



Харківський національний університет радіоелектроніки

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ \_\_\_\_\_  
(підпис)

« 20 » травня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентці \_\_\_\_\_ Герасименко Анастасії Юріївні \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ Проєктування та розробка настільної гри  
\_\_\_\_\_ «Monster Mash: Titan Trials» з елементами доповненої реальності  
Затверджена наказом по університету від \_\_\_\_\_ 22 травня 2024 р. № 458 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії \_\_\_\_\_ 7 червня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

Вид продукції: дитяча настільна гра для дозвілля та розваг; кількість назв продукції: пакування, інструкція, ігрове поле, фішки, фігурки, картки із завданнями у доповненій реальності; формат: пакування 180×130×45 мм, інструкція 60×90/16 (145×215 мм), ігрове поле 420×297 мм, фішки 27×29 мм (48 шт.) та 20×20 мм (74 шт.), фігурки персонажів 40×50 мм (8 шт.), картки із завданнями у доповненій реальності 100×50 мм; тираж настільної гри: 2000 примірників; кольоровість гри: пакування 4+0, інструкція 4+4, ігрове поле 4+4, фішки 4+4, фігурки персонажів 4+4; додаткові елементи: мобільний додаток для доповненої реальності, гральні кубики, відео із музичним супроводом.


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; 1 Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу; 2 Аналітичний огляд літератури за темою роботи; 3 Розробка схеми технологічного процесу виготовлення настільної гри; 4 Вибір способу друку; 5 Вибір та обґрунтування програмного забезпечення; 6 Проєктування настільної гри; 7 Розробка складових настільної гри; 8 Обґрунтування вибору поліграфічного обладнання; 9 Обґрунтування вибору та розрахунок матеріалів; 10 Маршрутно-технологічна карта виготовлення гри; 11 Економічна частина; Висновки; Перелік джерел посилання

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

Мета; Актуальність; Аналіз завдання; Аналоги видання; Тенденції розвитку настільних ігор; Розробка схеми технологічного процесу виготовлення гри; Вибір способу друку; Вибір програмного забезпечення; Кольорова гама; Шрифтове оформлення; Модульна сітка; Пакування; Інструкція; Ігрове поле; Фішки та фігурки; Доповнена реальність; Музичний супровід; Обґрунтування вибору поліграфічного обладнання; Обґрунтування вибору та розрахунок матеріалів; Маршрутно-технологічна карта; Економічна частина; Висновки.

## 6. Консультанти розділів роботи

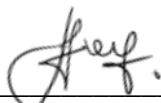
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	ст. викл. Чеботарьова І. Б.		06.06.24
Економічна частина	ас. Помогалова Н.В.		08.06.24

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу	20.05.2024	виконано
2	Аналіз аналогів	20.05.2024	виконано
3	Аналітичний огляд літератури за темою роботи	21.05.2024	виконано
4	Вибір способу друку	21.05.2024	виконано
5	Вибір друкарського обладнання	21.05.2024	виконано
6	Вибір та обґрунтування програмного забезпечення	22.05.2024	виконано
7	Вибір та розрахунок матеріалів	23.05.2024	виконано
8	Вибір кольорової гами	24.05.2024	виконано
9	Вибір і обґрунтування шрифтового оформлення	25.05.2024	виконано
10	Розробка практичної частини	31.05.2024	виконано
11	Доповнена реальність	02.06.2024	виконано
12	Музичний супровід	03.06.2024	виконано
13	Виконання економічної частини	04.06.2024	виконано
14	Оформлення пояснювальної записки	06.06.2024	виконано
15	Оформлення графічної частини	07.06.2024	виконано


Дата видачі завдання 20 травня 2024 р.

Студент

  
(підпис)

Герасименко А.Ю.

Керівник роботи

  
(підпис)

ст. викл. Чеботарьова І. Б.

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 74 стор., 15 табл., 6 рис., 6 дод., 28 джерел.

НАСТІЛЬНА ГРА, ОРИГІНАЛ-МАКЕТ, КАРТКИ, ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ, МУЗИЧНИЙ СУПРОВІД, ВЕРСТКА, ПАКОВАННЯ.

Метою роботи є створення оригінал-макету настільної гри «Monster Mash: Titan Trial» з елементами доповненої реальності та розробка технології її виготовлення.

Об'єктом дослідження є процес розробки складових настільної гри, елементів у доповненій реальності та музичного супроводу.

Під час виконання кваліфікаційної роботи було проведено аналіз завдання на кваліфікаційну роботу, виконано аналіз аналогів та аналітичний огляд літератури за темою роботи. Було обрано та обґрунтовано спосіб друку і друкарське обладнання, яке найкраще відповідає вимогам розробки настільної гри з елементами доповненої реальності. В процесі роботи було створено макети гри, визначено оптимальну колірну гаму та розроблено шрифтове оформлення всіх елементів гри, інтегровано елементи доповненої реальності та музичний супровід для підвищення інтерактивності гри. Виконано вибір та розрахунок матеріалів для виготовлення тиражу продукції. Завершальною частиною роботи стало проведення економічного обґрунтування доцільності випуску настільної гри, зокрема розрахунок собівартості та визначення ціни продукції.

## ABSTRACT

Explanatory note to the qualification work contains: 74 p., 15 tabl., 6 fig., 6 app., 28 sources.

BOARD GAME, ORIGINAL LAYOUT, CARDS, AUGMENTED REALITY, MUSIC, LAYOUT, PACKAGING.

The purpose of the work is to create an original layout of the board game "Monster Mash: Titan Trial" with elements of augmented reality and to develop the technology for its production.

The object of research is the process of developing components of a board game, elements in augmented reality and musical accompaniment.

During the performance of the qualification work, an analysis of the task for the qualification work was carried out, an analysis of analogues and an analytical review of the literature on the topic of the work was carried out. The printing method and printing equipment that best meet the requirements of developing a board game with elements of augmented reality were chosen and justified. During the work, game layouts were created, the optimal color scheme was determined and the font design of all game elements was developed, augmented reality elements and musical accompaniment were integrated to increase the interactivity of the game. The selection and calculation of materials for the production of the production run was carried out. The final part of the work was the economic substantiation of the feasibility of the release of the board game, in particular the calculation of the cost price and the determination of the price of the products.

## ЗМІСТ

	С.
СКРОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ .....	8
ВСТУП.....	9
1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ .....	10
1.1 Мета та актуальність роботи.....	10
1.2 Аналіз аналогів .....	11
1.3 Психологічний портрет споживача .....	14
1.4 Нормативні вимоги до проектування настільної гри .....	15
1.5 Аналіз вихідних даних .....	16
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ .....	18
2.1 Тенденції розвитку настільних ігор .....	18
2.2 Огляд технологій доповненої реальності у настільних іграх .....	19
2.3 Вплив звукового супроводу на гравця у настільній грі .....	20
3 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ .....	22
4 ВИБІР СПОСОБУ ДРУКУ .....	25
5 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	27
5.1 Програмне забезпечення для верстання.....	27
5.2 Програмне забезпечення для створення графіки.....	29
5.3 Програмне забезпечення для створення AR .....	32
6 ПРОЄКТУВАННЯ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ .....	34
6.1 Вибір кольорової гами .....	34
6.2 Вибір і обґрунтування шрифтового оформлення .....	34
6.3 Розробка модульної сітки для інструкції .....	35
7 РОЗРОБКА СКЛАДОВИХ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ .....	37
7.1 Розробка пакування.....	37
7.2 Розробка інструкції .....	38
7.3 Розробка ігрового поля .....	38

7.4 Розробка фішок та фігурок .....	39
7.5 Розробка конструкцій складових гри .....	40
7.6 Розробка доповненої реальності.....	40
7.7 Розробка музичного супроводу .....	41
8 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОЛІГРАФІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ .....	43
8.1 Вибір додрукарського обладнання .....	43
8.2 Вибір післядрукарського обладнання .....	45
9 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛІВ .....	48
9.1 Вибір поліграфічних матеріалів .....	48
9.2 Розрахунки обсягу інструкції .....	50
9.3 Розрахунок кількості матеріалів.....	52
9.3.1 Розрахунки обсягу фарби на тираж .....	53
9.3.2 Розрахунки обсягу клею на тираж.....	54
9.3.3 Розрахунок кількості картону на тираж .....	54
10 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИГОТОВЛЕННЯ ГРИ.....	56
11 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	59
11.1 Характеристика продукції .....	59
11.2 Оцінка ринків збуту.....	60
11.3 Конкуренція .....	60
11.4 Виробничий план.....	61
11.5 Організаційний план .....	66
11.6 Фінансовий план.....	67
ВИСНОВКИ .....	70
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ .....	72
ДОДАТОК А Аналоги настільної гри.....	75
ДОДАТОК Б Дизайн видання .....	77
ДОДАТОК В Модульна сітка для інструкції .....	78
ДОДАТОК Г Макети фальцювання та різу .....	79
ДОДАТОК Д Спуск шпальт .....	80
ДОДАТОК Е Зовнішній вид настільної гри .....	81

## СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

AR (Augmented Reality) – доповнена реальність.

VR (Virtual Reality) – віртуальна реальність.

MR (Mixed Reality) – змішана реальність.

XR (Extended Reality) – розширена реальність.

CtP (Computer-to-Plate) – технологія виготовлення друкованих форм для офсетного, глибокого, трафаретного, високого та флексографського друку.

SVG (Scalable Vector Graphics) – масштабована векторна графіка.

## ВСТУП

В сучасному світі, де щоденний ритм життя стає все інтенсивнішим і залишає менше часу для відпочинку та розваг, настільні ігри стають одним із найпопулярніших способів релаксації та соціальної взаємодії. Ці ігри, відомі серед молоді як «настолки», здобули популярність не лише серед аматорів, але й серед широкого загалу. Вони не лише сприяють відпочинку, але й позитивно впливають на емоційний стан людини. Під час гри організм виробляє ендорфіни – природні гормони щастя, які викликають позитивні емоції, підвищують життєрадісність, відкритість та щирість, а також активізують мозкову діяльність. Це пояснює дуже великий попит на таку продукцію для дозвілля [1].

На фоні цієї тенденції особливий інтерес викликають настільні ігри з використанням сучасних технологій, таких як доповнена реальність та музичний супровід. AR технологія дозволяє створити більш інтерактивне та занурююче ігрове середовище, що робить гру ще цікавішою та динамічнішою. Поєднання традиційних елементів настільних ігор з можливостями AR відкриває нові горизонти у галузі розваг та навчання.

Враховуючи вищезазначене, тема розробки оригінал-макета фантастичної кооперативної настільної гри з елементами доповненої реальності є надзвичайно актуальною. У цій грі учасники об'єднуються в команди добрих та злих монстрів, які змагаються за загублений магічний камінь, що може врятувати один зі світів. Ця гра не лише сприяє розвитку стратегічного мислення та командної роботи, але й занурює гравців у захоплюючий фантастичний світ, збагачуючи їхній досвід новими враженнями та емоціями.

У результаті виконання роботи планується одержати оригінал-макет усіх складових настільної гри «Monster Mash: Titan Trials», що передбачає створення друкованих елементів, а саме: пакування, ігрове поле, інструкція та фішки, а також додаткових технологічних елементів: доповнена реальність та музичний супровід.

# 1 АНАЛІЗ ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

## 1.1 Мета та актуальність роботи

На сучасному етапі розвитку суспільства спостерігається значний зсув у бік віртуалізації різних аспектів життя: робота, навчання, розваги, соціальна взаємодія все частіше переходять у цифровий формат. Ця тенденція зумовлює необхідність впровадження інноваційних технологій у традиційні форми дозвілля, зокрема у настільні ігри. Інтеграція доповненої реальності в настільні ігри дозволяє створити більш інтерактивне та захоплююче ігрове середовище, що поєднує елементи фізичної та віртуальної реальності. Це не лише забезпечує новий рівень взаємодії гравців, але й відповідає запитам сучасних користувачів, які звикли до високотехнологічних розваг.

Настільні ігри з елементами AR можуть сприяти відновленню соціальних контактів, надаючи можливість для живого спілкування та обміну емоціями, одночасно пропонуючи захоплюючий досвід, аналогічний комп'ютерним іграм. Такий підхід допомагає підтримувати інтерес молоді до настільних ігор, зберігаючи атмосферу занурення, яка є характерною для відеоігор, але доповненою живою взаємодією з іншими учасниками [2-4].

Мета даної роботи полягає у створенні настільної гри, яка буде цікавою для споживачів шкільного віку своїм фантастичним оформленням у жанрі «Амерітреш» (американський стиль), використанням доповненої реальності та відповідним сюжету музичним супроводом.

Для досягнення мети необхідно виконати такі завдання:

- проведення аналізу існуючих аналогів та складання психологічного портрету цільової аудиторії;
- дослідження технології доповненої реальності та впливу звукового супроводу на гравців;
- вибір технології друку друкованих елементів гри;
- вибір програмного забезпечення для створення гри;

- опрацювання всіх концептуальних деталей гри, включаючи механіки та сюжетні лінії;
- створення усіх деталей настільної гри;
- створення доповненої реальності та музичного супроводу;
- підготовка макетів комплекту до друку;
- визначення економічної доцільності виготовлення гри.

Інтеграція доповненої реальності та музичного супроводу у настільну гру дозволяє створити багатогранний ігровий досвід, який сприятиме розвитку креативного мислення, стратегічних навичок та соціальної взаємодії серед гравців. Ця робота є інноваційною відповіддю на виклики сучасного світу, де технології відіграють дедалі більшу роль у всіх сферах життя, зокрема у сфері розваг та навчання.

## 1.2 Аналіз аналогів

Художня складова будь-якого проєкту повинна бути естетично привабливою для кожного користувача та, неодмінно, привертати увагу на досконале підібране компонуванням всіх елементів.

Тож, щоб зробити новий довершений дизайн та врахувати всі недоліки, було вирішено зробити аналіз аналогів інших настільних ігор із подібним жанром та тематикою.

Основними критеріями оцінювання є:

- підбір кольорової палітри;
- пристосування гри до віку цільової аудиторії ;
- якість шрифтового оформлення;
- єдність стилістики усіх компонентів гри;

Настільна гра Djeco «Шкарпетковий монстр» (Socksy Monster) (DJ08526) (Додаток А, рис. А.1) [5] має привабливий і барвистий зовнішній вигляд, що підходить для дітей. Використання насичених кольорів привертає увагу і робить гру цікавою. Яскраві кольори також сприяють легкому розрізненню ігрових

елементів. Головним елементом гри є «шкарпеткові монстри» – милі та веселі істоти, що викликають позитивні емоції у дітей. Проте гра має кілька мінусів, а саме висока ціна через якісні матеріали може бути недоступною для деяких сімей. Гра орієнтована на молодшу аудиторію, що обмежує її привабливість для старших дітей. Окремі дрібні компоненти можуть легко загубитися, ускладнюючи зберігання. Обмежена варіативність може швидко набриднути дітям через відсутність складніших рівнів.

Наступна гра – «My Singing Monsters: The Board Game» (у перекладі з англійської мови означає «Мої співаючі монстри: Настільна гра») (Додаток А, рис. А.2) [6], являється настільною адаптацією відеогри My Singing Monsters, співавторами якої є Сен-Фонг Лім та Джей Корм'є. Вони доклали багато зусиль, щоб зробити такий дизайн, який би зацікавив гравців не гірше ніж сама відеогра. Дивлячись на пакування, можна відмітити доречний акцент на назві гри в якості темно-зеленого контуру з білим світлом, що розсіюється, це допомагає відділити текст від фону. Але цього не можна сказати про фразу «The Board Game», що знаходиться нижче. Вона повністю губиться серед інших елементів завдяки своєму білому кольору. Також неможливо не помітити цілих 50 неймовірно підібраних за колірною гамою монстрів, що одразу дають нам зрозуміти мотив гри, але це дуже сильно навантажує загальну композицію та не дає повноцінно насолоджуватися пакуванням. Та завдяки яскравим кольором гра, неодмінно, зацікавить дітей шкільного віку. При перспективній ідеї, це оформлення не є взірцем гармонійного дизайну.

Дизайн настуканої гри під назвою «Monster Town: The Board Game» (у перекладі з англійської мови означає «Місто монстрів: Настільна гра») (Додаток А, рис. А.3) [7] відрізняється від попередніх настільних ігор своїми холодними відтінками, що створюють певну атмосферу нічного міста. А сама назва складається з різнокольорових, стилістично оформлених під око монстра, літер, які ні на хвилинку не дають забути головну ідею гри. Та у порівнянні зі «My Singing Monsters: The Board Game» ця гра має ідеально підібране оформлення усього тексту на пакованні. Словосполучення «The Board Game»

контрастує з фоном на якому знаходиться, що дозволяє добре зчитувати інформацію. Але завдяки недоречному градієнту – фон здається недосконалим і потребує доопрацювання. Та, незважаючи на деякі недоліки оформлення, гра має великий шанс сподобатися публіці.

Оформлення гри «D&D Dungeon Mayhem: Monster Madness» (2020) (у перекладі з англійської мови означає «Божевілля монстрів») видавництва Wizards of the Coast (Додаток А, рис. А.4) [8] має ретельно підібрані зображення, химерні за своєю природою та намальовані в єдиному особливому стилі відомого творця коміксів і настільних ігор – Sam Kendell. Усі малюнки монстрів гарно скомпоновані, мають схожу кольорову гамму та знаходяться на однотонному чорному фоні, що не заважає зчитуванню інформації. Назва гри білого кольору і має чорний контур, що доречно відокремлює її від фону. Такий дизайн підходить для більш дорослих дітей, які зможуть зрозуміти усю красу дизайну. Таке оформлення, безперечно, є довершеним прикладом дизайну настільних ігор.

Ще одна гра від видавництва Wizards of the Coast – «Dungeon Mayhem Dungeons & Dragons Card Game» (Додаток А, рис. А.5) [9]. Витримано схожий стиль оформлення пакування з попередньою грою, але головні герої на фоні більш схожі на людей і тим самим передають іншу сюжетну атмосферу. Навіть при таких змінах відстежується неповторний стиль малюнків, що ще раз підкреслює довершеність і професіоналізм дизайну.

Настільна гра «Володар Токіо» (Додаток А, рис. А.6) [10] має яскравий та динамічний дизайн, що привертає увагу. Оформлення гри виконано в стилі коміксів, з барвистими ілюстраціями монстрів та міських пейзажів. Картки, фігурки та інші компоненти виготовлені з якісних матеріалів, забезпечуючи їхню довговічність. Коробка гри також має привабливий дизайн, що робить її помітною на полиці магазину. Проте гра має мінуси, а саме висока ціна, що може бути недоступною для деяких покупців. Крім того, для оптимальної гри потрібна достатня кількість гравців, що може бути проблемою для менших компаній. Деяким гравцям може швидко набриднути повторюваність ігрового процесу

через обмежену варіативність стратегій. Правила гри можуть здатися складними для новачків, що вимагає часу на їх освоєння.

І остання гра, але не за значенням – «Small World: Underground» (Додаток А, рис. А.7) [11], яка виділяється мальовничістю своїх кольорів. Усі монстри знаходяться на яскравому тлі та мають свій унікальний колір, але це додає своєрідної мішанини в візуальній частині пакування і це є однозначним недоліком. Проте оформлення назви має певне стилістичне забарвлення і якісно контрастує з іншою частиною картини. Такий дизайн не є довершеним, але може знайти потенційного покупця серед дітей старшого віку, завдяки своїм «недитячим» монстрам.

Тож, після аналізу дизайну великої кількості різноманітних ігор, можна сказати, що сьогодні дуже цінуються ігри, які уособлюють собою певний неповторний стиль візуальної складової, а точніше: малюнків, тексту, назви та сюжетної ідеї. Можна відзначити, що для гарного зчитування інформації назва гри необхідна добре контрастувати з фоном, на якому знаходиться, фон не повинен додавати мішанини у загальну картину та саме оформлення має відповідати певній віковій категорії. Та це не свідчить про те, що не можна робити інакше – для кожного стилю знайдеться свій шанувальник.

### 1.3 Психологічний портрет споживача

Споживач – це невід’ємна частинна сьогоdnішнього, ринку, якби не він, не було й попиту на створення все нових ідей для світової індустрії. Тож, дуже важливою складовою успіху є розуміння портрету споживача, для повного задоволення його потреб.

Для цього проекту користувачами є школярі (хлопці та дівчата) 12-15 років, що:

- здобувають повну середню освіту;
- не мають особистого прибутку (їх забезпечують батьки) але можуть отримувати кишенькові гроші, батьки дітей із середнім рівнем заробітку;

- цікавляться фантастичними та пригодницькими історіями;
- люблять мріяти;
- не є консервативними та прагнуть дізнатися щось нове;
- люблять живе спілкування та добре взаємодіють з оточуючими;
- мають змагальний дух;
- добре взаємодіють з електронними технологіями;
- небайдужі до настільних ігор.

Отже, споживачами будуть люди, які знаходяться на межі між дитячими мрійливими поглядами на життя та вже майже дорослою особистістю. Не мають прибутку, але можуть отримувати власні кишенькові гроші. Вони виявляють цікавість до фантастичних, надзвичайних та надприродних речей.

Щоб зацікавити такого користувача, необхідно привернути його увагу незвичайним і сучасним кольоровим та композиційним рішенням.

#### 1.4 Нормативні вимоги до проектування настільної гри

Класифікацію видавничої продукції за основними характеристиками та типом розроблюваної продукції наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Класифікація настільної гри

Ознаки класифікації	Види видань
За типом використовуваних предметів	настільна гра з ігровим полем
За кількістю гравців	для фіксованого числа гравців
За ступенем кооперації гравців	команда на команду
За динамікою	покрокова
За характером гри	інтелектуальна
За початковою позицією	початкова позиція залежить від гравців
З точки зору математики	гра з повною інформацією
За змістом	абстрактна
За областю використання	гра для дозвілля та розваги, для спілкування та комунікації, змагальна та навчальна

Так як вікова категорія споживача становить 12-15 років, що відповідає третій віковій категорії до СОУ 18.1-02477019-11:2014 [12], передбачає наступні вимоги до шрифтового оформлення видань:

- основний текст на кольоровому, сірому фоні, ділянках багатоколірних ілюстрацій має бути відтворений шрифтом кеглем не менше ніж 10 пунктів;
- збільшення інтерліньяжу не менше 2 пунктів;
- розміщення на лицьовій стороні відомостей про вікову категорію споживачів;
- довжина рядка не менше 4 квадратів;
- відстань між колонками не менше 9 мм, за наявності;
- обсяг додаткового тексту на сторінці повинен бути не більше 1000 знаків (маються на увазі сторінки інструкції настільної гри);
- використання полів інструкції розмірами не менше 10 мм;
- на сторінці видання не має бути більше ніж 12 переносів;
- текст у всьому обсязі видання, окрім заголовків, має бути відтворений шрифтами не більше ніж чотирьох гарнітур або чотирьох накреслень однієї гарнітури.

### 1.5 Аналіз вихідних даних

Вихідні дані до проектування настільної гри такі:

- вид і призначення видання: дитяча настільна гра для дозвілля та розваг;
- вікова категорія споживача: 12-16 років;
- кількість назв продукції: пакування, інструкція, ігрове поле, фішки, фігурки, картки із завданнями у доповненій реальності;
- формат: пакування 180×130×45 мм, інструкція 60×90/16 (145×215 мм), ігрове поле 420×297 мм, фішки 27×29 мм (48 шт.) та 20×20 мм (74 шт.), фігурки персонажів 40×50 мм (8 шт.), картки із завданнями у доповненій реальності 100×50 мм;
- тираж настільної гри: 2100 примірників;

– кольоровість гри: пакування 4+0, інструкція 4+4, ігрове поле 4+4, фішки 4+4, фігурки персонажів 4+4;

– додаткові елементи: мобільний додаток для доповненої реальності, гральні кубики, відео із музичним супроводом.

Для розуміння основних моментів, необхідно визначити характеристики настільної гри, які зображені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика настільної гри

Параметр	Значення
Вид та призначення настільної гри	
Мова	українська
Цільове призначення	розважальна
Матеріальна конструкція пакування	«кришка-дно»
Кількість гравців	4
Область використання	для дозвілля
Розмір пакування	
Габаритні розміри, см	180×130×45 мм

Характеристика інструкції: верхнє та нижнє поле становлять 10 мм, праве та лівє поле – 20 мм; кегль шрифту становить 10 пт; інтерліньяж – 12 пт; ширина полоси набору тексту – 108 мм. Усі показники відповідають вимогам III вікової групи [12].

## 2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

### 2.1 Тенденції розвитку настільних ігор

Настільні ігри, які протягом століть були важливою складовою культурного дозвілля, зазнали значних змін та розвитку в останні десятиліття. Розвиток цифрових технологій, зростання популярності гік-культури та збільшення попиту на соціальні активності сприяли появі нових тенденцій у цій галузі.

Однією з ключових тенденцій є зростаюча складність та різноманітність механік настільних ігор. Традиційні ігри, такі як шахи та шашки, поступилися місцем складнішим та глибшим ігровим системам. Сучасні настільні ігри часто включають в себе складні механіки, такі як будівництво колоди, управління ресурсами, кооперативні елементи та рольові компоненти.

Цифрові технології значно вплинули на розвиток настільних ігор. Зокрема, з'явилися численні гібридні ігри, які поєднують фізичні компоненти з мобільними додатками чи іншими цифровими платформами.

Настільні ігри стають дедалі популярнішими серед різних вікових груп та соціальних верств. Якщо раніше настільні ігри асоціювалися переважно з дитячими розвагами, то сьогодні їх активними споживачами є дорослі, підлітки та навіть пенсіонери. Крім того, зростає кількість ігор, спрямованих на різноманітні демографічні групи, зокрема жінок та етнічні меншини.

Розвиток настільних ігор відображає загальні тенденції в суспільстві та технологіях. Інновації в дизайні ігрових механік, інтеграція цифрових технологій та розширення демографії гравців є ключовими чинниками, що сприяють зростанню популярності настільних ігор. Ці тенденції не лише забезпечують різноманіття ігрового досвіду, але й сприяють зміцненню соціальних зв'язків та культурного обміну між людьми різних поколінь та культур.

## 2.2 Огляд технологій доповненої реальності у настільних іграх

Доповнена реальність представляє собою інтерактивну версію реального світу, збагачену цифровими візуальними елементами, звуками та іншими сенсорними стимулами за допомогою голографічної технології. Вона включає в себе три основні функції: поєднання цифрового та фізичного середовищ, взаємодію в реальному часі та точну 3D-ідентифікацію віртуальних і реальних об'єктів.

Розрізняють кілька типів віртуальної реальності: доповнена реальність (Augmented Reality «AR»), віртуальна реальність (Virtual Reality «VR»), змішана реальність (Mixed Reality «MR») та розширена реальність (Extended Reality «XR») [3, 13].

AR дозволяє додавати цифрові елементи до реального світу, VR ізолює користувача від реальності, MR поєднує обидва світи, а XR включає всі ці технології.

Таким чином, AR представляє собою різновид віртуальної реальності, але відмінність полягає у тому, що де VR замінює реальність віртуальною, AR розширює реальність, дозволяючи користувачам бачити реальний світ та віртуальну інформацію одночасно.

Також існують різні типи доповненої реальності: на основі маркерів та без маркерів. Вибір одного з цих типів AR визначає, як буде відображатися зображення та інформація. AR на основі маркерів створюється за допомогою розпізнавання зображень для ідентифікації об'єктів, які вже запрограмовані у пристрої або програмі AR. Це досягається шляхом розпізнавання маркерів у полі зору та визначення їх місця та орієнтації відносно камери (рис. 2.1).

Доповнена реальність без маркерів є складнішою, оскільки вона не має фіксованої точки для орієнтації. Проте за допомогою алгоритмів розпізнавання об'єктів за їх характеристиками, такими як кольори та текстури, пристрій може визначати, що відображується перед ним та як це пов'язано з його оточенням.

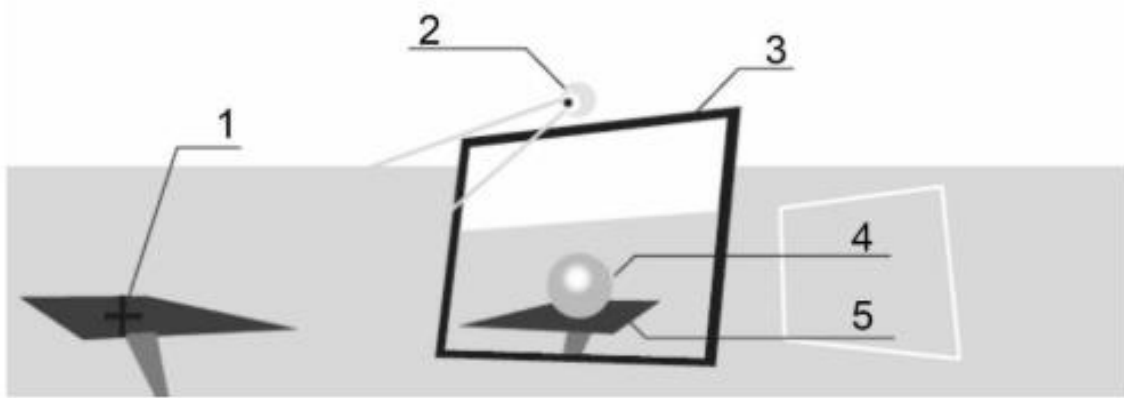


Рисунок 2.1 – Принципова схема системи доповненої реальності: 1 – маркер, 2 – відеокамера, 3 – екран, 4 – віртуальний об’єкт, 5 – реальний об’єкт

Для створення AR на основі маркерів, необхідно дотримуватися певних кроків [14]. Спочатку необхідно підготувати робоче середовище, включаючи налаштування проєкту, далі створюється сцена для реалізації AR з маркерами, імпортуються моделі та ресурси для відображення у AR, а також створюються та налаштовуються об’єкти для реєстрації маркерів.

Для відстеження маркерів інтегрується функціонал, що дозволяє визначати та відстежувати розміщення маркерів у реальному часі. Після цього реалізується логіка взаємодії з маркерами через скрипти, які реагують на взаємодію користувача з об’єктами у AR.

Важливим етапом є тестування створеної AR. Під час тестування перевіряється відстеження маркерів та коректність відображення та взаємодії з контентом. Завершальним етапом є публікація AR. Перед публікацією необхідно перевірити сумісність програми з пристроями, на яких вона буде запускатися.

### 2.3 Вплив звукового супроводу на гравця у настільній грі

Музика – невід’ємна складова нашого життя, вона оточує нас у повсякденних справах та подіях, супроводжує наші емоції, впливає на наші звички та поведінку. Вона має свою суттєву роль у нашому житті, включаючи гру в настільні ігри. Музика наявна під час гри може мати значний вплив на продуктивність гравця [15], а також на сприйняття гри ним після її завершення.

Ефекти музики на продуктивність гравця варіюються в залежності від типу завдання. Під час виконання когнітивних завдань, таких як розуміння прочитаного або ментальна арифметика, прослуховування спокійної музики з невеликою кількістю інформації може поліпшувати продуктивність порівняно з більш швидкою музикою або взагалі без неї. Однак, за гіпотезою когнітивних ресурсів, деякі види музики можуть зменшувати когнітивні ресурси та призводити до дефіциту продуктивності.

У той час як для виконання фізичних завдань важливою може бути швидка та захоплююча музика, що підвищує рівень збудження та піднімає настрій.

Темп та лад музики є ключовими елементами, які впливають на стан гравця. Дослідження [15] показують, що музика швидкого темпу сприяє просторовому мисленню у порівнянні з повільним темпом, а мажорні тональності позитивно впливають на цей процес порівняно з мінорними тональностями.

Також музика може викликати різні емоції, такі як радість, сум, захоплення чи тривога. Важливою є не лише сама настроєність музичного треку, але й синергія між музикою та ситуацією у грі. Напружена музика може підвищити адреналін та зосередженість гравця у складних ситуаціях, тоді як легка та релаксуюча музика може сприяти зняттю стресу та підвищенню настрою.

### 3 РОЗРОБКА СХЕМИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ

На блок-схемах, наведених на рисунках 3.1-3.4, представлені технологічні етапи виготовлення проєктованої настільної гри «Monster Mash: Titan Trials». Ці блок-схеми відображають послідовність операцій та процесів, які необхідно виконати для повного циклу виготовлення гри. Кожен етап має свої вхідні дані та вихідні результати, що забезпечують поступове створення гри від початкових стадій до фінального продукту.

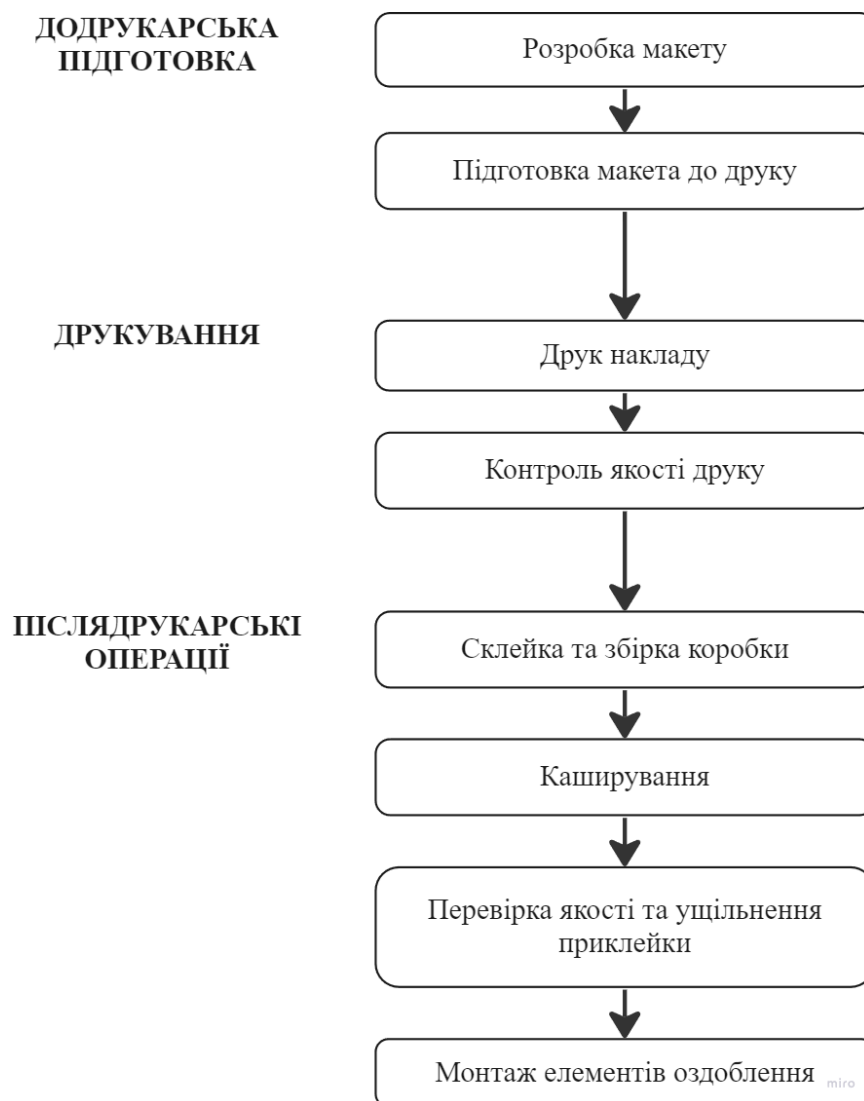


Рисунок 3.1 – Структурна схема технологічного процесу виготовлення пакування

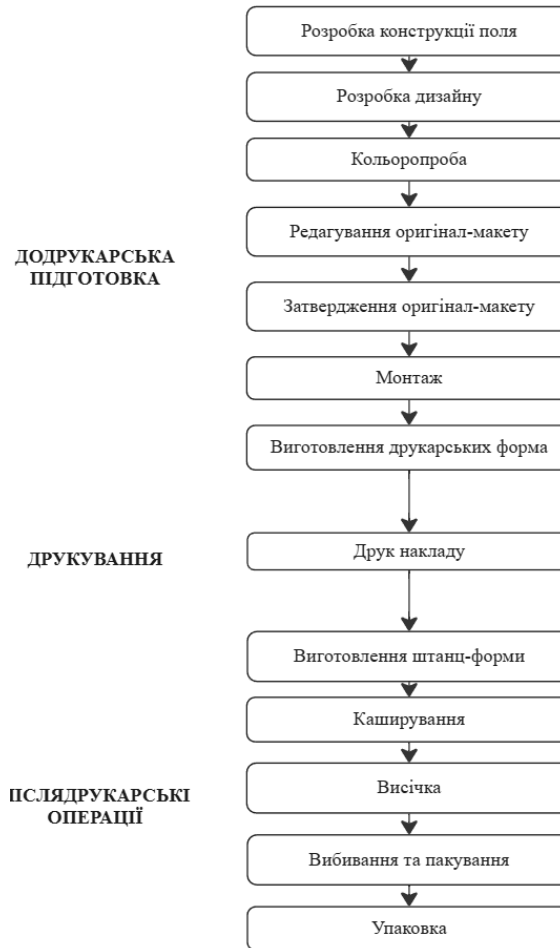


Рисунок 3.2 – Структурна схема технологічного процесу виготовлення ігрового поля

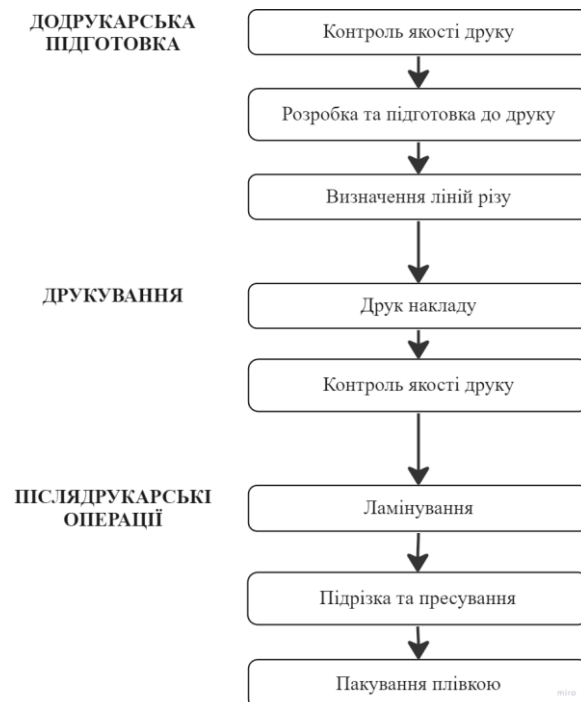


Рисунок 3.3 – Структурна схема технологічного процесу виготовлення фішок



Рисунок 3.4 – Структурна схема технологічного процесу виготовлення інструкції

Ці блок-схеми допомагають візуалізувати технологічний процес виготовлення «Monster Mash: Titan Trials» та дозволяють зрозуміти послідовність операцій, що потрібно виконати для успішного завершення проєкту.

## 4 ВИБІР СПОСОБУ ДРУКУ

Для друку настільної гри важливо вибрати оптимальний спосіб друку, який забезпечить високу якість, економічність та відповідність різним елементам гри, таким як пакування, поле, картки та інструкція. Спосіб друку також накладає деякі обмеження під час розробки дизайну гри та макетів складових настільної гри.

На сьогоднішній день існують чотири основних способи друку: офсетний друк, цифровий друк, шовкотрафаретний друк та флексографічний друк [16-17]. Кожен з них має свої особливості, переваги та недоліки. Нижче наведена порівняльна таблиця (табл 4.1), яка допоможе обрати найкращий метод друку для різних компонентів настільної гри, враховуючи їх специфіку та тираж.

Таблиця 4.1 – Порівняння способів друку

Спосіб друку	Призначення	Переваги	Недоліки
Офсетний друк	Високоякісні растрові зображення, великі тиражі	Висока якість зображення, низька вартість підготовки, точне відтворення кольорів та деталей	Підходить для друку лише на листах, потребує друкарських форм
Цифровий друк	Невеликі тиражі, можливість друку на різних матеріалах	Відсутність друкових форм, економія часу та коштів, швидкий друк, можливість внесення змін у будь-який момент, висока якість	Стійкість до тертя та вологи, вигорання фарб під сонцем
Шовко-трафаретний друк	Друк на різних матеріалах, висока стійкість зображень	Висока стійкість до зовнішніх впливів, можливість друку на різних матеріалах, яскраві та насичені кольори	Трудомісткість процесу, висока вартість при малих тиражах
Флексо-графічний друк	Друк з рулону, високі тиражі	Висока швидкість друку, екологічність, можливість післядрукових процесів в одній лінії, можливість друку на різних матеріалах	Потребує полімерних форм, обмежена якість зображення, потреба у великих тиражах для економічної ефективності

Отже, враховуючи порівняння способів друку можна зробити висновок, що для усіх елементів гри було обрано офсетний спосіб друку, бо настільна гра має

тираж 2000 екземплярів, що є занадто великим накладом для цифрового друку. Також при цьому виді друку є можливість надрукувати усі дрібні елементи, що матимуть високу якість.

З огляду на розмір аркуша, характеристики картону, як матеріалу для друку всіх елементів настільної гри була обрана листова офсетна машина моделі Speedmaster CS 92 від компанії Heidelberg Druck. Формат друку цієї машини дозволить роздрукувати як інструкцію, так і інші компоненти гри. Технічні характеристики цієї машини наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Технічні характеристики Speedmaster CS 92

Технічна характеристика	Значення
Спосіб друку	офсетний
Формат аркуша	
Мінімальний, мм	340 × 480
Максимальний, мм	650 × 940
Максимальна друкована площа, мм	640 × 920
Товщина паперу, мм	0,1-0,6
Друкарські пластини	
Розмір, мм	721 × 930
Товщина, мм	0,15-0,5
Інше	
Кількість фарб	4
Макс висота стапеля самонакладу, мм	1 320
Макс висота стапеля приймання, мм	1 295
Максимальна швидкість, від./год	15000
Габаритні розміри (ДхШхВ), м	10,6×4,8
Маса, т	31,5
Загальна потужність, кВт	69

Speedmaster CS 92 розроблена для максимізації продуктивності та зниження витрат завдяки функціям, що дозволяють швидко змінювати замовлення, ефективно управляти фарбою та точно контролювати процес друку

## 5 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Правильний вибір програмного забезпечення є важливою складовою на шляху до якісно розробленого продукту, що становить половину успіху. Існує безліч програм, які відрізняються за зручністю використання, доступністю режимом роботи та можливістю самостійної роботи чи взаємодії з іншими програмами.

### 5.1 Програмне забезпечення для верстання

Для верстання використовуються спеціалізовані програми, які дозволяють створювати професійні друковані матеріали. Нижче розглянуто п'ять основних програм: QuarkXPress, Corel Ventura, Adobe FrameMaker, PageMaker та InDesign, з подальшим порівнянням їх переваг та недоліків.

QuarkXPress – одна з найстаріших програм для настільного видавництва, яка з'явилася на ринку у 1987 році. Вона здобула популярність завдяки своїй стабільності та потужному набору інструментів для професійного верстання. QuarkXPress дозволяє створювати високоякісні друковані матеріали, використовуючи потужні типографічні можливості та широкий спектр форматів файлів. Програма підтримує верстання як простих, так і складних багатосторінкових документів.

Corel Ventura є програмним забезпеченням для верстання, орієнтованим на створення великих документів та технічних текстів. Вперше випущена у 1986 році, вона зосереджена на ефективному управлінні великими обсягами тексту та складними структурами документів. Ventura пропонує зручні інструменти для автоматизації процесів створення змісту та індексів, що значно полегшує роботу з технічною документацією. Програма підтримує імпорт тексту та графіки з інших програм, що забезпечує гнучкість у роботі.

Adobe FrameMaker являє собою професійне програмне забезпечення для створення та публікації великих та складних документів, таких як технічні

мануали та довідники. Вперше випущена у 1986 році, ця програма дозволяє ефективно працювати з великими обсягами тексту завдяки потужним інструментам для форматування та управління змістом. FrameMaker інтегрується з іншими продуктами Adobe, що забезпечує зручний обмін даними між програмами. Крім того, вона підтримує багатомовні проекти та складні графічні елементи, що робить її ідеальною для використання в технічних видавництвах та наукових організаціях.

PageMaker є одною з перших програм для настільного видавництва, розроблена компанією Adobe та випущена у 1985 році. Вона стала революційною на свій час, дозволяючи створювати професійні макети друкованих видань без необхідності у дорогому обладнанні. PageMaker підходить для створення невеликих проектів, таких як буклети, листівки та невеликі журнали. Програма має простий інтерфейс та забезпечує базовий набір інструментів для верстання, що робить її зручною для новачків.

Adobe InDesign – це сучасна програма для верстання, яка стала стандартом у видавничій індустрії з моменту свого випуску у 1999 році. Вона пропонує потужні інструменти для роботи з текстом та графікою, підтримує інтеграцію з іншими продуктами Adobe Creative Cloud, такими як Photoshop та Illustrator. InDesign дозволяє створювати як друковані, так і цифрові публікації, включаючи інтерактивний контент. Програма підтримує сучасні формати файлів та стандарти, що робить її універсальним інструментом для професійних дизайнерів та видавців.

Аналіз переваг та недоліків обраних програм представлено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Переваги та недоліки програм верстання

Програма	Переваги	Недоліки
QuarkXPress	Потужні інструменти для типографіки, висока якість вихідних файлів, підтримка багатьох форматів файлів	Висока вартість, складність навчання, обмежена інтеграція
Corel Ventura	Ефективність роботи з великими текстами, зручні інструменти для створення змісту та індексів	Застарілий інтерфейс, обмежена підтримка сучасних форматів, слабка графіка

Продовження таблиці 5.1

Програма	Переваги	Недоліки
Adobe FrameMaker	Потужні інструменти для великих документів, інтеграція з Adobe, підтримка багатомовних проєктів	Висока вартість, складність освоєння, обмежені можливості для креативного дизайну
PageMaker	Проста у використанні, підходить для невеликих проєктів, добре інтегрується з іншими програмами Adobe	Обмежені функції, відсутність підтримки сучасних стандартів, застарілий інтерфейс
Adobe InDesign	Потужні інструменти для графіки та тексту, інтеграція з Creative Cloud, підтримка сучасних форматів та стандартів, широкі можливості для інтерактивних та цифрових публікацій	Високі вимоги до комп'ютера, висока вартість, мала кількість налаштування параметрів для друку.

На основі проведеного аналізу було обрано Adobe InDesign для верстання компонентів гри «Monster Mash: Titan Trials». Це рішення обґрунтоване кількома ключовими факторами. По-перше, Adobe InDesign пропонує потужні інструменти для роботи з текстом і графікою, що є критично важливим для створення високоякісних друкованих матеріалів для настільної гри. По-друге, інтеграція з іншими продуктами Adobe Creative Cloud дозволяє ефективно обробляти графіку та інтегрувати її у верстку, що значно полегшує робочий процес. По-третє, підтримка сучасних форматів файлів та стандартів забезпечує сумісність з новітніми технологіями та полегшує підготовку до друку. Тож, Adobe InDesign є оптимальним вибором для даного проєкту.

## 5.2 Програмне забезпечення для створення графіки

Існує кілька основних видів графіки, кожен з яких має свої особливості та застосування. Основні види графіки включають в себе растрову та векторну.

Векторна графіка використовує математичні формули для створення зображень, що дозволяє їм бути масштабованими до будь-якого розміру без втрати якості. Це особливо корисно для логотипів, іконок та ілюстрацій. Нижче описані три популярні програми для створення векторної графіки.

Adobe Illustrator є одним із найпотужніших та найпопулярніших інструментів для створення векторної графіки. Він пропонує широкий набір інструментів для малювання, створення та маніпулювання векторними зображеннями. Програма підтримує інтеграцію з іншими продуктами Adobe, що робить її ідеальною для професійного використання.

CorelDRAW - це потужний інструмент для створення векторної графіки, відомий своєю зручністю використання та багатофункціональністю. Програма включає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс і багатий набір функцій, які дозволяють створювати високоякісні ілюстрації, логотипи та макети.

Inkscape – це безкоштовний і відкритий програмний продукт для створення векторної графіки. Він підтримує стандарт SVG та пропонує всі основні інструменти, необхідні для створення векторних зображень. Хоча він може мати обмежену функціональність порівняно з комерційними продуктами, Inkscape є відмінним вибором для студентів та новачків.

Порівняння програм для створення векторної графіки представлено у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Порівняння програм для створення векторної графіки

Програма	Переваги	Недоліки
Adobe Illustrator	Професійні інструменти, інтеграція з іншими продуктами Adobe, велика кількість навчальних матеріалів	Висока вартість, висока вимога до ресурсів комп'ютера
CorelDRAW	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, багатий набір функцій, підходить для різних типів дизайну	Висока вартість, менш популярний серед професійних дизайнерів
Inkscape	Безкоштовний, підтримка SVG, основні інструменти для роботи з векторною графікою	Обмежена функціональність, менше навчальних матеріалів, ніж у конкурентів

Зважаючи на вищенаведені порівняння, Adobe Illustrator є найкращим вибором для створення векторної графіки. Він надає найбільш повний набір інструментів, підтримку та інтеграцію, що необхідно для професійного дизайну.

Растрова графіка складається з пікселів, кожен з яких має свій колір. Це дозволяє створювати детальні зображення з багатими кольоровими переходами, які часто використовуються в фотографії та детальній графіці. Нижче розглянуті три популярні програми для створення растрової графіки.

Adobe Photoshop є найпопулярнішим і найпотужнішим інструментом для роботи з растровою графікою. Програма надає широкий спектр інструментів для редагування зображень, створення складних композицій та ретуші. Photoshop також пропонує розширену підтримку шарів, фільтрів та масок.

GIMP – це безкоштовна програма для роботи з растровою графікою з відкритим кодом. Вона надає широкий набір інструментів для редагування та створення зображень. Хоча інтерфейс може бути менш інтуїтивним, ніж у Photoshop, GIMP є потужною альтернативою для тих, хто шукає безкоштовне рішення.

Corel PaintShop Pro – це комерційна програма для редагування растрових зображень, яка пропонує широкий спектр функцій для фотографів і дизайнерів. Вона включає інструменти для ретуші, корекції кольору та створення графічних проєктів.

Порівняння програм для створення растрової графіки представлено у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Порівняння програм для створення растрової графіки

Програма	Переваги	Недоліки
Adobe Photoshop	Професійні інструменти, велика кількість навчальних матеріалів, розширена підтримка форматів	Висока вартість, висока вимога до ресурсів комп'ютера
GIMP	Безкоштовний, потужний набір інструментів, підтримка плагінів	Менш інтуїтивний інтерфейс, обмежена інтеграція з іншими програмами
Corel PaintShop Pro	Доступна ціна, зручний інтерфейс, широкий спектр функцій	Менш популярний серед професійних дизайнерів, менше навчальних матеріалів

З огляду на порівняння, Adobe Photoshop є найкращим вибором для створення та редагування растрової графіки. Він забезпечує найбільш повний

набір інструментів і підтримку, необхідну для професійної роботи з зображеннями.

### 5.3 Програмне забезпечення для створення AR

Для реалізації доповненої реальності у настільних іграх використовуються різноманітні програмні засоби, що дозволяють забезпечити багатофункціональність та широкі можливості для розробників. Серед найбільш відомих програмних рішень у цій сфері можна виокремити ARKit, Kudan та Unity з пакетом плагінів ARCore XR.

ARKit, розроблений компанією Apple, є високорівневим інструментом для створення додатків з доповненою реальністю для iOS-пристроїв. Він наділяє розробників широким спектром можливостей, таких як визначення положення пристрою у просторі, відстеження руху та розпізнавання об'єктів та поверхонь. Однак, обмежена сумісність з пристроями Apple може стати перешкодою у випадку необхідності розробки додатків для широкого кола користувачів.

Kudan, інша платформа для створення додатків AR, підтримує як iOS, так і Android, що робить її більш універсальною порівняно з ARKit. Функціонал Kudan також включає відстеження об'єктів, маркерів та стабілізацію камери. Однак, можливості розробки можуть бути обмежені у порівнянні з іншими платформами.

Vuforia – це одна з провідних платформ для створення додатків доповненої реальності (AR), розроблена компанією PTC. Вона широко використовується розробниками для створення інноваційних та інтерактивних AR-додатків завдяки своїм потужним можливостям та підтримці різних платформ.

Unity [18], інтегроване середовище розробки програмного забезпечення, забезпечує можливість створення додатків для різних платформ, включаючи як iOS, так і Android. Пакет плагінів ARCore XR [19] розширює можливості Unity, дозволяючи розробникам створювати додатки AR для пристроїв, що працюють під управлінням Android та підтримують ARCore. Unity забезпечує широкий

функціонал для розробки ігор та додатків, а плагіни ARCore XR забезпечують ефективну підтримку доповненої реальності.

Порівняння програм для створення доповненої реальності представлено у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Порівняння програм для створення доповненої реальності

Програма	Платформи	Переваги	Недоліки
ARKit	iOS	Висока точність трекінгу, інтеграція з екосистемою Apple, висока продуктивність	Обмежена підтримка лише для пристроїв Apple
Kudan	iOS, Android	Потужний алгоритм трекінгу, підтримка обох платформ, гнучкі можливості налаштування	Висока вартість ліцензії, менше популярних прикладів використання
Vuforia	iOS, Android, UWP, Unity	Широка платформа підтримки, надійний трекінг, інтеграція з Unity, розширена реальність об'єктів	Висока вартість для комерційного використання, обмежена безкоштовна версія
Unity + ARCore XR	Android, iOS	Інтеграція з Unity, потужні інструменти для розробки ігор, підтримка хмарного трекінгу	Необхідність вивчення Unity, можливі проблеми з сумісністю на різних пристроях Android

При виборі програмного забезпечення для розробки додатків з AR важливо враховувати конкретні потреби проєкту та цільову аудиторію. ARKit може бути оптимальним вибором для iOS-пристроїв, тоді як для Android, зокрема для настільних ігор, Unity з пакетом плагінів ARCore XR може бути найбільш вигідним рішенням.

## 6 ПРОЄКТУВАННЯ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ

### 6.1 Вибір кольорової гами

При обранні кольорової схеми слід враховувати ряд факторів [20]. Перш за все, важливо визначити тему гри та повідомлення, яке вона передає. Наприклад, якщо гра має фантастичну тематику, можна використовувати насичені, яскраві кольори, щоб підкреслити магію та фантазію. У випадку дитячої гри можна обрати м'які, яскраві та живі кольори, щоб створити веселий настрій.

Також, необхідно зауважити, що чисельні наукові дослідження довели, що більша частина споживачів сьогодення – візуали, це люди які краще сприймають інформацію переважно через зір [21]. Тож постає головна ціль: «заманити» споживача привабливим зовнішнім виглядом пакування, щоб він одразу захотів придбати саме цю настільну гру. Таким чином, щоб зацікавити цільову аудиторію шкільного віку, кольорова гамма повинна містити контрастні кольори, щоб краще виокремити головні деталі на зображенні, а саме темно-сірий, салатовий та білий кольори. Проте гра має ще допоміжні кольори для створення дизайну персонажів (Додаток Б, рис. Б.1).

### 6.2 Вибір і обґрунтування шрифтового оформлення

Наступною складовою виваженого концептуального рішення являється підбір шрифтового оформлення. У сучасних умовах маємо великий вибір шрифтів, що надає можливість вибрати ідеальний для будь-якої задачі. Комбінування шрифтів є важливим етапом при створенні дизайну. Текст виконує не тільки функцію передачі інформації, а й стає графічною складовою композиції. Правильне поєднання різних накреслень шрифтів може зробити проєкт дійсно захоплюючим і водночас зручним для читання.

Для назви гри було обрано шрифт Нуревloх (Додаток Б, рис. Б.2), який став основним шрифтом завдяки своїй унікальності та виразності. Цей шрифт надає

назві динамічності та енергії, що відображає дух гри. Як допоміжний шрифт використовується NictorPetrolG (Додаток Б, рис. Б.3), який гармонійно поєднується з Hureblox і доповнює його, створюючи цілісну візуальну концепцію.

Для заголовків в інструкції до гри було обрано шрифт Marvin (Додаток Б, рис. Б.4). Цей вибір зумовлений тим, що Marvin має схоже накреслення з Hureblox, але на відміну від останнього, підтримує українську мову. Таким чином, Marvin забезпечує необхідну узгодженість стилю в заголовках, зберігаючи при цьому читабельність та зручність для українських користувачів.

Основний текст інструкції оформлено шрифтом Myriad Pro (Додаток Б, рис. Б.5) у накресленні Regular, який відомий своєю простотою та високою читабельністю. Для виділення важливих частин тексту використовуються накреслення Italic та Bold, що дозволяє акцентувати увагу на ключових моментах, не порушуючи загального стилю документа.

Таким чином, комбінування Hureblox для назви гри, NictorPetrolG як допоміжного шрифту, Marvin для заголовків та Myriad Pro для основного тексту інструкції створює гармонійний та збалансований візуальний стиль настільної гри «Monster Mash: Titan Trials». Це забезпечує не тільки естетичну привабливість, але й функціональність та зручність для користувачів.

### 6.3 Розробка модульної сітки для інструкції

Щоб зробити виважений та естетично привабливий дизайн, необхідна модульна сітка (Додаток В, рис. В.1-В.2), яка є важливим інструментом при розробці дизайну для настільної гри. Вона допомагає створити збалансовану та зручну композицію, забезпечує єдність та порядок у розміщенні елементів гри на поверхні.

Модульна сітка представляє собою візуальну систему з горизонтальними та вертикальними лініями, що розділяють поверхню гри на рівні секції. Кожна секція відповідає певному розміру та має фіксовану площу.

Використання модульної сітки сприяє розташуванню елементів гри відповідно до визначеного порядку та розміщення інформації у логічній послідовності. Вона дозволяє підтримувати єдність дизайну та запобігає надмірній візуальній складності.

Отже, для більшої зручності було зроблено шість колонок із міжколоночним інтервалом у 5 мм, щоб мати можливість розміщати малюнки та текст не тільки в одну колонку, а й у дві або три, як це зображено на рисунку В.1. Оскільки інтерліньяж шрифту становить 12 пт, то міжмодульний інтервал та рядки дорівнюють цьому ж значенню. Один модуль містить чотири рядки.

## 7 РОЗРОБКА СКЛАДОВИХ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ

### 7.1 Розробка пакування

У наш час, пакування для гри може мати найрізноманітнішу форму, це обумовлено прагненням споживача отримати щось нове та цікаве, що ще більше зацікавить його увагу. Проте, у гонитві за красою, можна втратити зручність та практичність. Але краще поєднати обидва компоненти воедино та не втратити нічого.

Тож, було вирішено зробити найзручнішу будову пакування з кришкою і дном та поліпшити її привабливим дизайном (Додаток Е, рис.Е.1-Е.5). Така форма має велику варіативність зберігання та користування. Наприклад, гравці можуть використовувати кришку у якості місця для кидання гральних кісток, це запобігатиме вилітання кубиків за рамки грального простору. Також, під час гри, є можливість скласти два елементи пакування один в один, це допоможе зберегти цінне вільне місце на столі.

Саме зображення має темне тло, яке гарно контрастує з яскравими добре опрацьованими головними героями-монстрами, що тягнуться за скарбами. Крім цього кришка ще містить назву, яка знаходиться у симетричному центрі зображення. Також зазначений вік (12-16 років), який демонструє на яку споживчу аудиторію розрахована гра.

Також не слід забувати про нижню частину коробки, яка має темне тло та містить короткий опис змісту гри для попереднього ознайомлення з нею. Та однією з переваг є ложемент, це елемент пакування, який виконаний із щільного картону або пластику для кращої фіксації усіх компонентів, який покращує ергономічність гри.

Внутрішня сторона коробки має напис, що вказує те щоб туди для зручності кидали гральні кубики.

## 7.2 Розробка інструкції

Наступним, що було розроблено – інструкція (Додаток Е, рис.Е.5-Е.9), яка виконана у тому ж стилі, що і коробка та має такі основні кольори: темно-сірий, салатний (для акцентування) та білий. Оскільки розмір макету повністю залежить від коробки й необхідно, щоб усі елементи ідеально підходили один до одного, було вирішено обрати формат для інструкції, що становить 60×90/16 (145×215 мм). Відштовхуючись від вимог до шрифтового оформлення видань для третьої вікової групи (від 11 до 14 років включно), було обрано шрифт розміром 10 пунктів. Через те, що інструкція має невеликий обсяг, усього 8 сторінок, то усі аркуші скріплюються скобами, що не потребує додаткового місця у зоні корінця. Таким чином розмір полів становить 20 мм з кожної сторони.

Для інструкції до настільної гри «Monster Mash: Titan Trials» передбачається використання одного зошита, який складається з 8 сторінок і скріплюється скобою. Для забезпечення ефективного друку та подальшого складання, застосовується метод взаємно перпендикулярного фальцювання. Цей метод передбачає, що кожен наступний згин виконується перпендикулярно до попереднього, що дозволяє точно складати сторінки у необхідному порядку.

Інструкція друкується на одному друкарському аркуші, з якого можна отримати три готові зошити. Це дозволяє знизити витрати на друк і забезпечує більш ефективно використання матеріалів. Після друку всі аркуші піддаються фальцюванню за вказаним методом, що гарантує точне складання і високу якість кінцевого продукту.

Спуск шпальт для інструкції детально зображено в додатку Д, де наведено схему розташування сторінок на друкарському аркуші.

## 7.3 Розробка ігрового поля

Як відомо, зазвичай, в настолки грають вдома на столі або на улюбленому домашньому килимі у колі близьких друзів та рідних. Та щоб цей час пройшов із

задоволенням, гра повинна бути ергономічною, для зручного зберігання та використання; правильно сконструйованою для довготривалого зберігання; та привабливою, для бажання грати далі.

Саме тому, було вирішено обрати конструкцію поля у вигляді пазлів (Додаток Е, рис В.10-В.11). Це вирішить одразу декілька проблем: картон не буде згинатися, що приведе до більш стабільної форми й тим самим буде сприяти зменшенню ризику виникнення розриву поверхні матеріалу поля. Також скласти таке поле у коробку стане набагато легше.

Та найголовніша перевага такої форми полягає у тому, що гра матиме можливість модернізуватися та ставати складнішою. Спеціальні доповнення до гри матимуть декілька варіантів пазлів з новими локаціями та перешкодами, що необхідно вставити поміж вже існуючими елементами поля. Таким чином, гра стане цікавішою і ніколи не набридне.

Кожен пазл з якого складається поле має особисту місцевість. Тож, перша зона демонструє таємничий ліс, де учасники повинні шукати ключ, перевертаючи фішки у формі каменів. Друга – має вигляд озера, яке необхідно подолати та перейти до третьої території, де гравці зануряться у таємничий острів із печерою, де їх будуть чекати жадані скарби.

Перша частина побудована таким чином, що на ній розміщено 48 фішок 6×8 розміром 30×30 мм та з полями з усіх сторін по 10 мм (Додаток Е, рис.Е.12- Е.13).

Зворотний бік поля виконаний у 4-ри фарби та має ритмічний малюнок у відповідній кольоровій гаммі.

#### 7.4 Розробка фішок та фігурок

Так як гравці отримують бали, які необхідно збирати протягом усієї гри, були зроблені фішки (Додаток Е, рис. Е.14) із кількістю балів розміром 20×20 мм. Загальна кількість яких становить 64 шт.

Наступними були розроблені фігурки (Додаток Е, рис. Е.15) монстрів, які повністю відображають представлені малюнки в інструкції та коробці. Вони

виконані з твердого картону для більшої міцності. Для більшої стійкості героя, було вирішено зробити копію даної фігурки та завдяки надрізам з різних сторін у кожного елемент з'єднати їх.

### 7.5 Розробка конструкцій складових гри

У процесі виготовлення настільної гри «Monster Mash: Titan Trials» надзвичайно важливою є операція висікання та фальцювання коробки, поля та інструкції. Ці етапи грають ключову роль у створенні готового продукту, забезпечуючи його правильну форму, структуру та зручність використання.

У додатку Г наведені макети висікання та фальцювання, які служать допоміжними напрацюваннями для вирізання та згинання елементів гри. Ці лінії детально показують місця висічки та згину, що допомагає забезпечити правильність та однорідність процесу. Вони є важливими вказівниками для операторів та забезпечують належну якість готових елементів гри.

В результаті висікальної та фальцювальної операцій коробка, поля та інструкції отримують свій завершений вигляд, готові для подальшої упаковки та використання у настільній грі. Ці етапи виробництва грають важливу роль у створенні якісної та функціональної гри, забезпечуючи її зовнішній вигляд та зручність використання для гравців.

### 7.6 Розробка доповненої реальності

Доповнена реальність містить картки із завданнями до гри, які оформлені під стиль інструкції та мають темно-сіре тло, що добре контрастує з білим основним текстом та яскравим салатовим заголовком, тим самим, підкреслюючи єдність усього видання.

Дизайн кожної картки було детально продумано та відточено у програмі Adobe Illustrator (Додаток Е, рис. Е.16) з урахуванням естетики та чіткості відображення інформації. Після завершення дизайну, кожну картку було

перетворено у тривимірну модель у програмі Blender, щоб створити реалістичний вигляд та відтінки.

Процес створення 3D моделей включав в себе створення UV-розгортки для кожної картки, щоб правильно нанести текстури та зображення, які були розроблені в Adobe Illustrator. Після цього було внесено додаткові деталі та виправлено недоліки для досягнення максимальної якості візуального представлення.

Після завершення процесу моделювання та текстурування, 3D моделі були імпортовані в Unity - платформу для розробки ігор та додатків. Там було встановлено та налаштовано плагін ARCore, який дозволяє використовувати доповнену реальність на пристроях з підтримкою цієї технології.

Усі камери доповненої реальності були детально налаштовані, щоб забезпечити максимально точне відстеження маркера на ігровому полі. Маркер був створений з урахуванням його розміру та різноманітності зображень на картках.

Останнім кроком було написання програмного коду на мові програмування C#, який відповідає за роботу гри. Цей код забезпечує динамічне додавання 3D моделі картки при наведенні на маркер у доповненій реальності. Також була реалізована можливість перегортати випадкову картку при натисканні на екран, а при наступному натисканні з'являється відповідь, що додає ігровому процесу більше динаміки та цікавості для гравців.

## 7.7 Розробка музичного супроводу

Музичний супровід є важливим елементом настільної гри «Monster Mash: Titan Trials», який сприяє створенню атмосфери та поглиблює занурення гравців у ігровий процес. Для забезпечення легкого доступу до музичного супроводу, було створено QR-код, розміщений у інструкції до гри. Цей QR-код веде на спеціально підготовлений відеоролик на платформі YouTube (рис. 7.1).

Підбірка музичних композицій складається з чотирнадцяти треків, які тематично пов'язані з сюжетом гри. Кожен трек було ретельно відібрано для

відповідності різним аспектам ігрового процесу, включаючи моменти напружених битв, спокійні етапи підготовки та вирішальні події. Музика сприяє створенню емоційного фону, який допомагає гравцям краще відчувати атмосферу гри та більш інтенсивно переживати її моменти.

Завдяки використанню QR-коду, гравці можуть легко і швидко отримати доступ до музичного супроводу за допомогою своїх мобільних пристроїв. Це сучасне рішення дозволяє об'єднати фізичний ігровий досвід з цифровими можливостями, надаючи користувачам зручний і інтерактивний спосіб покращення ігрового процесу.



Рисунок 7.1 – Музичний супровід до гри на платформі YouTube

## 8 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОЛІГРАФІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 8.1 Вибір додрукарського обладнання

Спочатку необхідно обрати обладнання для виготовлення друкарських форм за технологією CtP (Computer-to-Plate), яка представляє собою сучасний метод виготовлення друкарських форм, при якому цифрові зображення безпосередньо переносяться на друкарські пластини без проміжного етапу виготовлення фотоплівок. Ця технологія значно підвищує точність та якість друку, скорочує час підготовки та знижує виробничі витрати [16].

Для реалізації технології CtP було обрано пристрій Kodak TrendSetter серії 400. Цей пристрій спеціально розроблений для прямого термального експонування пластин до формату В1, забезпечуючи високу якість друкарських форм завдяки чітким краям растрової точки. Ця точність досягається за рахунок фізичних особливостей процесу термального експонування.

TrendSetter серії 400 оснащений надійним індивідуальним лазером і використовує динамічне автофокусування термічною голівкою, розробленою компанією Creo. Ця термічна голівка реалізує можливості систем Quantum, включаючи температурну компенсацію, надзорську точку SquareSpot та стохастичний растр Staccato, які можуть бути використані на різних пристроях. Технічні характеристики Kodak TrendSetter серії 400 наведені у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Технічні характеристики Kodak TrendSetter

Технічна характеристика	Значення
Технологія	термальна
Конструкція	зовнішній барабан, форма вигинається в тому ж напрямку, що і на формному циліндрі друкарської машини
Джерело випромінювання	багатоканальний IR лазерний діод, 830 нм
Лазерна точка	Надтверда квадратна точка SquareSpot
Динамічний автофокус	так
Продуктивність, пластин/година	43 (50 с автозагрузкой AL)

Продовження таблиці 8.1

Технічна характеристика	Значення
Роздільна здатність dpi / lpi	1200 та 2400 / лініатура до 450
Стохастика	Растрівання другого порядку Staccato 20
Макс. формат пластини, мм	838x990
Товщина пластини, мм	0,15-0,4
Повторюваність, повний формат, мкм	5 мікрон (2 пластини повного формату)
Загрузка матеріалу	напівавтомат
Діапазон робочих температур, °C	17-30
Живлення, В/А/кВт	220/20/0,79

Для подальшої обробки проекспонованих пластин було обрано проявний процесор Kodak Polychrome PC. Цей пристрій призначений для автоматичної обробки термальних пластин після їх експонування, забезпечуючи високу якість та стабільність кінцевих друкарських форм. Проявний процесор виконує такі функції, як проявлення, промивання, сушіння та нанесення захисного покриття, що дозволяє досягти оптимальних результатів у друкарському виробництві.

Технічні характеристики процесора представлені в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Технічні характеристики Kodak Polychrome PC

Технічна характеристика	Значення
Тип пластин	термальні пластини
Максимальний формат пластин, мм	1250 x 850
Мінімальний формат пластин, мм	300 x 300
Швидкість обробки, пластин на годину	80-120
Ємність резервуара для проявника, літрів	50
Ємність резервуара для промивання, літрів	50
Система сушіння	Гарячий повітряний потік
Розміри (Ш x Г x В), мм	2200 x 1100 x 1400
Електроживлення	220-240 В, 50/60 Гц

Проявний процесор Kodak Polychrome PC забезпечує високу продуктивність та надійність, що робить його ідеальним вибором для сучасних друкарських підприємств, які використовують технологію CtP.

## 8.2 Вибір післядрукарського обладнання

Для створення настільної гри необхідно використати кілька типів післядрукарського обладнання, яке забезпечує високу якість, точність та ефективність виробництва. Обрані машини виконують різноманітні функції: від виготовлення карток до пакування готової продукції. Для цього необхідно обрати:

- автоматична машина для виготовлення карток – ця машина призначена для автоматичного виготовлення ігрових карток, забезпечуючи точність та швидкість;

- ламінатор з рулонною подачею – цей пристрій забезпечує нанесення захисної плівки на поверхню друкованих матеріалів;

- тигельний прес для висікання – цей пристрій використовується для висічки ігрових карток та інших елементів гри;

- кришкоробна машина – призначена для виготовлення жорстких обкладинок та кришок для ігор;

- вкладно-швейно-різальний агрегат – використовується для складання, зшивання та різання друкованих матеріалів;

- термозбіжна машина – використовується для пакування готових ігрових комплектів у термозбіжну плівку;

- машина для склеювання коробок – призначена для автоматичного склеювання картонних коробок;

- машина для виготовлення жорстких кашованих коробок – цей пристрій використовується для виготовлення жорстких коробок високої якості, що часто використовуються для настільних ігор.

Нижче наведена таблиця із обраним обладнанням та їх характеристиками (табл. 8.3).

Таблиця 8.3 – Характеристики післядрукарського обладнання

Призначення обладнання	Назва обладнання	Параметри	Значення
1	2	3	4
Касетна фальцювальна машина	MBO T 800 1-F Perfection	Ширина листа	170-780 мм
		Довжина листа	250-1200 мм
		Довжина фальця	60 мм
		Кількість касет	4-6
		Діаметр дискових ножів	35 мм
		Швидкість	10-230 м/хв
Тигельний прес для висікання	ТУМ ТУМК-750	Формат висікання	750x520 мм
		Площа тиснення/ висікання	740x510 мм
		Максимальна довжина ножів	15 м
		Швидкість	до 25 циклів/хв
		Максимальний тиск	12000 кг
Ламінування	GMP Qtopic 380	Максимальна ширина ламінування	380 мм
		Швидкість ламінування	До 3 м/хв
		Товщина плівки	25-250 мікрон
		Температурний режим	До 150°C
Автоматична каширувальна машина	FM-1300D	Макс. розмір аркуша	1300x1250 мм
		Мін. розмір аркуша	450x450 мм
		Щільність верхнього аркуша	180 - 600 г/м <sup>2</sup>
		Товщина нижнього аркуша	0,5 – 10 мм
Вкладношвейнорізальний агрегат	Horizon StitchLiner 6000	Максимальний формат аркуша	350 x 500 мм
		Мінімальний формат аркуша	100 x 148 мм
		Швидкість	До 6000 комплектів на годину
		Тип зшивання	Склепування або шиття ниткою
Термозбіжна машина	BVM Brunner Compacta	Максимальний розмір упаковки	450 x 350 x 150 мм
		Швидкість пакування	До 40 упаковок на хвилину
		Тип упаковки	Термозбіжна плівка
		Електроживлення	220-240 В, 50/60 Гц

Продовження таблиці 8.3

1	2	3	4
Виготовлення жорстких коробок	ZHONGKE ZK-3525D	Довжина мін/макс	150-600 мм
		Ширина мін/макс	70-460 мм
		Макс. розмір коробки	350x250x90 мм
		Мін. розмір коробки	55x45x10 мм
		Товщина картону	0.8-3 мм
		Щільність лайнера	100-350 г/м <sup>2</sup>
Машина для склеювання коробок	Emmesі MC-92	Максимальний формат коробки	800 x 600 x 200 мм
		Мінімальний формат коробки	100 x 50 x 20 мм
		Швидкість	До 25 коробок на хвилину
		Товщина матеріалу	1-3 мм

Таким чином, обране післядрукарське обладнання забезпечує всі необхідні етапи для виробництва високоякісних компонентів настільної гри, від виготовлення карток до пакування готової продукції.

## 9 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛІВ

### 9.1 Вибір поліграфічних матеріалів

Вибір основних матеріалів для запланованого видання проводиться з урахуванням додрукарської підготовки, характеристик самого видання і використовуваного обладнання. Якість кінцевого продукту значною мірою визначається вибраними матеріалами, які застосовуються на всіх етапах технологічного процесу виготовлення видання. У якості поліграфічних матеріалів для настільної гри було обрано (табл. 9.1):

Таблиця 9.1 – Поліграфічні матеріали для виготовлення настільної гри

Матеріал	Призначення	Щільність, г/м <sup>2</sup>	Товщ., мм	Початковий розмір, мм	Необхідн. розмір, мм	Виробник, марка
Палітурний картон	Для коробки та поля	400	1,5	920×1050	297×420	ПКС Компанії "ЮТЕК"
	Для фішок	350	1,0	800×1000	297×420	
Крейдований папір	Для обклеювання коробки та фішок	100	0,1	420×594	420×594	«Amber Graphic» від Arctic Paper, фабрика – Kostrzyn Paper, Польща
	Для інструкції	200	0,16	640×900	600×900	
Плівка для ламінації	–	–	0,26	320×20 000	297×420	Magic
Скоби	–	–	0,5	100 000	28	ДСТ 7480-73, ТУ.У. 322-4-285-027-97

При виборі офсетної друкарської фарби для високоякісного друку необхідно враховувати безліч чинників. Для забезпечення високої якості друкованої продукції офсетна друкарська фарба повинна відповідати певним вимогам. Перш за все, вона має бути сумісною з різними типами паперу, включаючи папери з низькою проклейкою. Стабільний баланс між водою і

фарбою є критичним, оскільки це зменшує потребу в частому регулюванні зволожувальної системи. Швидке висихання фарби на відбитку допомагає уникнути змащування та забезпечує ефективний виробничий процес. Високий рівень глянцею дозволяє отримати яскраві та насичені зображення. Також важливо, щоб фарба була безпечною для персоналу друкарні та навколишнього середовища.

Було обрано фарбу офсетну тріадну серії Aronon-T [22]. Ця фарба відповідає всім зазначеним вимогам і пропонує численні переваги. Фарба сертифікована за стандартом ISO 2846-1 [23], що гарантує високу якість та стабільність кольорів. Завдяки високому рівню глянцею та швидкому закріпленню фарба покращує продуктивність, а підвищена зносостійкість робить її придатною для довготривалих друкованих завдань. Технічні характеристики фарби наведені у таблиці 9.2:

Таблиця 9.2 – Технічні характеристики обраної фарби Aronon-T

Показники	Magenta	Yellow	Cyan	Black
В'язкість	62-63	65-67	62-63	63-65
Глянець	70	60	60	70
Світлостійкість	5	4	8	8
Стійкість спиртів	5	5	5	5
Стійкість кислот	4-5	5	5	5
Стійкість лугів	4-5	4	5	5

При виборі клею для каширування важливо враховувати низку технічних характеристик, що впливають на якість кінцевого продукту. Клей повинен забезпечувати надійне склеювання матеріалів різного типу, бути зручним у використанні та відповідати стандартам екологічної безпеки.

Для каширування було обрано дисперсійний клей на синтетичній основі AQUENCE FB 7371 [24]. Він відповідає всім вимогам щодо надійності та якості склеювання, забезпечуючи відмінні результати у виробництві картонних коробок та має в'язкість 7000 mPa.s.

Також було обрано глянцеvu плівку для ламінації у рулонні виробника Magic (54) [25], розміром 320мм×200мм товщиною 26.0 мкм та з осереддям 25 мм, що складається із поліпропілену.

## 9.2 Розрахунки обсягу інструкції

Спочатку необхідно визначити обсяг видання в фізичних друкованих аркушах за наступною формулою [26, 27]:

$$\vartheta_{\text{фіз.друк.арк.}} = \frac{\vartheta_{\text{стор.}}}{d} = \frac{8}{8} = 1 \text{ ф.д.а.}, \quad (9.1)$$

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

$d$  – частка паперового аркуша.

Об'єм у паперових аркушах розраховується:

$$\vartheta_{\text{п.а.}} = \vartheta_{\text{фіз.друк.арк.}} / 2 = 1/2 = 0,5 \text{ п.а.} \quad (9.2)$$

Обсяг в умовних друкованих аркушах розраховується за формулою:

$$\vartheta_{\text{умов.друк.арк.}} = \vartheta_{\text{фіз.друк.арк.}} \times K_{\text{пер}} \quad (9.3)$$

$$K_{\text{пер}} = \frac{S_{\text{друк.арк.}}}{S_{\text{умов.друк.арк.}}},$$

де  $K_{\text{пер}}$  – коефіцієнт переводу;

$S_{\text{др.арк.}}$  – площа даного друкарського аркуша;

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

$$K_{\text{пер}} = \frac{60 \times 90}{60 \times 90} = 1,$$

$$\vartheta_{\text{умов.друк.арк.}} = 1 \times 1 = 1 \text{ у.д.а.}$$

Кількість знаків у рядку визначається по діючих таблицях ємності шрифту або за формулою:

$$n_{\text{сер}} = \frac{18,05 \times F_{\text{стор}}}{e_y} = \frac{18,05 \times 5,98}{1,8} = 59,97 \approx 60 \text{ знаків,} \quad (9.4)$$

де  $n_{\text{сер}}$  – кількість знаків у рядку;

18,05 мм = 1 кв. – коефіцієнт переводу квадратів у міліметри;

$F_{\text{стор}}$  – ширина складальної шпальти, кв.;

$e_y$  – середня уточнена ширина знаку (літери), мм.

Кількість рядків у шпальті визначають за формулою:

$$L_{\text{стор}} = \frac{51 \times B_{\text{ш}}}{K(I)} = \frac{51 \times 10,53}{12} = 44,75 \approx 45 \text{ п,} \quad (9.5)$$

де 51 – коефіцієнт переводу квадратів у пункти, 1 кв = 51 point;

$B_{\text{ш}}$  – висота складальної шпальти в квадратах;

$K(I)$  – кегль (інтерліньяж) шрифту (якщо інтерліньяж більший, ніж кегль, то в формулу ставиться значення інтерліньяжу).

Місткість шпальт видання визначається по окремих елементах шпальти, а потім підсумовується. Місткість повної текстової шпальти  $E_1$  дорівнює:

$$E_1 = n_{\text{сер}} \times L_{\text{стор}}, \quad (9.6)$$

де  $n_{\text{сер}}$  – середня кількість знаків у рядку певного формату;

$L_{\text{стор}}$  – кількість рядків на повній текстовій шпальті.

$$E_1 = 59,97 \times 44,75 = 2\,700 \text{ знаків.}$$

У результаті розрахунків та наявних стандартів було розроблено технічну характеристику (табл. 9.3)

Таблиця 9.3 – Технічна характеристика інструкції до настільної гри

Параметр	Значення
Вид і призначення	
Цільове призначення	Довідкове
Матеріальна конструкція	Брошура
Знакова природа інформації	Текстово-ілюстраційна
Періодичність	Неперіодичне
Формат видання	
Формат паперового аркуша, см	60×90/16
Формат необрізаного блоку, мм	150×225
Формат обрізаного блоку, мм	145×215
Обсяг видання	
У друкованих аркушах	1
У паперових аркушах	0,5
У умовних друкованих аркушах	1
У сторінках	8
Тираж, тис. прим.	2100
Поліграфічне оформлення	
Кольоровість	4+4
Характер ілюстрацій	Растрові та векторні
Варіант оформлення шпальт набору	3
Формат шпальти набору, кв	5,98×10,53
Розміри полів, мм	10; 20; 10; 20
Гарнітура	Myriad Pro
Накреслення	Пряме світле
Кегель, інтерліньяж шрифту, пт	10/12
Конструкція видання	
Спосіб комплектування блоку	Вкладкою
Спосіб скріплення	Накидкою, дротом
Тип і конструкція обкладинки	Обкладинка №1
Оформлення обкладинки	4+4

### 9.3 Розрахунок кількості матеріалів

Розрахунок основних матеріалів, таких як папір, фарба тощо, здійснюється для кожного елемента видання на основі нормативних документів, з урахуванням відходів на технічні потреби виробництва.

### 9.3.1 Розрахунки обсягу фарби на тираж

Норми витрати фарби розраховані на 1000 аркушевідбитків формату 60×90 і складають 185 грамів на один колір для крейдованого паперу для друкування більшої частини листа фарбою, а для багатокольорового друку – 94. Технологічні відходи становлять 5%.

Для узгодження формату друкованого аркуша для поля та коробки необхідно визначити коефіцієнти приведення, бо формат листа становить 42×59,4 см. Розрахунок цих коефіцієнтів здійснюється за наступною формулою:

$$K_{\text{прив}} = \frac{A \times B}{60 \times 90}, \quad (9.7)$$

де  $K_{\text{прив}}$  – коефіцієнт приведення;

A и B – відповідно довжина та ширина друкованого аркуша, см.

$$K_{\text{прив.42x59,4}} = 42 \times 59,4 / (60 \times 90) = 0,462.$$

Необхідну кількість фарби для друкування настільної гри розраховано за формулою:

$$K_{\text{КР}} = K_{\text{б.л.}} \times N_{\text{КР}} \times K \times K_{\text{прив}} \times 10^{-6} \times 1,05, \quad (9.8)$$

де  $K_{\text{б.л.}}$  – кількість паперових аркушів;

$N_{\text{КР}}$  – нормативний коефіцієнт розходу фарби на 1000 аркушевідбитків;

K – кількість фарб;

$K_{\text{прив}}$  – коефіцієнт приведення.

$$K_{\text{КР}} (\text{інструкція}) = 700 \times 2 \times 185 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,272 \text{ кг};$$

$$K_{\text{КР}} (\text{коробка}) = 1050 \times 2 \times 185 \times 0,462 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,188 \text{ кг};$$

$$K_{кр} (\text{поле}) = 1050 \times 185 \times 0,462 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,094 \text{ кг};$$

$$K_{кр} (\text{фішки вел.}) = 147 \times 2 \times 94 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,03 \text{ кг};$$

$$K_{кр} (\text{фішки мал.}) = 116 \times 2 \times 94 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,023 \text{ кг};$$

$$K_{кр} (\text{фігурки}) = 63 \times 2 \times 94 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,012 \text{ кг};$$

$$K_{кр} (\text{сума}) = 0,272 + 0,188 + 0,094 + 0,03 + 0,023 + 0,012 = 0,619 \text{ кг}.$$

### 9.3.2 Розрахунки обсягу клею на тираж

Норма витрати вибраного клею при заклеюванні паперових поверхонь – 0,005 кг/м<sup>2</sup>. Поверхня нанесення клею для усіх елементів гри становить 1825,902 м<sup>2</sup> на весь тираж. Також враховується 5% технологічних витрат. Тож кількість клею становить:

$$\text{Клей} = 1825,902 \times 0,005 \times 1,05 = 9,586 \text{ кг}.$$

### 9.3.3 Розрахунок кількості картону на тираж

Кількість картону формату 920×1050 мм для поля настільної гри обсягом 2100 примірників становить 271 аркуш, а для коробки 542 аркуша. Для великих фішок необхідно 99 аркушів картону форматом 800×1000 мм, для малих фішок – 78 аркушів, а для фігурок персонажів – 42 аркуша. Сумарна кількість аркушів усіх елементів на весь тираж становить 1032 аркуша.

Кількість картонних аркушів розраховувалась за формулою:

$$\text{Карк} = \text{кількість примірників на тираж} / (((\text{площа аркуша картону}) / (\text{площа елемента гри})) / \text{кількість (шт.) в одному примірнику}) \quad (9.9)$$

Вага картону, необхідного для друку тиражу, розраховується:

$$K_{КАРТ} = S \times M \times K_{арк} / 1000, \quad (9.10)$$

де  $S$  – площа друкованого аркуша,  $m^2$ ;

$K_{\text{арк}}$  – кількість аркушів картону на тираж, шт.;

$M$  – щільність паперу,  $г/м^2$ .

$$K_{\text{КАРТ (920}\times\text{1050)}} = 0,92\times 1,05 \times 400 \times 813 / 1000 = 314,143 \text{ кг};$$

$$K_{\text{КАРТ (800}\times\text{1000)}} = 0,8\times 1 \times 350 \times 219 / 1000 = 61,32 \text{ кг};$$

$$\text{Усього} = 314,143 + 61,32 = 375,463 \text{ кг}.$$

У процесі розрахунків матеріалів, необхідних для виробництва повного тиражу настільної гри, були отримані наступні дані, що представлені у таблиці 9.4:

Таблиця 9.4 – Необхідна кількість матеріалів на весь тираж

Матеріал	Одиниця виміру	Кількість
Папір	арк.	5 202
Картон	арк./кг.	1 032 / 375,463
Фарба	кг.	0,619
Клей	кг.	9,586
Плівка	арк.	5 202
Скоби	шт.	4 200
Друкарські форми	шт.	28

Таким чином, для виготовлення всього тиражу настільної гри «Monster Mash: Titan Trials» було визначено точні кількості необхідних матеріалів, що дозволяє забезпечити оптимальне планування виробничого процесу та точний контроль за витратами. Це сприяє ефективному використанню ресурсів та підтримці високої якості кінцевого продукту.

## 10 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИГОТОВЛЕННЯ ГРИ

Маршрутно-технологічна карта є ключовим елементом у плануванні виробництва, оскільки вона систематизує всі етапи процесу – від початкового макетування до фінального пакування [26]. Вона допомагає визначити оптимальну послідовність виконання операцій, що дозволяє мінімізувати витрати часу та ресурсів.

Маршрутно-технологічна карта включає інформацію про використовуване обладнання, типи матеріалів та програмне забезпечення, що забезпечують високу якість продукції. У таблицях 10.1-10.2 наведено детальні характеристики всіх задіяних ресурсів. Це дозволяє забезпечити контроль над усіма етапами виробництва та гарантувати стабільність і надійність кінцевого продукту.

Таблиця 10.1 – Карта технологічного процесу

№ п/п	Назва технологічної операції	Назва елемента настільної гри	Технічна характеристика обладнання, технологічних режимів, програмного забезпечення	Основні матеріали	Методи і технічні засоби контролю технологічних операцій
1	2	3	4	5	6
1	Розробка оригінал-макету	Пакування	Adobe Illustrator 2020	Електронний макет	Візуальний
		Ігрове поле			
		Фішки	Adobe Photoshop 2020		
		Фігурки персонажів			
2	Верстка	Інструкція	Adobe InDesign 2020	Електронний макет	Візуальний
3	Спуск шпальт	Інструкція	Kodak Preps-RSLOAD.NET-	Електронний макет	Візуальний
4	Визначення ліній різу	Пакування	Adobe Illustrator 2020	Електронний макет	Візуальний
		Ігрове поле			
		Фішки	Adobe Photoshop 2020		
		Фігурки персонажів			

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6
5	Кольоропроба	Усі елементи гри	Кольоропробний принтер	Кольоропроби	Візуальний, інструментальний, спектрофотометр
6	Експонування друкарських форм	Усі елементи гри	Експонуюча система Kodak TrendSetter 400	Термальні пластини Heidelberg Saphira Thermoplate P2	Інструментальний цифровий мікроскоп Techkon SpectroPlate
7	Проявлення друкарських форм	Усі елементи гри	Проявочний процесор Kodak Polychrome PC	Термальні пластини Heidelberg Saphira Thermoplate P2, проявник та гумуючий розчин	
8	Друк	Пакування	Офсетна аркушева машина Speedmaster CS 92 Heidelberg Druck	Термальні пластини Heidelberg Saphira Thermoplate P2, офсетна фарба Aronon-T, крейдований папір 100 г/м <sup>2</sup>	Інструментальний, денситометр
		Ігрове поле			
		Фішки			
		Фігурки персонажів			
	Інструкція		Термальні пластини Heidelberg Saphira Thermoplate P2, офсетна фарба Aronon-T, крейдований папір 200 г/м <sup>2</sup>		
9	Аркуше-підборка, зшивання, обрізання	Інструкція	Вкладношвейно-різальний агрегат Horizon StitchLiner 6000	Відбиток, скоба	Візуальний,
10	Висікання	Пакування	Тигельний прес ТУМ ТУМК-750	Відбиток, штанцформи	Візуальний,
11	Фальцювання	Пакування	МВО Т 800 1-F Perfection	Вирізаний відбиток	Візуальний,
12	Виготовлення жорстких коробок	Пакування	ZHONGKE ZK-3525D	Палітурний картон	Візуальний,
13	Каширування	Пакування	Каширвальна машина Emmeci MC-92	Складена коробка, відбиток, клей для каширування AQUENCE FB 7371	Візуальний, інструментальний, товщинометр
		Ігрове поле	Каширвальна машина FM-1300D	Відбитки, палітурний картон, клей для каширування AQUENCE FB 7371	
		Фішки			
		Фігурки персонажів			

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6
14	Вісікання	Ігрове поле	Тигельний прес ТУМ ТУМК-750	Кашовані аркуші, штанцформи	Візуальний, інструментальний, лінійка
		Фішки			
		Фігурки персонажів			
15	Ламінування	Фішки	GMP Qtopic 380	Ламінуюча плівка, готовий виріб	Візуальний
		Фігурки персонажів			
16	Комплектування	Усі елементи гри	Вручну	Усі елементи гри	Візуальний
17	Упаковка	Усі елементи гри	Термозбіжна машина BVM Brunner Compacta	Плівка	Візуальний

## 11 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 11.1 Характеристика продукції

Настільна гра «Monster Mash: Titan Trials» є унікальною розробкою, створеною для захоплюючого проведення часу як у колі друзів, так і в сімейному колі. Гра включає кілька основних компонентів, що забезпечують її цілісність і функціональність.

До складу гри входять наступні елементи: пакування, гральні картки, інструкція, ігрове поле, ігрові кристали та міні-фігурки. Кожен з цих компонентів виконує свою функцію і є невід'ємною частиною ігрового процесу.

Процес виготовлення гри складається з кількох етапів. Спочатку розробляються макети та моделі всіх компонентів гри. Після цього відбувається підготовка макетів до друку та виконання кольоропроби, щоб гарантувати точність кольорів та їх відповідність оригінальному дизайну. Далі виготовляються форми для офсетного друку та проводиться приладка для інструкції. На наступному етапі друкуються всі елементи гри, після чого здійснюється складання ігрового поля та його пакування.

Для забезпечення якості ігрового поля проводиться висічка та бігування. Гральні картки проходять процес розрізання та підрізки, щоб відповідати стандартним розмірам і забезпечити зручність у використанні. Інструкції комплектуються та зшиваються. Особливу увагу приділяють виготовленню гральних фігурок, які повинні бути не тільки якісними, але й деталізованими. На завершальному етапі всі компоненти гри комплектуються в набори, що дозволяє забезпечити їх цілісність та готовність до використання.

## 11.2 Оцінка ринків збуту

Український ринок настільних ігор демонструє широкий асортимент продукції як місцевого, так і міжнародного виробництва. Спостерігається зростаючий інтерес споживачів до оригінальних дизайнерських рішень, що спонукає виробників виходити за межі звичайних друкованих матеріалів і пропонувати більш цікаві та різноманітні продукти. Зокрема, споживачі все більше цінують настільні ігри з унікальною тематикою, елементами доповненої реальності, музичним супроводом, а також ті, що включають вирішення загадок та складних ситуацій.

Настільна гра «Monster Mash: Titan Trials» спрямована на споживачів віком від 12 до 15 років. Основний канал продажу – інтернет-магазин, що дозволить охопити широку аудиторію по всій Україні. Крім того, гра буде поширюватися через партнерів та посередників, включаючи оптових покупців, іграшкові та спеціалізовані магазини.

## 11.3 Конкуренція

Український ринок настільних ігор є досить насиченим, з багатьма гравцями, які змагаються за увагу споживачів. Одним з найбільших конкурентів на цьому ринку є компанія «Фактор-друк». Цей виробник має значний досвід у виготовленні настільних ігор, пропонуючи широкий асортимент продукції з високою якістю виконання. «Фактор-друк» відомий своїми інноваційними підходами до розробки ігор, включаючи використання сучасних технологій та цікавих дизайнерських рішень. Проте, основним недоліком цієї компанії є високі ціни на продукцію, що може бути недоступним для деяких споживачів. Крім того, через великі масштаби виробництва іноді спостерігається недостатня увага до індивідуальних потреб клієнтів.

Серед менших конкурентів можна виділити онлайн-магазин настільних ігор «GameTime». Цей магазин спеціалізується на продажі як вітчизняних, так і зарубіжних настільних ігор. Перевагами «GameTime» є зручність онлайн-

замовлень, широкий асортимент і доступні ціни. Крім того, магазин часто проводить акції та знижки, що приваблює додаткових клієнтів. Однак, через менші масштаби бізнесу, «GameTime» може мати обмежений складський запас, що іноді призводить до затримок у постачанні товарів.

Ще одним конкурентом є невеликий виробник настільних ігор «Настолка.ua». Ця компанія спеціалізується на виготовленні ексклюзивних та тематичних настільних ігор. Їхні продукти вирізняються оригінальністю та високою якістю матеріалів. «Настолка.ua» також відома своїм уважним ставленням до клієнтів і можливістю індивідуального замовлення гри. Однак, обмежені виробничі потужності та висока вартість продукції можуть стати перешкодою для деяких споживачів.

Таким чином, конкуренція на ринку настільних ігор в Україні є досить високою, кожен з конкурентів має свої сильні та слабкі сторони. «Фактор-друк» вирізняється високою якістю та інноваційними рішеннями, але має високу ціну. «GameTime» пропонує зручність онлайн-покупок та доступні ціни, але може мати затримки з постачанням. «Настолка.ua» спеціалізується на ексклюзивних продуктах з високою якістю, проте обмежені виробничі можливості та висока вартість можуть бути недоліками. Настільна гра «Monster Mash: Titan Trials» повинна враховувати ці фактори для успішного виходу на ринок і завоювання споживачів.

#### 11.4 Виробничий план

План виробництва настільної гри «Monster Mash: Titan Trials» включає визначення виробничих показників у натуральному виразі, розрахунок собівартості та встановлення ціни технологічного процесу з урахуванням технічних характеристик розробки [28]. Для створення цього плану спершу необхідно визначити показники виробництва в натуральному виразі, які наведені в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 – Визначення показників виробництва в натуральному виразі

№ п/п	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг виробництва	Норма часу на од., хв.	Кількість, маш.-год	Чисельність, ос.	Кількість нормо-годин
1	Створення макету	Шт.	7	480	56	1	56
2	Підготовка елементів гри до друку	Шт.	5	44	3,667	1	3,667
3	Кольоропроба	Шт.	3	15	0,8	1	0,75
4	Виготовлення форм	Шт.	28	28	3	1	2,8
5	Приладка	Шт.	1	120	2,000	1	2,000
6	Друк пакування	Шт.	2 100	0,035	1,225	3	3,675
7	Друк поля	Шт.	2 100	0,035	1,225	3	3,675
8	Друк інструкції	Шт.	2 100	0,005	0,175	3	0,525
9	Друк фішок (мал., вел.)	Шт.	256 200	0,002	8,540	3	25,62
10	Друк фігурок персонажів	Шт.	16 100	0,028	7,513	3	22,540
11	Каширування та збірка пакування	Шт.	2 100	0,015	0,53	3	1,575
12	Висікання поля	Шт.	2 100	0,026	0,91	3	2,73
13	Комплектація та зшивання інструкції	Шт.	2 100	0,02	0,70	3	2,1
14	Розрізка та підрізка фішок	Шт.	2 100	0,015	0,525	3	1,575
15	Створення доповненої реальності	Шт.	1	2 400	40	1	40
16	Створення музичного супровід	Шт.	1	960	16	1	16
17	Комплектація наборів	Шт.	2 100	0,08	3	1	2,8

Щоб визначити вартість технологічних процесів виробництва настільної гри, потрібно розрахувати витрати на основні та додаткові матеріали, а також визначити заробітну плату працівників. Розрахунки заробітної плати співробітників наведені в таблиці 11.2.

Таблиця 11.2 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Виконавець		Оклад, грн	Основна заробітна плата за 1 робочий день (оклад), грн	Тривалість, днів	Заробітна плата, грн	Премії та доплати		Усього, грн (основна та додаткова заробітна плата)
Посада	Кільк., осіб					Відсоток, %	Сума, грн	
Дизайнер	1	17 200,00	688,00	7	4 816,00	5	240,80	5 056,80
Програміст	1	20 500,00	820,00	7	5 740,00	5	287,00	6 027,00
Друкар-технолог	1	12 700,00	508,00	0,25	127,00	5	6,35	133,35
Спеціаліст СТР	1	17 900,00	716,00	0,35	250,60	5	12,53	263,13
Препрес інженер	1	16 400,00	656,00	0,55	360,80	5	18,04	378,84
Пакувальник	1	13 300,00	532,00	0,35	186,20	5	9,31	195,51
Працівники поточної лінії	3	14 800,00	592,00	1	1 776,00	5	88,80	1 864,80
Оператор друкарського обладнання	3	15 600,00	624,00	7	13 104,00	5	655,20	13 759,20
Усього	12,00	128 400,00	5 136,00	23,50	26 360,60	40,00	1 318,03	27 678,63

Сума єдиного соціального внеску дорівнює 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати, тобто 6 089,30 грн на весь обсяг.

Також при розрахунку собівартості виготовлення гри необхідно враховувати ціну основних матеріалів, а саме: крейдований папір 200 г/м<sup>2</sup> та 100 г/м<sup>2</sup>, палітурний картон 400 г/м<sup>2</sup> та 350 г/м<sup>2</sup>, фарба офсетна триадна серії Agopon-T, дисперсійний клей на синтетичній основі AQUENCE FB 7371, плівку для ламінування від фірми Magic (54) та скоби.

Характеристики використаних матеріалів з урахуванням їх вартості наведено у таблиці 11.3:

Таблиця 11.3 – Розрахунок основних матеріалів для настільної гри

№ з/п	Назва матеріалу	Одиниця виміру	На одиницю продукції		На обсяг виробництва	
			ціна матеріалу, грн	витрати, грн	кількість матеріалу	витрати, грн
1	Крейдований папір 200 г/м <sup>2</sup>	арк.	15,00	5,00	700	10 500,00
2	Крейдований папір 100 г/м <sup>2</sup>	арк.	12,00	2,58	452	5 424,00
3	Палітурний картон 400 г/м <sup>2</sup>	арк.	38,55	14,92	813	31 341,15
4	Палітурний картон 350 г/м <sup>2</sup>	арк.	42,35	4,42	219	9 274,65
5	Фарба	кг.	333,00	0,10	0,619	206,13
6	Клей	кг.	260,00	1,19	9,586	2 492,36
7	Ламінуюча плівка	арк.	10,00	12,39	2601	26 010,00
8	Скоби	шт.	0,03	0,06	4200	126,00
9	Формні пластини	шт.	60,00	0,80	28	16800,00
Усього			770,93	41,45	9 023,21	87 054,29

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

$$V_{од}^M = N_M \cdot \Pi_M \quad (11.1)$$

Кількість матеріалу на весь обсяг виробництва ( $K_{об}^M$ ) розраховується за формулою:

$$K_{об}^M = V_{од}^M \cdot O_{нат}, \quad (11.2)$$

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

Витрати на матеріали на весь обсяг виробництва ( $V_{об}^M$ ) розраховуються за формулою:

$$V_{об}^M = K_{об}^M \cdot C_M \text{ або } V_{об}^M = V_{од}^M \cdot O_{нат} . \quad (11.3)$$

Для знаходження ціни та собівартості продукції, необхідно розрахувати наступні дані:

- витрати на утримання та експлуатацію устаткування складають 40 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників;
- загальновиробничі витрати складають 45 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників;
- адміністративні витрати складають 65 % від основної заробітної плати основних виробничих робітників.

Розрахунок собівартості продукції наведено у таблиці 11.4.

Таблиця 11.4 – Зведений розрахунок собівартості та ціни продукції

№ п/п	Показник	Витрати на одиницю продукції, грн.	Витрати на обсяг виробництва, грн.
1	Матеріали	40,83	85 734,29
2	Куповані напівфабрикати	8,68	18 228,00
3	Паливо й енергія на технологічні цілі	0,31	648,89
4	Основна заробітна плата основних виробничих робітників (ОЗП)	12,55	26 360,60
5	Додаткова заробітна плата основних виробничих робітників (ДЗП)	0,63	1 318,03
6	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від ОЗП+ДЗП)	2,90	6 089,30
7	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування (35-85 %)	5,02	10 544,24
8	Загальновиробничі витрати (40-80%)	5,65	11 862,27
9	Виробнича собівартість (сума рядків 1-8)	76,56	160 785,62
10	Адміністративні витрати (40-100 % )	8,16	17 134,39
11	Витрати на збут (3-8% від суми рядка 9)	3,83	8 039,28
12	Повні витрати (п. 9+10+11)	88,55	185 959,29
13	Прибуток (30% від суми рядків 9÷11)	26,57	55 787,79
14	Відпускна ціна (сума рядків 12÷13)	115,12	241 747,07
15	ПДВ (20% від суми рядка 14)	23,02	48 349,41
16	Ціна з урахуванням ПДВ (сума рядків 14÷15)	138,14	290 096,49

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

$$Ц = ВС + V_a + V_z + П, \quad (11.4)$$

де Ц – ціна реалізації продукції (послуг);

ВС – виробнича собівартість продукції (послуг);

$V_a$  – визнані адміністративні витрати;

$V_z$  – витрати на збут продукції;

П – сума прибутку.

$$Ц_{\text{(продукції)}} = 76,56 + 8,16 + 3,83 + 26,57 = 115,12 \text{ грн};$$

$$Ц_{\text{(усього обсягу)}} = 160\,785,62 + 17\,134,39 + 8\,039,28 + 55\,787,79 = 241\,747,08 \text{ грн}.$$

Розрахована ціна продукції склала 115,12 грн з урахуванням ПДВ (вартість усього обсягу продукції дорівнює 241 747,08 грн з урахуванням ПДВ).

### 11.5 Організаційний план

Організаційна структура друкарського підприємства складається з кількох основних відділів, кожен з яких має свої завдання та функції. На чолі підприємства стоїть директор, який керує діяльністю всіх відділів. Основними посадами на підприємстві є директор, бухгалтер, менеджер, дизайнер, друкарі та робітники цеху. У кожному відділі є керівник, який координує роботу підлеглих та відповідає за виконання завдань відділу. Керівники відділів безпосередньо підпорядковуються директору підприємства, забезпечуючи чітку ієрархію та ефективне управління.

Кадрова політика підприємства спрямована на забезпечення стабільності та професійного зростання працівників. Підприємство пропонує конкурентоспроможні умови праці та можливості для підвищення кваліфікації. Менеджер, директор, бухгалтер та дизайнери отримують помісячну заробітну

плату, що забезпечує стабільний дохід та мотивацію до роботи. Для друкарів і робітників цеху застосовується відрядна форма оплати праці, що стимулює їх до продуктивної діяльності. Підприємство також підтримує розвиток своїх працівників через навчання та професійні тренінги, що сприяє їх кар'єрному зростанню та підвищенню якості продукції.

### 11.6 Фінансовий план

Основним завданням даного розділу кваліфікаційної роботи є визначення точки беззбитковості виробництва продукції.

Собівартість одиниці продукції ( $C_{од}^i$ ) та усього випуску ( $C_{вип}^i$ ) для  $i$ -го обсягу виробництва з використанням змінної та постійної частин розраховуються за формулами:

$$C_{од}^i = b + \frac{A}{x_i}, \quad (11.5)$$

$$C_{вип}^i = A + b \cdot x_i, \quad (11.6)$$

де  $b$  – змінні витрати на одиницю продукції;

$A$  – постійні витрати на весь обсяг виробництва;

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

$$C_{од}^i = 53,64 + (73\,308,83 / 2\,100) = 88,55 \text{ грн};$$

$$C_{вип}^i = 73\,308,83 + 53,64 \times 2\,100 = 185\,959,29 \text{ грн.}$$

Беззбитковість виробництва визначається двома способами, аналітичним та графічним. Аналітичним способом обсяг, за якого виробництво не буде зазнавати збитків, визначається за формулою (11.7):

$$O_6 = \frac{A}{C - b}, \quad (11.7)$$

де  $C$  – ціна продукції, грн.

$$O_6 = 73\,308,83 / (115,12 - 53,64) = 1\,192,51 \text{ шт.}$$

Для того, щоб визначити точку безбитковості графічним методом, необхідно заповнити таблицю 11.5.

Таблиця 11.5 – Визначення безбитковості виробництва

Процент використання виробничої потужності, %	Обсяг виробництва, екз.	Виручка від реалізації, грн.	Собівартість на весь обсяг	Прибуток на весь обсяг виробництва, грн.	Рентабельність продукції, %
10	263	30 218,38	87 390,14	-57 171,75	-65,42
20	525	60 436,77	101 471,44	-41 034,67	-40,44
30	788	90 655,15	115 552,75	-24 897,60	-21,55
40	1 050	120 873,54	129 634,06	-8 760,52	-6,76
50	1 313	151 091,92	143 715,36	7 376,56	5,13
60	1 575	181 310,30	157 796,67	23 513,63	14,90
70	1 838	211 528,69	171 877,98	39 650,71	23,07
80	2 100	241 747,07	185 959,29	55 787,79	30,00
90	2 363	271 965,46	200 040,59	71 924,86	35,96
100	2 625	302 183,84	214 121,90	88 061,94	41,13

Виручка (дохід) від реалізації продукції розраховується як добуток обсягу виробництва в натуральному виразі ( $O_{\text{нат}}$ ) і ціни продукції ( $C$ ) з таблиці 6.4. Собівартість на весь обсяг виробництва розраховується за формулою (7.6). Прибуток на весь обсяг виробництва розраховується як різниця між виручкою від реалізації продукції та собівартістю продукції на весь обсяг виробництва. Рентабельність продукції розраховується як відношення прибутку до собівартості продукції, помножене на 100 %.

За результатами, отриманими у таблиці 6.5, побудовано графік беззбитковості, наведений на рисунку 11.1.

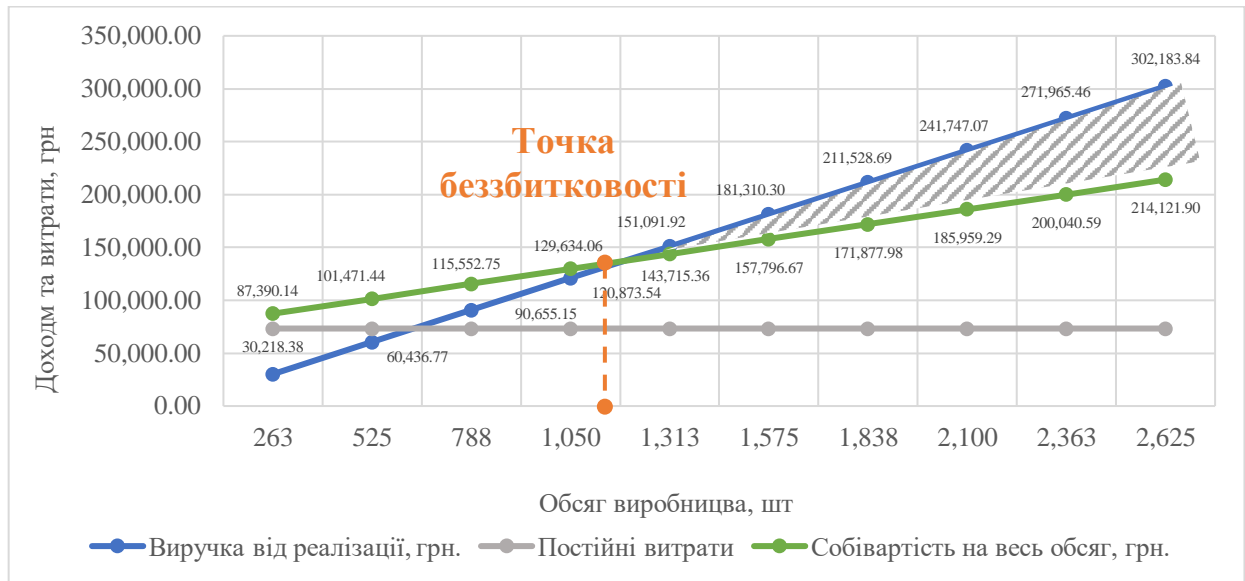


Рисунок 11.1 – Визначення точки беззбитковості

На основі проведених розрахунків, обсяг виробництва, при якому підприємство не зазнає збитків, але й не отримує прибутку, становить 1 193 одиниць. В процесі економічного аналізу було визначено собівартість настільної гри, яка складає 88,55 грн за одиницю.

Розрахована ціна продажу без урахування ПДВ становить 115,12 грн, а з урахуванням ПДВ – 138,14 грн за одиницю. Вартість всього обсягу продукції без ПДВ дорівнює 241 747,07 грн, а з урахуванням ПДВ – 290 096,49 грн. Загальна собівартість усього випуску продукції склала 185 959,29 грн.

Таким чином, виконання економічної частини кваліфікаційної роботи дозволило визначити основні фінансові показники виробництва настільної гри, включаючи обсяг беззбитковості та оптимальні цінові параметри. Це забезпечує підприємству можливість ефективно планувати виробництво та продажі, мінімізуючи ризики збитків та максимізуючи потенційний прибуток.

## ВИСНОВКИ

У процесі розробки настільної гри «Monster Mash: Titan Trials» було отримано великий обсяг нових знань у поліграфічній галузі. Перед початком створення самої гри було проведено детальний аналіз аналогів, який визначив вибраний стилістичний напрямок та виявив типові помилки, яких слід уникати.

Під час аналізу аналогів та сучасного стану розвитку настільних ігор було виявлено переваги та недоліки існуючих ігор на ринку, що допомогло знайти ефективні рішення для подальшої розробки. Визначено психологічний портрет споживача, який охоплює дітей та підлітків віком 12-16 років.

Щоб залучити сучасного споживача, було обрано головну особливість гри – використання доповненої реальності для карток із завданнями та додавання музичного супроводу для більшого занурення у фантастичну атмосферу.

У ході дослідження технологій доповненої реальності було розглянуто різні види та способи їх створення. Для втілення елементів доповненої реальності було створено спеціальну мітку на полі для гри та додано QR-код для завантаження додатку в інструкції. Для розробки карток з доповненою реальністю були створені логічні завдання та загадки.

При створенні ігрового поля було враховано лінії бігування та фальцювання, щоб забезпечити зручність складання. Було вирішено обрати конструкцію поля у вигляді пазлів, що вирішує кілька проблем: картон не буде згинатися, що забезпечить стабільну форму і зменшить ризик розриву поверхні матеріалу, а також спростить складання поля у коробку.

Для друкованих елементів було обрано технологію друку з урахуванням тиражу, кількості фарб та розмірів друкарського аркуша. Усі деталі гри були надруковані офсетним способом, що забезпечило високу якість друку.

Для інструкції було обґрунтовано текстові та графічні засоби, розроблено модульну сітку та заверстано необхідні елементи з урахуванням полів. Було визначено характеристики та спосіб скріплення брошури, а також порядок шпальт на друкарському аркуші.

Основний етап створення гри включав підготовку макету до друку та виконання після друкарських процесів, що дозволило отримати готовий продукт. У ході визначення економічної доцільності виготовлення настільної гри було проведено оцінку ринків збуту і можливої конкуренції, а також розраховано собівартість виготовлення продукції, яка склала 138,14 грн.

Таким чином, створення настільної гри в рамках кваліфікаційної роботи бакалавра сприяло глибшому зануренню в поліграфічний світ та отриманню цінних знань, які допоможуть вдосконалити навички у цій сфері. Проект «Monster Mash: Titan Trials» став важливим кроком у професійному розвитку та надав можливість опанувати нові технології та методи роботи.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Чому так важливо грати в настільні ігри всією сім'єю. [nastolka.com.ua](https://nastolka.com.ua/). URL: <https://nastolka.com.ua/uk/news/nastolnye-igry-dlyaotdyha-vsei-semei> (дата звернення: 05.05.2024).
2. Kaluhin N., Vovk O., Chebotarova I. The impact of artificial intelligence on future of humanity // Jóvenes en la ciencia. 2024. № 26. <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/4235/3716>.
3. Чеботарьова І.Б., Герасименко А.Ю. Використання технології доповненої реальності у настільних іграх // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2024. Т. 2. С. 143-146.
4. Чеботарьова І.Б., Гуріна К.В., Чеботарьов Р.І. AR-технології в сучасній рекламі // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. 2022. Т. 2. С. 34-36.
5. Настільна гра «Шкарпетковий монстр» DJECO DJ08526, Toyman. URL: <https://prom.ua/ua/p1921311355-nastolnaya-igra-nosochnyj.html> (дата звернення: 10.05.2024).
6. My Singing Monsters The Board Game – Big Blue Bubble. URL: <https://www.bigbluebubble.com/home/games/my-singing-monsters-series/my-singing-monsters-the-board-game/> (дата звернення: 10.05.2024).
7. Monster Town Board Game. behance. URL: <https://www.behance.net/gallery/3301864/Monster-Town-Board-Game> (дата звернення: 10.05.2024).
8. D&D: Dungeon Mayhem: Monster Madness. Spieltraum. URL: <https://spieltraum-shop.de/unser-sortiment/spiele/familie/14823/d-d-dungeon-mayhem-monster-madness/> (дата звернення: 10.05.2024).
9. D&D Dungeon Mayhem (EN). Gamer's HQ. URL: <https://gamers-hq.de/en/board-and-cardgames/wizards-of-the-coast/d-d-dungeon-mayhem-en> (дата звернення: 10.05.2024).
10. Настільна гра Володар Токіо для дітей та дорослих. Ігромаг. URL: [https://desktopgames.com.ua/ua/volodar-tokio.html#:~:text=Володар%20Токіо%20\(King%20of%20Токуо,популярну%20ККГ%20Magic%20the%20Gathering.](https://desktopgames.com.ua/ua/volodar-tokio.html#:~:text=Володар%20Токіо%20(King%20of%20Токуо,популярну%20ККГ%20Magic%20the%20Gathering.) (дата звернення: 10.05.2024).

11. Купити настільну гру Маленький світ. Підземний світ (Small World: Underground). Планета Ігор. URL: <https://planeta-igr.com/ua/malenkij-mir-podzemnyj-mir-small-world-underground-angl> (дата звернення: 10.05.2024).
12. Дурняк Б.В., Ткаченко В.П., Чеботарьова І.Б. Стандарти в поліграфії та видавничій справі: довідник. Львів: УАД, 2011. 320 с.
13. Волинець В.О. Віртуальна, доповнена і змішана реальність: сутність понять та специфіка відповідних комп'ютерних систем // Питання культурології. 2021. № 37. С. 231-243. DOI: <https://doi.org/10.31866/2410-1311.37.2021.237322>.
14. Getting started with AR Foundation | ARCore | Google for Developers. Google for Developers. URL: [https://developers.google.com/ar/develop/unity-arf/getting-started-ar-foundation#android\\_1](https://developers.google.com/ar/develop/unity-arf/getting-started-ar-foundation#android_1) (date of access: 15.05.2024).
15. The Effects of a Soundtrack on Board Game Player Experience. URL: <https://doi.org/10.1145/3491102.3502110> (дата звернення: 15.05.2024).
16. Ткаченко В.П., Чеботарьова І.Б., Киричок П.О., Григорова З.В. Енциклопедія видавничої справи: навч. посібник. Х.: ХНУРЕ, 2008. 320 с.
17. Ткаченко В.Ф., Манаков В.П. Цифровий оперативний друк: навч. посібник. Харків: ХНУРЕ, 2007. 236 с.
18. Unity - Manual: AR development in Unity. URL: <https://docs.unity.cn/2022.3/Documentation/Manual/AROverview.html> (date of access: 17.05.2024).
19. Build new augmented reality experiences that seamlessly blend the digital and physical worlds | ARCore | Google for Developers. Google for Developers. URL: <https://developers.google.com/ar> (date of access: 18.05.2024).
20. Вовк О.В., Чеботарьова І.Б., Шипова М.К. Вплив колірної гами навчальної літератури на сприйняття дитиною шкільного матеріалу // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: колективна монографія. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2021. С. 40-55.
21. Classification of Visual and Non-visual Learners Using Electroencephalographic Alpha and Gamma Activities / S. Jawed et al. Frontiers in Behavioral Neuroscience. 2019. Vol. 13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00086>.

22. Фарба офсетна триадна серії Aronon-T (2 кг). URL: <https://printstar.com.ua/ua/p564428367-kraska-ofsetnaya-triadnaya.html> (дата звернення: 25.05.2024).

23. ISO 2846-1: Epple Druckfarben AG. Druckfarben und Lacke vom Hersteller: Epple Druckfarben AG. URL: <https://www.epple-druckfarben.com/de/produkte/normen/iso-2846-1/> (date of access: 25.05.2024).

24. AQUENCE FB 7371 / АКВЕНС FB 7371. «Поляра-хім». URL: <https://polyara-him.uaprom.net/ua/p975012810-aquence-7371-akvens.html> (дата звернення: 25.06.2024).

25. Плівка для ламінації рулонна глянець, 26 мкм. URL: <https://nositeli-informatsii.com.ua/ua/p1114236134-plenka-dlya-laminatsii.html> (дата звернення: 30.05.2024).

26. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи для студентів денної та заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Видавничо-поліграфічна справа» / В.П. Ткаченко, А.В. Бізюк, О.В. Вовк, І.М. Єгорова, В.Ф. Челомбійко. Харків: ХНУРЕ, 2020. 68 с.

27. Яценко Л.О. Основи технології поліграфічного виробництва: КНМЗ навчальної дисципліни для студентів усіх форм навчання спеціальності 186 – Видавництво та поліграфія. Харків: ХНУРЕ, 2017. 388 с.

28. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи. Х.: ХНУРЕ, 2022. 47 с.