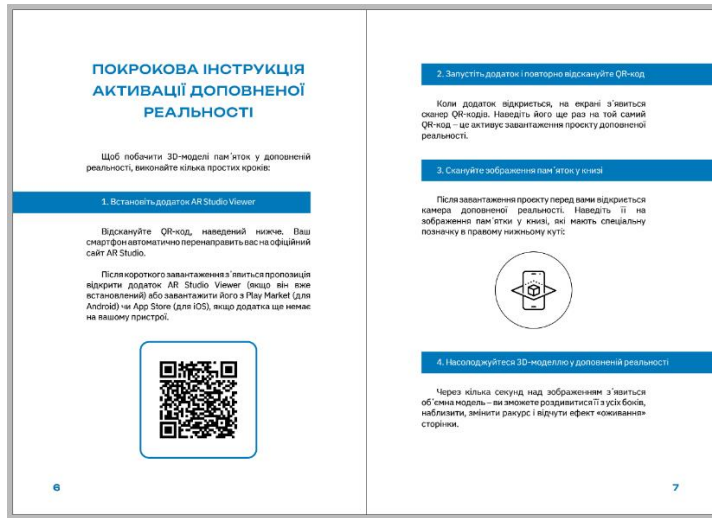


Рисунок 7.2 – Текстовий розворот



Рисунок 7.3 – Комбінований розворот



Рисунок 7.4 – Ілюстративний розворот

Після завершення верстки було проведено ретельну перевірку макету: виявлення та усунення висячих рядків, коридорів, порушень в обтіканнях зображень [4]. Завершальний етап передбачав підготовку макету до друку шляхом пакування – створення окремої папки з усіма файлами, шрифтами, зображеннями та вихідним файлом InDesign. Таким чином, макет відповідає всім вимогам до сучасного книжкового видання з елементами AR-технологій, збереженням поліграфічних стандартів та естетичних принципів.

7.6 Вибір та обґрунтування шрифтів

Шрифтове оформлення є одним із ключових чинників, що визначає загальний стиль, візуальну цілісність та зручність сприйняття друкованого видання [6]. У процесі розробки оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності шрифти виконують не лише функціональну роль передавання текстової інформації, а й стають важливою частиною візуального нарративу, що формує настрій та ідентичність видання. З огляду на тематику, яка поєднує історико-культурну глибину з інноваційністю AR-технологій, було прийнято рішення про використання сучасних, лаконічних, але водночас естетично виважених беззасічкових гарнітур, які забезпечують високий рівень читабельності.

Для забезпечення структурної впорядкованості та стилістичної єдності, у програмі Adobe InDesign було створено набір текстових стилів, що дозволяє напівавтоматизувати оформлення великого обсягу контенту [4].

Основу композиційного оформлення становить шрифт IBM Plex Sans, що використовується в основному тексті з параметрами (рис. 7.5): кегль 12 пт, інтерліньяж 14,4 пт, відбиття після абзацу 6 пт, відступ першого рядка 7,5 мм. Гарнітура характеризується збалансованими пропорціями, м'якими формами та чудовою читабельністю, що робить її ідеальною для тривалого читання у друкованому форматі.

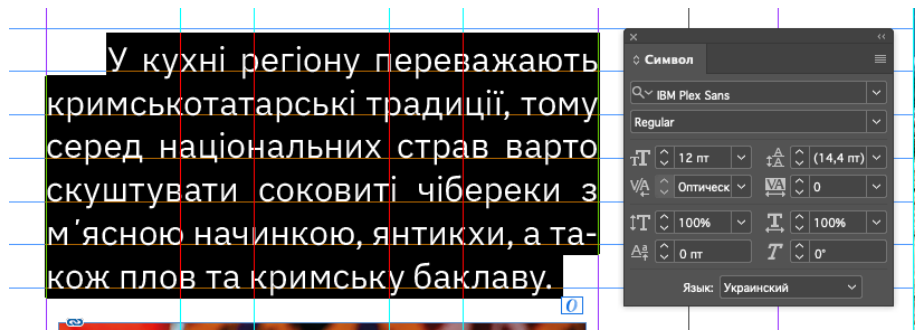


Рисунок 7.5 – Оформлення основного тексту

Для заголовків було обрано сучасну гарнітуру Unbounded, накреслення Medium, розміром 18 пт з інтерліньяжем 20 пт (рис. 7.6). Цей шрифт відрізняється геометричною чіткістю та легким футуристичним характером, що органічно вписується в концепцію поєднання традиційного культурного змісту з елементами цифрової взаємодії. Такий вибір дозволяє привертати увагу до тематичних блоків, створюючи акцент на назвах регіонів, а також підкреслює сучасний підхід до подачі інформації у книзі.

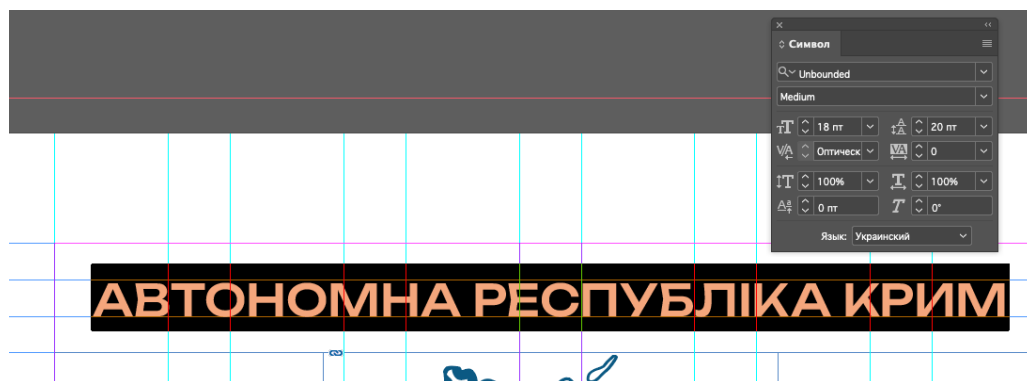


Рисунок 7.6 – Оформлення заголовку

Особливого стилістичного значення набуває використання буквиці для оформлення першої літери першого абзацу кожного розділу (рис. 7.7). Для цього застосовано шрифт Volja (TT) у накресленні Black, висотою у два рядки основного тексту. Завдяки декоративному характеру та візуальній виразності, буквиця виконує не лише декоративну функцію, а й слугує елементом візуального введення в новий блок інформації, додаючи акценту та візуальної динаміки сторінкам.

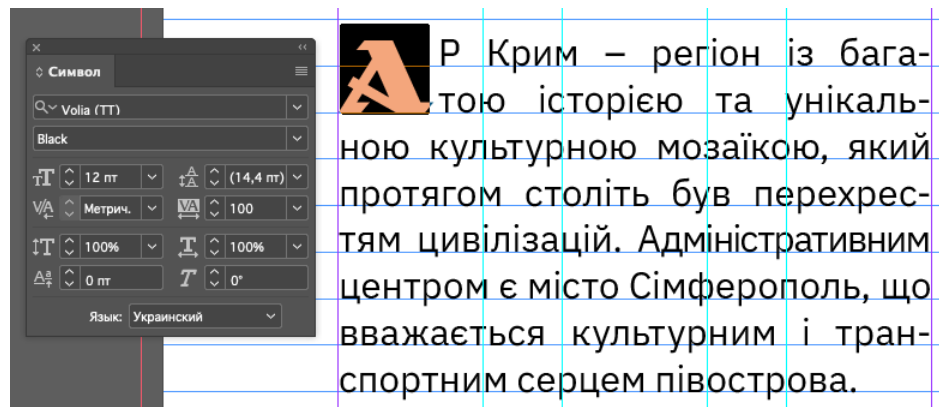


Рисунок 7.7 – Оформлення буквиці

Колонцифри оформлені шрифтом Unbounded SemiBold, кегль 12 пт (рис. 7.8). Таке рішення забезпечує гармонійне поєднання з заголовками та водночас достатню виразність для зручної навігації по сторінках.

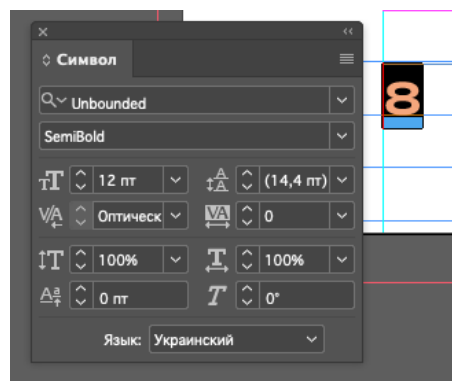


Рисунок 7.8 – Оформлення тексту колонцифр

Для підписів до зображень, яких у виданні велика кількість, використовується стиль на основі IBM Plex Sans Light Italic, кегль 10 пт (рис. 7.9). Легке курсивне накреслення дозволяє делікатно інтегрувати додаткову інформацію до візуального контенту, не перевантажуючи композицію шпальти.

Окрему стилістичну роль відіграє оформлення додаткових елементів тексту – цікавих фактів або коротких пояснень (рис. 7.10). Вони подаються у вигляді блоків, виділених стилем IBM Plex Sans Italic, кегль 12 пт, інтерліньяж 14,4 пт, з відбиттям після абзацу 6 пт. Такий формат сприяє збагаченню

основного змісту, додає гнучкості у сприйнятті та робить читання більш жвавим і динамічним.

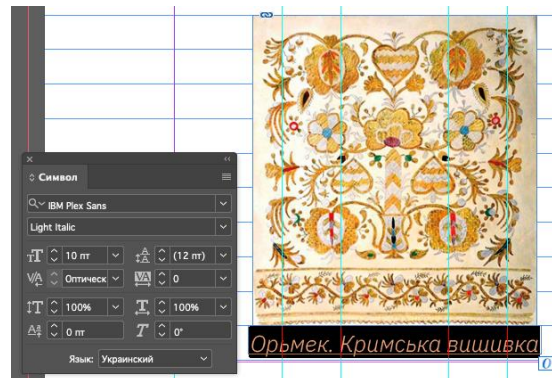


Рисунок 7.9 – Оформлення підписів до зображень

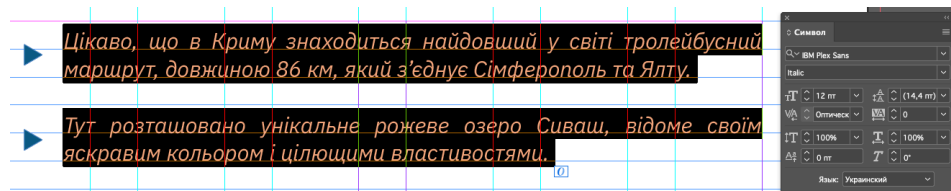


Рисунок 7.10 – Оформлення додаткових текстових елементів

Таким чином, шрифтове рішення видання базується на принципах сучасної типографіки: функціональності, візуальній гармонії та відповідності тематиці. Всі обрані гарнітури є беззасічковими, доступними для використання, мають широке розповсюдження в поліграфічній та цифровій практиці, що свідчить про їхню адаптивність та відповідність сучасним стандартам дизайну. Поєднання IBM Plex Sans, Unbounded та Volja дозволило досягти не лише високої читабельності, а й сформувати цілісний, естетично збалансований образ книги, що підкреслює її культурну цінність.

7.7 Розробка спуску шпальт

У процесі створення друкованого видання було обрано електронний спосіб спуску шпальт, який здійснювався за допомогою програм Adobe Acrobat Pro та плагіну Quite Imposing Plus. Такий підхід забезпечує

високу точність розташування сторінок, автоматизацію роботи, контроль над розворотами та зручність підготовки файлів до друку. Спуск шпальт – це ключовий етап досягнення правильної послідовності сторінок після друку, фальцювання та зшивання, тому на цьому етапі важливо дотримуватися поліграфічних стандартів.

У даному випадку було використано спуск шпальт на 16-сторінковий зошит (формат 70×100/16), що є типовим для книжкової продукції. Структура видання передбачає модульну побудову, де кожна область України представлена окремим тематичним блоком, а отже, зручна для компонування у вигляді кількох зошитів. Спосіб друку видання – «оборот – чужа форма» [1].

На рисунку 7.11 представлено приклад стандартного спуску шпальт 16-сторінкового зошита з відображенням лицьової та зворотної сторін, де чітко видно порядок розташування сторінок на друкарському аркуші. Така схема дозволяє після фальцювання отримати сторінки у правильній послідовності.

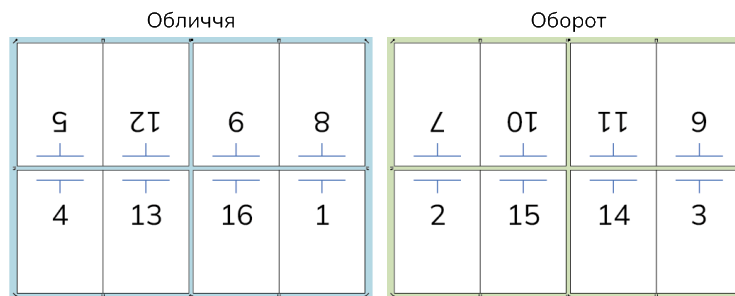


Рисунок 7.11 – Спуск шпальт, 16-ти сторінковий зошит

На рисунках 7.12-7.13 представлено два приклади розворотів основного блоку з комбінованим розміщенням тексту, ілюстрацій та AR-маркерів. Оскільки видання має м'яку обкладинку, форзаци не передбачені, як і додаткові елементи на кшталт вкладок або вклейок. Спуск шпальт обкладинки (рис. 7.14) було здійснено окремо, з урахуванням технічних припусків під обріз та розміщенням титульної та зворотної частини згідно з вимогами до підготовки поліграфічних файлів.



Рисунок 7.12 – Розворот з текстом та зображеннями



Рисунок 7.13 – Розворот з текстом та зображеннями



Рисунок 7.14 – Обкладинка

Таким чином, розробка спуску шпальт у цьому виданні поєднує сучасні методи електронної підготовки та відповідність поліграфічним стандартам.

8 ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИДАННІ

8.1 Створення 3D-моделей об'єктів доповненої реальності

У межах реалізації кваліфікаційної роботи, однією з ключових складових стала побудова тривимірних моделей об'єктів культурної спадщини України, що інтегруються до друкованого видання через елементи доповненої реальності. Саме 3D-моделі слугують основним інтерактивним візуальним контентом, який активується при скануванні зображень у книзі за допомогою мобільного пристрою [13, 14]. Такий підхід дозволяє значно розширити функціональність друкованого продукту, поглибити враження читача, а також сприяти популяризації української культурної спадщини серед широкої аудиторії.

Для створення 3D-моделей було використано технологію фотограмметрії, яка базується на обробці фотографій або відеозаписів об'єкта з різних ракурсів з метою побудови його тривимірної геометрії. На підготовчому етапі здійснювався ретельний відбір зображень та відеоматеріалів, які мають високу якість, хороше освітлення та охоплюють пам'ятку з максимально можливою кількістю сторін. У роботі було використано доступні архівні матеріали, які відповідають технічним вимогам фотограмметрії. Головною метою цього етапу було забезпечити точне відтворення форми, текстур та пропорцій історичних об'єктів, зберігаючи їх автентичність.

Основним інструментом для створення моделей було обрано програмне забезпечення Polycam – сучасний та інтуїтивно зрозумілий сервіс, що дозволяє здійснювати фотограмметричну реконструкцію на основі звичайних зображень або відео (рис. 8.1). Polycam забезпечує автоматизовану обробку в хмарному середовищі, після якої користувач отримує готову 3D-модель з деталізованими текстурами. Такий підхід значно пришвидшує процес

створення моделей та знижує вимоги до обчислювальних потужностей локального пристрою. У процесі роботи здійснювався попередній перегляд та редагування сітки моделі, корекція текстур у випадках виявлення похибок, після чого тривимірні об'єкти експортувались у форматі .glb. Даний формат був обраний як універсальний для подальшої реалізації у веб- та мобільних AR-середовищах, завдяки своїй компактності, підтримці текстур і широкій сумісності з більшістю платформ доповненої реальності.

Готові 3D-моделі зберігають візуальну ідентичність реальних об'єктів, передаючи їхні архітектурні особливості, форми та кольорову гаму. Це забезпечило можливість реалістичного візуального відтворення пам'яток у просторі доповненої реальності, тим самим занурюючи користувача в контекст культурної спадщини кожної області України. У деяких випадках, задля покращення оптимізації моделей для мобільних пристроїв, проводилась мінімальна редукція полігонів без значної втрати візуальної якості, що забезпечувало плавну роботу навіть на пристроях середнього рівня продуктивності.

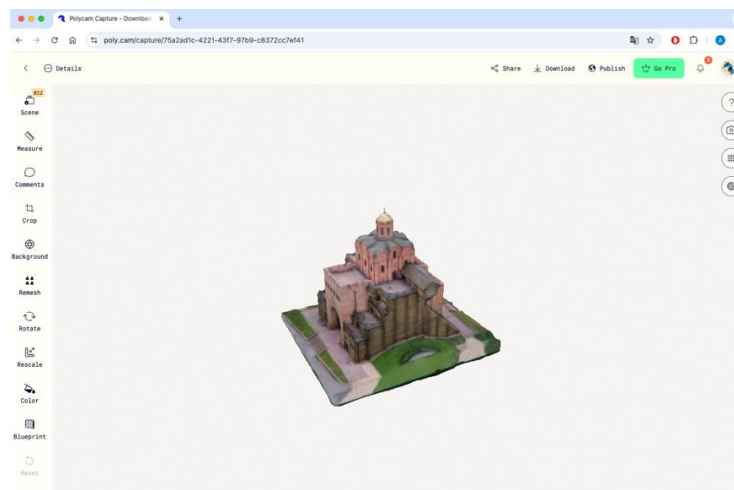


Рисунок 8.1 – Створена 3D-модель пам'ятки Золоті ворота за допомогою сервісу Polycam

Загалом, процес створення 3D-моделей на основі фотограмметрії за допомогою Polycam виявився ефективним, точним і придатним для цілей

інтеграції у друковане видання з елементами доповненої реальності. Такий підхід дозволив зробити видання не лише інформативним, але й візуально динамічним, надавши читачеві змогу у новий спосіб ознайомитися з унікальними пам'ятками культурної спадщини України.

8.2 Впровадження доповненої реальності в оригінал-макет видання

Інтеграція технології доповненої реальності в оригінал-макет книги про культурну спадщину України стала одним з ключових етапів реалізації кваліфікаційної роботи. Такий підхід дозволив перетворити традиційне друковане видання на сучасний мультимедійний продукт, який поєднує у собі статичний інформаційний матеріал з інтерактивним цифровим контентом [14]. Це значно розширює функціональні можливості книги, залучаючи читача до активної взаємодії з її вмістом та стимулюючи глибше занурення у тему культурної спадщини кожного регіону України.

Для реалізації елементів доповненої реальності було обрано зручний та функціональний сервіс AR Studio, який дозволяє створювати AR-сцени, прив'язані до зображень-тригерів, та інтегрувати в них 3D-моделі у форматі .glb (рис. 8.2). У середовищі AR Studio був створений проєкт, що містить окремі сцени для кожної області України. У кожній сцені було налаштовано відповідне зображення пам'ятки архітектури, яке виступає у ролі тригера – тобто маркера, що активує AR-контент. До кожного такого зображення було прив'язано відповідну 3D-модель культурного об'єкта, створену на попередньому етапі за допомогою фотограмметрії. Завдяки цьому при скануванні зображення користувач бачить надруковану пам'ятку у форматі тривимірної моделі, яка «оживає» на сторінках книги у доповненій реальності.

Механізм взаємодії читача з доповненою реальністю максимально простий та зручний. На відповідних сторінках книги розміщено QR-код, який веде до AR-проєкту. Після сканування QR-коду на смартфоні [16] або планшеті відкривається спеціальна камера – або у вебверсії через браузер, або

у мобільному додатку AR Viewer. За допомогою цієї камери користувач сканує зображення пам'ятки у книзі, після чого миттєво з'являється відповідна тривимірна модель у просторі (рис. 8.3). Весь процес відбувається дуже швидко, без затримок, що створює ефект реального часу та забезпечує приємний користувацький досвід.

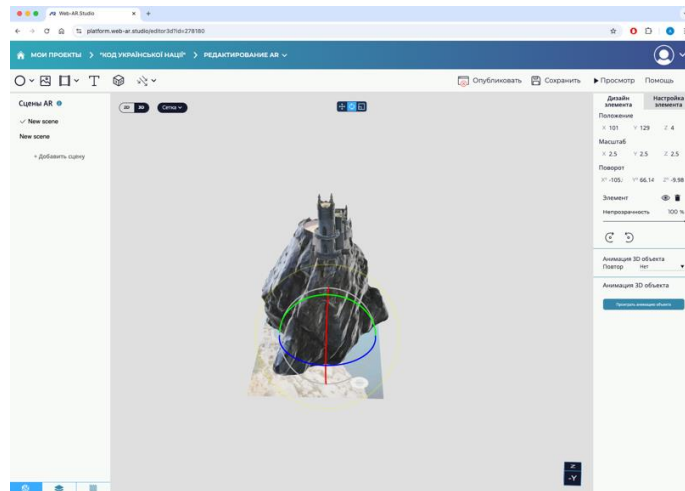


Рисунок 8.2 – Прив'язка 3D-моделі до зображення-тригера, середовище AR Studio

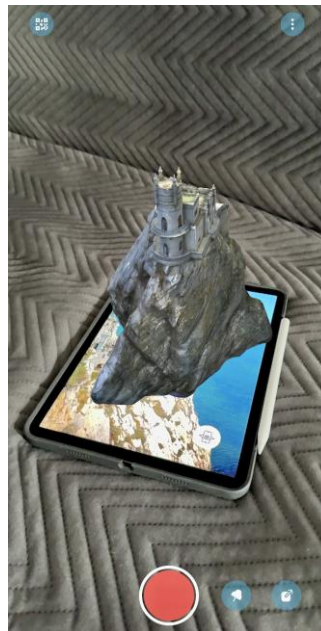


Рисунок 8.3 – Відображення 3D-моделі в доповненій реальності

Впровадження такої технології не лише додає інноваційності друкованому виданню, а й виконує важливу просвітницьку функцію. Поєднання традиційного текстового та візуального контенту з 3D-моделями дозволяє глибше донести до читача цінність об'єктів культурної спадщини, продемонструвати їхній вигляд у деталях, уможлиблює огляд з усіх боків та створює ефект присутності. Завдяки цьому видання стає більш привабливим для широкої читачької аудиторії, для молоді, яка активно користується цифровими технологіями.

Таким чином, процес впровадження доповненої реальності в оригінал-макет книги був реалізований за допомогою сучасного сервісу AR Studio та додатку AR Viewer, що забезпечило стабільну роботу системи, миттєву активацію моделей та просту навігацію для кінцевого користувача. Отриманий результат свідчить про ефективність поєднання традиційних видавничих підходів із новітніми цифровими технологіями у створенні мультимедійного поліграфічного продукту.

9 РОЗРАХУНКИ ОБСЯГІВ ВИДАННЯ

Обсяг видання є одним із ключових параметрів, що впливають на організацію видавничо-поліграфічного процесу. Для повного аналізу проєкту оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності, виконано розрахунок основних одиниць виміру обсягу видання.

Авторський аркуш – одиниця виміру обсягу авторського матеріалу, що залежить від характеру контенту. У даному виданні представлений переважно прозовий текст, тому один авторський аркуш становить 40 000 знаків з пробілами, розділовими знаками тощо, для образотворчого матеріалу – 3 000 см² [1]. Розрахунок кількості авторських аркушів:

$$V_{\text{авт.арк.}} = \frac{V_{\text{знаків}}}{40\,000} + \frac{V_{\text{о.матеріалу}}}{3\,000}, \quad (9.1)$$

де $V_{\text{авт.арк.}}$ – обсяг видання в авторських аркушах;

$V_{\text{знаків}}$ – всі знаки у виданні, за винятком змісту, титульних даних, приміток тощо;

$V_{\text{о.матеріалу}}$ – площа зображень, ілюстрацій тощо.

Відповідно до загальної кількості текстового та образотворчого матеріалу в книзі, обсяг у авторських аркушах становить:

$$V_{\text{авт.арк.}} = \frac{33\,756}{40\,000} + \frac{9\,395}{3\,000} = 3,98 \text{ авт. аркушів.}$$

Обліково-видавничий аркуш охоплює загальний обсяг видання, включаючи додаткові елементи – титульні дані, анотацію, зміст, примітки, підписи до ілюстрацій, колонтитули, тощо. Його обсяг також дорівнює 40 000 знаків для тексту та 3 000 см² для зображень [1]. Обсяг в обліково-видавничих аркушах:

$$V_{\text{о.в.арк.}} = \frac{V_{\text{знаків}} + V_{\text{дод.знаків}}}{40\,000} + \frac{V_{\text{о.матеріалу}}}{3\,000}, \quad (9.2)$$

де $V_{\text{о.в.арк.}}$ – обсяг видання в обліково-видавничих аркушах;

$V_{\text{знаків}}$ – всі знаки у виданні, за винятком змісту, титульних даних, приміток тощо;

$V_{\text{дод.знаків}}$ – титульні дані, анотація, зміст, примітки тощо;

$V_{\text{о.матеріалу}}$ – площа зображень, ілюстрацій тощо.

Загальний обсяг у обліково-видавничих аркушах складає:

$$V_{\text{о.в.арк.}} = \frac{33\,756 + 2\,712}{40\,000} + \frac{9\,395}{3\,000} = 4,05 \text{ о. в. аркушів.}$$

Обкладинка та внутрішній блок видання будуть надруковані на папері форматом 700×1000 мм. Видання складається з 64 сторінок, з яких перша та остання є обкладинкою, формат сторінок 175×250 мм. Тобто на одному аркуші паперу розміщується один 16-ти сторінковий зошит. Для того, щоб надрукувати весь внутрішній блок видання необхідно 2 паперових або 4 друкованих аркушів. Таким самим чином можна розрахувати і кількість обкладинок, що розміщуються на паперовому аркуші. На 1-му паперовому аркуші розміщуються 8 обкладинок видання при двосторонньому друці.

Фізичний друкарський аркуш – це одиниця виміру обсягу готової продукції, який враховує кількість сторінок у виданні та формат. Формат даного видання – 70×100/16, обсяг – 64 сторінок.

Розрахунок фізичних друкарських аркушів здійснюється за формулою:

$$V_{\text{фіз.друк.арк.}} = \frac{V_{\text{стор.}}}{d}, \quad (9.3)$$

де $V_{\text{фіз.друк.арк.}}$ – обсяг в фізичних друкарських аркушах;

$V_{\text{стор.}}$ – кількість сторінок видання;

d – частка паперового аркуша.

Обсяг видання у фізичних друкарських аркушах:

а) для внутрішнього блоку видання:

$$V_{\text{фіз.друк.арк.}} = \frac{64}{16} = 4 \text{ фіз. друк. арк.}$$

б) для обкладинки:

$$V_{\text{фіз.друк.арк.}} = \frac{1}{8} = 0,125 \text{ фіз. друк. арк.}$$

Паперовий аркуш використовується для визначення кількості паперу, необхідного для друку видання [1]. Один паперовий аркуш відповідає двом фізичним друкарським аркушам:

$$V_{\text{папер.арк.}} = \frac{V_{\text{фіз.друк.арк.}}}{2}, \quad (9.4)$$

де $V_{\text{папер.арк.}}$ – обсяг в паперових аркушах;

$V_{\text{фіз.друк.арк.}}$ – обсяг в фізичних друкарських аркушах.

У даному випадку кількість паперових аркушів становить:

а) для внутрішнього блоку видання:

$$V_{\text{папер.арк.}} = \frac{4}{2} = 2 \text{ папер. арк.}$$

б) для обкладинки:

$$V_{\text{папер.арк.}} = \frac{0,125}{2} = 0,063 \text{ папер. арк.}$$

Для уніфікації показників між виданнями різного формату застосовується умовний друкарський аркуш. Він дорівнює площі паперового аркуша формату 60×90 см (5400 см²). Перевідний коефіцієнт дозволяє перерахувати фізичні аркуші у стандартні умовні:

$$k_{\text{пер.}} = \frac{S_{\text{друк.арк.}}}{S_{\text{умов.друк.арк.}}}, \quad (9.5)$$

$$V_{\text{умов.друк.арк.}} = V_{\text{фіз.друк.арк.}} \times k_{\text{пер.}}, \quad (9.6)$$

де $k_{\text{пер.}}$ – коефіцієнт переведення;

$S_{\text{друк.арк.}}$ – площа друкованого аркуша;

$S_{\text{умов.друк.арк.}}$ – площа умовного друкарського аркуша;

$V_{\text{умов.друк.арк.}}$ – обсяг в умовних друкарських аркушах;

$V_{\text{фіз.друк.арк.}}$ – обсяг в фізичних друкарських аркушах.

Отже, обсяг в умовних друкарських аркушах складає:

$$k_{\text{пер.}} = \frac{70 \times 100}{60 \times 90} = 1,3;$$

а) для внутрішнього блоку видання:

$$V_{\text{умов.друк.арк.}} = 4 \times 1,3 = 5,2 \text{ умов. друк. арк.}$$

б) для обкладинки:

$$V_{\text{умов.друк.арк.}} = 0,125 \times 1,3 = 0,163 \text{ умов. друк. арк.}$$

Обсяг видання в зошитах визначається на основі кількості сторінок, де один зошит, як правило, складається з 16 сторінок:

$$V_{\text{зош.}} = \frac{V_{\text{фіз.друк.арк.}} \times d}{r_{\text{стор.}}}, \quad (9.7)$$

де $V_{\text{зош.}}$ – обсяг видання в зошитах;

$V_{\text{фіз.друк.арк.}}$ – обсяг в фізичних друкарських аркушах;

d – частка паперового аркуша;

$r_{\text{стор.}}$ – кількість сторінок в одному зошиті.

Таким чином, обсяг видання у зошитах становить:

$$V_{\text{зош.}} = \frac{4 \times 16}{16} = 4 \text{ зошити.}$$

У результаті проведених розрахунків отримано значення обсягу видання за всіма необхідними видавничо-поліграфічними показниками. Це дозволяє обґрунтовано підійти до вибору обладнання, матеріалів та організації технологічного процесу під час виготовлення книги [1].

10 ВИБІР ТА РОЗРАХУНКИ КІЛЬКОСТІ ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ

У розробці видання про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності обрано матеріали, що відповідають вимогам якості, зносостійкості та естетичності. Враховуючи важливість яскравої передачі зображень архітектурних об'єктів, для друку внутрішнього блоку використовується крейдований глянцева папір щільністю 130 г/м², який забезпечує високу якість друку, насиченість кольорів та чіткість зображень.

Обкладинка видання передбачена м'якого типу (тип 1), виготовлена з друкарського паперу марки А щільністю 250 г/м². Для забезпечення захисту від механічних пошкоджень, збереження зовнішнього вигляду та підвищення зносостійкості, обкладинка покривається УФ-лаком. Це додає до загальної товщини обкладинки приблизно 0,005 мм.

Спосіб скріплення блоку – на скобу, внакидку, що є доцільним і поширеним для видань обсягом до 96 сторінок. Обсяг видання складає 64 сторінки, тому даний метод забезпечує надійне з'єднання блоку з обкладинкою при зручному розкриванні книги. Процес комплектування здійснюється шляхом вкладання зошитів один в один та в обкладинку, що оптимально для подібного формату видання. Скріплення видання здійснюється на 2 скоби. На тираж необхідно 6 000 штук скоб:

$$N_c = T \times 2, \quad (10.1)$$

$$N_c = 3\,000 \times 2 = 6\,000 \text{ штук,}$$

де N_c – кількість скоб, необхідних на тираж;

T – тираж видання, тис. екз.;

2 – кількість скоб в одому виданні.

Для того, щоб визначити витрати лаку, який використовується для УФ-лакування обкладинки книги, необхідно розрахувати площу обкладинки:

$$S_{o.} = a \times b, \quad (10.2)$$

де $S_{o.}$ – площа обкладинки, см²;
 a – ширина обкладинки, см;
 b – довжина обкладинки, см.

$$S_{o.} = 35 \times 25 = 875 \text{ см}^2 = 0,0875 \text{ м}^2.$$

Товщина шару УФ-лаку становить 5 мкм, це 0,000005 м. Визначимо об'єм лаку, необхідний для нанесення на обкладинку видання з урахуванням відходів (коефіцієнт відходів – 5%):

$$\begin{aligned} V_{\text{л.в.}} &= 0,0875 \times 0,000005 + 0,0875 \times 0,000005 \times 0,05 \approx \\ &\approx 459,4 \times 10^{-9} \text{ м}^3 \approx 45,94 \times 10^{-5} \text{ л.} \end{aligned}$$

Розрахуємо об'єм лаку, необхідний для покриття обкладинок видань всього тиражу з урахуванням відходів (коефіцієнт відходів – 5%):

$$V_{\text{л.т.}} = 45,94 \times 10^{-5} \times 3\,000 \approx 1,38 \text{ л.}$$

Кольоровість видання – 4+4. Розрахуємо кількість умовних фарбовідбитків:

$$V_{\text{умов.ф.б.}} = V_{\text{умов.друк.арк.}} \times K_{\text{вид}}, \quad (10.3)$$

де $V_{\text{умов.ф.б.}}$ – кількість умовних фарбовідбитків;
 $V_{\text{умов.друк.арк.}}$ – обсяг в умовних друкарських аркушах;
 $K_{\text{вид}}$ – кольоровість видання;
 а) для внутрішнього блоку видання:

$$V_{\text{умов.ф.б.}} = 5,2 \times (4 + 4) = 41,6 \text{ умов. ф. б.};$$

б) для обкладинки:

$$V_{\text{умов.ф.б.}} = 0,163 \times (4 + 4) = 1,3 \text{ умов. ф. б.}$$

Розрахуємо кількість паперу в аркушах, необхідного для друку тиражу з урахуванням відходів:

$$P_{\text{а.}} = \frac{V_{\text{фіз.друк.арк.}} \times T}{2} \times N_{\text{відх.}}, \quad (10.4)$$

де $P_{\text{а.}}$ – кількість паперу в аркушах;

$V_{\text{фіз.друк.арк.}}$ – обсяг в фізичних друкарських аркушах;

T – тираж видання, тис. екз.;

2 – кількість задруковуваних сторін;

$N_{\text{відх.}}$ – коефіцієнт технологічних відходів (5%), $N_{\text{відх.}} = 1,05$;

а) для внутрішнього блоку видання:

$$P_{\text{а.}} = \frac{4 \times 3\,000}{2} \times 1,05 = 6\,300 \text{ аркушів.}$$

б) для обкладинки:

$$P_{\text{а.}} = \frac{0,125 \times 3\,000}{2} \times 1,05 \approx 197 \text{ аркушів.}$$

Розрахуємо кількість паперу, необхідного для друку тиражу:

$$S_{\text{д.а.}} = a \times b, \quad (10.5)$$

де $S_{\text{д.а.}}$ – площа друкованого аркуша, м²;

a – ширина друкованого аркуша, м;

b – довжина друкованого аркуша, м.

$$S_{\text{д.а.}} = 0,7 \times 1 = 0,7 \text{ м}^2,$$

$$K_{\text{п.}} = S_{\text{д.а.}} \times M \times \frac{P_{\text{а.}}}{T}, \quad (10.6)$$

де $K_{\text{п.}}$ – кількість паперу, кг;

$S_{\text{д.а.}}$ – площа друкованого аркуша, м²;

M – щільність паперу, г/м²;

$P_{\text{а.}}$ – кількість паперу в аркушах;

T – тираж видання, тис. екз.

а) для внутрішнього блоку:

$$K_{\text{п.}} = 0,7 \times 130 \times \frac{6\,300}{3\,000} = 191,1 \text{ кг};$$

б) для обкладинки:

$$K_{\text{п.}} = 0,7 \times 250 \times \frac{197}{3\,000} = 11,5 \text{ кг}.$$

Всього на тираж: 202,6 кг.

Такі фактори, як спосіб друку, формат та обсяг видання, кольоровість видання, тираж та колір фарби впливають та витрати фарби упродовж друкарського етапу.

Кількість фарби, що необхідна для друку тиражу з урахуванням відходів:

$$Q_{\text{ф.т.}} = V_{\text{умов.ф.б.}} \times q \times N_{\text{відх.}}, \quad (10.7)$$

де $Q_{\text{ф.т.}}$ – кількість фарби на тираж, кг;

$V_{\text{умов.ф.б.}}$ – кількість умовних фарбовідбитків;

q – встановлена норма витрат фарби (г) на 1 000 фарбовідбитків (середня розрахункова норма витрати офсетної фарби СМУК – 113 г на 1 000 аркушевідбитків форматом 70×100 см);

$N_{\text{відх.}}$ – коефіцієнт технологічних відходів (відходи складають 5%),
 $N_{\text{відх.}} = 1,05$;

а) для внутрішнього блоку видання:

$$Q_{\text{ф.т.}} = 41,6 \times \frac{113}{1000} \times 1,05 \approx 4,9 \text{ кг};$$

б) для обкладинки:

$$Q_{\text{ф.т.}} = 1,3 \times \frac{113}{1000} \times 1,05 \approx 0,2 \text{ кг}.$$

Всього на тираж: 5,1 кг.

Всі основні поліграфічні матеріали, за винятком фотоформ, розраховуються на основі загального накладу видання [1]. Фотоформи створюються окремо та використовуються багаторазово для друку повного накладу, що дозволяє зменшити собівартість одного примірника з ростом тиражу. Усі результати розрахунків заносимо в таблицю 10.2.

Таблиця 10.2 – Розрахунки кількості основних матеріалів

Найменування матеріалів	Облікова одиниця	Необхідна кількість матеріалів на тираж
Скоби для скріплення	штуки	6 000
УФ-лак	літри	1,38
Папір	кілограми	202,6
Фарба	кілограми	5,1

11 РОЗРАХУНКИ ТРИВАЛОСТІ ОСНОВНИХ РЕДАКЦІЙНО-ВИДАВНИЧИХ ОПЕРАЦІЙ

Результати технологічних розрахунків, виконаних на етапі підготовки до друку, наведено у таблиці 11.1. Проведення таких розрахунків є обов'язковим етапом у підготовці до поліграфічного виробництва, оскільки це дозволяє об'єктивно оцінити трудомісткість та тривалість основних редакційно-видавничих операцій.

У даному проєкті, крім стандартних етапів верстання та оформлення, додаткову увагу приділено обробці графічного контенту (фотографій пам'яток) та розробці інтеграції доповненої реальності – створення та адаптація 3D-моделей, а також їх прив'язка до відповідних ілюстрацій. Усе це потребує залучення спеціалізованого програмного забезпечення та додаткового часу на перевірку інтерактивної функціональності.

Планування та розрахунок тривалості операцій забезпечує оптимізацію виробничого процесу, дозволяє прогнозувати строки реалізації видання, а також ефективно розподіляти ресурси. Під час розрахунків враховано обсяг видання – 64 сторінки, формат 70×100/16, двосторонній друк, наявність фотоматеріалів та AR-компонентів.

Таблиця 11.1 – Розрахунок тривалості створення оригінал-макету видання

№ з/п	Операція	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Норма часу (на одиницю), хв	Загальний час, год
1	Збір інформаційних матеріалів по кожній області України	областей	25	30	12,5
2	Підготовка та редагування тексту	сторінок	25	40	16,7
3	Підготовка та обробка растрових і векторних зображень	зображень	100	30	50,0

Продовження таблиці 11.1

№ з/п	Операція	Одиниця виміру	Кількість одиниць	Норма часу (на одиницю), хв	Загальний час, год
4	Розробка 3D-моделей (AR-контент)	моделей	25	90	37,5
5	Розробка технології доповненої реальності, прив'язка 3D-моделей до зображень-тригерів	зображень	25	50	20,8
6	Верстка сторінок видання	сторінок	64	90	96,0
7	Дизайн обкладинки та стилістичне оформлення	сторінок	2	120	4,0
8	Попередня перевірка макету (перевірка AR-технології)	сторінок	64	30	32,0
9	Підготовка фінального оригінал-макету до друку	сторінок	64	60	64,0
	Усього				333,5

12 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИГОТОВЛЕННЯ ВИДАННЯ

У процесі створення книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності було розроблено маршрутно-технологічну карту, яка охоплює весь виробничий цикл – від підготовки текстового та візуального контенту до друку й постдрукарської обробки [1]. Особливість цього видання полягає в інтеграції технології доповненої реальності, що вимагає додаткових етапів цифрової підготовки та взаємодії з програмним забезпеченням AR.

У таблиці 12.1 наведено основні етапи технологічного процесу, зазначено засоби виконання операцій, використані матеріали, а також відповідальних виконавців.

Таблиця 12.1 – Карта технологічного процесу

Елемент операції	Засіб виконання елемента операції	Матеріали	Виконавець
Збір інформаційних матеріалів по кожній області України	Інтернет, інформаційні довідники	ПК, клавіатура, миша, текстовий редактор	Графічний дизайнер
Підготовка та редагування тексту	Microsoft Word	ПК, клавіатура, миша, текстовий редактор	Графічний дизайнер
Підготовка та обробка растрових зображень	Adobe Photoshop	ПК, клавіатура, миша, графічний планшет, стилус, графічний редактор	Графічний дизайнер
Підготовка та обробка векторних зображень	Adobe Illustrator	ПК, клавіатура, миша, графічний планшет, стилус, графічний редактор	Графічний дизайнер
Збір фото- та відеоматеріалів пам'яток для відтворення 3D-моделей	Інтернет, стокові ресурси, відкриті архіви	ПК, клавіатура, миша	AR-дизайнер

Продовження таблиці 12.1

Елемент операції	Засіб виконання елемента операції	Матеріали	Виконавець
Створення 3D-моделей для AR	Polycam	ПК, клавіатура, миша, спеціалізоване ПЗ, підготовані фото- та відеоматеріали пам'яток	AR-дизайнер / 3D-дизайнер
Розробка AR-маркерів (зображення для сканування)	Adobe Photoshop, AR Studio	ПК, клавіатура, миша, спеціалізоване ПЗ, підготовані зображення пам'яток	AR-розробник
Розробка технології доповненої реальності, прив'язка 3D-моделей до зображень-тригерів	AR Studio	ПК, клавіатура, миша, спеціалізоване ПЗ, підготовані зображення та 3D-моделі пам'яток	AR-розробник
Верстка та дизайн сторінок і обкладинки	Adobe InDesign	ПК, клавіатура, миша, підготовані текстові та графічні матеріали, ПЗ для верстки	Графічний дизайнер
Розробка спуску шпальт	Adobe Acrobat Pro, Quite Imposing Plus	ПК, клавіатура, миша, спеціалізоване ПЗ, підготований оригінал-макет видання	Препрес-інженер
Кольоропроба	Програмний	ПК, програмне забезпечення, оригінал-макет видання	Препрес-інженер
Виготовлення друкарських форм	Kodak Trendsetter Q800	Офсетна пластина	Препрес-інженер
Друк пробного екземпляру	Heidelberg Speedmaster XL 106	Папір, фарба	Друкувальник
Контроль якості	Апаратний	Денситометр, шкали оперативного контролю, пробний екземпляр	Друкувальник
Перевірка книги та роботи технології доповненої реальності	Смартфон, додаток AR Viewer	Смартфон, спеціалізоване ПЗ, підготований пробний екземпляр видання	Графічний дизайнер

Продовження таблиці 12.1

Елемент операції	Засіб виконання елемента операції	Матеріали	Виконавець
Друк тиражу	Heidelberg Speedmaster XL 106	Офсетна друкарська машина, папір, фарба	Друкувальник
Лакування обкладинки	Heidelberg Speedmaster XL 106	Друкарська офсетна машина, обкладинки видання, УФ-лак	Оператор поліграфічного обладнання
Розрізання аркушів	Heidelberg Polar 115	Різальна машина, аркуші	Оператор поліграфічного обладнання
Фальцювання	Апаратний	Обкладинки, зошити, машина для фальцювання	Оператор поліграфічного обладнання
Скріплення та комплектація блоку, обрізка	Апаратний	Скоби, підготовані зошити, машини для комплектування та обрізки блоку	Оператор поліграфічного обладнання
Контроль якості	Апаратний	Денситометр, шкали оперативного контролю	Друкувальник
Пакування тиражу	Апаратний, ручний	Поліетиленова плівка, палети, коробки	Пакувальник

13 РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЄКТУВАННЯ

У результаті проєктування оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності було створено продукт, який поєднує традиційні друковані засоби подачі інформації з сучасними цифровими технологіями. Графічне оформлення макету витримано в єдиному стилі, що поєднує сучасний мінімалізм із національними мотивами.

Обкладинка виконана в мінімалістичному стилі, проте візуально насичена завдяки виразним графічним елементам у вигляді стрічок ДНК, що символізують код української нації.



Рисунок 13.1 – Обкладинка видання

Зміст книги розташований після введення і виконаний у стилістиці, що відповідає загальному дизайну – орнаментальне оздоблення, чітка типографіка та зрозуміла навігація. Він дозволяє швидко знайти потрібний розділ (рис. 13.2).

ЗМІСТ	
Покрокова інструкція активації доповненої реальності	6
Автономна Республіка Крим	8
Вінницька область	10
Волинська область	12
Дніпропетровська область	14
Донецька область	16
Житомирська область	18
Закарпатська область	20
Запорізька область	22
Івано-Франківська область	24
Київська область	26
Кіровоградська область	28
Луганська область	30
Львівська область	32
Миколаївська область	34
Одеська область	36
Полтавська область	38
Рівненська область	40
Сумська область	42
Тернопільська область	44
Харківська область	46
Херсонська область	48
Хмельницька область	50
Черкаська область	52
Чернівецька область	54
Чернігівська область	56
Карта гербів та прапорів областей України	58
Карта вишиванки України	60
Гастрономічна карта України	62

Рисунок 13.2 – Розворот з змістом видання

Особливістю макету є впровадження елементів доповненої реальності, що значно розширює комунікативні можливості друкованого видання (рис. 13.3). На початку книги подано докладну покрокову інструкцію з активації доповненої реальності за допомогою мобільного додатка AR Studio Viewer (рис. 13.4). Користувач має можливість сканувати зображення пам'яток, позначених спеціальними маркерами, і бачити 3D-моделі об'єктів прямо на сторінках книги. Це не лише сучасне інноваційне рішення, а й ефективний освітній інструмент, що активізує увагу, покращує запам'ятовування інформації та стимулює пізнавальний інтерес.



Рисунок 13.3 – Активація 3D-моделі пам'ятки в доповненій реальності

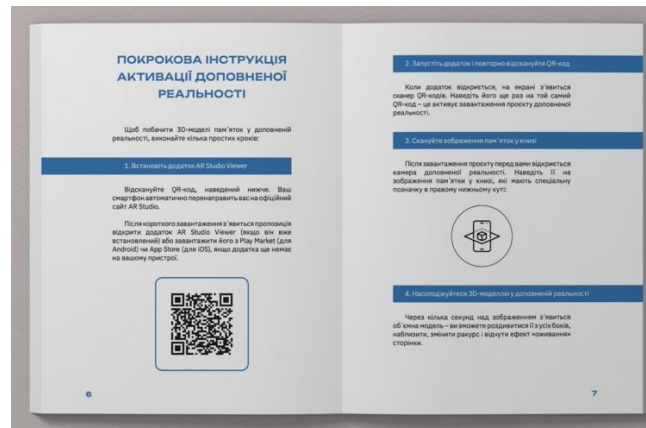


Рисунок 13.4 – Текстовий розворот видання з інструкцією

Книга побудована за регіональним принципом і охоплює всі області України, включно з Автономною Республікою Крим. Для кожної області розроблено унікальні розвороти, які містять як текстову інформацію, так і візуальні елементи – фотографії архітектурних пам'яток, традиційного одягу, вишиванок, національних страв та географічних зображень областей із позначенням адміністративного центру. Таке оформлення дозволяє читачеві не лише ознайомитися з фактами, а й візуально зануритися у колорит кожного регіону (рис. 13.5).

Ілюстративні розвороти, зокрема ті, що представлені у виданні як оригінальні мапи України (рис. 13.6), стали візуальними акцентами макету. Вони включають «Карту гербів та прапорів областей України», «Карту вишиванок України» та «Гастрономічну карту України». Такі сторінки виконують не лише естетичну функцію, а й мають пізнавальне значення, розкриваючи багатогранність української культурної спадщини через національні символи, вбрання та кулінарні традиції. Приклади обкладинки та сторінок оригінал-макету видання наведені в Додатку А.

Таким чином, результати проектування оригінал-макету книги свідчать про комплексний підхід до створення видання: поєднання національного контексту з візуальною привабливістю, інформаційною насиченістю та використанням цифрових технологій, що забезпечує актуальність, доступність і привабливість продукту для широкої аудиторії.



Рисунок 13.5 – Приклади комбінованих розворотів видання



Рисунок 13.6 – Ілюстративний розворот видання

14 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

14.1 Характеристика продукції

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було створено оригінал-макет книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності. Видання містить інформацію про всі області України, ілюстровану зображеннями пам'яток, до яких прив'язані 3D-моделі, що активуються за допомогою мобільного додатку або вебкамери.

Особливістю книги є поєднання друкованого контенту з інтерактивними технологіями, що робить її сучасною, пізнавальною та цікавою для різних категорій читачів. Видання можна використовувати як у традиційному форматі, так і з використанням доповненої реальності, що розширює функціональність і зручність користування.

Видання виробляється за наступними етапами: отримання замовлення, аналіз цільової аудиторії, аналіз аналогів та ринку, додрукарський етап (розробка структури видання, технічної характеристики, підготовка та редагування тексту та графічної складової, створення та адаптація 3D-моделей, розробка технології доповненої реальності, розробка дизайну та створення оригінал-макету видання, верстка, спуск шпальт, виготовлення друкарських форм за технологією СТР), друкарський етап (друк та контроль якості), післядрукарська обробка (лакування обкладинки УФ-лаком, фальцювання аркушів, комплектація та формування блоку, скріплення на скоби, обрізка блоку, контроль якості) та пакування готової продукції.

14.2 Оцінка ринків збуту

Проектована книга про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності поєднує у собі інноваційний підхід до популяризації

історико-культурних об'єктів та сучасні поліграфічні технології. Вона орієнтована на широку аудиторію – як внутрішній, так і зовнішній ринки. Такий продукт є актуальним як з точки зору пізнавального контенту, так і з точки зору інтерактивності, яку забезпечує доповнена реальність.

Основна цільова аудиторія – це молодь, школярі, студенти, освітяни, музейні працівники, мандрівники, туристи, а також громадяни, які цікавляться історією та культурою України. Цільова аудиторія споживачів включає:

- освітні установи (школи, університети, ліцеї);
- культурні установи (музеї, бібліотеки, туристичні центри);
- книгарні (фізичні та онлайн);
- державні та недержавні організації, що займаються просуванням української культури;
- іноземні українські діаспори, зацікавлені у культурному контенті рідної країни.

Завдяки доповненій реальності книга дозволяє глибше зануритися в культурний контекст кожної області України. Візуалізація у форматі 3D-моделей архітектурних пам'яток за допомогою смартфона робить продукт інноваційним та привабливим для сучасного покоління, що звикло до цифрових технологій.

Збут продукції планується здійснювати:

- через онлайн-книгарні (YaKaboо, Книгарня «Є», Book24);
- через фізичні книжкові магазини у великих містах (Київ, Львів, Харків, Дніпро, Одеса);
- на культурних виставках, ярмарках, фестивалях (наприклад, «Книжковий Арсенал», «Форум видавців у Львові»);
- за допомогою офіційного сайту або соцмереж (Instagram, Facebook);
- у партнерстві з туристичними агенціями, які можуть використовувати книгу як сувенірний або ознайомчий продукт.

Оцінка місткості ринку свідчить про високий потенціал попиту на подібну літературу. В умовах посиленого інтересу до української

ідентичності, зростання внутрішнього туризму та інтеграції інновацій у навчальний процес, подібне видання здатне зайняти окрему нішу серед патріотично-просвітницьких друкованих продуктів.

Особливу перспективу має також експорт продукції в країни з великою українською діаспорою (Канада, США, Польща, Німеччина), де попит на якісну україномовну літературу стабільно високий.

Конкурентоспроможність книги забезпечується її унікальністю, високим поліграфічним виконанням, сучасним дизайном, інтерактивним контентом і можливістю багатфункціонального використання – як навчального, туристичного, подарункового видання.

14.3 Конкуренція

На сучасному українському ринку поліграфічної продукції спостерігається активний розвиток видань, присвячених культурній спадщині та історичним пам'яткам України. Водночас поєднання друкованої книги з технологією доповненої реальності (AR) залишається інноваційним та малопоширеним напрямком. Це створює сприятливі умови для виходу на ринок із новим продуктом, що поєднує інформативну та візуально-інтерактивну складову.

Серед потенційних конкурентів можна виділити такі видавництва та проєкти:

Видавництво «А-БА-БА-ГА-ЛА-МА-ГА» – відоме своїм високоякісним поліграфічним оформленням, глибоким культурним контентом та співпрацею з провідними ілюстраторами. Хоча видавництво фокусується переважно на дитячій літературі, його книги часто містять елементи української культурної ідентичності.

Видавництво «Фоліо» – активно видає літературу історичного та культурного спрямування, включаючи енциклопедії, альбоми та путівники

про Україну. Проте продукція не має інтерактивної складової у вигляді доповненої реальності, що є ключовою перевагою запропонованого проєкту.

Проєкти «Ukraine WOW» та «Мандруй Україною» – це інтерактивні культурно-просвітницькі проєкти, що популяризують українську історію, архітектуру та туристичні маршрути. Частково використовують цифрові технології, проте їх реалізація відбувається переважно у виставковому форматі, а не у вигляді книжкової продукції.

Таким чином, запропонований проєкт книги з елементами доповненої реальності, яка охоплює культурну спадщину усіх регіонів України, займає унікальну нішу між класичною поліграфією та цифровими інноваціями. Завдяки використанню AR-технології, читач отримує можливість не лише ознайомитися з історичними пам'ятками на фото, а й побачити їх тривимірні моделі у віртуальному просторі, що значно підвищує цінність видання.

Для посилення конкурентоспроможності проєкту планується:

- активне просування книги через соціальні мережі та освітні платформи;
- співпраця з музеями, туристичними центрами та освітніми установами;
- використання мобільного додатка з функцією AR.

Отже, попри наявність певної конкуренції на ринку культурно-освітніх видань, поєднання традиційного друку з сучасними цифровими рішеннями забезпечує унікальність і ринкову привабливість представленого продукту.

14.4 Виробничий план

План виробництва передбачає визначення обсягів виготовлення друкованої продукції в натуральному вираженні, розрахунок собівартості та ціни одиниці видання відповідно до технічних характеристик розробки книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності [7].

Показники виробництва в натуральному вираженні наведено у таблиці 14.1.

Таблиця 14.1 – Визначення показників виробництва у натуральному вираженні

№ з/п	Операція	Одиниця виміру	Обсяг виробн.	Норма часу на од., хв.	Кільк., маш.-год	Чисел., ос.	Кільк. нормо-годин
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Отримання замовлення	години	1,5	–	1,5	1	1,5
2	Збір інформаційних матеріалів по кожній області України	областей	25	30	12,5	1	12,5
3	Підготовка та редагування тексту	сторінок	25	40	16,7	1	16,7
4	Підготовка та обробка растрових і векторних зображень	зображень	100	30	50	1	50
5	Збір фото- та відеоматеріалів пам'яток для відтворення 3D-моделей	зображень / відео	50	20	16,7	1	16,7
6	Створення 3D-моделей для AR	моделей	25	90	37,5	1	37,5
7	Розробка технології доповненої реальності, прив'язка 3D-моделей до зображень-тригерів	зображень	25	50	20,8	1	20,8
8	Верстка сторінок видання	сторінок	64	90	96	1	96
9	Дизайн обкладинки та стилістичне оформлення	сторінок	2	120	4	1	4
10	Спуск шпальт	шт.	1	25	0,4	1	0,4
11	Кольоропроба	шт.	1	60	1	1	1
12	Виготовлення друкарських форм	шт.	16	5	1,3	1	1,3
13	Друк пробного екземпляру	аркушів	4	30	2	1	2
14	Контроль якості	шт.	1	15	0,3	1	0,3
15	Перевірка книги та роботи технології доповненої реальності	сторінок	64	30	32	1	32
16	Друк тиражу	аркушів	6 497	0,01	1,1	1	1,1

Продовження таблиці 14.1

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Лакування обкладинки	аркушів	197	0,1	0,3	1	0,3
18	Розрізання аркушів	аркушів	6 497	0,1	10,8	1	10,8
19	Фальцювання	аркушів	6 497	0,1	10,8	1	10,8
20	Комплектація блоку	шт.	3 000	0,015	0,8	1	0,8
21	Скріплення блоку	шт.	3 000	0,015	0,8	1	0,8
22	Обрізка	шт.	3 000	0,04	2	1	2
23	Контроль якості	шт.	150	10	25	1	25
24	Пакування тиражу	шт.	3 000	0,15	7,5	2	15

Для розрахунку собівартості процесів створення оригінал-макету книги з доповненою реальністю необхідно визначити заробітну плату учасників усіх етапів виробництва, включно з дизайнерами, 3D-моделерами, розробниками AR-контенту тощо. Розрахунок заробітної плати здійснено на основі середньої погодинної ставки спеціалістів відповідної галузі (дані взято з джерел open-source). Підсумкові розрахунки подано у таблиці 14.2.

Таблиця 14.2 – Розрахунок заробітної плати працівників

Посада	Чисельність, ос.	Основна заробітна плата за 1 годину, грн	Основна заробітна плата відповідно до нормо-годин, грн	Додаткова заробітна плата (премії та доплати)		Усього, грн (основна та додаткова заробітна плата)
				процент, %	сума, грн	
Графічний дизайнер	1	148,75	31 411,04	10	3 141,10	34 552,15
AR-дизайнер / 3D-дизайнер	1	178,75	9 682,29	5	484,11	10 166,41
AR-розробник	1	190,38	3 966,15	0	0,00	3 966,15
Препрес-інженер	1	148,75	409,06	5	20,45	429,52
Друкувальник	1	89,25	2 528,71	0	0,00	2 528,71
Оператор поліграфічного обладнання	2	238,00	6 065,43	0	0,00	6 065,43
Пакувальник	2	238,00	3 570,00	0	0,00	3 570,00
Усього	9	1 231,88	57 632,68		3 645,67	61 278,35

Сума єдиного соціального внеску (ЄСВ) становить 22 % від сукупної суми основної та додаткової заробітної плати. Загальна сума ЄСВ на весь обсяг робіт складає 13 481,24 грн.

При калькуляції собівартості також необхідно врахувати витрати на основні поліграфічні матеріали. Розрахунок витрат на поліграфічні матеріали представлено у таблиці 14.3.

Таблиця 14.3 – Розрахунок основних поліграфічних матеріалів

№ з/п	Назва матеріалу	Одиниця виміру	На одиницю продукції			На обсяг виробництва	
			витратна норма матеріалу	ціна матеріалу, грн	витрати, грн	кількість матеріалу	витрати, грн
1	Скоби для скріплення	шт.	2	0,50	1,00	6 000	3 000,00
2	УФ-лак	літри	0,00046	400,00	0,18	1,38	552,00
3	Папір для внутрішнього блоку (крейдований глянцева папір щільністю 130 г/м ²)	кілограми	0,0637	769,00	48,99	191,1	146 955,90
4	Папір для обкладинки (друкарський папір марки А щільністю 250 г/м ²)	кілограми	0,00383	3 330,00	12,75	11,5	38 261,70
5	Фарба (СМУК)	кілограми	0,0017	180,00	0,31	5,1	918,00
6	Друкарські форми	шт.	16	270,00	1,44	16	4 320,00
Усього					64,67		194 007,60

Витрати на матеріали на одиницю продукції розраховуються як добуток витратної норми на матеріал ($V_{од}^M$) і ціни матеріалу (C_M):

$$V_{\text{од}}^{\text{М}} = H_{\text{М}} \cdot \Pi_{\text{М}}. \quad (14.1)$$

Кількість матеріалу на весь обсяг виробництва ($K_{\text{об}}^{\text{М}}$):

$$K_{\text{об}}^{\text{М}} = V_{\text{од}}^{\text{М}} \cdot O_{\text{нат}}, \quad (14.2)$$

де $O_{\text{нат}}$ – обсяг виробництва в натуральному виразі.

Витрати на матеріали на весь обсяг виробництва ($V_{\text{об}}^{\text{М}}$):

$$V_{\text{об}}^{\text{М}} = K_{\text{об}}^{\text{М}} \cdot \Pi_{\text{М}} \text{ або } V_{\text{об}}^{\text{М}} = V_{\text{од}}^{\text{М}} \cdot O_{\text{нат}}. \quad (14.3)$$

Для знаходження ціни та собівартості продукції, необхідно розрахувати:

- витрати на утримання та експлуатацію устаткування складають 40 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників;
- загальновиробничі витрати складають 40 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників;
- адміністративні витрати складають 40 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників.

Розрахунок собівартості продукції наведено у таблиці 14.4.

Ціна реалізації продукції включає виробничу собівартість, адміністративні витрати, витрати на збут і прибуток:

$$\Pi = \text{BC} + V_{\text{а}} + V_{\text{з}} + \text{П}, \quad (14.4)$$

де Π – ціна реалізації продукції (послуг);

BC – виробничу собівартість продукції (послуг);

$V_{\text{а}}$ – визнані адміністративні витрати;

$V_{\text{з}}$ – витрати на збут продукції;

П – сума прибутку.

Таблиця 14.4 – Розрахунок калькуляції собівартості та ціни продукції

№ з/п	Показник	Сума витрат на одиницю продукції, грн	Сума витрат на весь обсяг виробництва, грн
1	Матеріали	64,67	194 007,60
2	Куповані напівфабрикати та комплектувальні вироби, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій	2,50	7 500,00
3	Паливо й енергія на технологічні цілі	0,29	870,00
4	Основна заробітна плата основних виробничих робітників (ОЗП)	19,21	57 632,68
5	Додаткова заробітна плата основних виробничих робітників (ДЗП)	1,22	3 645,67
6	Єдиний соціальний внесок (22 % від ОЗП+ДЗП)	4,49	13 481,24
7	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування (40 % від ОЗП)	7,68	23 053,07
8	Загальновиробничі витрати (40 % від ОЗП)	7,68	23 053,07
9	Виробнича собівартість (сума рядків 1-8)	107,75	323 243,33
10	Адміністративні витрати (40 % від ОЗП)	7,68	23 053,07
11	Витрати на збут (5 % від рядка 9)	5,39	16 162,17
12	Повні витрати (сума рядків 9-11)	120,82	362 458,56
13	Прибуток (30 % від рядка 12)	36,25	108 737,57
14	Відпускна ціна (сума рядків 12-13)	157,07	471 196,13

Таким чином, розрахована ціна одиниці продукції становить 157,07 грн, а повна вартість накладу – 471 196,13 грн. Згідно з чинним податковим законодавством, друкowana книжкова продукція на території України звільняється від оподаткування (ПДВ) [7].

14.5 Організаційний план

Організація процесу розробки оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності передбачає чітку координацію між фахівцями різних напрямів: поліграфії, дизайну, розробників AR-технології та менеджменту. Проєкт реалізується в межах видавничо-дизайнерського підприємства або студії, що має необхідні ресурси для створення сучасної інтерактивної друкованої продукції.

Основний склад персоналу, залучений до реалізації проєкту, включає:

- директора проєкту (відповідає за загальне управління, прийняття стратегічних рішень, взаємодію з партнерами та контроль за виконанням термінів);
- менеджера з комунікацій та логістики (забезпечує координацію між учасниками команди, спілкування з друкарнями, фахівцями з 3D-моделювання та AR-розробки, а також контролює доставку готової продукції);
- графічного дизайнера (створює оригінал-макети сторінок книги, компоновання, оформлення, адаптацію візуального стилю під контент кожної області України);
- фахівця з 3D-моделювання та доповненої реальності (відповідає за створення інтерактивного компоненту: 3D-моделей історичних пам'яток та реалізацію їх в AR через мобільний додаток або за допомогою сторонніх платформ);
- редактора/контент-менеджера (збирає, перевіряє, адаптує та готує інформаційний матеріал про культурну спадщину кожної області: текстовий контент, фото, довідкові дані тощо);
- бухгалтера (здійснює фінансовий облік, веде документацію, розрахунки витрат та заробітної плати);
- технічного спеціаліста з AR-технологій (реалізує технічну інтеграцію AR-функцій, тестує сканування зображень та запуск моделей);
- працівників друкарні (оператори друку, післядрукарської обробки, пакування тощо).

Загальне управління та розподіл завдань здійснюється директором, якому підпорядковуються керівники відповідних напрямів. Робота організовується за змішаною схемою – частина етапів виконується у віддаленому форматі (дизайн, AR, редакторська робота), тоді як друк, післядрукарська обробка та пакування відбуваються на базі поліграфічного підприємства.

Ефективна організація та узгоджена робота всіх учасників проєкту дозволяє забезпечити високу якість реалізації як друкованої, так і AR-складової книги, що сприятиме популяризації культурної спадщини України сучасними засобами.

14.6 Фінансовий план

Основним завданням даного підрозділу є визначення точки беззбитковості проєкту з розробки оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності. Це дозволяє встановити мінімальний обсяг реалізації, за якого витрати на розробку та підготовку проєкту будуть повністю покриті отриманими доходами [7].

Собівартість одиниці продукції ($C_{\text{од}}$) та загальна собівартість усього обсягу ($C_{\text{вип}}$) для i -го обсягу виробництва з використанням змінної та постійної складових за наступними формулами:

$$C_{\text{од}}^i = b + \frac{A}{x_i}, \quad (14.5)$$

$$C_{\text{вип}}^i = A + b \cdot x_i, \quad (14.6)$$

де b – змінні витрати на одиницю продукції;

A – постійні витрати на весь обсяг виробництва;

x_i – i -й обсяг виробництва, для якого розраховується собівартість продукції.

До змінних витрат слід віднести статті «Матеріали», «Куповані напівфабрикати та комплектувальні вироби, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств та організацій», «Паливо й енергія на технологічні цілі» (табл. 14.4). Решту статей слід віднести до постійних витрат [7]. Виконаємо розрахунки відповідно до формул (14.5) та (14.6):

$$C_{\text{од}}^i = 67,46 + (160\,080,96 / 3\,000) = 120,82 \text{ грн},$$

$$C_{\text{вип}}^i = 160\,080,96 + (67,46 \times 3\,000) = 362\,458,56 \text{ грн}.$$

Безбитковість проекту визначається двома способами – аналітичним та графічним. Аналітичний метод дозволяє обчислити мінімальний обсяг реалізації за наступною формулою:

$$O_6 = \frac{A}{C - b}, \quad (14.7)$$

де C – ціна продукції, грн.

Таким чином, розрахунковий безбитковий обсяг реалізації становить:

$$O_6 = 160\,080,96 / (157,07 - 67,46) = 1\,787 \text{ шт.}$$

Для візуалізації результатів також використовується графічний метод визначення точки безбитковості. Для побудови графіку формується таблиця 14.5.

Таблиця 14.5 – Визначення безбитковості виробництва

Процент використання виробничої потужності, %	Обсяг виробн., шт.	Виручка від реалізації, грн	Собівартість на весь обсяг виробництва, грн	Прибуток на весь обсяг виробництва, грн	Рентабельність продукції, %
20	750	117 799,03	210 675,36	-92 876,33	-44,09
40	1 500	235 598,07	261 269,76	-25 671,70	-9,83
60	2 250	353 397,10	311 864,16	41 532,94	13,32
80	3 000	471 196,13	362 458,56	108 737,57	30,00
100	3 750	588 995,17	413 052,96	175 942,20	42,60

Виручка від реалізації продукції (дохід) розраховується як добуток обсягу виробництва в натуральному вираженні ($O_{\text{нат}}$) та ціни продукції (C) згідно з таблицею 14.4.

Собівартість на весь обсяг виробництва розраховується за формулою (14.6).

Загальний прибуток від виробництва визначається як різниця між виручкою від реалізації продукції (доходом) та її повною собівартістю.

Рівень рентабельності продукції обчислюється як співвідношення прибутку до собівартості, помножене на 100 %.

На основі даних, наведених у таблиці 14.5, побудовано графік безбитковості, представлений на рисунку 14.1.

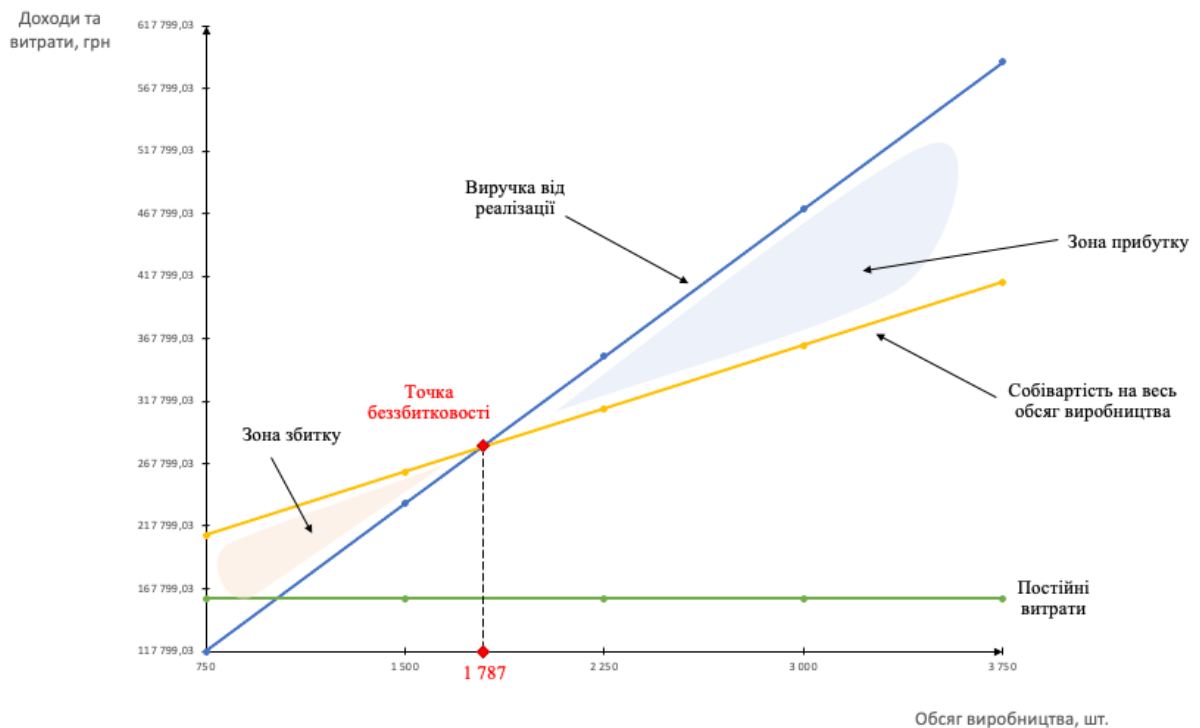


Рисунок 14.1 – Графік безбитковості

Виходячи з проведених розрахунків, можна констатувати, що обсяг безбитковості для проєкту з розробки оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності становить 1 787 примірників. Саме при такому обсязі реалізації проєкт не зазнає збитків, але ще не приносить прибутку.

У результаті виконання економічної частини кваліфікаційної роботи було проведено аналіз ринку потенційних споживачів та конкурентного середовища. Сформовано калькуляцію собівартості видання та визначено орієнтовну ціну одного примірника книги, яка становить 157,07 грн. Загальна вартість повного обсягу випуску продукції становить 471 196,13 грн. Визначено критичний обсяг реалізації, за якого забезпечується беззбитковість проєкту – 1 787 примірників.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи на тему «Розробка оригінал-макету книги про культурну спадщину України з елементами доповненої реальності» було досягнуто основну мету проєкту – створено сучасний книжковий продукт, який поєднує традиційні видавничі технології з цифровими інноваціями. Розроблено оригінал-макет книги, що представляє культурну спадщину кожної області України, містить ілюстрації історичних пам'яток і реалізує механізм доповненої реальності, яка активується через мобільний пристрій при скануванні відповідних зображень. Такий підхід забезпечує новий рівень залучення читача, створює інтерактивний досвід сприйняття друкованого контенту та сприяє популяризації культурної спадщини.

У ході роботи було виконано комплекс завдань, серед яких – аналіз технічного завдання, аналіз аналогів, вибір матеріалів і програмного забезпечення, техніко-економічні розрахунки, моделювання 3D-об'єктів і верстка макету. Проєкт відзначається високим рівнем інформативності, естетичним оформленням, логічною структурою подання матеріалу та зручністю для користувача. Особливу увагу приділено інтеграції технології доповненої реальності, що виступає ефективним інструментом для залучення ширшої аудиторії та поєднання пізнавального контенту з візуальними цифровими елементами.

У процесі розробки обґрунтовано вибір поліграфічних технологій, способу друку, друкарського обладнання та цифрових інструментів для створення AR-контенту. Проведено економічне обґрунтування, що підтвердило доцільність впровадження такого продукту на ринку видавничої продукції. Також розроблено маршрутно-технологічну карту, яка демонструє послідовність виконання операцій і дозволяє організувати виробничий процес максимально ефективно.

У розділі 1 «Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу», на етапі аналізу технічного завдання та цільової аудиторії визначено функціональні особливості майбутнього видання, його основні вимоги, структуру подання інформації, а також очікування потенційних користувачів. Було встановлено, що цільовою аудиторією є молодь, освітяни, туристи та всі, хто цікавиться українською культурною спадщиною, що зумовило інтерактивний підхід у реалізації проєкту.

У результаті аналітичного огляду літератури про сучасні видавничі практики та аналізу аналогічних видань, розділ 2 «Аналітичний огляд літератури за темою роботи», підтверджено доцільність обраної тематики та концепції. Виявлено, що на ринку існує попит на інноваційні книжкові продукти, а формат видання з елементами доповненої реальності є актуальним і конкурентоспроможним.

У розділі 3 «Розробка технічної характеристики видання» було розроблено повну специфікацію видання, яка охоплює формат, обсяг, тип папітурки, типи паперу та ілюстрацій, що дозволило чітко сформулювати уявлення про майбутній продукт.

Побудована технологічна схема процесу виготовлення видання в розділі 4 «Розробка схеми технологічного процесу виготовлення книги» враховує усі ключові етапи – від підготовки оригінал-макету до фінального оформлення. Завдяки цьому забезпечено ефективне управління процесом виготовлення друкованої продукції з елементами AR.

У розділі 5 «Вибір та обґрунтування способу друку і друкарського обладнання» обґрунтовано вибір способу друку (офсетний) та поліграфічного обладнання, зокрема Heidelberg Speedmaster XL 106, Kodak Trendsetter Q800 та Heidelberg Polar 115, які найкраще відповідають вимогам якості, тиражності та економічної доцільності.

У ході розділу 6 «Вибір та обґрунтування програмного забезпечення» було здійснено вибір програмного забезпечення та визначено оптимальні цифрові інструменти для підготовки тексту, редагування зображень, верстки

макету, 3D-модельовання і реалізації AR-функціоналу. Використано Microsoft Word, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Polycam та AR Studio, які дозволили досягти високої продуктивності та якості при створенні друкованого і електронного контенту.

Розділ 7 «Створення оригінал-макету видання» охоплював створення модульної сітки видання, підготовку контенту, верстку сторінок і дизайн розворотів. Усі компоненти макету розроблено відповідно до сучасних принципів дизайну: забезпечено візуальну єдність, зручність сприйняття та логічну структуру викладу матеріалу.

У розділі 8 «Технології створення доповненої реальності у виданні» описано процес створення елементів доповненої реальності, було змодельовано 3D-об'єкти історичних пам'яток, які були інтегровані у макет книги за допомогою спеціального мобільного застосунку. Сканування зображення дозволяє читачеві взаємодіяти з об'єктами у форматі AR, що значно збагачує пізнавальний досвід.

У розділі 9 «Розрахунки обсягів видання» визначено обсяг книги в різних одиницях, якими здійснюється вимір видавничої та поліграфічної продукції.

У розділі 10 «Вибір та розрахунки кількості основних матеріалів» здійснено точні розрахунки необхідних матеріалів – паперу, фарб тощо, з урахуванням виробничих норм і технологічних втрат.

У розділі 11 «Розрахунки тривалості основних редакційно-видавничих операцій» Визначено тривалість редакційно-видавничих процесів із урахуванням людських і технічних ресурсів, що дозволило оцінити загальну трудомісткість виготовлення одного тиражу книги.

Розроблена маршрутно-технологічна карта розділу 12 «Маршрутно-технологічна карта виготовлення видання» фіксує усі етапи виробництва – від початкової верстки до упаковки готової продукції. Це дозволяє оптимізувати логістику виробництва й уникнути затримок.

У розділі 13 «Результати проєктування» підведено підсумки проєктування та наявний аналіз досягнутих результатів і відповідність поставленим завданням, а також візуальну демонстрацію отриманого макету.

У межах розділу 14 «Економічна частина» було проаналізовано ринок збуту, охарактеризовано продукцію, досліджено конкуренцію, розроблено виробничий та організаційний план. На основі фінансових розрахунків підтверджено комерційну доцільність запуску видання, що дозволяє прогнозувати прибутковість проєкту, визначено орієнтовну ціну одного примірника книги, яка становить 157,07 грн. Загальна вартість повного обсягу випуску продукції становить 471 196,13 грн. Визначено критичний обсяг реалізації, за якого забезпечується беззбитковість проєкту – 1 787 примірників.

Таким чином, результати кваліфікаційної роботи підтверджують актуальність і перспективність поєднання друкованої продукції з елементами доповненої реальності у сфері видавничої справи. Розроблений макет книги має потенціал бути використаним у закладах освіти, музеях, бібліотеках і туристичних центрах, слугуючи як засіб пізнання, збереження й популяризації культурного надбання України.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи для студентів денної та заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Видавничо-поліграфічна справа» / В.П. Ткаченко, А.В. Бізюк, О.В. Вовк, І.М. Єгорова, В.Ф. Челомбїтько. Харків: ХНУРЕ, 2020. 68 с.
2. Дурняк Б.В., Ткаченко В.П., Чеботарьова І.Б. Стандарти в поліграфії та видавничій справі: довідник. Львів: УАД, 2011. 320 с.
3. Женченко М. Цифрові трансформації видавничої галузі : монографія. 2-ге вид., переробл. і допов. Київ : Жнець, 2019. 440 с.
4. Челомбїтько В.Ф. Конспект лекцій з дисципліни «Обробка текстової інформації» для студентів спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання. Харків: ХНУРЕ, 2023. 160 с.
5. Вовк О.В., Григор'єв О.В. Технологія та обладнання поліграфічних процесів: конспект. Харків: ХНУРЕ, 2021. 160 с.
6. Бокареєва Ю.С. Художні основи проектування видань: конспект лекцій. Харків: ХНУРЕ, 2016. 100 с.
7. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 Видавництво та поліграфія усіх форм навчання. Харків: ХНУРЕ, 2022. 47 с.
8. Buchmesse F., Finch G. The Future Impact of Artificial Intelligence on The Publishing Industry. 2019. 24 p.
9. ДСТУ 4489:2005. Видання книжкові та журнальні. Вимоги до форматів. На заміну ГОСТ 5773-90 ; чинний від 01.10.2006.
10. ДСТУ 3017-95. Видання. Основні види. Терміни та визначення. Чинний від 01.01.1996.

11. ДСТУ 4826:2007. Інформація та документація. Видання інформаційні. Загальні вимоги. На заміну ГОСТ 7.23-80 ; чинний від 01.01.2009.

12. Романенко А.С., Шипова М.К. Доповнена реальність у видавничо-поліграфічній галузі // Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених. 2023. С. 100.

13. Романенко А.С. Використання сучасних технологій в друкованих та електронних виданнях // Матеріали II науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти. 2024. С. 104.

14. Романенко А.С., Григор'єв О.В. Використання сучасних технологій при створенні мультимедійних проєктів // Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених. 2025. С. 116.

15. Романенко А.С., Шипова М.К. Застосування штучного інтелекту при роботі з графічними елементами // Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених. 2025. С. 105.

16. Романенко А.С., Григор'єв О.В. Смартфон – засіб для створення та демонстрації мультимедійних проєктів // Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених. 2025. С. 117.

17. Романенко А.С., Шипова М.К. Сервіси та додатки для впровадження AR у видавничо-поліграфічну галузь // Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті. 2025. Т. 6. С. 601-603.

18. Чуб Л.О., Вовк О.В. Застосування 3D-моделей у інтерактивних проєктах // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2023. Т. 2. С. 50-51.

19. Відомості бібліографічного реєстру книжкової продукції. Книжкова палата України ім. Івана Федорова. URL: <http://www.ukrbook.net/index.html> (дата звернення: 20.05.2025).

20. Про схвалення Стратегії розвитку читання на період до 2032 року “Читання як життєва стратегія” та затвердження операційного плану її реалізації на 2023-2025 роки : Розпорядження, Кабінет Міністрів України

від 03.03.2023, № № 190-р : станом на 11.02.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/190-2023-%D1%80#Text> (дата звернення: 20.05.2025).

21. AR-технології у книжках. URL: <https://chytomo.com/istorii-shcho-zanuriuiut-hlybshe-abo-knyzhky-z-dopovnenoiu-i-virtualnoiu-realnostiamu/> (дата звернення: 22.05.2025).

22. Доповнена реальність – майбутнє технологій. Як працює і де використовується. URL: https://kebeta.agency/article/dopolnennaya_realnost_budushee_tehnologii (дата звернення: 23.05.2025).

23. Революція в читанні, або Живі книжки – це реальність!!! URL: <https://uamodna.com/articles/revolyuciya-v-chytanni-abo-zhyvi-knyzhky-indash-se-realnistj-1/> (дата звернення: 23.05.2025).

24. Microsoft Word. URL: <https://support.microsoft.com/en-us/word> (дата звернення: 23.05.2025).

25. Adobe Photoshop. URL: <https://helpx.adobe.com/photoshop/user-guide.html> (дата звернення: 23.05.2025).

26. Adobe Illustrator. URL: <https://helpx.adobe.com/illustrator/user-guide.html> (дата звернення: 23.05.2025).

27. Adobe InDesign. URL: <https://helpx.adobe.com/indesign/user-guide.html> (дата звернення: 24.05.2025).

28. Polycam. URL: <https://learn.poly.cam/hc/en-us> (дата звернення: 24.05.2025).

29. AR Studio. URL: <https://web-ar.studio/en/typography/>. (дата звернення: 24.05.2025).

30. Що таке верстка книг. Видавництво Кавун у Дніпрі. URL: <https://isbn.com.ua/shcho-take-verstka-knyh/> (дата звернення: 25.05.2025).