

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
Видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

«На правах рукопису»
УДК 004.42

«До захисту
допущено»
Завідувач кафедри
_____ Т. Ю. Киричок
«___» _____ 2021 р.

Магістерська дисертація

на здобуття ступеня магістра
зі спеціальності 186 Видавництво та поліграфія
на тему: «Студія з виготовлення рекламно-
подарункової продукції з дослідженням
особливостей технології
застосування доповненої реальності»

Виконав:
Студент 6 курсу, групи СТ-01мп
Сахань Артем Дмитрович

Керівник:
Професор, д.т.н., професор каф. ТПВ Роїк Т. А.

Консультант з:
розроблення стартап-проєкту доцент кафедри ТПВ,
к.т.н., доцент Золотухіна Катерина Ігорівна

Рецензент:
Доцент, к.т.н., доцент кафедри репрографії Скиба В. М.

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

Студент _____

Київ – 2021

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Видавничо-поліграфічний інститут
Кафедра технології поліграфічного виробництва**

Рівень вищої освіти - другий (магістерський)

Спеціальність - 186 «Видавництво та поліграфія»

Освітньо-професійна програма «Технології друкованих і електронних видань»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТПВ
_____ Т. Ю. Киричок
«__» _____ 2021р.

**ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту**

_____ Саханю Артему Дмитровичу _____

1. Тема дисертації: «Студія з виготовлення рекламно-подарункової продукції з дослідженням особливостей технології застосування доповненої реальності».

Науковий керівник дисертації - Професор, д.т.н., професор каф. ТПВ Роїк Т. А.
(ППБ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «__» _____ 2021 р. № _____

2. Термін подання студентом дисертації «__» _____ 2021 р.

3. Об'єкт дослідження - особливості процесу створення елементів доповненої реальності яка комбінується з друкованої продукції.

4. Предмет дослідження – рекламно-подарункова продукція з елементами доповненої реальності.

5. Перелік завдань, які потрібно розробити аналіз сучасного стану мультимедійних додатків доповненої реальності, визначення аспектів, що мають вплив на при створенні

додатків доповненої реальності, дослідження процесу створення елементів доповненої реальності, розроблення плану студії, створення страрт-ап проєкту

6. Орієнтовний перелік графічного (ілюстративного) матеріалу макети додатків доповненої реальності, плани приміщень підприємства.

7. Орієнтовний перелік публікацій _____ - _____

8. Консультанти розділів дисертації

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розроблення стартап-проєкту	Золотухіна К. І. доцент		

9. Дата видачі завдання «27» листопада 2021 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
	Вступ	20.10.2021	виконано
1.	ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ	27.10.2021	виконано
2.	ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ, ТЕХНІКИ І МАТЕРІАЛІВ	14.11.2021	виконано
3.	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	20.11.2021	виконано
4.	ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ	30.11.2021	виконано
5.	ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДОДАТКІВ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ	07.12.2021	виконано
6.	РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ	11.12.2021	виконано
	Оформлення магістерської дисертації та графічного матеріалу	13.12.2021	виконано

Студент _____ Сахань А. Д.

Науковий керівник дисертації _____ Роїк Т. А.

РЕФЕРАТ

Звіт про МД: 87 с., 11 рис., 43 табл., 86 джерел.

Тема магістерської дисертації – «Студія з виготовлення рекламно-подарункової продукції з дослідженням особливостей технології застосування доповненої реальності».

Мета магістерської дисертації полягає у проектуванні студії з виготовленням рекламно-подарункової продукції з дослідженням елементів доповненої реальності.

Об'єкт дослідження — особливості процесу створення елементів доповненої реальності яка комбінується з друкованої продукції.

Предмет дослідження – рекламно-подарункова продукція з елементами доповненої реальності.

Методи дослідження – аналітичний, емпіричний та теоретико-розрахунковий.

Одержані висновки – представлено організацію підприємства з мультимедійних додатків доповненої реальності, технологічне та технічне оснащення якого забезпечує виготовлення високоякісних за багатьма критеріальними оцінками відповідної продукції при мінімальних витратах людських, матеріальних та машинних ресурсів.

Ключові слова: рекламно-подарункова продукція, доповнена реальність, студія доповненої реальності, технологія, обладнання.

SUMMARY

The topic of the master's dissertation is "Studio for the production of advertising and gift products with a study of the features of augmented reality technology."

The purpose of the master's dissertation is to design a studio with the production of advertising and gift products with the study of elements of augmented reality.

The object of research is the peculiarities of the process of creating elements of augmented reality that are combined with printed products.

The subject of research - advertising and gift products with elements of augmented reality.

Research methods - analytical, empirical and theoretical and computational.

Conclusions are obtained - the organization of the enterprise on multimedia applications of augmented reality is presented, the technological and technical equipment of which provides the production of high quality according to many criteria estimates of relevant products at minimal cost of human, material and machine resources.

Key words: advertising and gift products, augmented reality, augmented reality studio, technology, equipment.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ.....	14
Висновки до першого розділу.....	18
РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКИ І МАТЕРІАЛІВ	25
2.1. Вибір технології створення мультимедійних додатків доповненої реальності	25
2.1.1. Аналіз стану мультимедійних додатків доповненої реальності	25
2.1.2. Аналіз параметрів мультимедійних додатків доповненої реальності	26
2.2. Вибір програмного забезпечення.....	27
2.3. Вибір устаткування.....	31
2.4. Вибір витратних матеріалів.....	36
2.5. Загальна блок-схема технології виготовлення.....	37
Висновки до другого розділу.....	42
РОЗДІЛ 3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	43
3.1 Витрати на матеріали.....	43
3.2 Витрати на заробітну плат.....	44
3.3 Витрати на утримання та експлуатацію устаткування.....	44
4.5 Собівартість продукції, відпускна ціна тиражу.....	49
Висновки до третього розділу.....	51
РОЗДІЛ 4 ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ.....	52
4.1 Маршрутно-технологічна карта.....	52
4.2. Інженерно-технічне забезпечення виробничих процесів.....	57
4.3 Технологічний план виробничого приміщення.....	60
Висновки до четвертого розділу	62

РОЗДІЛ 5.	ДОСЛІДЖЕННЯ	ТЕХНОЛОГІЇ	СТВОРЕННЯ
мультимедійних додатків доповненої реальності.....63			

5.1 Аналітичний огляд технологій створення анімаційних роликів.....	63
5.1.1. Інформаційний огляд технологій створення анімаційних роликів	63
5.2. Методика проведення експериментальних досліджень.....	69
5.2.1. Обладнання та матеріали для проведення досліджень.....	69
5.2.3. Методика проведення досліджень якості відтворення об'єктів доповненої реальності.....	69
5.2.3. Результати проведених експериментальних досліджень.....	70
5.4. Рекомендації для промисловості.....	72
Висновки до п'ятого розділу.....	73
РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ.....	74
Висновки до шостого розділу.....	81
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	85

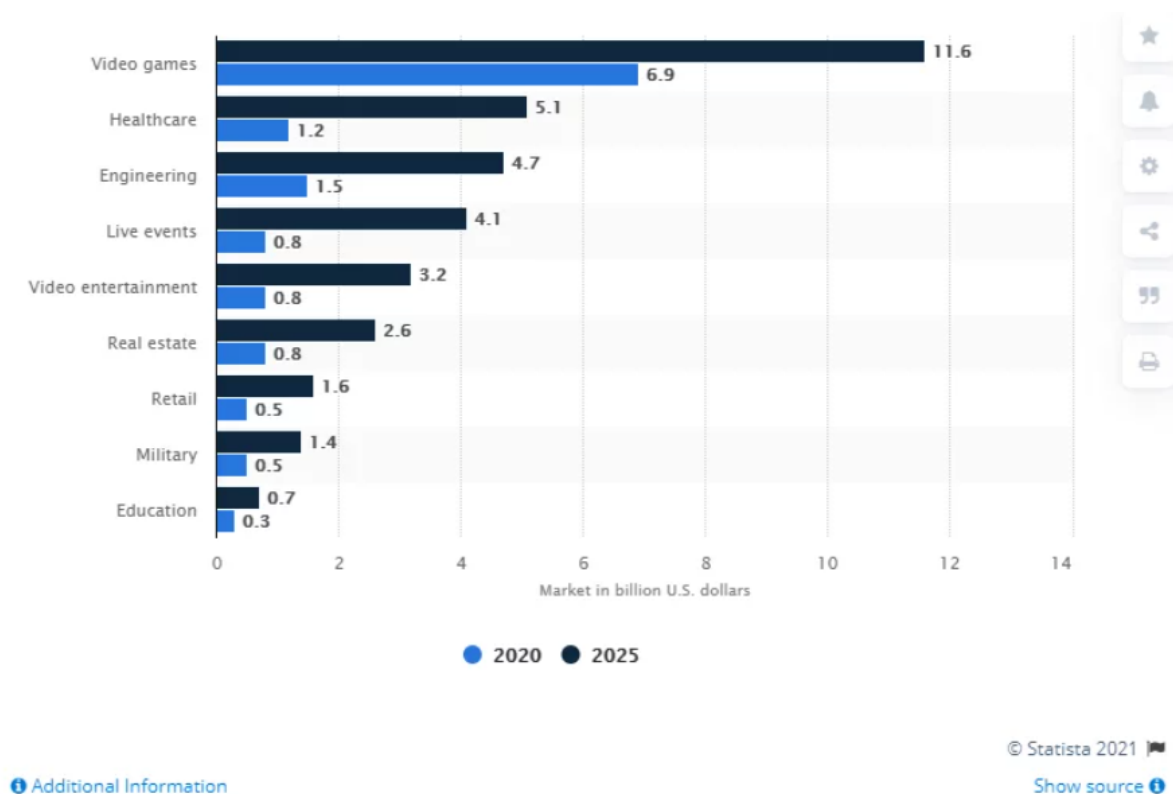
ВСТУП

Повсюдна діджиталізація дала можливість появі нових ніш на ринку друку, які пов'язані з використанням нових інноваційних технологій, таких як доповнена реальність (Augmented Reality або AR), у традиційній поліграфії [1]. Доповнена реальність - це одна з перспективних технологій, використовуючи яку можна показати цільовій аудиторії додаткову інформацію використовуючи технічні засоби які у наш час є в кожного: смартфони, планшети та інше. Це в значній мірі підвищує цінність друкованої продукції, вона перестає бути просто статичним зображенням та починає взаємодіяти з користувачем.

Ще декілька років тому у подібних проєктів було багато стримувальних факторів, які б заважали поширенню доповненої реальності. По-перше розвитку подібних проєктів перешкоджали невисокий рівень поширення смартфонів та високошвидкісного мобільного інтернету за межами великих міст. По-друге, великими проблемами також були висока вартість подібної продукції та нерозуміння замовниками результату [2], який вони отримували завдяки подібній технології.

Демонстрація віртуальних об'єктів відбувається прямо на дисплеї мобільного пристрою, який може розпізнати зображення на друкованій продукції за допомогою вбудованої камери. Взаємодія користувача з рекламною чи подарунковою друкованою продукцією виходить на новий рівень, оскільки на них можна додати будь-які об'єкти - фотогалереї, відеоролики, фігури що рухаються, тривимірні об'єкти. Це дає змогу позитивно здивувати цільову аудиторію зображенням що оживає, що дає змогу підвищити увагу до подібної продукції [3].

Напрями в яких найбільше використовується доповнена реальність.








Використовуючи доповнену реальність у звичайні буклети, листівки чи листівки можна вбудовувати медійний контент, що розширює можливості інформування. Цим стали активно користуватися. Статистика деяких компаній показала, що дані листівки переглядали в середньому 5 разів з кожного пристрою [4]. У рекламній продукції може поєднуватися інформування з підвищенням зацікавленості у користувачів прямо на буклеті можна побачити контент, який запам'ятається та приверне увагу. До того ж можна постійно оновлювати, актуалізувати розміщений контент – наприклад, додавати інформацію про поточні знижки та діючі спецпрограми. Таким чином, поліграфія перестає бути одноразовою. Прикладом може бути календар, на якому відеопривітання оновлювалися відповідно до поточних свят. За

поточного розвитку технологій цифровий контент добре інтегрується в аналогові форми – листівки, каталоги, газети, упаковку.

Пристрої для зчитування цифрової інформації будуть дедалі зручнішими для користувача, поширюватимуться окуляри або навіть лінзи доповненої реальності. І вони стануть тим інтерфейсом, через який ми отримуватимемо актуальну інформацію. Наприклад, ми подивимося на упаковку і побачимо там не лише склад чи термін придатності, але й, наприклад, рецепт блюда.

Приклади мобільних додатків з AR наступні: [5].

Logo	App	Features	Download
	ASOS – Virtual Catwalk	<ul style="list-style-type: none"> Allows customers to try products on different size models View product on a real-life model in real-time 	Android – iOS
	IKEA	<ul style="list-style-type: none"> Automatically scales products based on room dimensions Lets users superimpose the virtual replicas of furniture 	Android – iOS
	Pokémon Go App	<ul style="list-style-type: none"> Allows the users to catch Pokemon in real-time Keeps Pokemon fixed in the real-world environment Allows collecting different characters of Pokemon 	Android – iOS
	YouCam Makeup App	<ul style="list-style-type: none"> Offers a real-time virtual beauty try-on experience Alleviates the concerns of the messy look Visualize makeup or hair colors for the perfect look in real-time 	Android – iOS
	Google Lens	<ul style="list-style-type: none"> Scan and translate text Help you to explore places around you Easy to scan codes Understand objects to find relevant 	Android

Проектування нового підприємства, яке займається виготовленням мобільних мультимедійних додатків з доповненою реальністю на сьогодні є **актуальним завданням**, оскільки постійно зростає попит на оригінальну продукцію яка може взаємодіяти з користувачем, до того ж нині майже всі мають смартфони які можуть підтримувати доповнену реальність, у такої продукції є переваги перед тільки друкованою продукцією, а саме:

1. Більша кількість текстової інформації яку можна вмістити.
2. Інтерактивна взаємодія з користувачем через екран смартфона.
3. Можливість додати до друкованого продукту відеоматеріали, анімацію, тривимірні об'єкти та інше.

Метою магістерської дисертації є розробка та проектування підприємства з виготовлення рекламно-подарункової продукції з дослідженням особливостей технології застосування доповненої реальності.

Для досягнення мети у магістерської дисертації були сформульовані наступні *завдання*:

- розробка промислового завдання;
- принципові рішення з вибору технології, техніки і матеріалів;
- проведення технологічних розрахунків;
- детальна розробка та планування підприємства;
- техніко-економічне обґрунтування проекту;
- формулювання висновків і рекомендацій.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення мультимедійних додатків для мобільних пристроїв з доповненою реальністю.

Предмет дослідження – рекламно-подарункова друкована продукція та мультимедійні мобільні додатки з доповненою реальністю.

Методи дослідження – аналітичний, емпіричний та теоретико-розрахунковий.

Наукова новизна результатів досліджень. В результаті дослідження було удосконалено та розширено взаємодію користувачів з рекламно-подарунковою продукцією шляхом поєднання її з додатками доповненої реальності. Результати дослідження дозволили опрацювати основні технології створення мультимедійних додатків з доповненою реальністю.

Практична значимість результатів досліджень - результати виконання магістерської дисертації можна рекомендувати для підприємств зі створення мультимедійних додатків та сайтів, що займаються впровадженням в них сучасних технологій у вигляді доповненої реальності.

РОЗДІЛ 1. ПРОМИСЛОВЕ ЗАВДАННЯ

В магістерській дисертації було запроєктовано розгорнуте промислове завдання для студії з виготовлення рекламно-подарункової продукції з дослідженням особливостей технології застосування доповненої реальності. Промислове завдання було складено на основі аналізу існуючих продуктів на ринку України. У аналіз була включена продукція видавництва та студії на теренах України, які займаються розробкою додатків з використанням доповненої реальності [6][7]. Промислове завдання наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Розгорнуте промислове завдання

№ проєктно ї пози ції	Тип видання	Форм ат кінцев ого файлу	Кількі сть назв і виход ів за рік	Сере дній обся г, мб	Кількі сть перег лядів	Колірна система, роздільн а здатність	Ілюстр ативніс ть, характе р ілюстра цій, %	Наявні сть додатк ових елеме нтів у додатк у, %
1.	Мобільний додаток для «живого» буклету виставки	app	1	100	1000	RGB	30	10-анімаційні ролики
2.	Мобільний застосунок для подарункових листівок	app	1	120	500	RGB	100	-

Продовження Табл. 1.1

3.	Мобільний застосунок для обкладинки нової пригодницької книги	app	1	50	5000	RGB	50	50-анімаційні ролики
4.	Розробка колекційних карток для супермаркету та мобільного додатка для їх сканування	app,PDF	1, 100	350	10000	RGB	70	-
5.	Мобільний застосунок рекламного буклету зоопарку	app	1	15	1500	RGB	20	30-анімаційні ролики

Також було розроблено макети типових додатків. Макети сторінок наведені на рис. 1.1 -1.8.

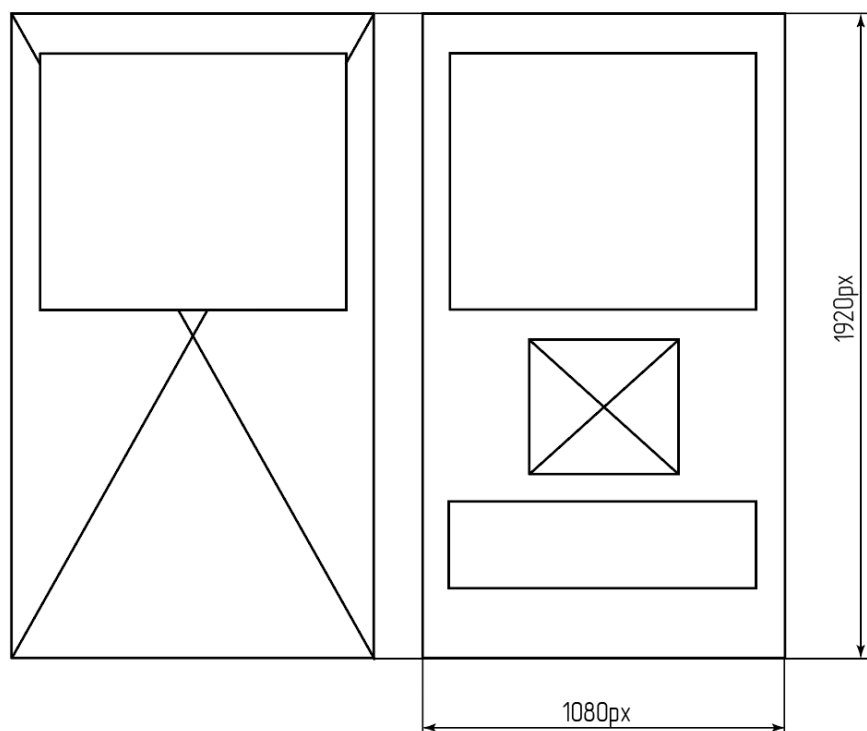


Рисунок 1.1 – Приклад макету типових сторінок логотипу та макет головної сторінки додатку.

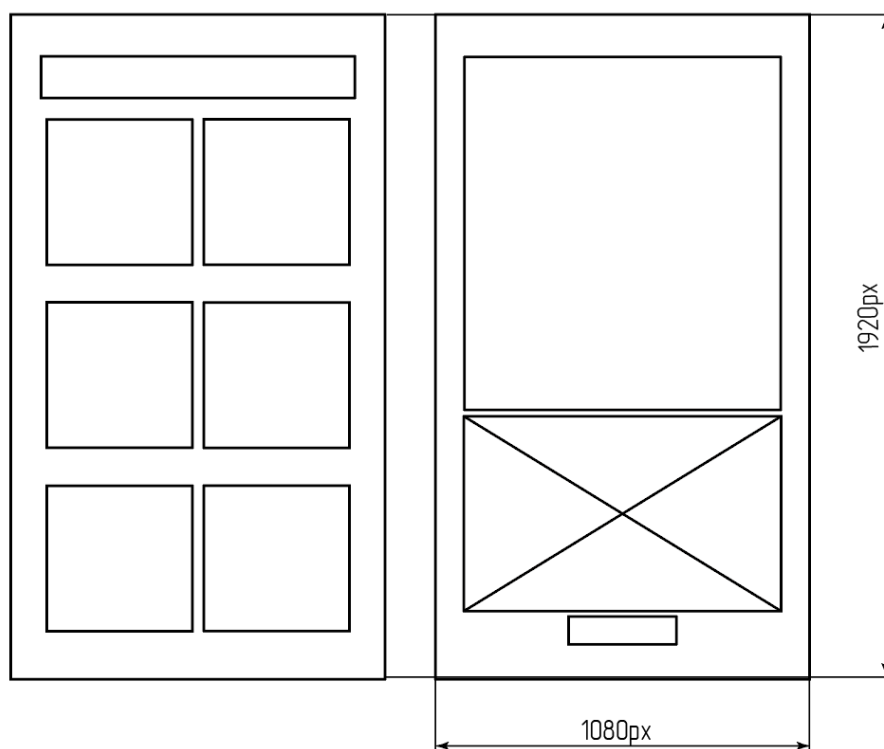


Рисунок 1.2 – Приклад макету типових сторінок меню вибору та попереднього перегляду контенту.

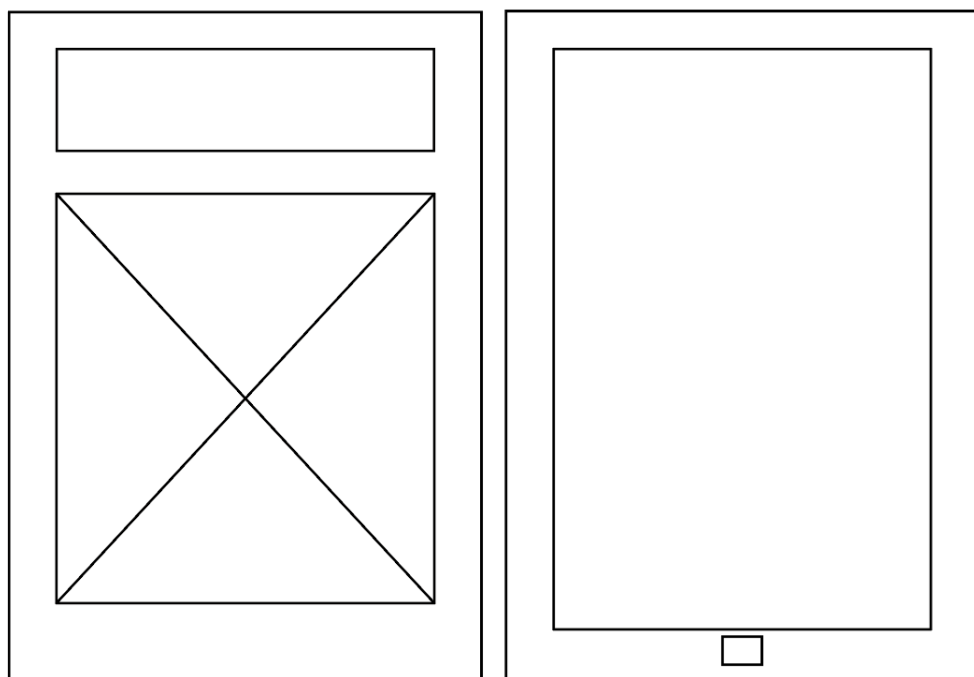


Рисунок 1.3 – Приклад макету заголовку та макет типової сторінки з початком зчитування інформації

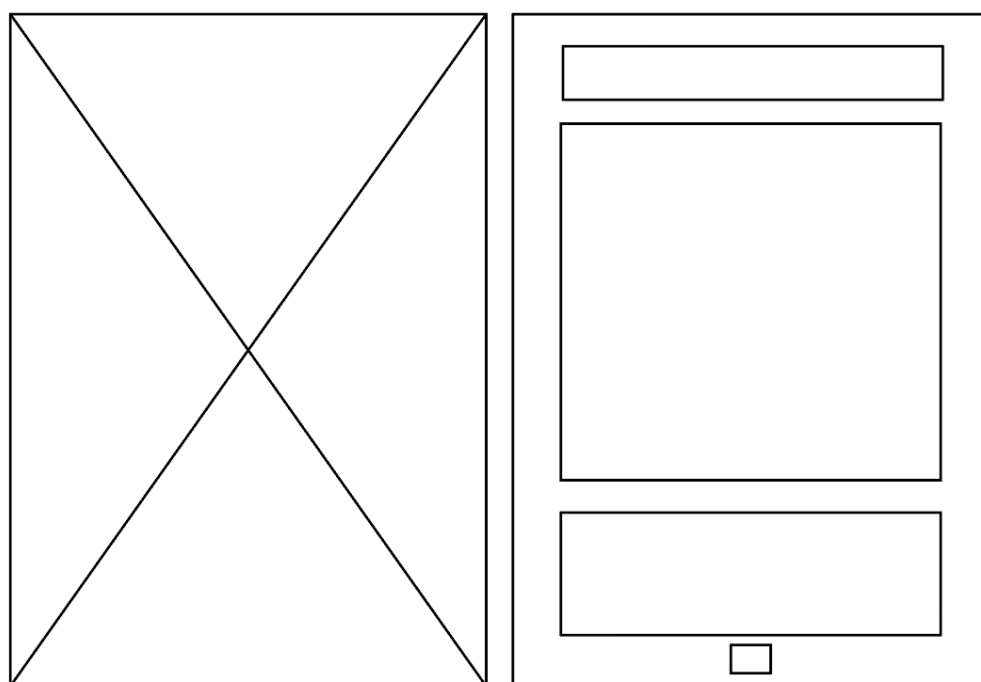


Рисунок 1.4 – Приклад макету презентації контенту та макет додаткової інформації до основного контенту.

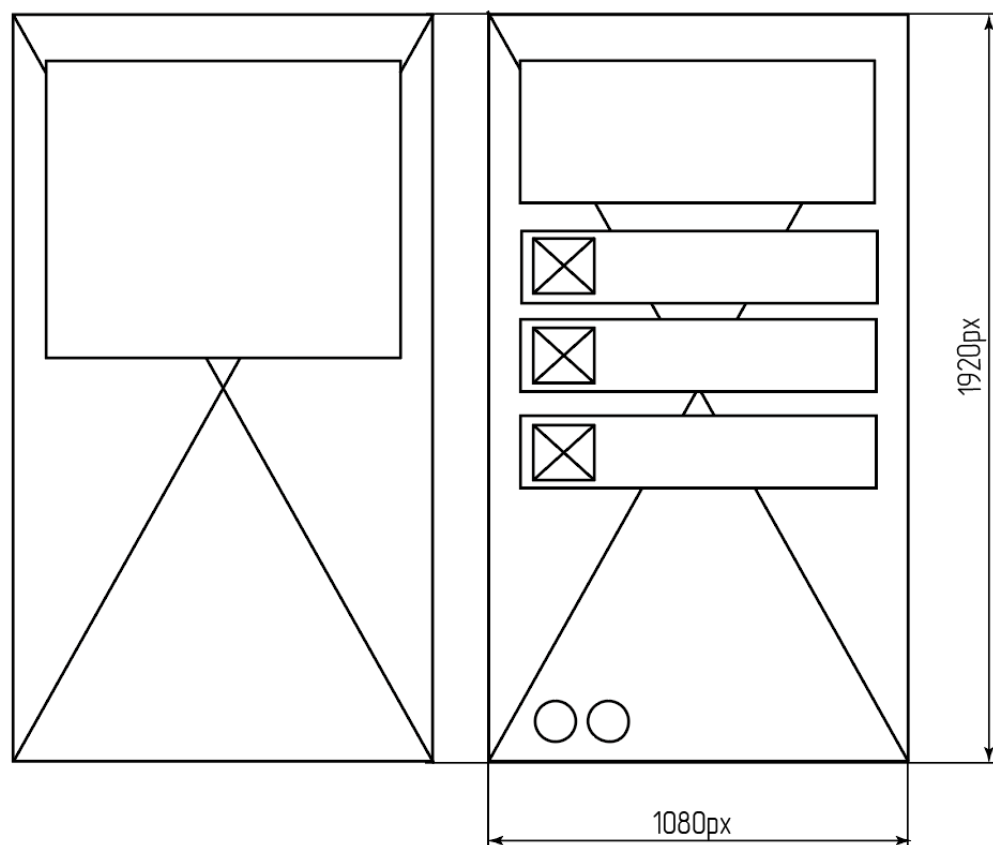


Рисунок 1.5 – Приклад макету обкладинки та макет меню застосунку.

Висновки до першого розділу.

У даному розділі було запроектовано розгорнуте промислове завдання також наведено приклади макетів типових сторінок запроектованих додатків що використовують доповнену реальність.

РОЗДІЛ 2. ПРИНЦИПОВІ РІШЕННЯ З ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕХНІКИ І МАТЕРІАЛІВ

2.1. Вибір технології створення додатків доповненої реальності для рекламно-подарункової продукції.

2.1.1. Аналіз стану рекламно-подарункової продукції.

Друкована рекламна продукція – найпоширеніший у світі вид реклами. Його популярність обумовлена лаконічністю викладу інформації, що легко доходить до покупця чи клієнта, відносно невисокою вартістю виготовлення, швидкими термінами друку. На сьогоднішній день існує багато видів поліграфічної продукції, що використовується в маркетингових цілях. Основними завданнями цього виду друкованої продукції вважаються: залучення потенційних клієнтів; ознайомлення із новинками продукції; популяризація виробника, торгової марки; розіграшів, анонс акцій; оповіщення про відкриття нової торгової точки тощо. Сьогодні існує безліч видів рекламної поліграфії, що відрізняється габаритами, якістю виконання, функціями [8]. Але головне, що їх об'єднує – інформативність, лаконічність інформації та привабливий дизайн.

До основних видів поліграфії, що використовується з метою реклами, відносять: буклети, листівки, флаєри – надруковані односторонні або двосторонні листівки форматом до А4 з інформацією про товари, послуги, акції. Їхнє завдання – зацікавити покупця в будь-якому товарі чи послугі, або повідомити про акційну пропозицію. Один із найбільш бюджетних та масових видів друкованої реклами. Брошура, каталог – друковане повнокольорове видання з чотирьох і більше сторінок, що включає повну інформацію про компанію, її товари або послуги.

Як правило, для їх виготовлення використовується щільний папір і використовуються післядрукарська обробка типу: ламінування, покриття лаком,

фольгування. Конверти, кубарики, папки – носії логотипу та інших атрибутів фірмового стилю компанії. Виконують іміджеву функцію, сприяють підвищенню впізнаваності фірми [9]. Плакати, банери, роли, афіші – великоформатні рекламні носії, які належать до реклами ззовні, розміщуються в магазинах, на білбордах, у світлових боксах та інших спеціалізованих конструкціях.

Сьогодні розрахувати ефективність різних видів реклами досить складно. Насамперед, все залежить від мети, яка переслідувалася, наприклад, підвищити продажі, посилити впізнаваність бренду або залучити аудиторію за допомогою друку афіш.

Відповідно для оцінки можна використовувати різні інструменти. Зокрема, проаналізувати розміри прибутку до та після кампанії, провести опитування або задіяти під час друку спеціальні можливості (наприклад, QR-коди) та перевірити, наскільки високим був інтерес до них у користувачів.

2.1.2. Аналіз стану мобільних додатків доповненої реальності

Доповнена реальність стала одним із підходів до впровадження інтерактивності до користувачів через публікації та маркетинг. З часом ця технологія стала стимулюючим фактором для видавничого ринку. Для видавців ключовою перевагою AR є спілкування через кілька каналів. Підхід AR дозволяє інтегрувати старий стиль із наявним матеріалом, створюючи конкурентну перевагу та приносячи новий дохід.

Протягом останнього десятиліття цифрові технології мали величезний вплив на те, як ми споживаємо та надаємо медіа. Як наслідок, доходи від цифрової реклами в Європі зросли на 35% між 2013-2016 роками, тоді як доходи від друкованої реклами зменшуються на 20% [10].

Доповнена реальність (AR) створює можливості для друкованих публіцистів і рекламодавців адаптуватися, долаючи розрив між цифровим і фізичним.

Доповнена реальність дозволяє доповнити традиційні книги інтерактивним вмістом AR і надати новий досвід читачам будь-якого віку по всьому світу. Раніше друковані видавці контенту були безперечними домінантами у світі публікацій, але AR надав новий вимір цьому сектору. На цьому етапі переходу доповнена реальність надає додаткову цінність і можливості.

Це широко визнано як державними, так і приватними виданнями. Технологія AR має потенціал для поєднання найкращих аспектів як цифрового, так і друкованого. Якщо говорити про друковану продукцію з доповненою реальністю, то їх друкують, а потім поєднують із доповненою реальністю 3D. Таким чином, ці створені персоналізовані книги можна отримати через безкоштовний мобільний додаток на будь-якому смартфоні або планшеті. Видавці в цій сфері, як правило, погоджуються, що видавничі продукти доповненої реальності мають зовсім інші особливості.

2.2. Вибір програмного забезпечення.

Оскільки додатки доповненої реальності запроектовані різних видів, то потрібно обирати доцільне програмне забезпечення для якісного створення даних видань. У додатку доповненої реальності є багато різновидів інформації, а саме: ілюстраційна, текстова та мультимедійна, аудіальна та інші.

З урахуванням особливостей запроектованих видань було обрано програмне забезпечення для створення ілюстрацій. Системотехнічні вимоги основних програм для створення мультимедійного контенту додатку наведено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Рекомендовані системотехнічні вимоги основних програм для створення мультимедійного контенту додатку

Характеристики	Програма						
	Adobe Illustration CC 2021 [11]	Adobe After Effects CC 2021 [12]	Adobe Animate CC 2021 [13]	Adobe Acrobat Pro CC [14]	Microsoft Office 2021 [15]	Visual studio code	Adobe Indesign CC 2021
Мікропроцесор, тактова частота	Багатоядерний процесор AMD Athlon або Intel процесор з підтримкою 64-розрядних розрахунків.	Процесор Intel Pentium 4, Intel Xeon Intel Centrino, або Intel Core Duo з тактовою частотою вище 2 ГГц.	Процесор Intel Pentium 4, Intel Xeon Intel Centrino, або Intel Core Duo (або сумісний) з тактовою частотою вище 2 ГГц.	Процесор Intel® або AMD с частотою вище 1.5 ГГц	32- або 64-розрядний процесор з тактовою частотою вище 1 ГГц який має набір інструкцій SSE2	Процесор з тактовою частотою 2 ГГц	Процесор Intel або процесор AMD Athlon з підтримкою 64-розрядних обчислень.
Ємність ОЗП	8 ГБ, (рекомендовано 16 ГБ).	4 ГБ (рекомендовано 8 ГБ)	4 ГБ (рекомендовано 8 ГБ)	4 ГБ	2 ГБ (для 32-розрядних систем); 4 ГБ (для 64-розрядних систем)	4 ГБ	4 ГБ, (рекомендовано 16 ГБ).
Ємність НЖМД	4 ГБ	6 ГБ	6 ГБ	6 ГБ	7 ГБ	45 ГБ	3,6 ГБ

Продовження табл. 2.1.

Дисплей	1024x768 (рекомендовано 1920x1080).	1024x900 (рекомендовано 1280x1024)	1024x900 (рекомендовано 1280x1024)	1024x768	1280 x 800	1280x1080	1024x768 (рекомендовано 1920x1080).
Операційна система	Windows 10 (64-розрядна) версій V21H1, V20H2, V1909 та V2004. Windows Server версій V1607. [16]	Windows 10 версії 1903, 1909, 2004 та більш пізніх версій. [17]	Windows 10 версії 1903, 1909, 2004 та більш пізніх версій. [18]	Windows 10 (32- та 64-розрядні версії), Windows 8, 8.1 (32- та 64-розрядні версії), Windows Server — 2008 R2, Windows 7 SP1 (32- та 64-розрядні версії). [19]	Microsoft Windows 10	Windows 10 (32- або 64-bit) Windows 8 (64-bit) Windows 7 (64-bit) [20]	Windows 10 (64-бітня) версій V1809, V1903, V1909 и V2004. Windows Server версій V1607 (2017) и V1809 (2019). [21]

2.3. Вибір устаткування.

Для створення мультимедійних додатків та їх заповнення потрібні потужні робочі станції, комплектуючі, монітори та інші технічні прилади. Програмне забезпечення, яке обрано має встановлені рекомендовані системні характеристики для їхньої оптимальної роботи, тому вибір технічних характеристик робочих комп'ютерів будуть спиратись на заявлені характеристики програмного забезпечення.

Отже було здійснено порівнювання трьох станцій, порівняння наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняння робочих станцій

№	Характеристика	Станції		
		DELL Precision Tower 7920 [22]	Qbox I3910 [23]	IT-BLOCK 10700K [24]
1.	Об'єм накопичувача HDD, Гб	2048	2048	2000
2.	Об'єм накопичувача SSD, Гб	500 Гб	240	480
3.	Кількість ядер	8	8	8
4.	Об'єм оперативної пам'яті, Гб	32	32	16
5.	Частота оперативної пам'яті, МГц	2400	2500	2500
6.	Частота процесора, ГГц	2,1	3,6	3,8
7.	Об'єм відеокарти, Mb	-	8192	11264
8.	Ціна, грн..	75800	76969	58715

Таблиця 2.3 – Приведені значення порівнюваних робочих станцій

№	Характеристика	Станції		
		DELL Precision Tower 7920	Qbox I3910	IT-BLOK I7 10700K
1.	Об'єм накопичувача HDD, Гб	5	5	4
2.	Об'єм накопичувача SSD, Гб	5	3	4
3.	Кількість ядер	5	5	5
4.	Об'єм оперативної пам'яті, Гб	5	4	4
5.	Частота оперативної пам'яті, МГц	4	5	5
6.	Частота процесора, ГГц	3	4	5
7.	Об'єм відеокарти, Mb	2	4	5
8.	Ціна, грн	4	3	5

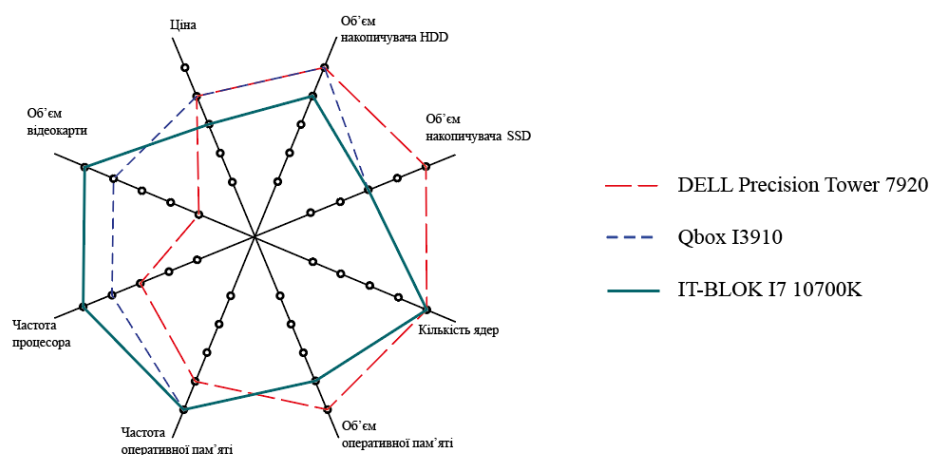


Рисунок 2.1– Пелюсткова діаграма для вибору робочої станції

Отримавши результати пелюсткової діаграми, видно, що найбільшу площу графіку має персональний комп'ютер IT-BLOK I7 10700K, тому було обрано його.

Порівняння моніторів наведено у табл. 2.4, 2.5.

Таблиця 2.4 – Порівняння моніторів

№	Характеристика	Монітори		
		LG Ultra Fine [25]	Iiyama Pro Lite [26]	Philips 326M6VJRGB/00 [27]
1.	Діагональ дисплея	27	31	32
2.	Максимальна роздільна здатність	5120x2880	2560 x 1440	2560 x 1440
3.	Час реакції матриці, мс	5	5	5
4.	Яскравість дисплея, кд/м ²	350	300	250
5.	Контрастність дисплея	1000:1	1200:1	3000:1
6.	Ціна, грн	50 490	14200	15450

Таблиця 2.5 – Приведені значення порівнюваних моніторів

№	Характеристика	Монітори		
		LG UltraFine	Iiyama ProLite	Philips 328E9FJAB
1.	Діагональ дисплея	3	4	5
2.	Максимальна роздільна здатність	5	4	4
3.	Час реакції матриці, мс	5	4	5
4.	Яскравість дисплея, кд/м ²	5	4	3
5.	Контрастність дисплея	3	4	5
6.	Ціна, грн	2	5	4

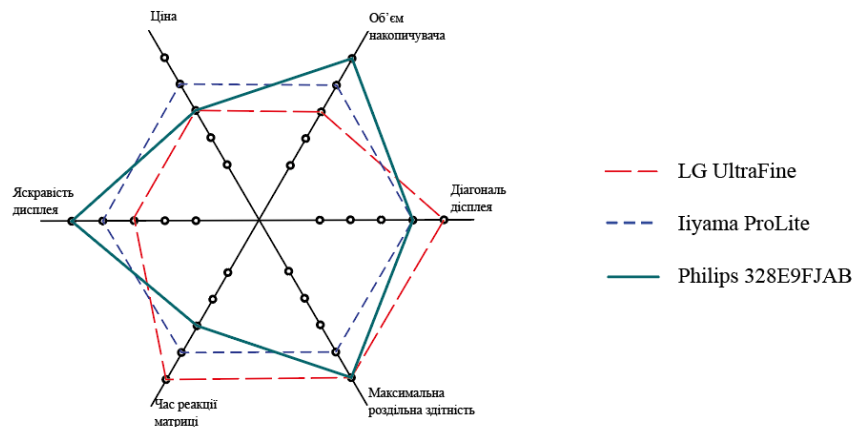


Рисунок 2.2– Радіальна діаграма для вибору монітора

Згідно з результатів діаграми (рис. 2.2.), найбільшу площу на графіку має монітор Philips 326M6VJRGB, тому було обрано його.

Для зручності створення анімацій, роликів та ілюстраційного матеріалу необхідно обрати графічний планшет [28]. Було здійснено порівняння трьох графічних планшетів, порівняння наведено у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Порівняння графічних планшетів

№	Характеристика	Графічні планшети		
		Wacom Intuos S [29]	XP-PEN Deco V2 [30]	Huion H1060P [31]
1.	Розмір робочої поверхні, мм	160 x 100	254 x 158	160 x 100
2.	Кількість рівнів нажиму	4096	8192	8192
3.	Роздільна здатність, LPI	2540	5080	5080
4.	Ціна, грн	2799	1790	3999

Таблиця 2.7 – Приведені значення порівнюваних графічних планшетів

№	Характеристика	Графічні планшети		
		Wacom Intuos S	XP-PEN Deco 01 V2	Huion H1060P
1.	Розмір робочої поверхні, мм	4	5	4
2.	Кількість рівнів нажиму	4	5	5
3.	Роздільна здатність, LPI	4	5	5
4.	Ціна, грн	4	5	3

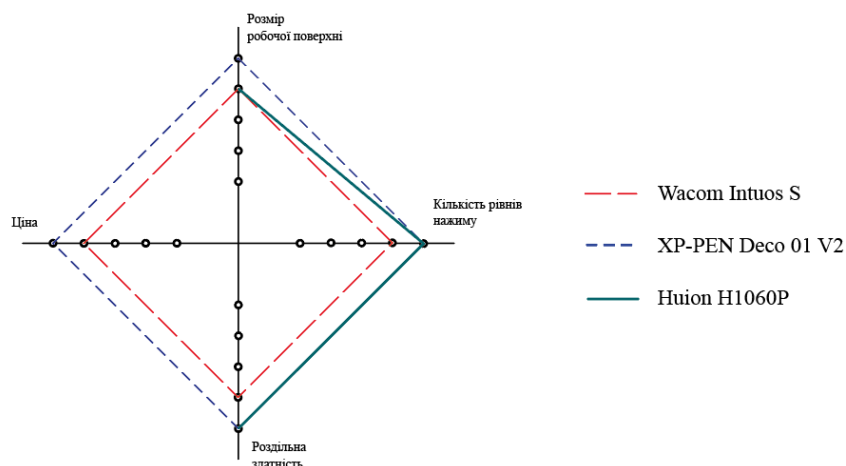


Рисунок 2.3– Радіальна діаграма для вибору графічного планшета

Спираючись на результати рис. 2.3., найбільшу площу на графіку має планшет XP-PEN Deco 01 V2, тому було обрано його.

Було обрано інше технічне устаткування необхідне для створення контенту в мультимедійних додатках доповненої реальності. Технічні прилади та їх характеристики наведені в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Додаткове обладнання для виготовлення мультимедійного додатку з доповненою реальністю

Технічне устаткування	Характеристики
Сервер ARTLINE Business T61 v1 [32]	Обсяг оперативної пам'яті 136 ГБ Кількість ядер процесора 16 Жорсткий диск HDD: 2 ТБ, SSD: 2 x 480 ГБ Максимальний обсяг оперативної пам'яті 2 ТБ Максимальна кількість HDD/SSD - 4 шт. Ціна 97900 грн
Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless [33]	Тип підключення провідне (USB) Тип сенсора оптичний Роздільна здатність сенсора 24800 dpi Кількість кнопок 6 Ціна 4200 грн
Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL Optical [34]	Тип підключення провідне (USB) Тип перемикачів Romer Ціна 1400 грн
Навушники Razer Barracuda X [35]	Частотний діапазон 10 - 21 000 Гц, 42 Ом, Чутливість 110 дБ/мВ, Ціна 2400 грн

2.4. Вибір витратних матеріалів

Оскільки додатки та контент в них – електронні, матеріалами буде інформація у різному її прояві, наприклад ілюстрації, тексти, відеоматеріали в електронному вигляді.

Ілюстраційна, відео інформація та анімаційна інформація буде розроблятися безпосередньо у студії, або буде купуватись на спеціалізованих електронних ресурсах (сайтах). Електронні матеріали будуть використовуватись при всьому процесі розробки електронних видань. Можливо купувати аудіо-інформацію та ілюстраційну на спеціалізованих електронних ресурсах для використання у комерційних цілях. Можна використовувати різні спеціалізовані сайти та ресурси, наприклад для ілюстраційної інформації: shutterstock, pixabay, freepik. [36][37][38]

Для аудіо-інформації: pond5, 123rf, stock.adobe на даних ресурсах можна придбати аудіодоріжки, або завантажити їх з посиланням на автора.[39][40]

2.5. Загальна блок-схема технології виготовлення

Блок-схема загального технологічного процесу створення мультимедійного додатку з доповненою реальністю наведена на рис. 2.4.

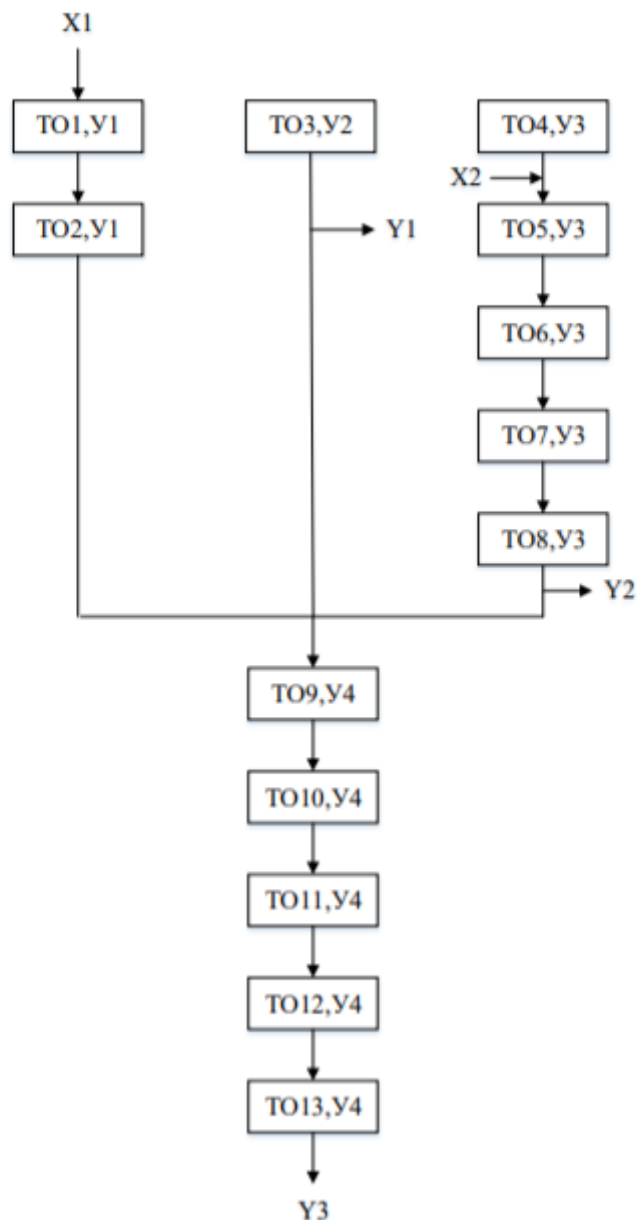


Рисунок 2.4 – Блок-схема загального технологічного процесу створення мультимедійного додатку з доповненою реальністю.

Пояснення до рисунку 2.4:

X1 – текстовий оригінал; X2 – шаблон для відстеження.

X3 – ілюстрації; Y2 – відеоінформація; Y3 – мобільний додаток у форматі exe.

TO1 – обробка інформації; Y1 – робоча станція з потрібним ПЗ; TO2 – вибір розположення інтерактивних елементів в додатку; Y2 – робоча станція з ПЗ Adobe Illustrator CC 2021; TO3 – створення ілюстраційної інформації; TO4 – створення анімаційних роликів; TO5 – написання кода для трекінгу зображення; Y3 – ПК з відповідним ПЗ Adobe Animate CC 2021; Y4 – робоча станція з ПЗ Adobe After Effects CC 2021; TO6 – тестування трекінгу зображення; TO7 – коригування відстеження зображення за потреби; TO8 – завантаження ілюстрацій, анімацій та тексту; Y5 – робоча станція з відповідним ПЗ Sigil; TO9 – збирання усіх елементів в додатку; TO10 – компіляція та збереження додатку у форматі; TO11 – тестування; Y6 – ПК з доступом в інтернет та відповідним ПЗ Mozilla Firefox 6, Google Chrome 7, Microsoft Edge 4, Opera 58; TO12 – Завантаження мультимедійного додатку на сервер та у відповідні магазини додатків.

Загальна блок-схема створення мультимедійного додатку з доповненою реальністю у вигляді сайту наведена на рис. 2.5.

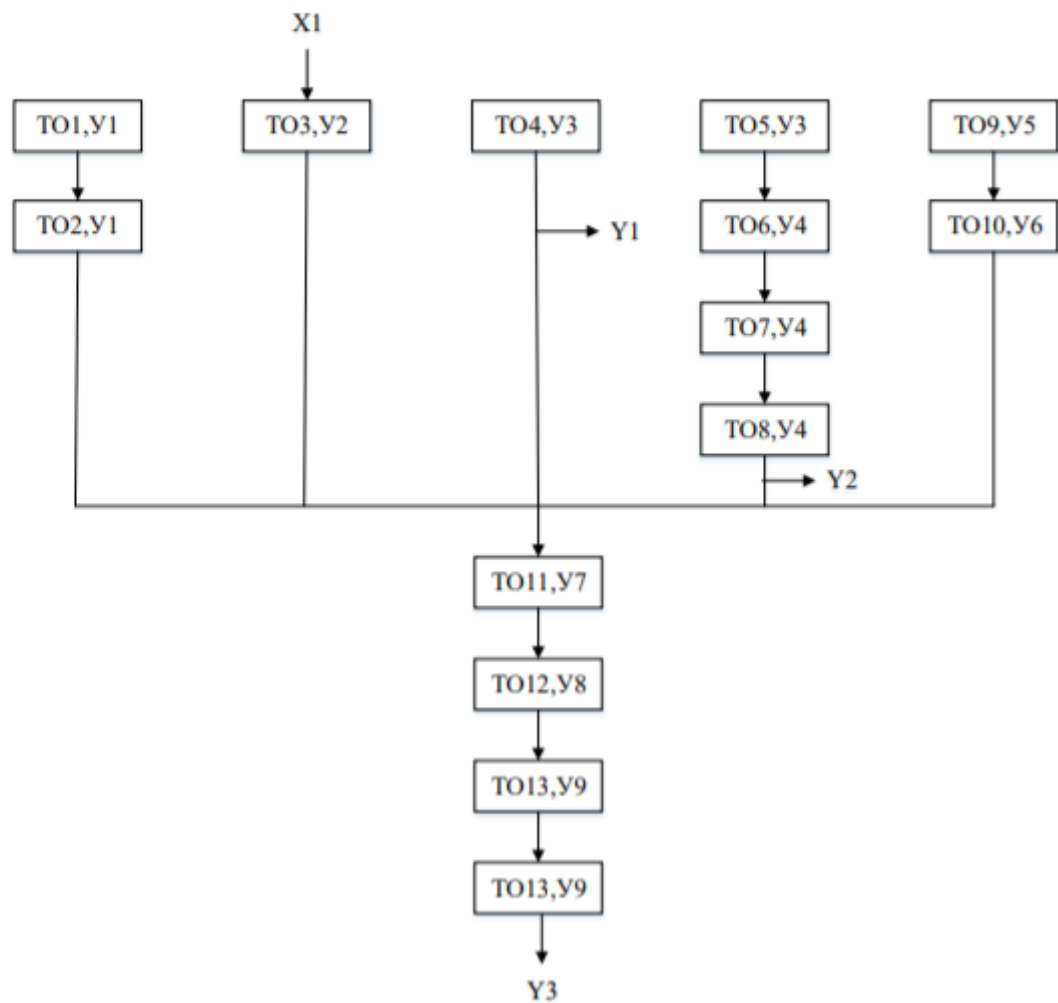


Рисунок 2.5 – Загальна блок-схема створення мультимедійного додатку з доповненою реальністю у вигляді сайту.

Пояснення до рисунку 2.5:

X1 – текстовий оригінал; X2 – розмітка сторінки.

Y1 – ілюстрації; Y2 – анімаційні ролики; Y3 – мультимедійний додаток з доповненою реальністю у вигляді сайту розміщене у мережі інтернет.

TO1 – створення концепції сайту; Y1 – презентаційна дошка, робоча станція з відповідним ПЗ Adobe Acrobat, Microsoft Word 2021; TO2 – обробка текстової інформації; Y2 – робоча станція з відповідним ПЗ Adobe Acrobat, Microsoft Word 2021; TO3 – створення ілюстраційної інформації; Y3 – робоча станція з відповідним ПЗ Adobe Illustrator CC 2021; TO4 – написання коду для елементів доповненої

реальності; TO5 – створення анімаційних роликів; У4 – робоча станція з ПЗ Adobe Animate CC 2021, Adobe After Effects; TO6 – тестування трекінгу зображення; TO7 – коригування трекінгу зображення за потреби; TO8 – створення HTML розмітки; У5 – робоча станція з відповідним ПЗ Sublime Text; TO9 – створення стилів CSS; TO10 – створення елементів JavaScript, та бібліотек для роботи з AR; TO11 – тестування сайту з доповненою реальністю; У6 – робоча станція з відповідним ПЗ Google Chrome 7, Mozilla Firefox 5, Microsoft Edge 4, Opera 8; TO12 – редагування мультимедійного додатку-сторінки з AR; TO13 – завантаження мультимедійного додатку видання на сервер.

Висновки до другого розділу.

1. Проаналізовано сучасний стан рекламно-подарункової друкованої продукції та мультимедійних додатків доповненої реальності.
2. Проведено вибір та обґрунтування вибору та використання обладнання для забезпечення необхідного рівня технологічного процесу виготовлення мультимедійних додатків доповненої реальності.
3. Розроблені загальні технологічну блок-схему виготовлення запроектованої продукції.

РОЗДІЛ 3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Витрати на матеріали

Оскільки видання що запроектовані є нематеріальними, а саме електронними і для створення цих видань використовується програмне забезпечення, і не використовуються фізичні матеріали, то було розраховано ціну програмного забезпечення. [41] Витрати на програмне забезпечення наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Витрати на програмне забезпечення.

Назва ПЗ	Облікова одиниця нематеріально го активу	Потреба в нематеріально му активі (Пм), обл. од.	Ціна обл. од. (Цм), грн.	Витрати на нематеріаль ні активи, грн.
Visual studio code	Програмний продукт	3	27440	82320
Microsoft Office 2021		12	5870	70440
Adobe Illustrator 2021		3	5640	16920
Adobe Indesign 2021		4	5640	22560
Adobe Animate 2021		1	7800	7800
Adobe After Effects 2021		2	7800	15600
Adobe Acrobat Pro		4	6240	24960
Сума витрат на нематеріальні активи (Вм.о.)				240600
Знос нематеріальних активів (20%), грн				48120

3.2 Витрати на заробітну плату

За результатами розрахованої трудомісткості, яку було розраховано для кожного процесу було визначено заробітну плату працівників згідно тарифної годинної ставки та розряду роботи.[42] Розрахунок заробітної плати наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок заробітної плати.

Назва технологічної операції	Трудомісткість виготовлення видання (Тв), год.	Штат обслуговування робочого місця	Розряд роботи	Годинна тарифна ставка (Г), грн.	Заробітна плата робітників, грн
Опрацювання ілюстраційної інформації	6 249	2	5	38	474 924
Розробник	10 340	3	6	98	3 039 960
Верстання	1 610	1	3	67	107 870
Завдання тестування	520	2	3	45	46 800
Завдання анімаційного матеріалу	410	1	4	52	21 320
Основна ЗП основних робітників					3 690 874
Доплати, премії та додаткова заробітна плата виробничих робітників (Д)					657 900
Загальна сума витрат на заробітну плату (ЗП)					4 348 774
Соц. відрахування					956 728

3.3 Витрати на утримання та експлуатацію устаткування

Були враховані витрати на утримання та експлуатацію устаткування спираючись на кількість нормо-годин, які були розраховані у виробничій програмі окремо для кожного процесу. Розрахунок кількості устаткування для студії наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунок кількості устаткування

№ п/ п	Повна назва устаткування робочого місця	Виробнича програма, нормо-годин (НГ)	Необхідна кількість машин (робочих місць), одиниць (Рм)	
			роз- рахункова	прийнята проектом
1	Завдання розробки	8368,973	4,6	3
2	Завдання ілюстраційного матеріалу	1282,67	0,9	2
3	Завдання анімаційного матеріалу	610,00	0,3	1
4	Завдання верстки	1630	0,8	2
5	Завдання тестування	434	0,2	1
	Загалом	12206	6,8	9

Розрахунок витрат на амортизацію устаткування запроектованої студії вираховується за формулою

$$B_a = B \cdot N_a, \quad (1)$$

де B_a – витрати на амортизацію устаткування;

B – вартість устаткування та транспортних

засобів; N_a – норма амортизації.

Норма амортизації розраховується за формулою:

$$N_a = 1 / T_{\text{служб}}, \quad (2)$$

де $T_{\text{служб}}$ – термін служби даного обладнання, років.

Розрахунки витрат на амортизацію устаткування запроектованої студії наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок витрат та амортизацію устаткування

Назва устаткування	Ціна одиниці устаткування (B_{np}), тис грн.	Кількість устаткування, шт	Вартість устаткування, тис грн	Вартість транспортного-монтажних робіт ($B_{тмр}$), тис грн	Балансова вартість устаткування ($B_{в}$), тис. грн.	Норма амортизаційних відрахувань (H_a), %	Сума амортизаційних відрахувань (B_a), тис грн.
IT-BLOK I7 100700K	58,715	11	645,8	64,58	710,38	50	355,19
Philips 326M6VJR MB	15,45	11	169,95	16,995	186,945	50	93,4725
Графічний планшет XP-PEN Deco V2	1,79	2	3,58	0,358	3,938	50	1,969
Комп’ютерна Миша Logitech G Pro Wireless	4,2	11	46,2	4,62	50,82	50	25,41
Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL Optical	1,4	11	15,4	1,54	16,94	50	8,47
Сервер ARTLINE Business T61 v1	9,79	1	9,79	0,979	10,769	50	5,3845
Навушники Razer Barracuda X	2,4	1	2,4	0,24	2,64	50	1,32
Загальна сума амортизаційних							491,216

відрахувань	
-------------	--

3.4 Загальновиробничі, загальногосподарські витрати.

Витрати на електроенергію для потреб запроектованої студії визначаються за формулою:

$$В_e = П \cdot T_o \cdot K_e \cdot Ц, \quad (3)$$

де $П$ – потужність струмоприймачів, кВт;

T_o – час роботи устаткування (для друкарських машин тільки час друкування), години;[41]

$Ц$ – ціна за 1 кіловат-годину

електроенергії[43];

$K_e = 1,1$;

Розрахунок витрат на електроенергію запроектованої студії наведений в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Розрахунок витрат електроенергії

Назва устаткування	Потужність струмоприймачів, кВт	Трудомісткість виготовлення видання (T_e), год.	Коефіцієнт Витрат, (K_e)	Потреба в електроенергії, кВт	Ціна	Витрати на електроенергію грн.
					1 кВт/год,	
Робоча станція ІТ BLOK I7 100700K	0,7	19129	1,1	14 729	1,91	28 133
Монітор Philips 326M6VJ RMB	0,65	19129	1,1	13 677	1,91	26 123
ARTLIN E						

Business					1,91	
T81 v01	0,4	19129	1,1	8 416		16 076
Разом витрати на електроенергію:						68 332

Витрати на поточний ремонт устаткування запроектованої студії визначаються за формулою:

$$V_{\text{пр}} = C_{\text{р}} \cdot T_{\text{с}} \cdot K_{\text{зайн}}, \quad (4)$$

де $V_{\text{пр}}$ – витрати на ремонт, грн;

$C_{\text{р}}$ – ціна 1 нормо-години ремонтних робіт, грн;

$T_{\text{с}}$ – середньорічна трудомісткість ремонту в нормо годинах.

$K_{\text{зайн}}$ – коефіцієнт зайнятості устаткування.[41]

Розрахунок витрат на поточний ремонт устаткування для запроектованої студії наведений у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок витрат на поточний ремонт устаткування

Назва устаткування	Трудомісткість поточного ремонту прийнятої за проектом кількості устаткування, нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості	Трудомісткість поточного ремонту з урахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт грн.	Витрати на поточний ремонт, грн.
Робоча станція ITBLO K I7 1007 00K	22	6,78	149,16	155,78	23 236
Монітор Philips 326M6VJR MB	29	6,78	196,62	155,78	30 629

Кінець таблиці 3.6

Назва устаткування	Трудовісткість поточного ремонту прийнятої за проектом кількості устаткування, нормо-годин	Коефіцієнт зайнятості	Трудовісткість поточного ремонту з урахуванням коефіцієнту зайнятості, нормо-годин	Ціна 1 нормо-години ремонтних робіт грн.	Витрати на поточний ремонт, грн.
Сервер ARTLINE Business T81 v01	15	6,78	101,7	155,78	15842
Разом витрати на поточний ремонт					69707

4.5 Собівартість продукції, відпускна ціна тиражу

Таблиця 3.7 – Розрахунок собівартості продукції

№ п/п	Стаття витрат	Сума витрат, грн.
1	Заробітна плата робітників	4 348 774
2	Відрахування на соціальні заходи	956 728
3	Витрати на утримання і експлуатацію устаткування	1 384 336
4	Загальновиробничі витрати	1 485 861
5	Загальногосподарські витрати	1 234 488
6	Виробнича собівартість	8 175 699
7	Позавиробничі витрати	60 393
8	Повна собівартість	8 236 092

Прибуток виробництва запроектованої студії визначається за формулою:

$$\Pi = \Pi_n - C, \quad (5)$$

де Π – прибуток;

Ц_н – ціна видання;

С – повна собівартість продукції.[41]

Рентабельність продукції, яку виготовляє запроектована студія визначається за формулою:

$$R_{\text{п}} = \text{П} \cdot 100 / \text{С},$$

(6)

Рентабельність продукції визначається за формулою:

$$R_{\text{оз}} = \text{П} \cdot 100 / \text{Сб},$$

(7)

де С_б – собівартість продукції.[41]

Таблиця 3.7 – Розрахунок відпускної ціни тиражу, рентабельності продукції та терміну окупності.

Показник	Облікова од.	Фактична кількість од.
Випуск продукції в оптових цінах	тис. грн.	57 350
Випуск продукції в натуральному вираженні	найменува нь	20
Середньоспискова чисельність робітників	чол.	9
Середньорічний виробіток 1 робітника	тис. грн.	516,73
Фонд заробітної плати робітників	тис. грн.	4 349
Середньорічна заробітна плата 1 робітника	тис. грн.	483,2
Собівартість продукції	тис. грн.	8 236
Витрати на 1 грн. товарної продукції	тис. грн.	0,76
Оптова ціна 1 найменування	тис. грн.	10 345

Середньорічна вартість основних виробничих засобів	тис. грн.	4 500
--	-----------	-------

Кінець таблиці 3.7

Прибуток по товарній продукції	тис. грн.	2 717
Рентабельність продукції	%	33
Рентабельність основних виробничих засобів	%	127
Капіталовкладення	тис. грн.	914
Термін окупності	роки	1,2

Висновки до третього розділу

В розділі були розраховані витрати на програмне забезпечення, собівартість продукції, обчислення заробітної плати робітників, розраховано господарські та виробничі витрати студії із створення мультимедійних додатків доповненої реальності що була запроектована. Було здійснено розрахунки прибутку який буде приносити запроектоване підприємство, а також термін окупності цього підприємства.

РОЗДІЛ 4 ДЕТАЛЬНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ

4.1 Маршрутно-технологічна карта

№	Найменування технологічної операції	Устаткування	Технологічні режими. Програмне забезпечення	Витратні матеріали	Допуски та засоби контролю	Технологічні розрахунки
1.	Розробка концепції мультимедійного додатку	Системний блок ITBLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL	Операційна система: Windows 10; Режими: швидкість Інтернету до 1 Гбіт/с; Роздільна здатність монітору – 2460x1440 рх, Частота процесора – 3,6 ГГц; ПЗ: Adobe Acrobat, Microsoft Word 2021	Об'єм накопичувача HDD 2000 Гб; Об'єм накопичувача SSD 500 Гб; Об'єм оперативної пам'яті 32 Гб		
2.	Написання коду	Системний блок ITBLOK 70 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL	Операційна система: Windows 10; Режими: швидкість Інтернету до 1 Гбіт/с; Роздільна здатність монітору – 2560x1440 рх, Частота процесора – 3,8 ГГц; ПЗ: Adobe Acrobat, Microsoft Word 2021	Об'єм накопичувача HDD 2000 Гб; Об'єм накопичувача SSD 480 Гб; Об'єм оперативної пам'яті 16 Гб	Візуальний контроль	

Продовження табл. 4.1

3.	Створення та обробка ілюстраційного матеріалу	Системний блок IT-BLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL3 Графічний планшет XP PEN Deco 01 V2	Операційна система: Windows 10; Режими: швидкість Інтернету до 1000 Мбіт/с; Частота процесора – 3,8 ГГц, роздільна здатність монітору – 2560x1440 рх; ПЗ: Adobe Illustrator CC 2020	Об'єм накопичувача HDD 2000 Гб; Об'єм накопичувача SSD 500 Гб; Об'єм оперативної пам'яті 32 Гб	Розмір ілюстрації більше 1920x1080 рх; формат jpeg, png.	
4.	Створення та обробка анімаційних відеороликів	Системний блок IT-BLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL Графічний планшет XP PEN Deco 01 V2	Операційна система: Windows 10; Режими: швидкість Інтернету до 1 Гбіт/с; Роздільна здатність монітору – 2560x1440 рх, Частота процесора – 3,8 ГГц; ПЗ: Adobe Animate CC 2021; Adobe After Effects CC 2021	Об'єм накопичувача HDD 2000 Гб; Об'єм накопичувача SSD 500 Гб; Об'єм оперативної пам'яті 32 Гб	Розмір анімаційного ролику більше 1920x1080 рх; формат mov Контроль візуальний, програмний контроль	

Продовження табл. 4.1

5.	Створення прототипу мобільного додатку	Системний блок IT-BLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL Навушники Razer Barracuda X	Операційна система: Windows 10; Режими: швидкість Інтернету до 1 Гбіт/с; роздільна здатність монітору – 2560x1440 рх, Частота процесора – 3,8 ГГц,	Розмір головного екрану не більше 1920x1080 рх; розмір кнопок не більше 400x60 рх ; розмір іконок не більше 50x50 рх;	567 Мб Розмір іконок не більше 50x50 рх; Розмір головного екрану більше 1920x1080 рх;.	12 год.
6. 6.1.	Написання коду елементів доповненої реальності Компіляція коду. Формування мультимедійного додатку з готових елементів.	Системний блок IT-BLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL	Операційна система: Windows 10; Режими: швидкість Інтернету до 1 Гбіт/с; Роздільна здатність монітору – 2560 x1440 рх; ПЗ: Adobe Indesign CC 2020	Об'єм накопичувача HDD 2000 Гб; Об'єм накопичувача SSD 500 Гб; Об'єм оперативної пам'яті 32 Гб		

Продовження табл. 4.1

7.	Тестування додатку	Системний блок IT-BLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL	Операційна система: Windows 10; Режими: швидкість Інтернету до 1 Гбіт/с; Роздільна здатність монітору – 2560x1440 px;	Об'єм накопичувача HDD 2000 Гб; Об'єм накопичувача SSD 500 Гб; Об'єм оперативної пам'яті 32 Гб		
8.	Завантаження мультимедійного додатку у магазин додатків	Системний блок IT-BLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL	Операційна система: Windows 10; Роздільна здатність монітору – 2560x1440 px;	Об'єм накопичувача HDD 2000 Гб; Об'єм накопичувача SSD 500 Гб; Об'єм оперативної пам'яті 32 Гб		

4.3 Технологічний план виробничого приміщення

Розрахунок площі студії з виготовлення додатків доповненої реальності згідно кількості працівників наведена у таблиці 4.2 [Методичні вказівки дисципліни «Створення базових проектів видавничо-поліграфічних комплексів»]

Таблиця 4.2. – Розрахунок площі студії для виготовлення додатків доповненої реальності

Найменування відділів підприємства	Кількість робочих місць	Виробнича площа, м ² (6 м ² на особу)
Відділ програмування	5	30
Відділ створення та обробки графічної інформації	2	12
Відділ створення та обробка анімаційних роликів	1	6
Відділ розробки	2	12
Відділ тестування	1	6
Загальна виробнича площа		64
Площа адміністративних приміщень(4 м ² на особу)		
Кабінет директора	1	4 (прийнято проектом 12)
Приймальня	1	12
Бухгалтерія	2	8
Площа туалетів		6
Кімната приймання їжі		12
Зал переговорів		9,9(прийнято проектом 12)
Склад		8
Площа підприємства		136

Таблиця 4.3 – Експлікація обладнання

№	Найменування	Кількість	Марка	Фірма виробник	Габарити, м
1	РСТ (робоча станція для створення тривимірних об'єктів)	5	Системний блок IT-BLOK 7 100K, Монітор Philips 328E9FJB Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютерна мишка Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL	Системний блок IT-BLOK Комп'ютерна мишка Logitech Клавіатура Hator	Системний блок 0,26x0,52x0,52 Монітор Philips 0,8 x 0,54 x 0,27 Клавіатура Hator 0,46 x 0,04 x 0,18 Комп'ютерна мишка Logitech 0,08 x 0,05 x 0,02
2	РСІ (робоча станція для створення ілюстраційного матеріалу)	2			
3	РСА (робоча станція для створення анімації)	1			
4	РСВ (робоча станція для написання коду)	3			

5	РСТк (робоча станція тестування)	1			
6	ФС (Сервер)	1	Сервер ARTLINE Business T81 v1 Комп'ютер на Миша Logitech G Pro Wireless Клавіатура Hator Rockfall EVO TKL	Системний блок ІТ-BЛОК Комп'ютерна мишка Logitech Клавіатура Hator	Системний блок 0,26x0,52x0,52 Монітор Philips 0,8 x 0,54 x 0,27 Клавіатура Hator 0,46 x 0,04 x 0,18 Комп'ютерна мишка Logitech 0,08 x 0,05 x 0,02
7	Робочий стіл	5	Horizon table 03	Horizion	1,5×1,8



Таблиця 4.4 – Експлікація приміщення

№	Найменування, призначення	Площа, м ²
I	Кімната для створення тривимірних об'єктів та створення ілюстрацій;	24
II	Кімната для написання коду створення анімацій та тестування;	22,5
III	Кімната з сервером	15
IV	Туалет	6
V	Склад	17,5

Висновки до четвертого розділу

У даному розділі було складено маршрутно-технологічну карту процесів створення мультимедійного додатку доповненої реальності, розрахунок площі студії з виготовлення ддодатків доповненої реальності згідно кількості працівників. Наведено технологічний план виробничого приміщення також розроблено генеральний план студії з виготовлення мультимедійних додатків доповненої реальності та наведено техніко-економічні показники генерального плану запроектованої студії.

РОЗДІЛ 5. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДОДАТКІВ ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬ ЕЛЕМЕНТИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

5.1 Аналітичний огляд технологій створення додатків доповненої реальності

5.1.1. Інформаційний огляд технологій створення додатків доповненої реальності

Доповнена реальність (AR) — це інтерактивне втілення та віртуальний досвід реального середовища, де об'єкти, що знаходяться в реальному світі, покращуються та змінюються за допомогою комп'ютерної інформації, іноді через кілька сенсорних модальностей, слухові, тактильні, включаючи візуальні, соматосенсорні та нюхові.[44] Доповнену реальність можна визначити як систему, яка включає в себе три основні функції: взаємодію в реальному часі, комбінацію та суміщення реального та віртуального світів та точну тривимірну реєстрацію реальних об'єктів з віртуальними.[45] Сенсорна інформація яка накладена може бути конструктивною (а саме доповненням до природного середовища) або деструктивною (що значить маскуванню природного середовища). Такий досвід плавно переплітається з фізичним світом після чого він сприймається як аспект реального середовища і занурює в них користувача. Доповнена реальність таким чином змінює постійне сприйняття реального навколишнього середовища, а віртуальна реальність в той самий момент повністю замінює реальне середовище користувача змодельованим віртуально [46]. Доповнена реальність пов'язана з двома однотипними, синонімічними термінами: комп'ютерно-опосередкована реальність і змішана реальність.

Основна цінність доповненої реальності полягає в тому, як сприйняття реального світу людини зливаються з компонентами цифрового світу і не як просте відображення цифрових даних, а завдяки тому що відбувається інтеграції відчуттів, що занурюються, сприймаються як нормальні частини

навколишнього середовища. Найперші функціональні системи AR, які забезпечували захоплюючий досвід змішаної реальності для користувачів, були винайдені на початку 1990-х років, починаючи з системи Virtual Fixtures, розробленої в Лабораторії Армстронга ВПС США в 1992 році.[85] Комерційний досвід доповненої реальності вперше був введений у розважальний та ігровий бізнес. [47] Трохи згодом програми доповненої реальності почали охоплювати комерційні галузі, такі як комунікації, медицина, освіта, та звісно розваги. У освіті доступ до вмісту можна отримати шляхом перегляду зображення за допомогою мобільного пристрою або сканування або за допомогою безмаркерних методів доповненої реальності [48].

Доповнена реальність використовується для покращення природного середовища або ситуацій і надання досвіду, збагаченого сприйняттям. За допомогою передових технологій AR (наприклад, додавання комп'ютерного зору, включення камер AR в програми для смартфонів і розпізнавання об'єктів) інформація про навколишній реальний світ користувача стає інтерактивною та керованою в цифровому вигляді. Інформація про навколишнє середовище та його об'єкти накладається на реальний світ. Ця інформація може бути віртуальною. Доповнена реальність — це будь-який досвід, який є штучним і доповнює вже існуючу реальність [49]. або справжні, напр. бачити іншу реальну відчутну або виміряну інформацію, таку як електромагнітні радіохвилі, накладені в точному вирівнюванні з тим, де вони насправді знаходяться в просторі [50]. Доповнена реальність також має великий потенціал для збору та обміну неявними знаннями. Техніки аугментації зазвичай виконуються в реальному часі та в семантичному контексті з елементами середовища. Інтерактивна перцептивна інформація іноді поєднується з додатковою інформацією, як-от результати в прямому ефірі відео спортивної події. Це поєднує переваги як технології доповненої реальності, так і технології головного дисплея (HUD) [51].

AR використовується для інтеграції друкованого та відеомаркетингу. Друковані маркетингові матеріали можуть бути розроблені з певними «тригерними» зображеннями, які при скануванні пристроєм із підтримкою AR за допомогою розпізнавання зображень активують відеOVERсію рекламного матеріалу [52]. Основна відмінність між доповненою реальністю та простим розпізнаванням зображень полягає в тому, що на екрані перегляду можна накладати одночасно кілька медіа, наприклад кнопки спільного доступу в соціальних мережах, відео на сторінці, навіть аудіо та 3D-об'єкти. Традиційні видання лише для друку використовують доповнену реальність для підключення різних типів медіа [53].

Доповнена реальність може покращити попередній перегляд продуктів, наприклад, дозволити клієнту переглянути, що знаходиться всередині упаковки продукту, не відкриваючи її [54]. Доповнену реальність також можна використовувати як допоміжний засіб у виборі товарів з каталогу або через кіоск. Відскановані зображення продуктів можуть активувати перегляд додаткового вмісту, наприклад параметрів налаштування та додаткових зображень продукту під час його використання [55].

У 2012 році монетний двір використовував технології AR для продажу пам'ятної монети для Аруби. Сама монета використовувалася як тригер AR, і коли її тримали перед пристроєм із підтримкою AR, вона виявляла додаткові об'єкти та шари інформації, які не було видно без пристрою [56].

У 2018 році Apple оголосила про підтримку файлів USDZ AR для iPhone та iPad з iOS12. Apple створила галерею AR QuickLook, яка дає змогу людям відчувати доповнену реальність на власному пристрої Apple [57].

У 2018 році Shopify, канадська компанія електронної комерції, оголосила про інтеграцію ARkit2. Їхні продавці можуть використовувати інструменти для завантаження 3D-моделей своїх товарів. Користувачі зможуть натиснути на товари всередині Safari, щоб переглянути їх у реальному середовищі [58].

У 2018 році Twinkl випустила безкоштовний додаток для класу AR. Учні можуть побачити, як виглядав Йорк понад 1900 років тому [59]. Twinkl запустила першу в історії багатокористувацьку гру AR Little Red і має понад 100 безкоштовних навчальних моделей AR [60].

Доповнена реальність все частіше використовується для онлайн-реклами. Роздрібні продавці пропонують можливість завантажувати картинку на свій веб-сайт і «приміряти» різний одяг, який накладається на картинку. Крім того, такі компанії, як Bodymetrics, встановлюють перевдягальні в універмагах, які пропонують сканування всього тіла. Ці кабінети відображають тривимірну модель користувача, що дозволяє споживачам переглядати різні наряди на собі без необхідності фізично переодягатися [61]. Наприклад, JC Penney і Bloomingdale використовують «віртуальні гардеробні», які дозволяють клієнтам бачити себе в одязі, не приміряючи його [62]. Neiman Marcus пропонує споживачам можливість бачити своє вбрання на 360 градусів за допомогою свого «дзеркала пам'яті» [63]. Магазины косметики, такі як L'Oreal, Sephora, Charlotte Tilbury та Rimmel, також мають програми, які використовують AR. Ці програми дозволяють споживачам побачити, як на них буде виглядати макіяж. За словами Грега Джонса, директора з AR та VR в Google, доповнена реальність збирається «відновити зв'язок фізичної та цифрової роздрібної торгівлі» [64].

Технологія AR також використовується роздрібними продавцями меблів, такими як IKEA, Houzz і Wayfair [65]. Ці роздрібні продавці пропонують програми, які дозволяють споживачам переглядати їхню продукцію вдома, перш ніж щось купувати [66]. У 2017 році Ikea анонсувала додаток Ikea Place. Він містить каталог із понад 2000 товарів — майже повну колекцію компанії диванів, крісел, журнальних столиків і сховищ, які можна розмістити в будь-якому місці кімнати за допомогою телефону [67]. Додаток дозволив мати 3D та реальні моделі меблів у житловому просторі замовника. IKEA зрозуміла, що їхні клієнти більше не роблять покупки в магазинах так часто або роблять

прямі покупки [68]. Придбання Shopify Primer, програми AR, має на меті підштовхнути дрібних і середніх продавців до інтерактивних покупок із AR із простою у використанні інтеграцією AR та користувацьким досвідом як для продавців, так і для споживачів [69].

Для написання мобільних додатків з доповненою реальністю на платформі Android використовується бібліотека Google ARCore. Для розуміння як відтворюється зображення доповненої реальності варто розуміти фундаментальні поняття які демонструють як ARCore дає змогу працювати з тривимірними об'єктами.

Відстеження руху. Коли ваш телефон рухається світлом, ARCore використовує процес, який називається одночасною локалізацією та відображенням, або SLAM, щоб зрозуміти, де знаходиться телефон відносно навколишнього світу.

ARCore виявляє візуально чіткі ознаки в знятому зображенні камери, які називаються характерними точками, і використовує ці точки для обчислення його зміни розташування [70]. Візуальна інформація поєднується з інерційними вимірюваннями з IMU пристрою, щоб оцінити позицію (положення та орієнтацію) камери щодо світу з часом. Вирівнюючи позицію віртуальної камери, яка відтворює ваш тривимірний вміст, із позицією камери пристрою, наданою ARCore, розробники можуть відображати віртуальний вміст з правильної точки зору. Відтворене віртуальне зображення може бути накладене на зображення, отримане з камери пристрою, створюючи враження, ніби віртуальний вміст є частиною реального світу [71].

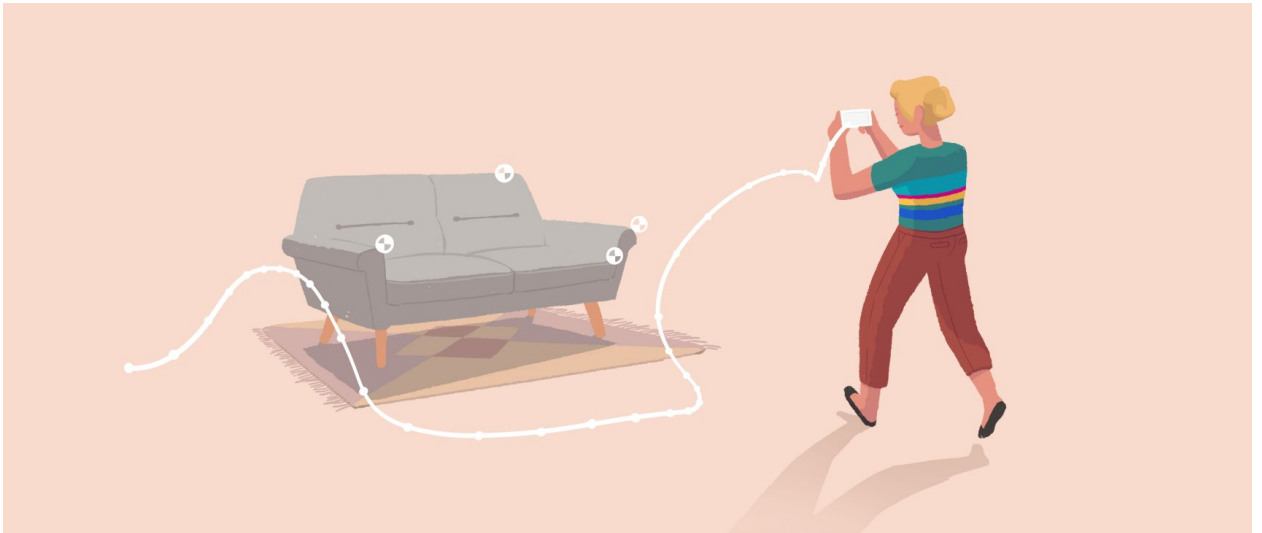


Рисунок 5.1 - Візуальне зображення принципу відстеження руху від Google

ARCore постійно покращує своє розуміння реального середовища, виявляючи характерні точки та площини. ARCore шукає кластери характерних точок, які, здається, лежать на звичайних горизонтальних або вертикальних поверхнях, як-от столи чи стіни, і робить ці поверхні доступними для вашої програми як геометричні площини. [73] ARCore також може визначити межі кожної геометричної площини та зробити цю інформацію доступною для вашої програми. Ви можете використовувати цю інформацію для розміщення віртуальних об'єктів на плоских поверхнях [74]. Оскільки ARCore використовує функціональні точки для виявлення площин, плоскі поверхні без текстури, наприклад біла стіна, можуть не виявлятися належним чином.

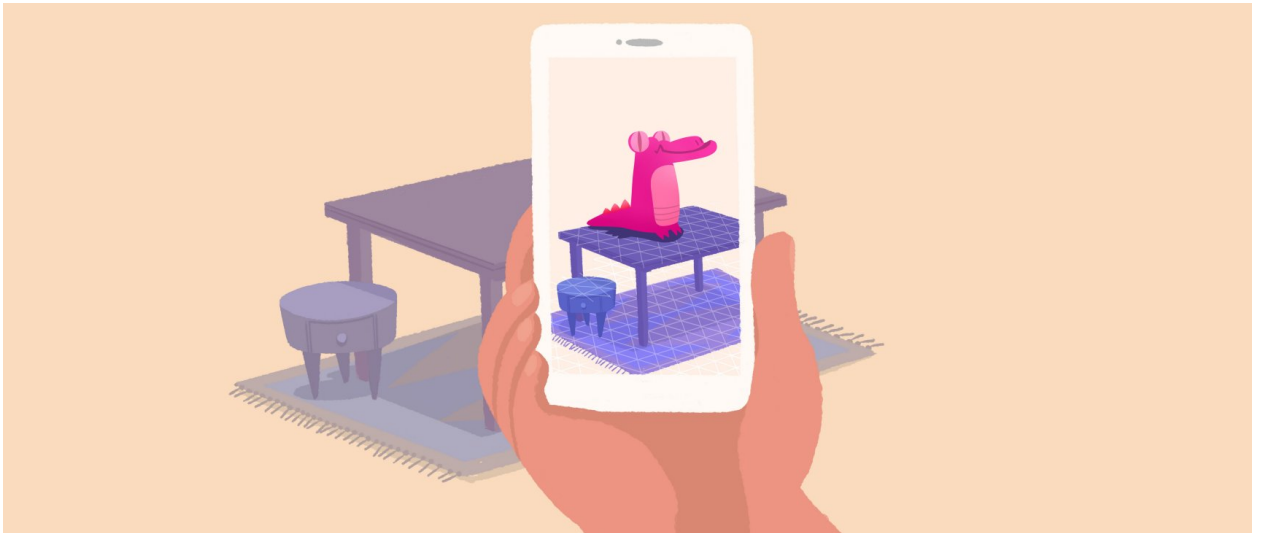


Рисунок 5.2 - Візуальне зображення принципу екологічного розуміння від Google [75]

ARCore може створювати карти глибини, зображення, які містять дані про відстань між поверхнями від заданої точки, використовуючи основну камеру RGB із підтримуваного пристрою [76]. Ви можете використовувати інформацію, надану картою глибини, щоб забезпечити захоплюючий і реалістичний досвід користувача, наприклад, щоб віртуальні об'єкти точно зіткнулися з поверхнями, що спостерігаються, або щоб вони з'являлися перед або позаду об'єктів реального світу [77].

ARCore може виявляти інформацію про освітлення свого оточення і надавати вам середню інтенсивність і корекцію кольору заданого зображення камери. Ця інформація дозволяє висвітлювати ваші віртуальні об'єкти в тих самих умовах, що й навколишнє середовище, підвищуючи відчуття реалізму. [78]



Рисунок 5.3 - Візуальне зображення принципу розуміння навколишнього освітлення від Google [79]

Доповнені зображення — це функція, яка дозволяє створювати додатки AR, які можуть реагувати на конкретні 2D-зображення, такі як упаковка продуктів або постери фільмів. Користувачі можуть викликати доповнену реальність, коли вони спрямовують камеру свого телефону на конкретні зображення – наприклад, вони можуть направляти камеру свого телефону на афішу фільму, щоб персонаж з’являвся і розігрував ту чи іншу сцену. [80].

5.2.2. Методика проведення досліджень якості створення елементів доповненої реальності

При проведенні дослідів було створено елементи доповненої реальності різними способами створення, такими як створення елементів доповненої реальності з "плоского" статичного зображення формату png, створення елементів доповненої реальності з анімації яка була створена попередньо і рухається на екрані, створення елементів доповненої реальності з тривимірними об’єктами які були створені заздалегідь та створення елементів доповненої реальності з комбінуванням плоских зображень, анімації та тривимірних об’єктів.

В елементах доповненої реальності самі елементи будуть складатись з

зображень формату png, анімацій формату gif та тривимірних об'єктів формату obj що означає, що для їх розробки будуть задіяні різні програмні засоби, а в останньому форматі можуть бути поєднані і попередні.

Для створення елементів доповненої реальності першим способом було створено зображення в якому чітко простежуються плани для створення ефекту глибини, а саме передній, середній та задній, а також додатковий спереду, на створення одного плану було затрачено 180 хв, всього 720 хв. Плани було розділено на окремі шари в програмі, а також експортовано на різні файли формату png. На збереження файлів було витрачено 4 хв. Після чого файли були завантажені у середовище програмування в заздалегідь написаний скрипт. Зображення розташовані на відстані один від одного для створення ефекту глибини, та скрипт скомпільовано. На імпорт зображення, розташування їх один відносно іншого та компіляцію було витрачено 45 хв. Отже, всього на створення елементу доповненої реальності даним способом було витрачено 769 хв.

Для створення елементів доповненої реальності другим способом було також створено зображення, проте на даному етапі відтворення відбувається в середовищі створення анімації і один із шарів зображення буде анімованим, а інші статичні. На створення статичних зображень було витрачено 540 хв, на створення анімованого зображення - 360 хв. Плани було розділено на окремі шари в програмі, а також експортовано на різні файли формату png та gif. На рендерінг зображень та анімації було витрачено 25 хв. Зображення розташовані на відстані один від одного для створення ефекту глибини, один із середніх планів буде анімованим після чого скрипт скомпільовано. На імпорт зображення, розташування їх один відносно іншого та компіляцію було витрачено 65 хв. Отже, всього на створення анімаційного ролику даним способом було витрачено 990 хв.

Для створення елементів доповненої реальності третім способом було створено три тривимірних об'єктів в середовищі моделювання. На створення об'єктів та їх рендеринг було витрачено 780 хв. Після чого об'єкти перенесені в середовище програмування, розташовані один відносно іншого та скомпільовані на ці дії біло витрачено 60 хв. Отже, всього на створення елементів доповненої реальності даним способом було витрачено 840 хв.

Для створення елементів доповненої реальності четвертим способом потрібно створити всі попередні елементи та зібрати їх в одному середовищі для експорту шарів, було створено 4 плани зображення один з яких є анімованим, після чого елементи перенесено в середовище моделювання та додано тривимірний об'єкти який буде реагувати на навколишнє середовище, для створення одного статичного плану було витрачено 120 хв, для створення плану з анімацією - 300 хв, для перенесення і створення тривимірного об'єкту - 360, на остаточний експорт - 40 хв, всього - 940 хв. Після чого все було перенесено в середовище написання коду та скомпільовано, на це витрачено 180 хв. Отже, всього на створення елементів доповненої реальності даним способом було витрачено 1120 хв.

Збережені об'єкти займають певну кількість пам'яті на носії, для створення елементів першим способом було використано 23 Мб для збереження зображень та 14 Мб - розмір створеного об'єкту з доповненою реальністю. На створення елементів другим способом було використано 48 Мб при збереженні збереженні та анімації та 28 Мб – розмір об'єкту з доповненою реальністю. На створення елементів третім способом було використано 81 Мб пам'яті на збереження тривимірних об'єктів та 30 Мб пам'яті – розмір об'єкту з доповненою реальністю. На створення елементів четвертим способом було використано 41 Мб.

5.2.3. Результати проведених експериментальних досліджень

При дослідженні створення об'єктів з доповненою реальністю було розглянуто чотири способи їх створення. Було проаналізовано та порівняно розміри файлів для створення елементів доповненої реальності.

Згідно проведених порівнянь можна зробити висновок, що найбільш швидким способом є перший спосіб, а саме створення об'єкту з доповненою реальністю використовуючи лише статичні зображення, цей метод також займає найменше місця. По енергозатратності та використаної пам'яті оптимальним варіантом є перший спосіб. Він дає можливість отримати ілюзію тривимірного зображення за рахунок розположення різних планів одного зображення.

5.4. Рекомендації для промисловості

Оскільки застосування та створення мультимедійних додатків та елементів доповненої реальності стрімко розвивається. Доповнена реальність як сучасна технологія використовується для привернення уваги користувача до певного роду послуг чи продукту також для більшої взаємодії з продуктом та інтерактивними елементами, наприклад можливість переглянути продукт в реальному часі реальних розмірів за допомогою віртуального простору, надання можливості, покращення взаємодії користувача з продукцією шляхом додавання додаткової інформації у доповнену реальність.

Розвиток доповненої буде поширюватись також і в можливості надання користувачу можливостей та інструментів створювати власні об'єкти у віртуальному просторі, як наприклад компанії мобільних девайсів та програмного забезпечення, які дають можливість у реальному часі додати на в об'єктів камери елементи доповненої реальності такі як маски, моделі реальних об'єктів чи фантастичних істот. Тому в подальшому буде надана можливість користувачам самостійно створювати подібні об'єкти для додавання їх в віртуальний простір та поєднання з реальним.

Існує необхідність у постійній розробці програмного забезпечення та його підтримка, а також методів та шляхів для створення елементів доповненої

реальності для покращення результату взаємодії віртуального світу з реальним.

Висновки до п'ятого розділу

У цьому розділі було проаналізовано технології та способи створення елементів доповненої реальності, наведено характеристики цих елементів та їх складові, розглянуто програмне забезпечення для створення подібних елементів та їх внутрішніх об'єктів з яких вони складаються. Зроблено дослідження по створенню елементів доповненої реальності різними способами. Результатом досліджень стали порівняльні характеристики які демонструють різницю в часі по створенню складових доповненої реальності та самих елементів та кількість використаного об'єму пам'яті при їх створенні наведеними способами.

РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА СТАРТАП-ПРОЕКТУ

Стартап проект направлений на створення додатків що використовують доповнену реальність. З стрімким розвитком технологій сучасне покоління стало більше використовувати комп'ютерні та мобільні пристрої. Виходячи з цього потрібно адаптувати процеси реклами, поширення інформації, розваг під користувача. Переважна більшість рекламно-подарункової друкованої продукції у наш час ніяк не взаємодіє з користувачем [81]. Наразі існує багато способів зацікавити цільову аудиторію продукції. Використовуючи доповнену реальність існує можливість значно збільшити кількість інформації та шляхів її представлення. В рекламній продукції це дає можливість отримати переваги як для користувача так і для бренду, в подарунковій продукції це значно збільшує оригінальність подарунку та шляхів для вираження ідеї.

Таблиця 6.1 – Опис ідеї стартап-проекта

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Підприємство за створення мультимедійних додатків які використовують елементи доповненої реальності.	1. Як інструмент для реклами (додатковий спосіб зацікавлення та надання більшої кількості інформації)	1. Додаткова інформація про товар, можливість оцінити його вигляд, розмір та інші характеристики. Можливість отримання вигоди в нагороду за завантаження додатку
	2. У розважальних цілях (мультимедійні книги, колекційні картки та предмети)	2. Можливість переглядати розважальний контент представлений на продукції. Взаємодія в ігровій формі з доповненою реальністю
	3. Як інструмент отримання більшої кількості інформації (презентація інформації з буклету на інших мовах чи в різних формах виявлення)	3. В буклетах можливість переглянути інформаційні ролики, переглянути попередній вигляд основного контенту, ознайомитися з інформацією на різних мовах.
	4. Як інструмент підвищення цінності продукції (особлива форма прояву інформації що представлена на друкованій продукції)	4. Індивідуальність та більша креативність у виявленні контенту вкладеного в друкований вигляд

Даний проект відрізняється від інших проектів тим, що додатки будуть вміщати в собі багато мультимедійних елементів (відео, аудіо, анімацію тощо),

адаптовані під потреби користувача, що дає біль об'ємну картинку та більше зацікавить користувача.

Live animation - спеціалізується на розробці інноваційних маркетингових рішень з доповненою реальністю для дитячих та сімейних брендів. Офіси компанії представлені в США та Україні. Компанія пропонує низку ефективних маркетингових рішень: від концепції до готового продукту AR [82].

Brights — це спеціальне агентство з розробки програмного забезпечення, яке допомагає компаніям на будь-якому етапі циклу розробки програмного забезпечення продукту: від досліджень і розробок і створення MVP з нуля до масштабування, аналізу UX та вдосконалення [83].

Freshlab - компанія з розробки додатків в тому числі з розробки додатків та платформ з використанням технологій AR – доповненої реальності (augmented reality) для операційних систем iOS та Android з використанням ARKit та ARCore [84].

Таблиця 6.2 – Визначення сильних, слабких та нейтральних характеристик ідеї проєкту

№	Техніко-економічні характеристики ідеї		(потенційні) товари/концепції конкурентів				W (слабка сторона)	N (нейтральна сторона)	S (сильна сторона)
			Запроєктована студія	Live animation	Brights.io	Freshlab			
1.	Економічні	Популяризація продуктів	Нове та маловідоме підприємство на ринку.	Велика компанія з успішним продуктом, який постійно оновлюється та доповнюється.	Велика компанія з успішним продуктом.	Компанія відома у вузькому колі користувачів	Дороговизна витрат на кваліфікованих розробників які зможуть розробити якісний комплексний продукт	-	-
		Знижки	Знижка новому замовнику	-	-	-	-	-	Наявність знижок зацікавлює нових та старих замовників

22.	Призначення (технічні)	Мова: українська, англійська Відеовставки : до 5-х хвилин Формат: ark, PDF, app Виробництво : до 12 місяців Жанр: реklamний, реklamно-под арунковий, подарунковий , розважальний Розміщення: мережа інтернет, крамниця застосунків	Мова: українська, англійська, російська та інші Формат: app, ark Жанр: розважальн ий, реklamний Розміщенн я: мережа інтернет, крамниця застосунків	Мова: українська, російська, англійська та інші. Формат: html, exe Жанр: комп'ютерне ПЗ розважальни й Розміщення: мережа інтернет.	Мова: українська, англійська Формат: ark, app Жанр: образотворч ий Розміщення : мережа інтернет, крамниця застосунків	-	Застосун ок пропонує подібні до інших компаній технічні особливо сті	-
33.	Органолептичні	Слух: якість відтворення аудіоінформа ції; Зір: відео, анімації, ілюстрації, тривимірні об'єкти	Слух: якість відтворення аудіоінформ ації; Зір: забарвлення , ілюстрації, анімації, тривимірні об'єкти	Зір: забарвлення, ілюстрації.	Зір: забарвлення ,анімації, ілюстрації	-	-	Поєднання в додатку багатьох мультимеді йних елементів
44.	Естетичні	Продукт буде оформлений в класичній	Продукт оформлени й, додатки	Продукт оформлений, у формі	Продукт оформлени й у вигляді	-	-	Більше різноманіт я

		кольоровій гаммі, для кращого сприйняття. Та можливість оформлення в доволі різноманітній кольоровій гаммі для того щоб сподобатись дитячій цільовій аудиторії Ілюстрації, анімації та відео будуть оформлені в одному стилі, для кращого візуального сприйняття інформації.	на мобільний пристрій різноманітними оформленнями з використанням ілюстрацій, анімацій та тривимірних об'єктів.	веб-сайту та мобільних застосунків у яких використовується класичні стилі оформлення.	застосунку в діловому стилі, куди можуть завантажувати тривимірні об'єкти самі користувачі			призначень та наповнення контентом
--	--	--	---	---	--	--	--	------------------------------------

Таблиця 6.3 – Технологічна здійсненність ідеї проекту

№ п/п	Ідея проекту	Технології реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1	Створення мобільних додатків доповненої реальності	Створення мобільних додатків у форматах під основні платформи (apk, app)	Технологія відтворюється за допомогою програмного забезпечення Android Studio та Swift Code з використанням технології ARKit (для iOS) та ARCore для Android	Технологія доступна.
2		Створення видання у формі сайту за допомогою мов програмування	Це наявна технологія, яка відтворюється за допомогою написання коду, та збереження видання на сервері. Технології написання сайтів з бібліотеками .NET Core, open CV, Dlib, Canvas.js	Технологія доступна.
3		Створення видання у формі електронної книги	Технологія відтворюється за допомогою програмного забезпечення Adobe Indesign або за допомогою конвертера файлів	Технологія доступна.
Обрані технології є актуальними у даний час, також дані технології є конкурентоспроможними, тому було обрано усі вказані технології для реалізації. Обрана для реалізації саме перша технологія оскільки вона є найзручнішою для використання та найширшою за призначенням.				

Таблиця 6.4 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1.	Кількість головних гравців, од	4
2.	Загальний обсяг продаж, грн	450 000,00
3.	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає
4.	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Відсутні
5.	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	-
6.	Середня норма рентабельності в галузі (або по ринку), %	60

Таблиця 6.5 – Характеристика потенційних клієнтів стартап-проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1	Потреба оригінальної форми вираження для замовника. Збільшення зацікавленості продукцією замовника. Можливість вмістити значно більшу кількість інформації на друкованому виданні за	Основна аудиторія – компанії що продають подарункову продукцію та хочуть покращити взаємодію з нею. Компанії які за допомогою оригінальної рекламної продукції значно збільшити інтерес до свого продукту.	Компанії що виробляють подарункову продукцію направлені на неодноразове відкриття додатку для ознайомлення та взаємодії. Компанії з буклетами для ознайомлення	Зручність використання додатку. Якісні та яскраві ілюстрації, цікавість взаємодії, якість візуальних ефектів та анімаційних роликів.

	допомогою розширення віртуальним простором.		направлення на Одноразове відкриття додатку одним користувачем та вивченням контенту. Компанії з рекламною продукцією направленні на збільшенні зацікавленості продуктом у користувача.	
--	---	--	---	--

Таблиця 6.6 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1	Економія на масштабах виробництва	Нова фірма повинна буде виробляти відразу декілька додатків для різних платформ, яка може різнитись між собою та продукцію різних форматів та направлень що дорого і найчастіше ризиковано.	Для закріплення своїх позицій потрібно буде постійно вкладати кошти для просування торгової марки на просторах соціальних мереж, мережі інтернет та на спеціалізованих форумах, робити ціну нижче ніж у існуючих конкурентів.
2	Неможливість доступу до технології і ноу-хау	Дороговизна нових технологій та програмного забезпечення.	Обрати доступні технології для виготовлення даного виду продукції, заздалегідь провести набір спеціалістів високої кваліфікації та відповідного технічного та матеріального устаткування для роботи.
3	Прихильність споживачів до певних марок	Споживачі, часто не схильні купувати продукцію фірми, яка не зайняла стійкої позиції на ринку.	Вкласти кошти у маркетинг та просування продукту на цільову аудиторію.
4	Необхідний розмір капіталовкладень	Потрібен стартовий капітал, який покриває витрати першої необхідності.	Чим більше коштів вливається для просування та розвитку торгової марки, також для розвитку персоналу та технології тим популярнішим та прибутковим буде дана марка.
5	Нерівність у витратах, що не залежать від розмірів підприємства	Ціна рекламних компаній на різних ресурсах.	Проведення якісного аналізу ринку, виділення цільової аудиторії та способів впливу на купівлеспроможності.
6	Доступ до каналів збуту	Необхідність новій фірмі створити платформу для презентації та продажу продукції.	Потрібно створити сайт або сторінку в популярній соціальній мережі також необхідна участь в галузевих виставках та форумах.
7	Економіка	Високі темпи інфляції, та підвищення популярності продукту.	Максимальна реалізація потенціалу, ефективне використання наявних можливостей у створених умовах, співпраця з міністерствами та державними установами.
8	Політика/законодавство	Підвищення суми податків на продукцію.	

Таблиця 6.7 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
-------	--------	------------------	--------------------------

1	Економіка	Економічне зростання країни, вступ до Євросоюзу.	Максимальна реалізація потенціалу, ефективне використання наявних можливостей, проектування продукції на декількох мовах.
2	Політика/законодавство	Соціально-політична стабільність, обґрунтоване законодавство	
3	Природне середовище	Формування ринку екологічних товарів	Популяризація екологічного та усвідомлене споживання товарів, наприклад на девайсах
4	Необхідні конкурентні властивості продукції	Наявність на ринку компаній зі схожою продукцією. Цінова різноманітність, різноманіття технологій та продукції, сервіс.	Максимальна реалізація наявного потенціалу та створення сучасного рішення. Аналіз конкурентних компаній та створення стратегії покращення сервісу та продукції.
5	Стратегія підприємства	Популяризація різними способами, співпраця з іншими компаніями, колаборації з відомими брендами для співпраці.	Для реалізації потрібно регулярно розвивати корпоративну культуру, підвищувати кваліфікацію персоналу, проведення форумів, акцій та конференцій на професійні теми, розробка стратегій розвитку підприємства та пошук партнерів та спонсорів.
6	Потенціал	Розвиток потенціалу компанії та розширення спектру продукції.	Пошук нових способів поширення впливу на ринку. Ефективне використання потенціалу підприємства означає можливість у найкоротший термін зацікавлювати та завоювати потрібну цільову аудиторію та її поширювати.

Таблиця 6.8 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1. Тип конкуренції - чиста	Тип ринку, в якому багато незалежних між собою виробників продають подібну чи ідентичну продукцію, жоден із виробників не в змозі контролювати ринкову ціну, вхід на ринок вільний.	Даний проект буде втілюватись в рамках українського національного ринку виготовлення мобільних додатків доповненої реальності ведучи відповідну конкурентну боротьбу проте можлива співпраця з міжнародними компаніями.
2. За рівнем конкурентної боротьби - міжнародний	Можливість надання послуг по всьому світу.	Ведучі конкуренцію на національному та міжнародному рівні, компанії необхідно прикласти належні зусилля для охоплення всього національного ринку та попиту на міжнародному.
3. За галузевою ознакою - внутрішньогалузева	Різний рівень кваліфікації персоналу, техніки, продуктивності, організації виробництва та інтенсивності праці товаровиробників, що зумовлює різний індивідуальний робочий час на виробництво певного виду товару, що призводить до різної індивідуальної вартісті виробництва.	Необхідно зосередити зусилля на пошуку переваг, що дозволять компанії займати стійкі конкурентні позиції.
4. Конкуренція за видами товарів – товарно-видова	Конкуренція між товарами одного виду. Дуже важливе значення набуває бренд та впізнаваність товару.	Ведеться конкуренція з компаніями, які спеціалізуються на виготовленні готових продуктів з використанням доповненої реальності.

5. За характером конкурентних переваг – цінова	Боротьба між виробниками за споживача через зменшення витрат виробництва, зниження цін на товари і послуги без істотної зміни якості й асортименту. Важливою особливістю цінової конкуренції є цінова дискримінація, за якої один вид товару або послуги продають різним покупцям за різними цінами.	Необхідно проводити аналіз цін конкурентів та триматися на відповідному рівні.
6. За інтенсивністю – не марочна	Роль торгової бренду незначна, оскільки на ринку не наявно багато компаній з виготовленням даної продукції хоча самі марки можуть бути присутні на ринку	Проведення належного аналізу ринку з проведенням статистичних досліджень, слідкувати за зміною динаміки та настроїв ринку.

Таблиця 6.9 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальники	Клієнти	Товари-замінники
Складові аналізу	Live Animations Brights.io Freshlab	Проблема конкуренції є достатньо важливою так як не буде відомо як добре продукт покаже себе на ринку.	До факторів сили постачальників можна віднести: концентрацію постачальників; диференціацію витрат.	До факторів сили споживачів відносять: розмір закупівель; рівень чутливості до цін, прибутки, контроль якості; змінні витрати; систему інформації.	Більш вигідні варіанти послуг за більш привабливим і характеристиками та цінами.
Висновки	Варто враховувати реакцію основних компаній які вже є на ринку та діють у цій галузі. Саме ця реакція може вплинути на подальший рівень розвитку, та може мати різний рівень спектру реакцій від пасивного до активного захисту своїх позицій за допомогою зниження цін,	Можливість виходу на ринок: присутні потенційні конкуренти	Постачальники можуть становити вагому конкурентну силу, оскільки вони можуть підвищити ціну на свої послуги	Конкурентна сила покупців зростає з підвищенням їх можливості впливати на ціни.	Вплив на конкуренцію в галузі товарів-замінників буває високий, якщо ціна замінника приваблива або товар іншої компанії більш перспективний та новітніший.

	збільшення витрат на рекламу, створення додаткових акцій, модернізації продуктів та інших засобів.				
--	--	--	--	--	--

Таблиця 6.10 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1	Новизна на ринку	Виготовлення додатків що використовують доповнену реальність, які використовуються разом з друкованою продукцією рекламного та подарункового характеру.
2	Додаткові послуги	Можливість розроблення мобільного застосунку під потреби замовника.
3	Висока якість	Висока якість структури додатку, графіки, ілюстративного матеріалу та мультимедійних елементів, тривимірних об'єктів.
4	Постійні акції та спеціальні пропозиції	Акції та спеціальні ціни для нових та постійних замовників.
5	Співробітництво	Можливе співпраця з іншими компаніями, наприклад розроблення додаткового оформлення, відео супроводу, сайтів з використанням подібних технологій чи інших типів продукції.

Таблиця 6.11 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін студії зі створення мультимедійних видань

№ п/п	Фактори конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів у порівнянні з студії зі створення мобільних додатків						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Новизна на ринку	19				+			
2	Додаткові послуги	17						+	
3	Висока якість	20				+			
4	Постійні акції та спеціальні ціни	10	+						
5	Співробітництво	20							+

Таблиця 6.12 – SWOT-аналіз стартап-проекту

<p>Сильні сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Якісна та доступна продукція - Новизна на ринку - Широка сфера використання - Доступна цінова політика - 	<p>Слабкі сторони:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Відносно велика кількість конкурентів на ринку послуг - Необхідний розмір капіталовкладень для розвитку стартапу - Підприємство нове і маловідоме
Можливості:	Загрози:

<ul style="list-style-type: none"> - Залучення кваліфікованого персоналу - Покращення технологій виробництва - Збільшення напрямів реалізації 	<ul style="list-style-type: none"> - Недостатність коштів - Витіснення конкурентами за рахунок популярності та більших фінансових можливостей
--	---

Таблиця 6.13 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1	PR, просування бренду	50%	5
2	Партнерство для об'єднання продукції	35%	6
3	Партнерство з компаніями для поширення відомості	60%	4

Обраною альтернативою є партнерство з компаніями для поширення відомості оскільки для неї строки реалізації є найстислішими, а ймовірність отримання ресурсів найбільш ймовірної

Таблиця 6.14 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1	Компанії з виготовлення готової продукції	Повільно, але сприймають нове. Вони надто обережні законодавством, не схвалюють змін.	Попит великий	Конкуренція інтенсивна	Вхід до будь-якого сегменту не є дуже складним, конкуренція є, але не настільки значна. Важлива частина зарекомендувати себе на ринку показуючи високоякісний продукт.
2	Комерційні установи	Швидко сприймають все нове, але не виключають використання старих технологій.	Попит великий	Конкуренція інтенсивна	
3	Фізичні особи	Мають схильність купувати нові товари, користуватися новими послугами.	Попит малий	Конкуренція не інтенсивна	

Які цільові групи обрано: придбати даний вид продукції може кожна цільова група потенційних клієнтів. Але більшість ресурсів будуть направлені на компанії з виготовлення готової продукції та комерційні установи. Оскільки ці цільові аудиторії надають перевагу новим технологіям та новим способам привернення уваги до бренду. Доволі рідко звертають увагу на технічні характеристики продукції, віддаючи перевагу новим технологіям та цікавим пропозиціям.

Таблиця 6.15 – Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1	Концентрація на потребах певного цільового сегменту	Охоплювати більші цільові потреби ринку, ніж наявні конкуренти.	Важливими конкурентоспроможними позиціями є якість виготовлення продукції за вигідною ціною та її новизна.	Стратегія лідерства по витратах.

Таблиця 6.16 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проект «першо-пр охідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
1	Ні	Компанія охоплюватиме сегмент існуючим клієнтам даної послуги та розширювати коло споживачів новими клієнтами.	Так, дійсно деякі особливості та характеристики товарів будуть повторюватись, але також будуть нові товари на ринку.	Стратегія виклику лідера.

Таблиця 6.17 – Визначення стратегії позиціонування

№	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформулювати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1	Висока якість та швидкість виготовлення, за доступною ціною.	Стратегія лідерства по витратах.	Висока якість за доступну ціну, широкий асортимент продукції та клієнтоорієнтованість.	Швидкість, якість, довговічність (для реалізації цієї стратегії повинен бути проведений глобальний аналіз всіх аспектів виготовлення продукції, аналіз сильних та слабких сторін, сили та ресурси, способи захисту продукції та інші фактори).

Таблиця 6.18 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами (існуючі або такі, що треба створити)
1	Створення додатків доповненої реальності	Висока функціональність, якість графічної та мультимедійної складової, анімаційні ролики.	Якісна та доступна продукція за привабливою ціною, співробітництво з комерційними та державними установами.

Таблиця 6.20 – Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари-замінники	Рівень цін на товари-аналоги	Рівень доходів цільової групи замовника	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
1	100000-250000 грн	100000-3000000 грн	10-15 млн.грн.	50000-300000 грн.

Таблиця 6.21 – Формування системи збуту

№ п/п	Специфіка закупівельної поведінки цільових клієнтів	Функції збуту, які має виконувати постачальник товару	Глибина каналу збуту	Оптимальна система збуту
1	Роблять часті онлайн покупки на сервісах. Рідко звертають увагу	Публікація товару на власному інтернет-ресурсі та у магазинах додатків	Нульового рівня (прямий канал)	Комерційна, зовнішній ринок.

	на технічні характеристики продукції, віддаючи перевагу новинкам, цікавих та нових пропозицій.			
--	--	--	--	--

Таблиця 6.22 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1	Мають схильність використовувати нові, та цікаві технології та прояви вираження контенту, користуватися новими послугами	Інтернет, зовнішня реклама, соціальні мережі	Вигідна ціна, якість продукції	Зацікавити клієнта, ознайомити з компанією та послугами які вона пропонує, надати переваги використання продукту	Підкреслення переваг продукту, представлення вигоди та якості продукту.
2	Швидкість сприймаючи все нове	Інтернет, зовнішня реклама, друкована продукція, соціальні мережі			
3	Потреба бути в «Тренді»	Інтернет, зовнішня реклама, соціальні мережі			

Висновки до розділу 6

1. Проведено аналіз конкурентів які є на ринку сьогодні та проаналізовані слабкі та сильні сторони запроектованого підприємства та конкурентів.
2. Обґрунтовано фактори конкурентоспроможності, проведено SWOT-аналіз проекту.
3. Визначено ключові переваги концепції потенційного товару, базової стратегії конкурентної поведінки, стратегії позиціонування та маркетингових комунікацій

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В магістерській дисертації запроектовано студію з виготовлення рекламно-подарункової продукції з дослідженням особливостей технології застосування доповненої реальності, яка може бути ефективною і корисною для широкого застосування споживачами.

При виконанні досліджень були розроблені схеми технологічного процесу виготовлення мультимедійних додатків доповненої реальності з урахуванням економічних показників та ефективного використання сучасного обладнання, що надало змогу одержати доступну і просту у використанні споживачами рекламно-подарункову продукцію з елементами доповненої реальності.

В магістерській дисертації розроблена маршрутно-технологічна карта технологічного процесу, а також наведені технологічні розрахунки, розроблену блок-схему технологічного процесу виготовлення мультимедійних додатків доповненої реальності, розрахунки основних витратних матеріалів, чисельності основних робітників, трудомісткості та кількості устаткування, що продемонструвало послідовність виконання технологічних і економічних аспектів роботи.

Було проведено дослідження особливостей застосування елементів доповненої реальності для різної номенклатури рекламно-подарункової продукції, що надає широкі можливості їх застосування на ринку поліграфії.

В магістерській дисертації виконано проєктування підприємства, яке поєднує у собі такі поняття як якість і злагоджену організацію виробництва, являє собою виробництво нового комплексного циклу мультимедійних додатків доповненої реальності. Відділи підприємства розроблено згідно сучасних вимог та стандартів, обладнано сучасним обладнанням, яке дозволяє вчасно та якісно виконувати замовлення основних клієнтів.

В магістерській дисертації також представлено організацію підприємства з мультимедійних додатків доповненої реальності, технологічне та технічне оснащення якого забезпечує виготовлення високоякісних за багатьма критеріальними оцінками відповідної продукції при мінімальних витратах людських, матеріальних та машинних ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. <https://www.blippar.com/blog/2018/03/27/3-ways-augmented-reality-powerfully-enhances-print-campaigns>
2. <https://overlyapp.com/blog/augmented-reality-for-magazines-newspapers-layering-up-traditional-media-for-the-digital-era/>
3. <https://www.printulu.co.za/blog/print-and-augmented-reality-5-things-you-should-know/>
4. <https://www.xerox.ru/bdhub/ar/>
5. <https://www.spaceotechnologies.com/create-augmented-reality-app/>
6. <https://liveanimations.org/>
7. <https://ua.mozaweb.com/lexikon.php?cmd=getlist&let=MICROCURRICULUM&sid=FIZ>
8. <https://mediaaid.ru/blog/design/vidy-reklamnoy-pechatnoy-produktsii/>
9. <https://hotprint.ua/articles/vidy-reklamnoy-pechatnoy-produktsii-229>
10. <https://www.blippar.com/blog/2018/03/27/3-ways-augmented-reality-powerfully-enhances-print-campaigns>
11. <https://helpx.adobe.com/ru/illustrator/system-requirements.html>
12. <https://www.adobe.com/ua/products/aftereffects.html>
13. <https://www.adobe.com/ua/products/animate.html>
14. <https://www.adobe.com/ua/products/acrobat-pro-cc.html>
15. <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/get-started-with-office-2021?market=ru>
16. <https://helpx.adobe.com/ru/illustrator/system-requirements.html>
17. <https://helpx.adobe.com/ru/animate/system-requirements.html>
18. <https://helpx.adobe.com/ru/animate/system-requirements.html>
19. <https://helpx.adobe.com/ru/acrobat/system-requirements.html>
20. <https://audacity-pro.site/>

21. <https://helpx.adobe.com/ru/indesign/user-guide.html/ru/indesign/system-requirements.ug.html>
22. <https://hotline.ua/computer-nastolnye-kompyutery/dell-precision-7920-tower-210-7920-4114/>
23. <https://eldorado.ua/komputer-qbox-i3910/p71285102/>
24. <https://it-blok.com.ua/it-blok-i7-10700k-gtx1080ti-r1>
25. <https://hotline.ua/computer-monitory/lg-ultrafine-5k-hkn62/>
26. <https://hotline.ua/computer-monitory/hp-prolite-black-xu2792hsu-b1/>
27. <https://hotline.ua/computer-monitory/philips-326m6vjrm00-326m6vjrm01/>
28. <https://zen.yandex.ru/media/krrot/top10-graficheskikh-planshetov-dlia-risovaniia--reiting-2020-otzyvy-5f491c3b84a7f014bdfb2851>
29. <https://hotline.ua/computer-graficheskije-planshety/wacom-intuos-s-bluetooth-pistachio-ctl-4100wle-n/>
30. <https://redprice.in.ua/ua/p1283471785-grafichnij-planshet-pen.html>
31. <https://hotline.ua/computer-graficheskije-planshety/huion-h1060p/>
32. <https://hotline.ua/computer-servery/artline-business-t15-t15v11/>
33. <https://hotline.ua/computer-myshi-klaviatury/logitech-g-pro-wireless-910-005272/>
34. <https://hotline.ua/computer-myshi-klaviatury/hator-rockfall-evo-tkl-optical-h-tk-630/>
35. <https://hotline.ua/av-naushniki-garnitury/razer-barracuda-x-rz04-03800100-r3m1/>
36. <https://ru.freepik.com/>
37. <https://pixabay.com/ru/illustrations/>
38. <https://www.shutterstock.com/ru/>
39. <https://stock.adobe.com/ru/audio>

40. <https://www.pond5.com/ru/royalty-free-music/item/122892932-nice-day-positive-whistling?ref=Constantine>
41. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи з дисципліни «Економіка та організація виробництва» для всіх форм навчання напряму підготовки (спеціальності) 6.050503 «Машинобудування» : [Електронний ресурс] / Укладачі: Я. В. Котляревський, М. В. Сірик. – Київ : НТУУ «Київський політехнічний інститут», 2015. – 18 с.
42. Нормування, організація та оплата праці в поліграфії : навч. посіб. / А. В. Кваско, Я. В. Котляревський, О. В. Мельников, М. В. Сірик. – Київ : НТУУ «КПІ», 2010. – 248 с.
43. Тарифи на електричну енергію (крім населення) // Офіційний сайт для клієнтів
44. «Київенерго». – Режим доступу: <http://kyivenergo.ua/ee-company/tarifi>
45. Schueffel, Patrick (2017). The Concise Fintech Compendium. Fribourg: School of Management Fribourg/Switzerland. Archived from the original on 24 October 2017. Retrieved 31 October 2017.
46. Wu, Hsin-Kai; Lee, Silvia Wen-Yu; Chang, Hsin-Yi; Liang, Jyh-Chong (March 2013). "Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education...". Computers & Education. 62: 41–49.
47. https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality
48. Arai, Kohei, ed. (2022), "Augmented Reality: Reflections at Thirty Years", Proceedings of the Future Technologies Conference (FTC) 2021, Volume 1, Lecture Notes in Networks and Systems, Cham: Springer International Publishing, 358, pp.
49. "How to Transform Your Classroom with Augmented Reality - EdSurge News". 2 November 2015.
50. Hegde, Naveen (11 June 2021). "What is Augmented Reality". ANT Developers. Retrieved 12 June 2021

51. Phenomenal Augmented Reality, IEEE Consumer Electronics, Volume 4, No. 4, October 2015
52. Ma, Minhua; C. Jain, Lakhmi; Anderson, Paul (2014). Virtual, Augmented Reality and Serious Games for Healthcare 1. Springer Publishing. p. 120
53. Meyer, David. Telefónica bets on augmented reality with Aurasma tie-in gigaom, 17 September 2012
54. "Augmented reality could be advertising world's best bet". The Financial Express. 18 April 2015. Archived from the original on 21 May 2015
55. Humphries, Mathew. Archived 26 June 2012 at the Wayback Machine.Geek.com 19 September 2011
56. Netburn, Deborah.Ikea introduces augmented reality app for 2013 catalog Archived 2 December 2012 at the Wayback Machine. Los Angeles Times, 23 July 2012
57. Alexander, Michael.Ardua Shoco Owl Silver Coin with Augmented Reality, Coin Update 20 July 2012
58. "This small iOS 12 feature is the birth of a whole industry". Jonny Evans. 19 September 2018. Retrieved 19 September 2018
59. "Shopify is bringing Apple's latest AR tech to their platform". Lucas Matney. Retrieved 3 December 2018
60. "History re-made: New AR classroom application lets pupils see how York looked over 1,900 years ago". QA Education. 4 September 2018. Retrieved 4 September 2018
61. "Sheffield's Twinkl claims AR first with new game". Prolific North. 19 September 2018. Retrieved 19 September 2018
62. Pavlik, John V., and Shawn McIntosh. "Augmented Reality." Converging Media: a New Introduction to Mass Communication, 5th ed., Oxford University Press, 2017, pp. 184–185

63. Dacko, Scott G. (November 2017). "Enabling smart retail settings via mobile augmented reality shopping apps". *Technological Forecasting and Social Change*. 124: 243–256
64. "How Neiman Marcus is turning technology innovation into a 'core value'". *Retail Dive*. Retrieved 23 September 2018
65. Arthur, Rachel. "Augmented Reality Is Set To Transform Fashion And Retail". *Forbes*. Retrieved 23 September 2018
66. Pardes, Arielle (20 September 2017). "IKEA's new app flaunts what you'll love most about AR". *Wired*. Retrieved 20 September 2017
67. Pardes, Arielle (20 September 2017). "IKEA's new app flaunts what you'll love most about AR". *Wired*. Retrieved 20 September 2017
68. IKEA Highlights 2017
69. 26 June 2018 at the Wayback Machine
70. "How Shopify is setting the future of AR shopping and what it means for sellers". Retrieved 29 June 2021
71. https://en.wikipedia.org/wiki/Simultaneous_localization_and_mapping
72. <https://developers.google.com/ar/develop>
73. <https://developers.google.com/ar/images/MotionTracking.jpg>
74. https://developers.google.com/ar/develop/fundamentals#environmental_understanding
75. <https://developers.google.com/ar/develop/fundamentals>
76. <https://developers.google.com/ar/images/EnvUnderstanding.jpg>
77. <https://developers.google.com/ar/discover/supported-devices>
78. https://developers.google.com/ar/develop/fundamentals#depth_understanding
79. https://developers.google.com/ar/develop/fundamentals#light_estimation
80. <https://developers.google.com/ar/images/LightEstimation.jpg>
81. https://developers.google.com/ar/develop/fundamentals#augmented_images

- 82. <https://brights.io/ua/machine-learning/augmented-reality>
- 83. <https://liveanimations.org/en/about/>
- 84. <https://brights.io/>
- 85. <https://www.freshlab.net/services/ar-vr-accomplishments/>
- 86. Rosenberg, Louis B. (1992). "The Use of Virtual Fixtures as Perceptual Overlays to Enhance Operator Performance in Remote Environments".