

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та систем
(повна назва)

Кафедра Медіасистем та технологій
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Проектування оригінал-макету настільної гри «Шлях розуму»,
технології її розробки, виготовлення та оформлення
(тема)

Виконав:

здобувач 4 року навчання,

групи ВПВПС-22-2



Єлизавета БІЛЯЄВА

(власне ім'я, прізвище)

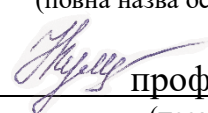
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми освітньо-професійна

Освітня програма

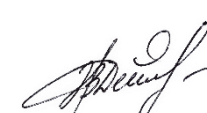
Видавничо-поліграфічна справа

(повна назва освітньої програми)

Керівник  проф. Нонна КУЛІШОВА

(посада, власне ім'я, прізвище)

Допускається до захисту
Завідувач кафедри МСТ


(підпис)

Жанна ДЕЙНЕКО

(власне ім'я, прізвище)

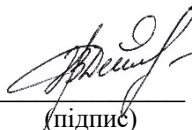
2026 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Автоматизації, комп'ютерно-інтегрованих технологій та систем
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)

« 8 » червня 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

здобувачеві Біляєвій Єлизаветі Ігорівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування оригінал-макету настільної гри «Шлях розуму»,
технології її розробки, виготовлення та оформлення

затверджена наказом по університету від 1 червня 2026 р. № 454 Ст

2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії 02 липня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи

вид продукції: настільна психологічна гра; кількість назв продукції: пакування, інструкція, ігрове поле, фішки, картки із завданнями; формат: пакування 160×100×50 мм (1 шт.), інструкція 90×110 мм (1 шт.), ігрове поле 300×300 мм (1 шт.), фішки D=25 мм (3 шт.), картки 70×90 мм (90 шт.); тираж: 1000 шт.; кольоровість гри: пакування 4+0, інструкція 4+4, ігрове поле 4+0, фішки 1+0;

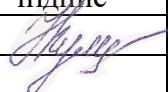
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ; 1 Аналіз технічного завдання; 2 Аналітичний огляд літератури за темою роботи; 3 Аналіз аналогів та психологічний портрет споживача; 4 Розробка авторської концепції та технічна характеристика настільної гри; 5 Проектування технологічного процесу розробки та виготовлення настільної гри; 6 Обґрунтування вибору програмного забезпечення; 7 Розробка складових настільної гри; 8 Вибір і розрахунок матеріалів для виготовлення настільної гри «Шлях розуму»; 9 Маршрутно-технологічна карта; 10 Економічна частина; Висновки; Перелік посилань; Додатки

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

Вихідні дані та мета роботи; Аналіз аналогів; Схеми технологічного процесу розробки складових настільної гри; Ескізи та приклади розроблених макетів; Вибір обладнання; Вибір ПЗ; Результати технологічних розрахунків; Маршрутно-технологічна карта; Плакат до економічної частини

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

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Кулішова Н.Є.		1.07.2026
Економічна частина	доц. Потій О.О.		27.06.2026

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз технічного завдання	10.06.26	виконано
2	Аналіз аналогів та цільової аудиторії	12.06.26	виконано
3	Аналітичний огляд сучасних технологій в області виготовлення настільних ігор	14.06.26	виконано
4	Підготовка текстової інформації та ілюстрацій	18.06.26	виконано
5	Розробка оригінал-макетів складових гри	21.06.26	виконано
6	Вибір способу друкування та обладнання	22.06.26	виконано
7	Розробка технологічної схеми	24.06.26	виконано
8	Вибір та розрахунок матеріалів	26.06.26	виконано
9	Розробка маршрутно-технологічної карти	27.06.26	виконано
10	Економічна частина	28.06.26	виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	01.07.26	виконано
12	Оформлення графічної частини	01.07.26	виконано
13	Захист кваліфікаційної роботи	03.07.26	виконано

Дата видачі завдання 8 червня 2026 р.

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

проф. Нонна КУЛІШОВА
(посада, власне ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи: 93 с., 21 табл., 16 рис., 4 дод., 41 джерело.

НАСТІЛЬНА ГРА, ПСИХОЛОГІЯ, ДИЗАЙН, ОРИГІНАЛ-МАКЕТ, КАРТОННЕ ПАКОВАННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ, ОФСЕТНИЙ ДРУК, СОБІВАРТІСТЬ.

Метою роботи є розробка концепції і дизайну настільної гри «Шлях розуму» та технології її виготовлення.

Під час виконання кваліфікаційної роботи було проведено 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. В роботі розглянуто основні етапи розробки настільної гри, починаючи від ідеї та концепції до фінального продукту. На підставі аналізу цільової аудиторії розроблено концепцію та дизайн гри, який включає розробку ігрового поля і карток для гри. Також розроблено конструкцію та дизайн пакування. Описано основні етапи технологічного процесу підготовки та виготовлення настільної гри.

Завершальною частиною роботи стало проведення економічного обґрунтування доцільності випуску настільної гри, зокрема розрахунок собівартості та визначення ціни розробки проєкту настільної гри.

ABSTRACT

The explanatory note of the qualification work contains: 93 p., 21 tabl., 16 fig., 4 app., 41 references.

BOARD GAME, PSYCHOLOGY, DESIGN, FINAL ARTWORK, CARDBOARD PACKAGING, TECHNOLOGY, OFFSET PRINTING, COST PRICE.

The purpose of this thesis is to develop the concept, design, and manufacturing technology of the board game «Path of Mind».

During the preparation of the qualification work, an analysis of existing analogues and a literature review related to the research topic were conducted. The printing method and printing equipment that best meet the requirements for the production of the board game were selected and justified. The paper examines the main stages of board game development, from the initial idea and concept to the final product. Based on an analysis of the target audience, the concept and design of the game were developed, including the creation of the game board and playing cards. In addition, the packaging structure and design were developed. The main stages of the technological process of preparing and manufacturing the board game are described.

The final part of the work involved an economic feasibility assessment of the board game's production, including the calculation of production costs and the determination of the project development price.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ.....	10
2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ	12
2.1 Тенденції розробки та використання настільних ігор	12
2.2 Класифікація та вимоги до настільних ігор	15
3 АНАЛІЗ АНАЛОГІВ ТА ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОРТРЕТ СПОЖИВАЧА..	19
3.1 Аналіз аналогів	19
3.2 Психологічний портрет споживача	24
4 РОЗРОБКА АВТОРСЬКОЇ КОНЦЕПЦІЇ ТА ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСТІЛЬНОЇ ГРИ	26
4.1 Розробка концепції гри «Шлях розуму»	26
4.2 Технічні характеристики складових гри	28
5 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ.....	32
5.1 Обґрунтування вибору способу друку та друкарського обладнання	32
5.1.1 Цифровий друк	32
5.1.2 Офсетний друк	33
5.1.3 Види друку на тканині.....	35
5.1.4 Обґрунтування вибору офсетного друкарського обладнання.....	37
5.1.5 Вибір обладнання для сублімаційного друку	39
5.1.6 Обладнання для УФ-друку.....	42
5.2 Технологічний процес підготовки та виготовлення настільної гри	43
5.3 Вибір обладнання для післядрукарських процесів.....	50
6 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	52
7 РОЗРОБКА СКЛАДОВИХ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ	56
7.1 Створення ігрового поля.....	56
7.2 Розробка карток	58

7.3 Ігрові фішки	60
7.4 Розробка інструкції	62
7.5 Проектування конструкції пакування	63
8 ВИБІР І РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ	
НАСТІЛЬНОЇ ГРИ «ШЛЯХ РОЗУМУ»	67
8.1 Обґрунтування вибору матеріалів для виготовлення складових гри	67
8.1.1 Вибір паперу	67
8.1.2 Вибір матеріалу для сублімаційного друку	70
8.1.3 Вибір матеріалу для виготовлення фішок	70
8.1.4 Вибір фарб для офсетного друку	72
8.1.5 Вибір плівки для ламінації	73
8.2 Розрахунок витратних матеріалів	74
8.2.1 Розрахунок картону на тираж	74
8.2.2 Розрахунок кількості фарби	77
8.2.3 Розрахунок друкарських форм	78
8.2.4 Розрахунок матеріалу для сублімаційного друку	79
8.2.5 Розрахунок кількості плівки для ламінування	79
9 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ	81
10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	84
10.1 Характеристика продукції	84
10.2 План виробництва	85
ВИСНОВКИ	88
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	90
ДОДАТОК А Ескізи карток	94
ДОДАТОК Б Спуск шпальт інструкції до настільної гри	96
ДОДАТОК В Модульні сітки	97
ДОДАТОК Г Зовнішній вигляд пакування гри	99

ВСТУП

Психологічні настільні ігри – це не лише спосіб провести час, а й ефективний інструмент для розвитку особистості та покращення взаємодії з іншими людьми. Вони сприяють глибшому самопізнанню, допомагаючи усвідомити власні емоції, реакції та життєві установки. У процесі гри людина починає краще розуміти свої сильні та слабкі сторони, що позитивно впливає на її особистісний розвиток.

Такі ігри також розвивають емоційний інтелект, адже учасники вчаться розпізнавати емоції, співпереживати та краще розуміти інших. Це, у свою чергу, покращує комунікацію: гравці відкритіше висловлюють свої думки, уважніше слухають співрозмовників і вчаться будувати конструктивний діалог. Завдяки цьому зміцнюються міжособистісні зв'язки, зростає рівень довіри, а взаємини стають глибшими та більш усвідомленими.

Крім того, психологічні настільні ігри допомагають знижувати рівень стресу, оскільки створюють безпечний простір для проживання емоцій і відволікання від повсякденних труднощів. Вони стимулюють аналітичне мислення, вміння приймати рішення та знаходити нестандартні підходи до розв'язання проблем. У деяких випадках такі ігри навіть сприяють переосмисленню життєвих ситуацій і допомагають знайти нові шляхи їх вирішення.

У цьому контексті, створення оригінальної настільної гри стає завданням, що вимагає глибокого дослідження та знання сучасних технологій. Настільна гра «Шлях розуму» має відобразити цю актуальність своїм поєднанням інтелектуального змісту та взаємодії між гравцями. Цей тип гри сприятиме глибоким роздумам, обговоренням та самопізнанню, де гравці досліджують свої власні думки і приймають рішення, які впливають на хід гри.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка проєкту настільної гри «Шлях розуму» задля впровадження в сучасний ринок настільних ігор важливих аспектів особистісного розвитку, психології та філософії завдяки поєднанню розважально-комунікаційної частини гри з навчальною складовою.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз аналогів гри на ринку настільних ігор;
- створити психологічний портрет споживача;
- розробити авторську концепцію проєктованої поліграфічної продукції;
- розробити дизайн елементів настільної гри;
- розробити конструкцію пакування для гри;
- розробити оригінал-макети настільної гри;
- обрати спосіб друку та необхідне поліграфічне обладнання для виготовлення гри;
- описати технологічну схему розробки та виготовлення поліграфічної продукції;
- обрати матеріали та зробити необхідні технологічні розрахунки;
- розробити маршрутно-технологічну карту;
- здійснити економічне обґрунтування розробки.

У відповідних розділах кваліфікаційної роботи мають бути уточнені вихідні дані для проєктування, проведено аналіз та обґрунтовано вибір способу друку настільної гри, а також визначено необхідні матеріали та поліграфічне обладнання для реалізації розробленого проєкту. Описані особливості технологічного процесу розробки та виготовлення всіх елементів настільної гри.

В економічній частині кваліфікаційної роботи необхідно виконати економічне обґрунтування розробки проєкту настільної психологічної гри.

1 АНАЛІЗ ТЕХНІЧНОГО ЗАВДАННЯ

У кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розробити проєкт настільної гри «Шлях розуму», яка створюється з особливим акцентом на глибокі роздуми, обговорення, самопізнання та взаємодію між гравцями, що покращує навички співпраці та взаєморозуміння. Гра включатиме елементи української філософії, що сприяє збереженню національних цінностей та може бути особливо цінним для української аудиторії. Розроблена гра «Шлях розуму» також сприятиме розвитку інтелектуальних навичок, спонукатиме до аналітичного мислення та логічного розв'язання завдань.

Актуальність цієї теми визначається необхідністю створення нових, цікавих та інноваційних настільних ігор, які можуть збагатити відпочинок та сприяти розвитку інтелектуальних навичок гравців. Враховуючи зростаючу популярність настільних ігор та інтерес до психології та духовних аспектів, створення гри «Шлях розуму» є актуальним завданням.

Вихідні дані до проєктування наступні:

- вид та призначення – настільна навчально-освітня гра психологічного напрямку;
- цільова аудиторія – рекомендована для молоді від 18 до 28 років, але придатна для більш широкої аудиторії, зацікавленої в настільних іграх;
- матеріальна конструкція – настільна гра з ігровим полем, картками та фішками;
- формат: гральне поле – діаметр 300 мм, картки – 70×90 мм, інструкція – 90×110 мм, фішки – діаметр 25 мм;
- тираж – 1000 екземплярів;
- кольоровість: гральне поле – 4+0, картки – 4+4, інструкція – 4+4, пакування 4+0, фішки 1+0.

Відповідно до вимог проєктування необхідно розробити конструкцію пакування для складових гри (карток, поля, інструкції, фішок), розробити

дизайн всіх елементів та зробити електронний монтаж на друкарському аркуші.

Для виготовлення настільної гри також необхідно обрати комплекс поліграфічного обладнання, обґрунтувати вибір необхідних матеріалів та виконати їх розрахунок.

Для забезпечення високої якості розробленої поліграфічної продукції слід передбачити контроль виконання технологічних операцій під час проєктування та виробництва всіх складових гри, а також контроль якості готової продукції на завершальному етапі виробництва.

Крім того, необхідно розрахувати собівартість розробки проєкту психологічної гри.

2 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

2.1 Тенденції розробки та використання настільних ігор

Настільні ігри, які впродовж багатьох століть залишалися важливою частиною культурного дозвілля, упродовж останніх десятиліть суттєво трансформувалися та набули нового розвитку. Активне поширення цифрових технологій, популяризація гік-культури та зростання інтересу до соціальних форм відпочинку стали основними чинниками появи нових тенденцій у сфері настільних ігор.

За останні 10 років настільні ігри для підлітків і дорослих перетворилися з традиційної форми дозвілля на масштабну індустрію, яка поєднує творчість, соціальну взаємодію та цифрові технології. Сучасні тенденції розвитку настільних ігор відображають зміни у способах комунікації, популяризацію гік-культури, прагнення до живого спілкування та зростання інтересу до інтерактивних форм навчання й відпочинку.

Однією з найбільш помітних тенденцій є ускладнення та урізноманітнення ігрових механік. Класичні настільні ігри, такі як шахи чи шашки, поступово доповнюються сучасними ігровими системами з більш глибокими сценаріями та багаторівневими правилами. Сьогодні настільні ігри часто поєднують механіки керування ресурсами, створення колод, кооперативної взаємодії та елементи рольових ігор [1].

Значний вплив на розвиток цієї сфери мають цифрові технології. З'являється дедалі більше гібридних ігор, у яких традиційні фізичні компоненти поєднуються з мобільними застосунками або іншими цифровими платформами, що розширює можливості ігрового процесу та робить його більш інтерактивним.

Популярність настільних ігор постійно зростає серед представників різних вікових і соціальних груп. Якщо раніше вони сприймалися переважно як дитячі

розваги, то нині активними учасниками ігрової культури є дорослі, молодь і люди старшого віку. Водночас розробники все частіше орієнтуються на різноманітні аудиторії, створюючи ігри для різних соціальних і культурних груп.

Однією з найпомітніших тенденцій стало підвищення складності сценаріїв. Якщо раніше популярністю користувалися переважно прості логічні чи стратегічні ігри, то сучасні настільні ігри пропонують гравцям багаторівневі системи правил, розвиток персонажів, сюжетні кампанії та складну економіку ресурсів. Наприклад, гра Gloomhaven [2] поєднує елементи рольової гри, тактичних боїв і довготривалої сюжетної кампанії, де кожне рішення впливає на подальший розвиток подій. Подібні ігри розраховані на десятки годин проходження і створюють ефект повного занурення у вигаданий світ.

Ще однією важливою тенденцією стало зростання популярності кооперативних ігор, у яких учасники не конкурують між собою, а працюють разом задля досягнення спільної мети. Такі ігри сприяють розвитку командної роботи, комунікації та стратегічного мислення. Яскравим прикладом є Pandemic, де гравці спільно намагаються врятувати світ від глобальних епідемій [3], або The Crew [4], у якій успіх залежить від злагодженості дій усіх учасників.

Суттєвий вплив на розвиток настільних ігор здійснили цифрові технології. З'явилася велика кількість гібридних ігор, які поєднують фізичні компоненти з мобільними додатками чи доповненою реальністю. Наприклад, у грі Chronicles of Crime [5] смартфон використовується для сканування доказів, допиту персонажів та пошуку інформації у віртуальному просторі. Це дозволяє зробити сюжет динамічнішим і розширити можливості взаємодії з грою.

Окремою тенденцією стало зростання популярності тематичних та сюжетно орієнтованих ігор. Сучасні настільні ігри дедалі частіше будуються навколо атмосферного світу, складної історії та емоційного залучення гравців. Наприклад, Arkham Horror [6] занурює учасників у містичний світ творів Лавкрафта, а Dune: Imperium [7] поєднує політичну боротьбу та стратегічне управління ресурсами у всесвіті «Дюни».

Водночас активно розвивається освітній і соціальний потенціал настільних ігор. Для підлітків створюються ігри, які допомагають розвивати логіку, фінансову грамотність, навички комунікації та критичне мислення. Наприклад, Terraforming Mars [8] знайомить гравців із принципами екології, науки та управління ресурсами, а Codenames [9] розвиває асоціативне мислення та вміння працювати в команді.

Помітною тенденцією стало й розширення цільової аудиторії. Якщо раніше настільні ігри асоціювалися переважно з дитячими розвагами, то сьогодні вони стали популярним форматом дозвілля серед молоді, дорослих і навіть людей старшого віку. У багатьох країнах активно розвиваються клуби настільних ігор, тематичні фестивалі та ігрові кафе, які перетворюють гру на форму соціальної взаємодії та культурного обміну.

Сучасні тенденції також демонструють зростання уваги до дизайну та візуального оформлення ігор. Виробники приділяють значну увагу якості ілюстрацій, оформленню компонентів, ергономіці та екологічності матеріалів. Багато сучасних ігор мають колекційний характер і стають не лише розвагою, а й дизайнерським продуктом [10].

Таким чином, розвиток настільних ігор за останнє десятиліття характеризується інтеграцією цифрових технологій, ускладненням механік, розширенням аудиторії та посиленням соціальної й освітньої функцій. Сучасні настільні ігри вже давно вийшли за межі простого дозвілля та стали важливим елементом культурної комунікації, творчості й спільної взаємодії людей різного віку.

Сучасний розвиток настільних ігор відображає загальні тенденції розвитку суспільства та технологій. Інноваційні підходи до створення механік, інтеграція цифрових інструментів і розширення аудиторії сприяють зростанню популярності настільних ігор. Крім розважальної функції, вони також відіграють важливу роль у розвитку комунікації, зміцненні соціальних зв'язків і культурній взаємодії між людьми різних поколінь.

2.2 Класифікація та вимоги до настільних ігор

Різноманітність механік настільних ігор є важливою особливістю, що дає створювати ігри для різних вікових категорій.

Настільні ігри спонукають до ініціативності у запрошенні партнера, вимагають чіткого розуміння та дотримання правил, що сприяє розвитку мислення (креативності) та удосконалення поведінки через виконання ігрових завдань. Привабливість та розвиваючий ефект друкованих настільних ігор значною мірою залежать від конкретного типу гри та відповідності її віку. Тобто, всі настільно-друковані ігри за принципом можна класифікувати:

- карткові – містять набори карток із завданнями;
- блукалки – складаються з ігрового поля, фішок та кубика;
- рольові – учасники беруть на себе якусь роль;
- імітаційні – такі ігри імітують реальні явища;
- вікторини – ігри, суть яких полягає у відповідях на запитання з різних галузей знань [11].

Настільні ігри дозволяють без зайвих зусиль, у формі гри, засвоювати знання, набувати практичні навички, розвивати наочно-образне та логічне мислення, поліпшувати мову, розвивати творчість та пам'ять, а також розширювати кругозір. З цього виходить ще одна класифікація, за способом взаємодії між гравцями [11]:

- конфлікт – гравці грають один проти одного, переможець тільки один;
- конкуренція – гравці конкурують один з одним, але в них схожі цілі, переможець один, але гравці грають проти гри;
- співробітництво – гравці проти гри, жодної конкуренції, перемогти можуть тільки всі разом.

Вимоги до виготовлення настільних регулюються відповідними державними стандартами і правилами, зокрема, у ДСанПіН 5.5.6.012-98 «Державні санітарні правила і норми безпеки іграшок та ігор для здоров'я дітей» [12]. Цей нормативний документи охоплює всі етапи життєвого циклу

іграшок (включаючи настільно-друковані ігри), від розробки до зберігання та використання, і встановлюють вимоги до безпеки іграшок з урахуванням особливостей вікових груп дітей. Настільні ігри для підлітків та дорослих також регламентуються вимогами цього нормативного документу.

Згідно ДСанПіН 5.5.6.012-98 «для виробництва ігор дозволяється використовувати:

- сировину і матеріали, допущені МОЗ України;
- сировину і матеріали, допущені МОЗ України для виробництва товарів, призначених для контакту з харчовими продуктами, які за показниками державної санітарно-гігієнічної експертизи відповідають вимогам якості та безпеки.

Матеріали вторинної переробки (не більше 30% домішок до основного матеріалу) допускаються для виробництва іграшок (ігор) тільки для дітей віком більше як три роки за умови наявності дозволу МОЗ України.

Матеріали для декоративного та захисного покриття іграшок (ігор), повинні бути стійкими до дії слини, поту та вологої обробки».

Будь-яка настільно-друкована гра складається з:

- обов'язкових складових (пакування, інструкція);
- необхідних елементів для гри (ложемент, ігрове поле, жетони, фішки, картки, тощо).

Що стосується пакування, то у сучасному дизайні настільних ігор часто використовуються спеціально розроблені базові конструкції. Ці конструкції відображають типові форми пакування, компонентів і ложементів, які використовуються у виробництві. Вони систематизовані та стандартизовані, що дозволяє забезпечити ефективність та стабільність виробництва, а також спрощує процеси розробки і виготовлення елементів. Цей підхід допомагає зменшити витрати часу і ресурсів, а також підвищує якість та конкретність продукції.

Не менш важливим елементом є інструкція. «Інструкції до ігор повинні бути зрозумілими для дітей тих вікових груп, для яких вони призначені. В

інструкції повинні бути вказані правила та види обробки ігор – (миття, чищення, дезінфекція та їх утилізація в разі потреби).

Попереджувальний текст про можливість небезпеки іграшок, ігор – наявність дрібних деталей для дітей віком до 3-х років тощо – повинен бути надрукований напівжирним шрифтом, розміром не менше 12 кеглів, а слово «попередження» повинно бути виділено прописними буквами.

Текст в настільно-друкованих іграх повинен бути надрукованим:

- контрастним до фону кольором;
- гігієнічним вимогам для фону відповідають кольори – блакитний, зелений, жовто-зелений, жовтий, оранжевий, оранжево-червоний;
- цифрові та літерні позначення повинні мати чорне забарвлення або чорний рельєф;
- висота літер тексту в настільно-друкованих іграх повинна бути: для дітей до 10 років – не менше 5-6 мм;
- для дітей старше 10-ти років – не менше 3-5 мм» [13].

Також згідно з ДСТУ 2166-93 «Іграшки. Маркування, пакування, транспортування та зберігання» [14] регламентовано те, що «маркування іграшок повинно містити товарний знак і (або) найменування виробника (його представника).

Маркування споживчої та групової тари повинне вміщувати:

- найменування виробника (його представника) і (або) товарний знак;
- найменування іграшки;
- вікове призначення;
- штамп (позначку) технічного контролю;
- дату виготовлення – місяць, рік (для іграшок, які мають гарантійний строк експлуатації або зберігання);
- кількість іграшок в пакувальній одиниці (для групової тари) ;
- попереджувальні написи» [14].

До маркувальних елементів, що впливають на дизайн, відноситься штрих-код. Його розташування також регламентовано і вимоги до нього

прописано у ДСТУ 3147-95 «Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Форма та розміщення штрихових позначок ЕАМ на тарі та пакуванні товарної продукції» [15]:

- не слід розташовувати ближче 5 мм від краю пакування;
- не повинен надаватися в місці різкого перегину пакування або «переходити» з однієї грані на іншу;
- циліндричні поверхні. При діаметрі менше 5 см код розташовувати вздовж;
- не розташовувати код в місцях пакування, де зчитування коду можуть перешкодити виступаючі частини пакування.

Якщо розглядати узагальнено вимоги до всіх елементів друкованих ігор то вони прописані у ДСТУ 2169-93: «На висічених деталях не повинно бути задирок, розривів, тріщин, відшарувань та інших механічних пошкоджень.

Лицьова поверхня ігрового поля та карт, поверхня виклеєних деталей повинна бути рівною, гладкою, без перекосів, жолоблень, пузирів, складок, надривів, подряпин, забруднень, слідів клею, відклеєних місць, потьоків лаку, жовтизни, плям, сторонніх вкраплень, вуалі.

Відбиток усіх елементів зображень, літер та знаків повинен бути чітким та яскравим на всій площині деталі. На пробільних ділянках не повинно бути забруднень. Несуміщення контурів накладення фарб на деталі не повинно перевищувати 0,5 мм. Зміщення частин елементів зображення, розміщених на складаних ігрових полях, одна відносно одної не повинно перевищувати 2,0 мм.

З'єднання деталей, що виконують функційні дії, повинні бути міцними. Фішки повинні бути стійкими на ігровому полі. Ямки на кубиках (кості) повинні бути покриті фарбою, що контрастує до кольору кубика [13].

3 АНАЛІЗ АНАЛОГІВ ТА ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОРТРЕТ СПОЖИВАЧА

3.1 Аналіз аналогів

Для розробки оригінальної гри, яка зацікавить користувачів, необхідно провести детальний аналіз ринку. Аналіз аналогів є необхідним етапом під час розробки актуальної настільної гри, оскільки він дозволяє глибше зрозуміти ринок, потреби цільової аудиторії та сучасні тенденції. Досліджуючи вже існуючі ігри, можна визначити, які механіки, тематики та дизайнерські рішення користуються найбільшим попитом серед споживачів, а також виявити сильні та слабкі сторони конкурентів. Це допомагає уникнути повторення типових помилок і водночас знайти можливості для створення унікального продукту [10, 16, 17].

Крім того, аналіз аналогів дає змогу оцінити рівень конкуренції та зрозуміти, чим саме можна виділитися на ринку. Він сприяє формуванню чіткої концепції гри, визначенню її цільової аудиторії, стилю оформлення та функціональних особливостей. Завдяки цьому розробник може створити продукт, який не лише відповідає сучасним вимогам, а й має конкурентні переваги. Саме це і складає мету даного дослідження.

Було обрано 4 аналогії українських настільних ігор жанру психологія та філософія для порівняння. Проведений аналіз включає детальний огляд дизайну, розгляд використаних кольорів та їх вплив на сприйняття, оцінку графічного виконання, а також відповідність обкладинки тематиці гри та наповненню карток.

Аналізуючи гру «Краща версія себе» [18] (рис. 3.1) за критеріями оформлення та відповідності тематиці, можна відзначити, що вона вражає своїм нестандартним пакуванням та мінімалістичним дизайном елементів. Кольорова гама складається з теплих відтінків, що додає грі спокійної атмосфери. Особливість графічної композиції полягає в текстовому фоні з

ключових слів, шрифт великий та легко читається, слова відповідають тематиці гри, але не вистачає контрастних або ілюстрованих об'єктів на картках для візуального сприйняття. Текст на ігрових компонентах надруковано маленьким кеглем шрифту, але через відсутність зайвих елементів легко читається, що забезпечує комфортне користування грою. Узагальнюючи, гра «Краща версія себе» успішно поєднує в собі мінімалістичний дизайн і відповідність тематиці, роблячи її привабливою для гравців.



Рисунок 3.1 – Memo Games. Краща версія себе

Джерело: www.rozetka.com.ua [18]

Настільна гра «Психологічна гра для всіх» [19] (рис. 3.2). вражає своїм сучасним пакуванням та незвичайним дизайном елементів. Кольорова гама складається з білого та синього кольорів, що викликає у гравців відкритий та впевнений настрій. Графічна композиція складається з відфільтрованих ілюстрацій на задній частині карток та завдання спереду. Текст на ігрових компонентах надруковано великим розміром шрифту, літери заголовні, легко читається та сприймається. Узагальнюючи, гра «Психологічна гра для всіх» успішно поєднує в собі сучасний дизайн та мінімалістичне оформлення, роблячи гру привабливою для молодшої аудиторії.



Рисунок 3.2 – Playersgetready. Психологічна гра для всіх
Джерело: www.playersgetready.com [19]

Наступний аналог – настільна гра «Talks Friends» [20] (рис. 3.3). Пакування яскраве, але градієнт та оформлення тексту виглядає застарілим. Ключовий текст, що розкриває суть гри, погано читається через розмір шрифту та фотографій. Кольорова гама складається з жовто-помаранчевого градієнта, що виглядає не перевантажено та приємно для сприйняття. Графічна композиція відсутня, ігрові карти складаються із завдання на передній частині та градієнта з назвою виробника на задній, що може виглядати як незавершена робота. Текст на ігрових картах надруковано маленьким кеглем, але підходящим шрифтом та капсом, що дозволяє легко його читати. Узагальнюючи, гра «Talks Friends» має свої недоліки, які необхідно виправити, але загалом є візуально приємною та зрозумілою для споживача.



Рисунок 3.3 – Настільна гра Dream&Do. Talks Friends
Джерело: www.1dea.me [20]

Наступна гра – «Розкажи мені все» [21] (рис. 3.4). Обкладинка пакування яскрава, ілюстрація інформативно показує сенс та головний задум гри, текст не перевантажили, але при цьому виділили ключову інформацію про концепт гри. Кольорова гама складається з синього, червоного та білого кольорів, що гармонічно складаються між собою. Графічна композиція складається з поєднання рукописного шрифту та антикви, а також головної ілюстрації на пакуванні. Малюнок може виглядати застарілим для молодшої аудиторії через перевантаження елементів, які можна було б спростити, зробивши у виді графіки. Текст на картках гри читається легко, але не вистачає додаткових об'єктів для візуала. Узагальнюючи, гра «Розкажи мені все» має яскраве та стильне поєднання кольорів, гарну читабельність тексту, але перевантаження деталей на головній ілюстрації пакування.



Рисунок 3.4 – Настільна гра “Розкажи мені все”. Видавництво Dis-Art

Джерело: www.maudau.com.ua [21]

Для підведення підсумка, треба відмітити, що з аналогів найбільш цікавими як з точки зору дизайну, так і по наповненню, є «Краща версія себе» та «Психологічна гра для всіх». З цих ігор можна взяти ідеї щодо мінімалістичного дизайну, використання приємних кольорів, що відповідають настрою гри, та створення чіткої та інформативної обкладинки. З іншого боку, можна виділити важливість гармонійного поєднання кольорів та спрощення графічної композиції, щоб зробити гру більш зрозумілою та приємною для споживача. Щодо тексту, зразки також надали приклади читабельного та ефективного використання шрифту, що є важливим аспектом для настільної гри [22].

Отже, підводячі підсумки, можна сказати, що психологічні настільні ігри поєднують у собі розвагу та розвиток, дозволяючи не лише цікаво провести час, а й краще зрозуміти себе, налагодити взаємини з іншими та розвинути важливі життєві навички. Вони особливо корисні у компанії друзів, для командоутворення, у психологічній практиці, для пар, а також під час саморозвитку. Аналіз аналогів дав важливі вказівки щодо того, як поєднати мінімалістичний та стильний дизайн із відповідністю тематиці гри. Він також підкреслив важливість читабельності та ефективного використання кольорів у дизайні.

Розроблена у роботі настільна гра «Шлях розуму» створюється з акцентом на глибоке осмислення, дискусії, самопізнання та активну взаємодію між гравцями, що сприяє розвитку навичок співпраці й кращому взаєморозумінню. У грі передбачено використання елементів української культури та філософії, що допомагає зберігати національні цінності та робить її особливо актуальною для української аудиторії. Крім того, «Шлях розуму» сприятиме розвитку інтелектуальних здібностей, стимулюватиме аналітичне мислення та вміння логічно розв'язувати завдання.

3.2 Психологічний портрет споживача

Для кращого розуміння та адаптації гри до потреб цільової аудиторії, було проведено аналіз та підготовлено детальний портрет споживача. Цей портрет відображає різноманітність та інтереси можливих гравців, розширюючи наше розуміння та можливості в галузі настільних ігор.

Настільна гра «Шлях розуму» призначена для чоловіків і жінок віком від 18 до 25 років, які активно розвиваються і шукають самопізнання, так як цей віковий діапазон часто характеризується активним пошуком самоідентифікації, психологічним розвитком і духовним зростанням. Обов'язкова наявність від неповної середньої до повної вищої освіти, що характеризується потребою у спеціалізованому знанні на високому рівні складності для кращого розуміння та осмислення психологічних та філософських аспектів гри. Споживач має проживати у місті, селищі або сільській місцевості України з доступом до інтернету, канцелярських магазинів та культурних закладів. Ця гра підходить як для громадян України, так і для туристів, знаючих українську мову, а також для осіб різного сімейного стану, включаючи одружених, неодружених, заміжніх, незаміжніх, розлучених, вдовців та вдов. Більше актуально для самотніх, що шукають свій власний шлях, вивчають свої думки, почуття та світогляд, так як гра може бути корисною для тих, хто перебуває в пошуку себе та свого місця в світі.

Для гри необхідна компанія від двох до десяти людей, оскільки велика кількість учасників може розширити можливості для інтеракції та співпраці, що сприяє більш глибокому аналізу психологічних та філософських аспектів гри і робить гру більш захопливою.

Гра підійде споживачам з доходом від 15000 гривень на місяць, так як така сума є досить розповсюдженим рівнем доходу для молодшої аудиторії в Україні, і тому гра стає більш доступною для споживачів від 18 до 25 років. Споживачі мають користуватися смартфонами та комп'ютерами, зокрема пошуковими системами та соціальними мережами Google, Instagram та

Facebook, для того, щоб дізнатися про гру, ознайомитися з її описом та особливостями, а також замовити її на веб-сайті компанії.

Тип темпераменту не є важливим критерієм для цільової аудиторії цієї настільної гри, оскільки гра спрямована на різних індивідуальних особистостей, незалежно від їхнього типу темпераменту. Гравці можуть бути мало, нейтрально або високо комунікабельними, оскільки гра надає можливість відкрито ділитися своїми почуттями, інсайтами та рефлексіями, що сприяє розвитку навичок спілкування та самосвідомості. Гра може стати цікавим інструментом для самовираження і розвитку, навіть якщо гравець не є високо комунікабельною особистістю.

Споживачі мають бути схильні до незвичних дизайнерських рішень і віддавати перевагу темним та холодним кольорам, таким як темно-сірий, блакитний та бірюзовий. Орієнтована аудиторія має надавати перевагу друкованим виданням та живому спілкуванню, а також шукати інтелектуальні виклики, прагнути до розвитку особистості та підвищення самосвідомості через розгляд та обговорення психологічних та духовних завдань.

Узагальнюючі, настільна гра «Шлях розуму» призначена для чоловіків і жінок віком від 18 до 25 років, які активно розвиваються і шукають самопізнання. Отриманий портрет аудиторії дозволяє налаштувати дизайн гри «Шлях розуму» так, щоб він краще відповідав потребам та інтересам користувачів. Ця аудиторія, яка включає в себе молодих студентів із зацікавленістю у психології та філософії, потребує сучасного, стильного та мінімалістичного дизайну, який би відображав їхні цінності та сучасний погляд на світ. Зміст гри також повинен бути спрямованим на стимулювання рефлексії, аналізу та розвитку особистості. Можливість взаємодії та обговорення завдань сприятиме активному спілкуванню в грі. Збалансована цінова політика також буде ключовою, щоб гра була доступною для цієї аудиторії зі стабільним доходом. В цілому, цей портрет допоможе створити гру, яка відповідає очікуванням та інтересам користувачів і має потенціал стати популярною серед цільової аудиторії.

4 РОЗРОБКА АВТОРСЬКОЇ КОНЦЕПЦІЇ ТА ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАСТІЛЬНОЇ ГРИ

4.1 Розробка концепції гри «Шлях розуму»

Проаналізувавши аналоги настільних ігор та створивши психологічний портрет споживача, наступним кроком є розроблення авторської концепції рішення теми. Оскільки тема психології та духовності користується попитом серед визначеної категорії споживачів, а також дає змогу поєднувати розваги з навчанням та спілкуванням, було вирішено вести розробку у цьому напрямку.

Перед тим як приступити до розробки та оформлення гри, необхідно врахувати можливості її реалізації. Вид та призначення проєктованої продукції наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вид та призначення настільної гри, що розробляється

Параметр	Значення
Цільове призначення	навчально-освітня
Матеріальна конструкція	настільна гра з ігровим полем, картками та фішками
Кількість гравців	від 2 до 10 гравців
Область використання	для спілкування, комунікації

Ідея настільної гри, що розробляється, полягає у тому, щоб якомога глибше занурити споживача у розвиток своєї психологічної гнучкості та особистісного зростання. Гра має у собі багато інформації щодо психології. Завдання, що ставляться в процесі, дозволяють гравцям контактувати один з одним та налагоджувати особисті стосунки, також гра дозволяє розглядати глибокі філософські теми, обговорювати їх, досліджувати свої думки, почуття та переконання, що робить її привабливою для тих, хто шукає своє місце у світі та прагне самопізнання.

Під час проєктування важливо, щоб поліграфічна продукція була цікавою візуально, особливо для споживачів – молоді від 18 до 28 років, тому

ставиться акцент на нових та сучасних тенденціях у дизайні та використанні мультимедійних технологій з метою розширення фізичних компонентів гри.

В основі гри лежить принцип витягування карток по черзі та зачитування питання або завдання, тому гра відноситься до жанрів «розмовні», «психологія» та «філософія». Під час виконання завдань, якщо гравець не може самостійно його виконати, є можливість перейти за QR-кодом в Телеграм-бот за допомогою.

В процесі гри також використовуються ігрові фішки, які будуть переходити гравцю з кожним досягнутим рівнем, що вносить долю азарту до процесу гри.

Для розуміння більш чіткої структури розробленої гри здійснено її класифікацію за ознаками, що представлені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Класифікаційна таблиця настільної гри

Ознаки класифікації	Вид поліграфічної продукції
За типом використовуваних предметів	словесна гра
За кількістю гравців	для фіксованого числа гравців
За ступенем кооперації гравців	гравці грають на загальний результат
За динамікою	покрокова
За характером гри	інтелектуальна психологічна гра
З точки зору математики	гра з повною інформацією
За областю використання	для спілкування, комунікації

Також на етапі створення концепції та проєктування гри необхідно обрати кольорові рішення для всіх елементів цієї продукції. Колір – це один з найважливіших частин дизайну, адже вибір кольорів є ключовим елементом для створення атмосфери та впливу на психологічний стан гравців та формує упродовж перших секунд перше враження про видання. У процесі ігрового дизайну колір також є прямим та потужним способом викликати емоції та створити різні асоціації у споживачів.

Під час розроблення кольоровості настільної гри були використані холодні та темні тони, які сприяють задумливості та концентрації людини. Білий колір символізує простір для саморозвитку, темно-сірий відображає

глибокі роздуми, блакитний викликає спокій, а бірюзово-зелений стимулює творчий підхід до вирішення завдань. Також використовується ефект фольгування для відображення повного дизайнерського стилю та привернення уваги до деталей.

Настільна гра розробляється у стилі «глітч» або ж ефекту «битого» зображення. Глітч відрізняється використанням ефекту цифрових помилок в естетичних цілях, простотою зображення та підсвічуванням деталей. Візуально такий стиль та композиція визиває у гравця нові, незвичайні емоції та надихає на креативні думки. Роблячи висновок з аналізу аналогів, для настільної гри найкраще підійде не перевантажена кольорова гама з малою кількістю відтінків. Кольорова гама представлена на рис. 4.1.

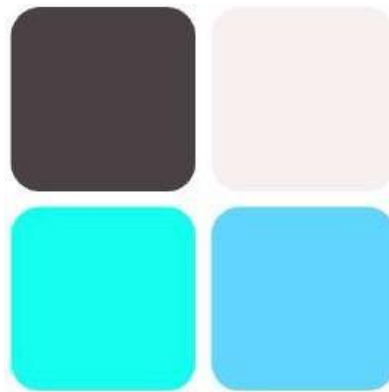


Рисунок 4.1 – Кольорова гама настільної гри, що розробляється
Джерело: Власна розробка

4.2 Технічні характеристики складових гри

Для гри було обрано авторські розміри для її складових елементів (карток, ігрового поля та фішок), що пов'язано з метою забезпечення зручності під час підготовки та в процесі гри. Завдяки обраному формату картки мають можливість зручно розташовуватися у пакуванні, що забезпечує максимально ефективне використання простору в коробці.

Розмір гальної карти дорівнює 70 мм в довжину і 90 мм в ширину. Габаритні розміри складеного пакування – 160×100×50 мм. Інструкція має

розмір 90×110 мм у вигляді восьми-сторінкового повнокольорового видання. Крім друкованих елементів, з метою збільшення конкурентоспроможності настільної гри на сучасному ринку, було прийняте рішення створити тканинне ігрове поле, діаметр якого дорівнює 300 мм та додаткові елементи гри, а саме ігрові акрилові фішки, діаметр яких дорівнює 25 мм і товщина 3 мм. Відомості про розміри всіх елементів, кількість фарб та тип задрукованого матеріалу представлено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Характеристика друкованих елементів гри

Назва елементу	Розмір, мм	Колірність	Кількість, шт.	Матеріал
Пакування	160×100×50	4+0	1	Картон
Картки	70×90	4+4	90	Картон
Інструкція	90×110	4+4	1	Папір
Ігрове поле	30×30	4+0	1	Габардин
Фішки	D=25	1+0	3	Акрил

Для обраних форматів карток та інших складових елементів гри також дуже важливо підібрати оптимальні шрифти та відповідну гарнітуру. Гра має дуже багато текстової інформації. Тому це обов'язковий етап. Роль гарнітури в дизайні настільних ігор є значущою через її вплив на сприйняття тексту та загальний вигляд продукції [23].

У виборі гарнітури для цієї гри застосовано просту гротескную гарнітуру для основного тексту з метою забезпечення легкості читання й оптимальної зрозумілості. Декоративна акцентна гарнітура використовується для заголовків і визначає характерний стиль, надаючи їм естетичну привабливість та візуальний акцент. Обрані розміри гарнітур та їх стиль визначені з урахуванням психологічного ефекту на цільову аудиторію гри. Гротескна гарнітура сприяє легкому сприйняттю та оптимальній зрозумілості, що важливо для гравців з віковою групою від 18 до 28 років, які цінують мінімалізм у сучасному дизайні. Декоративна акцентна гарнітура створює естетичний акцент, підкреслюючи креативний підхід гри та сприяючи поглибленню у внутрішній світ гравців.

Гарнітура Astron має модерний вигляд, який підкреслює креативність та важливість емоційного сприйняття для даної аудиторії. Такий шрифт може привернути увагу молодих гравців, що налаштовані на відкриття нових ідей та почуттів. Розміри гарнітур були обрані з метою забезпечення чіткості та легкості сприйняття. Таким чином, для заголовків та підзаголовків використано більші розміри для акцентування уваги на ключових елементах, для основного тексту – оптимальні розміри для комфортного читання та сприйняття інформації, а для допоміжного тексту – маленький розмір задля уникнення зайвої уваги на інформацію, незначну в концепті гри.

Розміри гарнітур для різних елементів гри відповідають їхній функціональності та ролі в загальному відчутті гри.

Розміри гарнітур для карток:

- для заголовків – 22 pt, Astron, Regular;
- для підзаголовків – 7 pt, Astron, Regular;
- для основного тексту – 11 pt, Intro, Regular.

Розміри гарнітур для пакування:

- для заголовків – 23 pt, Astron, Regular;
- для підзаголовків – 12 pt, Astron, Regular;
- для основного тексту – 10 pt, Intro, Regular;
- для допоміжного тексту – 7 pt, Intro, Regular; 6 pt, Arimo, Regular.

Розміри гарнітур для ігрового поля:

- для заголовків – 23 pt, Astron, Regular;
- для підзаголовків – 20 pt, Astron, Regular;
- для основного тексту – 22 pt, Intro, Regular.

Розміри гарнітур для інструкції:

- для заголовків – 16 pt, Astron, Regular;
- для підзаголовків – 10 pt, Intro, Regular; 8 pt, Astron, Regular
- для основного тексту – 9 pt, Bubblebody Neue, Regular;
- для допоміжного тексту – 7 pt, Bubblebody Neue, Regular.

Розміри гарнітури для фішек – 7 pt, Astron, Regular.

Враховуючи розміри ігрового поля, матеріали, що використовуються, і формат карток, було встановлено відповідні параметри для забезпечення якості та довговічності гри. Крім того, увага була приділена розробці художньому оформленню, де було описано вибір кольорової палітри, стилістичне рішення та гарнітуру. Ці аспекти спільно визначили візуальний аспект гри, забезпечуючи гармонійний баланс між естетикою та функціональністю. Обґрунтовані рішення, зроблені в процесі розробки, спрямовані на створення гри, яка не лише цікава з естетичної точки зору, але й забезпечує зручність та задоволення процесом для користувачів широкого спектру віку та досвіду.

5 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ

5.1 Обґрунтування вибору способу друку та друкарського обладнання

Для розробки оптимального комплекту настільної гри необхідно проаналізувати способи друкування для всіх її складових та обрати найбільш ефективний спосіб друку [23].

Для карток, пакування та фішок доцільно розглянути офсетний та цифровий друк. Ігрове поле планується тканинним, тому для нього необхідно проаналізувати особливості способів друку на тканині.

5.1.1 Цифровий друк

Цифровий друк є однією з найбільш поширених сучасних технологій виготовлення поліграфічної продукції, яка активно використовується у виробництві настільних ігор. Технологія базується на безпосередньому перенесенні цифрового зображення на задрукований матеріал без застосування друкарських форм, що забезпечує високу оперативність і гнучкість виробничого процесу [24].

Під час аналізу можливостей цифрового друку для виготовлення настільних ігор встановлено, що цей спосіб дозволяє отримувати якісні ігрові компоненти з чітким відтворенням тексту, графічних елементів та ілюстрацій. Висока роздільна здатність друку сприяє точній передачі кольорів, дрібних деталей та складних дизайнерських рішень, що є особливо важливим для оформлення ігрових карток, ігрового поля, інструкцій та пакування.

Суттєвою перевагою цифрового друку є його економічна доцільність при виготовленні малих і середніх тиражів настільних ігор. Відсутність необхідності у виготовленні друкарських форм зменшує витрати на

додрукарську підготовку та дозволяє оперативно вносити зміни до макетів. Це особливо актуально на етапах створення прототипів, тестових зразків та обмежених серій ігор, коли важливо швидко оцінити якість готового виробу та внести корективи до дизайну.

Ще однією перевагою цифрового друку є скорочення термінів виготовлення продукції. Завдяки мінімальній підготовці обладнання друк може бути розпочато одразу після підготовки електронного макета, що прискорює процес виробництва та дозволяє оперативно виконувати замовлення.

Разом із тим цифровий друк має певні обмеження. Зокрема, вибір матеріалів для друку та окремих видів післядрукарської обробки може бути вужчим порівняно з офсетним способом друку. Крім того, при виготовленні великих тиражів собівартість одного примірника може бути вищою, що знижує економічну ефективність технології для масового виробництва настільних ігор. Незважаючи на це, цифровий друк залишається оптимальним рішенням для створення прототипів, невеликих накладів та авторських настільних ігор завдяки високій якості друку, оперативності виконання та можливості персоналізації продукції.

5.1.2 Офсетний друк

Офсетний друк є одним із найбільш поширених способів виготовлення поліграфічної продукції та широко застосовується у виробництві настільних ігор. Технологія ґрунтується на перенесенні фарби з друкарської форми на проміжний офсетний циліндр, а потім на задрукований матеріал. Завдяки високій точності передачі кольору та деталізації зображення офсетний друк забезпечує якісне виготовлення ігрових полів, карток, інструкцій, пакування та інших компонентів настільної гри [17].

Проведений аналіз показав, що основною перевагою офсетного друку є висока якість відбитків і стабільність кольоровідтворення протягом усього

тиражу. Це особливо важливо для настільних ігор, оскільки однаковість кольорів та графічних елементів впливає на цілісність дизайну продукції та комфорт її використання. Технологія дозволяє друкувати складні ілюстрації з великою кількістю дрібних деталей, забезпечуючи високу чіткість тексту та насиченість кольорів.

Ще однією важливою перевагою офсетного друку є його економічна ефективність при виготовленні середніх і великих тиражів. Незважаючи на значні витрати на додрукарську підготовку, зі збільшенням накладу собівартість одного примірника суттєво знижується. Саме тому офсетний друк широко використовується для масового виробництва настільних ігор, які реалізуються через торговельні мережі або видаються великими накладками.

Разом із тим технологія має певні недоліки. Підготовка до друку потребує виготовлення друкарських форм, кольоропроб та налаштування обладнання, що збільшує тривалість виробничого процесу та початкові витрати. Через це офсетний друк є менш доцільним для виготовлення прототипів, тестових зразків та малотиражних видань настільних ігор.

Таким чином, офсетний друк є оптимальним вибором для серійного виробництва настільних ігор завдяки високій якості друку, точності кольоровідтворення та низькій собівартості продукції при великих тиражах.

У таблиці 5.1 наведена порівняльна характеристика описаних способів друкування.

Таблиця 5.1 – Порівняльна характеристика цифрового та офсетного друку

Критерій	Цифровий друк	Офсетний друк
Якість друку	Висока	Дуже висока
Точність передачі кольорів	Висока	Дуже висока, стабільна протягом усього тиражу
Відтворення дрібних деталей	Добре	Відмінне
Підготовка до друку	Мінімальна	Потребує виготовлення друкарських форм
Час запуску виробництва	Короткий	Довший через додрукарську підготовку
Можливість внесення змін до макета	Висока	Обмежена після виготовлення форм
Економічність малих тиражів	Висока	Низька

Продовження таблиці 5.1

Критерій	Цифровий друк	Офсетний друк
Економічність великих тиражів	Нижча	Висока
Виготовлення прототипів	Доцільне	Недоцільне
Виготовлення тестових зразків	Доцільне	Недоцільне
Серійне виробництво	Обмежено ефективно	Найбільш ефективно
Собівартість одного примірника при великому тиражі	Вища	Нижча
Персоналізація продукції	Можлива	Практично відсутня

Для розробленої настільної гри цифровий друк доцільно використовувати на етапі створення прототипів і тестування, тоді як офсетний друк є більш ефективним для виготовлення кінцевого продукту у середніх та великих тиражах. В нашому випадку – тираж 1000 комплектів. Це стосується картонних карток, пакування та фішок.

5.1.3 Види друку на тканині

Для виготовлення ігрового поля проаналізуємо переваги та недоліки основних видів друку на тканині [24-26].

Для виготовлення ігрового поля настільної гри на тканинній основі можуть застосовуватися різні технології друку на текстилі, серед яких найбільш поширеними є сублімаційний друк, прямий цифровий друк на тканині (DTG), трафаретний друк (шовкографія) та термотрансферний друк. Кожен із цих способів має свої особливості, переваги та обмеження, які необхідно враховувати під час вибору технології виробництва.

Сублімаційний друк є одним із найефективніших способів виготовлення тканинних ігрових полів. Технологія забезпечує високу якість передачі кольорів, чіткість графічних елементів та стійкість зображення до стирання й багаторазового згинання. Фарба проникає безпосередньо у структуру поліестерових волокон, завдяки чому зображення не тріскається, не відшаровується та зберігає насиченість кольорів протягом тривалого часу. Крім того, сублімація дозволяє відтворювати складні ілюстрації, карти,

декоративні елементи та фотографічні зображення, що є важливим для сучасних настільних ігор. Основним недоліком технології є необхідність використання тканин із високим вмістом поліестеру.

Прямий цифровий друк на тканині (DTG) забезпечує високу деталізацію зображення та можливість друку невеликих тиражів без значних витрат на підготовку виробництва. Цей спосіб дозволяє наносити повноколірні зображення безпосередньо на текстильну основу та легко вносити зміни до макета. Проте для виготовлення ігрових полів він використовується рідше через обмеження щодо формату друку та нижчу продуктивність порівняно із сублімаційною технологією.

Трафаретний друк (шовкографія) характеризується високою довговічністю відбитків і є економічно вигідним при великих тиражах. Технологія дозволяє отримувати насичені кольори та забезпечує добру стійкість до механічних впливів. Водночас вона менш придатна для друку складних багатоколірних ілюстрацій, характерних для сучасних настільних ігор, оскільки кожен колір потребує окремої друкарської форми. Через це збільшуються витрати на підготовку виробництва та ускладнюється відтворення дрібних деталей.

Термотрансферний друк забезпечує якісне перенесення зображення на тканину та може використовуватися для виготовлення окремих елементів дизайну. Однак при створенні великих тканинних ігрових полів цей спосіб поступається сублімаційному друку за довговічністю та рівномірністю нанесення зображення. Крім того, на поверхні матеріалу може відчуватися додатковий шар плівки, що знижує тактильні характеристики виробу.

Проведений аналіз показав, що для виготовлення тканинного ігрового поля настільної гри найбільш доцільною є технологія сублімаційного друку. Вона забезпечує високу якість відтворення графіки, довговічність зображення, стійкість до багаторазового складання та транспортування виробу, а також дозволяє виготовляти як одиничні екземпляри, так і серійні накладки з оптимальним співвідношенням вартості та якості.

Порівняння способів друку на тканині наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Порівняння способів друку на тканині для виготовлення ігрового поля настільної гри

Критерій	Сублімаційний друк	Прямий цифровий друк (DTG)	Трафаретний друк (шовкографія)	Термотрансферний друк
Якість передачі кольорів	Дуже висока	Висока	Висока	Висока
Відтворення дрібних деталей	Відмінне	Відмінне	Середнє	Добре
Фотографічна якість зображення	Так	Так	Обмежено	Так
Стійкість до згинання та складання	Відмінна	Висока	Висока	Середня
Стійкість до стирання	Дуже висока	Висока	Висока	Середня
Відчутність друку на поверхні	Відсутня	Мінімальна	Помірна	Відчутна
Відтворення складних ілюстрацій	Відмінно	Відмінно	Обмежено	Добре
Економічність малих тиражів	Висока	Висока	Низька	Висока
Економічність великих тиражів	Висока	Середня	Висока	Середня
Тип тканини	Переважно поліестер	Переважно бавовна	Майже будь-яка	Майже будь-яка

Для виготовлення тканинного ігрового поля настільної гри з повнокольірною графікою та високими вимогами до зносостійкості найбільш доцільним є сублімаційний друк на поліестеровій тканині (габардин, атлас або сатин). Саме цей спосіб забезпечує найкраще поєднання якості зображення, довговічності та економічної ефективності.

5.1.4 Обґрунтування вибору офсетного друкарського обладнання

Друкування більшості складових настільної гри (карток, пакування та інструкції) буде здійснено офсетним способом. Вибір друкарського обладнання здійснюється після аналізу парку устаткування діючих поліграфічних підприємств, які займається випуском аналогічної продукції.

З урахуванням вимог технічного завдання для повнокольорового друку обрана аркушева друкарська машина Adast Dominant 747P, характеристики якої наведено в таблиці 5.3. Формат обраної машини дозволяє розмістити на друкованому аркуші 2 інструкції, 1 пакування та 25 карток, що дозволяє використовувати цю машину для друку всіх паперових складових гри.

Таблиця 5.3 – Технічні характеристики офсетної друкарської машини Adast Dominant 747 P

Характеристика	Значення
Спосіб друку	офсетний
Мінімальний формат аркуша, (мм×мм)	100x148
Максимальний формат аркуша, (мм×мм)	381x525
Формат друку, (мм×мм)	370 × 520
Формат друкарської форми, (мм×мм)	530 × 415
Товщина друкарської форми, (мм)	0,15
Діапазон товщини паперу	0,04-0,4
Мінімальна щільність паперу, (г/м ²)	30
Максимальна щільність паперу, (г/м ²)	350
Варіанти фарбовості	4+0, 2+2
Максимальна швидкість (відб/год)	11000
Мінімальна швидкість друку (відб/год)	3000
Довжина, (м)	4,35
Ширина, (м)	1,32
Висота, (м)	1,76
Маса, (т)	6,2
Загальна потужність, (кВт)	8,8

Машина оснащена приймальним пристроєм non-stop, який забезпечує вивантаження стапеля із задрукованою листовою продукцією без зупинки друкарської машини. Тимчасово виконуючи функції приймання та укладання аркушів, цей пристрій створює умови для вивезення заповненого стапеля та встановлення нового піддона у робоче положення для подальшого приймання відбитків. При цьому швидкість роботи машини знижується лише незначною мірою. Чотири- та п'ятифарбові друкарські машини можуть комплектуватися системою дистанційного керування фарбовими апаратами та системою штифтової приводки Incflow. Ця система дає змогу виконувати попередню підготовку параметрів налагодження машини під час друку поточного тиражу.

До її складу входить пульт керування зі столом контролю відбитків, обладнаним системою нормалізованого локального освітлення та кольоровим монітором. Розширена система керування Incflow-II додатково оснащується автоматичним денситометром, який контролює кольорові шкали на полях друкарського аркуша та передає дані для автоматичного регулювання окремих зональних гвинтів фарбових ящиків. За потреби система також може бути доповнена спеціальним сканером для зчитування інформації з друкарської форми. Використання зазначених технічних рішень забезпечує високу продуктивність друкарської машини, скорочує час її налагодження та сприяє отриманню стабільної якості друку протягом усього тиражу.

5.1.5 Вибір обладнання для сублімаційного друку

Для виготовлення поля для гри сублімаційним друком необхідно таке обладнання [24, 25]:

- широкоформатний сублімаційний принтер;
- плоский або каландровий термопрес.

Для розробленої поліграфічної продукції обрано широкоформатний сублімаційний принтер Mimaki TS55 - 1800.

Обладнання оснащене сучасними технологічними рішеннями компанії Mimaki, які сприяють підвищенню якості друку, забезпечують стабільну роботу протягом тривалого часу та мінімізують потребу в технічному обслуговуванні. Крім того, принтер має низку додаткових функцій, що оптимізують виробничий процес, підвищують його надійність і дозволяють зменшити витрати на друк, забезпечуючи економічно ефективне виготовлення текстильної продукції.

Принтер Mimaki TS55-1800 є сучасним високопродуктивним обладнанням, розробленим для виконання сублімаційного друку в текстильній та швейній промисловості. Модель забезпечує високошвидкісний друк на термотрансферному папері з продуктивністю до 140 м²/год, що робить її

ефективним рішенням як для серійного, так і для промислового виробництва (табл. 5.4).

Таблиця 5.4. – Технічні характеристики принтера Mimaki TS55-1800

Характеристика	Значення
Технологія друку	П'єзоелектричний drop-on-demand зі змінним об'ємом краплі
Друкуючі головки	4 встановлені в шаховому порядку головки Mimaki
Висота підйому друкуючих головок, мм	2,8; 3,3; 3,8
Максимальна ширина друку, мм	1940
Допустима ширина носія, мм	210 – 1950
Максимальна товщина носія, мм	1.0
Максимальна вага рулону, кг	45
Максимальний зовнішній діаметр рулону, мм	250
Діаметр шпулі	2" (50.8 мм) та 3" (76.2 мм)
Задрукована сторона рулону	Зовнішня
Поля (рулон)	Ліво/право: 15 мм (за замовчуванням) Спереду: 120 мм / ззаду: 150 мм
Роздільна здатність друку, dpi	480/600/1200
Тип чорнил	Сублімаційні Sb610
Колірна конфігурація	Bl/M/Y/K/Lbl/Lm/Lk/Fy/Fp (4, 6, 7 и 8 кольорів)

Окрім широкоформатного сублімаційного принтера, для перенесення зображення на текстиль необхідно використовувати термопрес. Вибір типу обладнання залежить від особливостей готової продукції та вимог виробництва. Для сублімаційного друку застосовують два основні види термопресів: планшетні та каландрові (рулонні).

Планшетні термопреси є одними з найпоширеніших пристроїв для термоперенесення зображень. На ринку представлено широкий асортимент моделей, які відрізняються розмірами робочої поверхні та конструктивними особливостями. Найбільш поширеними є преси з розмірами робочої плити 38×28 см, 38×38 см та 40×50 см, хоча виробники пропонують обладнання й інших форматів, зокрема моделі зі змінними робочими плитами. Основними перевагами планшетних термопресів є простота експлуатації, високий рівень безпеки та можливість точного контролю параметрів перенесення. Водночас їхнім недоліком є обмеження максимального формату виробу розмірами робочої плити.

Для виготовлення текстильних виробів великих форматів більш доцільним є використання каландрових термопресів. Таке обладнання забезпечує безперервне перенесення зображення на рулонні матеріали або готові текстильні деталі. Каландрові термопреси застосовуються переважно для сублімаційного друку на синтетичних тканинах або матеріалах зі вмістом поліефірних волокон не менше 60 %, оскільки саме вони забезпечують надійне закріплення сублімаційного барвника. На відміну від планшетних моделей, каландрові преси практично не обмежують довжину виробу, а максимальний формат визначається лише шириною робочого валу. Це робить їх оптимальним рішенням для друку великих текстильних полотен, зокрема ігрових полів настільних ігор.

Серед провідних виробників каландрових термопресів можна виділити TitanJet, Kliverik та Monti Antonio, продукція яких широко використовується на підприємствах текстильної промисловості.

Для виготовлення ігрового поля розробленої настільної гри обрано каландровий термопрес TitanJet RTX4 корейського виробництва (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Технічні характеристики TitanJet RTX4

Характеристика	Значення
Модель	RTX4-1600
Діаметр каландру, мм	240
Ширина фальця, мм	1780
Ширина робочої області, мм	1600
Максимальна температура, °C	230
Датчик температури	Безконтактний ІК-термометр
Температурний контролер	Цифровий
Лічильник відстані	Є
LCD-панель	Є
Електроживлення	3 фази: 380 В, 50/60 Гц, 15 А
Споживана потужність, кВт	9,6
Габаритні розміри (Ш × Г × В), мм	2320 × 1870 × 1310
Маса, кг	450

Дане обладнання поєднує високу продуктивність, економічність експлуатації та стабільність технологічного процесу. Однією з головних переваг моделі є вдосконалена система подавання матеріалу, яка забезпечує

можливість роботи не лише з рулонними тканинами, а й із готовими кроєними деталями. Завдяки модернізованій конструкції енергоспоживання обладнання зменшено приблизно на 40 % порівняно з попередніми моделями.

Використання каландрового термопреса TitanJet RTX4 дозволяє отримати рівномірне перенесення зображення на тканину, високу якість друку та стабільність кольоровідтворення, що є важливими умовами для виготовлення довговічного й естетично привабливого ігрового поля настільної гри.

5.1.6 Обладнання для УФ-друку

УФ-друк – це один із найпередовіших методів нанесення зображення на тверді та гнучкі матеріали. Фарба миттєво твердне під впливом ультрафіолетового світла, що гарантує довговічність і чіткість зображення. Цей метод дає змогу друкувати на найрізноманітніших поверхнях: пластику, склі, дереві, акрилі, металі та інших [24, 25].

Для виготовлення фішок обрано сучасне обладнання – принтер Mimaki UJF-6042, що дозволяє створювати продукцію найвищої якості з можливістю друку на різних поверхнях.

Основні переваги:

- моментальна сушка фарби завдяки ультрафіолетовій технології;
- широкий вибір матеріалів: пластик, скло, дерево, акрил, метал та ін.;
- висока роздільна здатність друку – до 1200·1200 dpi, що гарантує чіткість і деталізацію зображення;
- друк білим кольором на прозорих матеріалах, таких як плівка і скло;
- екологічність чорнил – УФ-чорнила не мають запаху та безпечні для використання в житлових приміщеннях, включаючи дитячі кімнати;
- яскраві та насичені кольори;
- рельєфність – чорнила не випаровуються, утворюючи рельєфний шар на поверхні.

УФ-друк не потребує адгезивних матеріалів для закріплення зображення спеціальний шар праймеру скріплює фарбу з поверхнею задрукованого матеріалу. Тому має дуже широку сферу застосування.

Характеристики УФ-принтеру Mimaki UJF-6042 наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Технічні характеристики УФ-принтеру Mimaki UJF-6042

Характеристика	Значення
Модель	UJF-6042
Кольоровість	СМΥК + W (Білий) + L (Лак) + P (Праймер)
Максимальна область друку, мм	610 × 420
Максимальний розмір носія, мм	610 × 420
Роздільна здатність, dpi	1200 × 1200
Друк на циліндричних предметах	опція «KEVAB»

5.2 Технологічний процес підготовки та виготовлення настільної гри

Розробка технологічної схеми виготовлення поліграфічної продукції – це один із важливих аспектів правильної організації виробничого процесу.

Нижче представлено блок-схеми технологічного процесу виготовлення розробленої настільної гри «Шлях розуму». Вони демонструють послідовність виконання основних виробничих операцій, необхідних для створення готового виробу. Для кожного елемента настільної гри були розроблені окремі блок-схеми, що пов'язано, як з особливостями додрукарської підготовки кожного виду продукції, так і особливостями друкування різними способами друку. Картки, інструкція та пакування для гри виготовляються офсетним друком, ігрове поле – цифровим сублімаційним друком. Для фішок застосовано прямий цифровий УФ-друк. Кожна блок-схема відображає взаємозв'язок окремих етапів технологічного процесу, починаючи з підготовки матеріалів і макетів та завершуючи виготовленням і комплектуванням готової настільної гри. Такий підхід дозволяє наочно представити повний цикл виробництва, визначити вхідні та вихідні параметри кожного етапу й забезпечити чітку організацію технологічного процесу.

Технологічні схеми для офсетного друку наведено на рис. 5.1-5.3. За цією технологією виготовляються картки, інструкції та пакування.

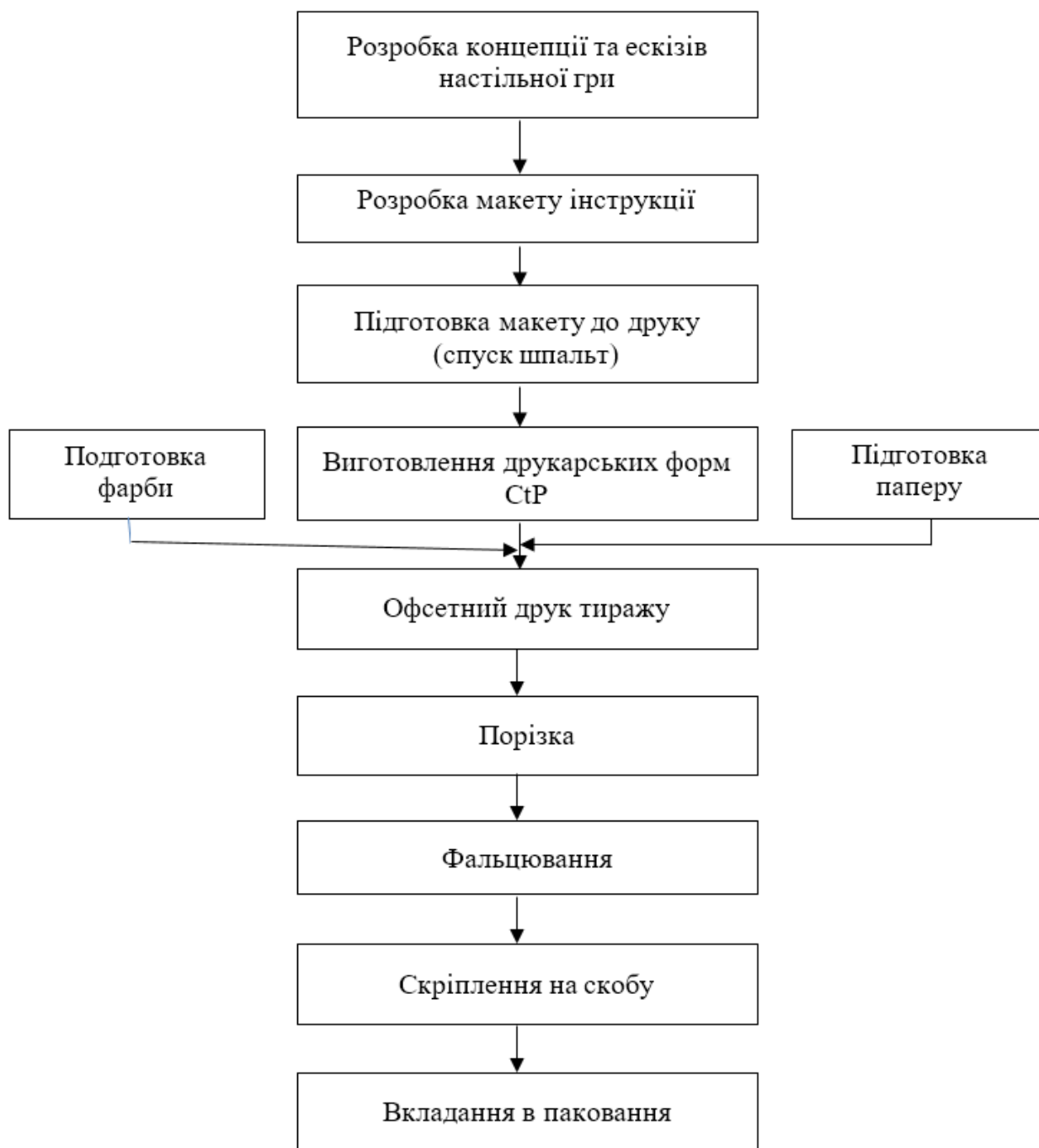


Рисунок 5.1 – Технологічна схема виготовлення інструкції

Джерело: Власна розробка

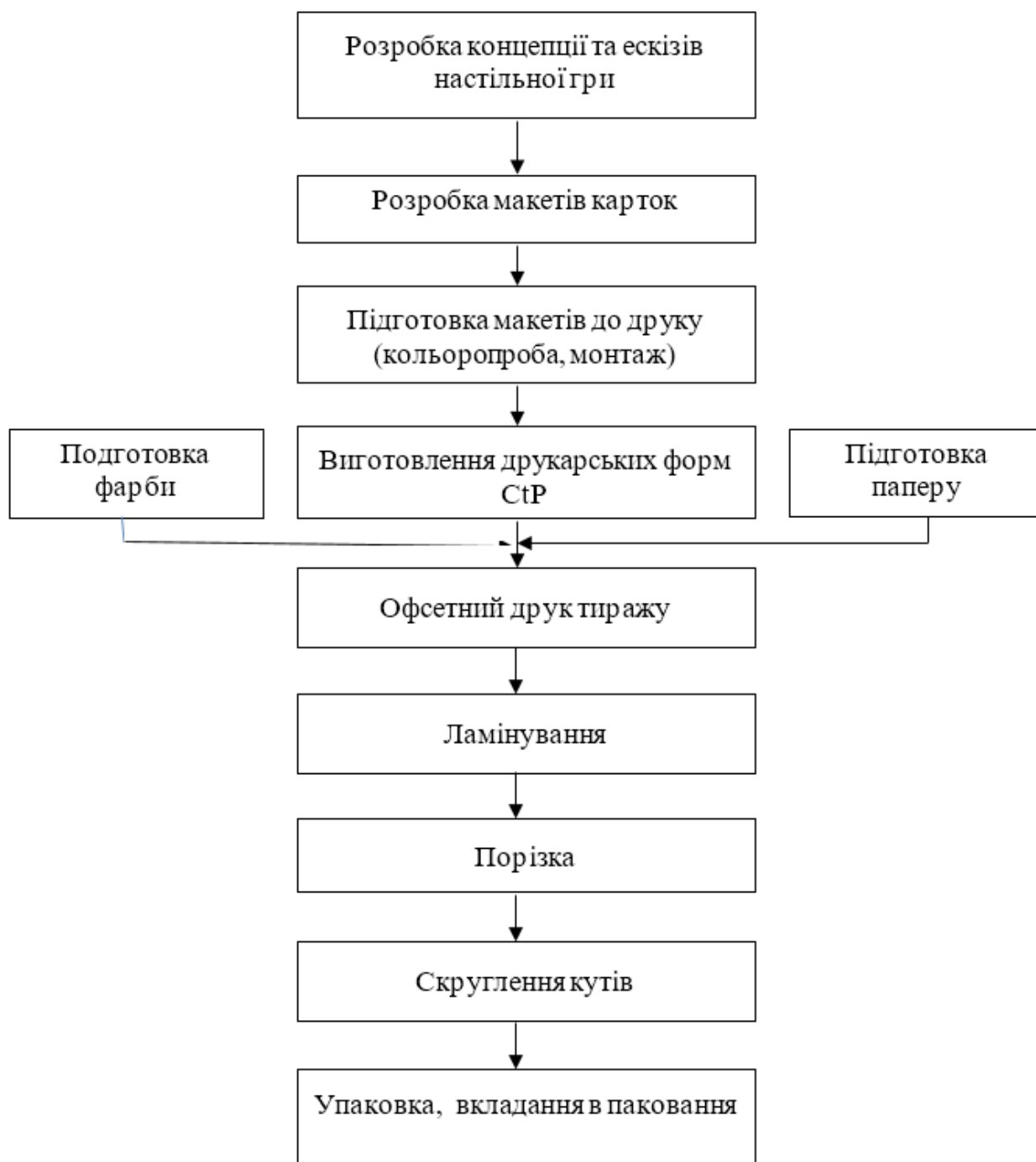


Рисунок 5.2 – Технологічна схема виготовлення карток

Джерело: Власна розробка

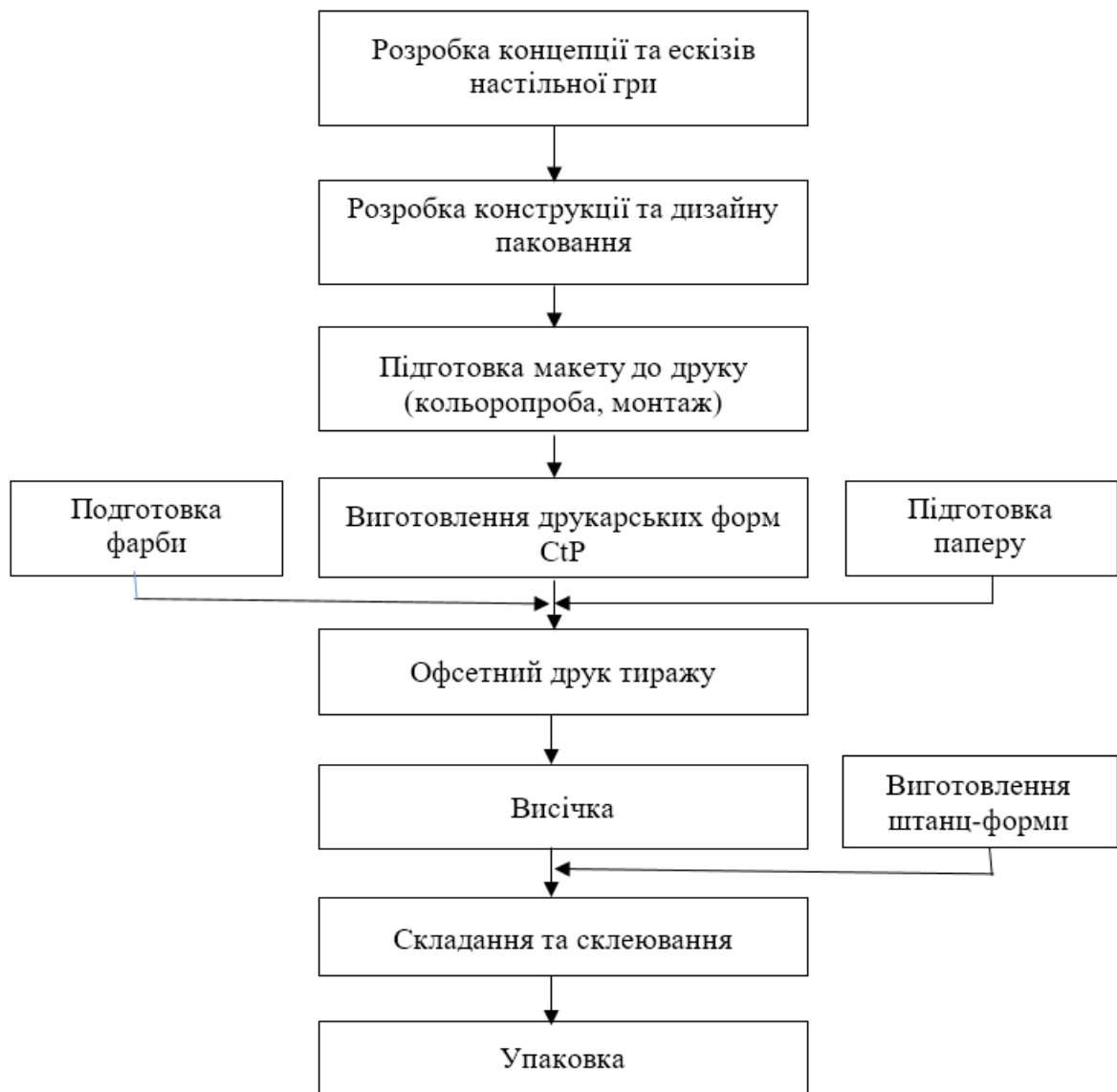


Рисунок 5.3 – Технологічна схема виготовлення пакування

Джерело: Власна розробка

Для усіх цих складових гри використовується офсетний спосіб друку. На додрукарському етапі здійснюється розробка макетів кожного елемента гри, підготовка макетів до друку, яка включає підготовку файлу за вимогами друкарні, електронний монтаж або спуск шпальт, кольоропробу (за необхідністю). Також на цьому етапі виготовляється друкарська форма за технологією CtP.

Друкування здійснюється на одній аркушевій друкарській машині. Тому монтаж і спуск шпальт було здійснено з урахуванням характеристик цієї машини.

Післядрукарські операції включають:

- порізки, фальцювання та скріплення на скобу для інструкцій;
- ламінування, порізки та скруглювання вуглів для карток;
- висікання та склеювання для паковань.

На рис. 5.4 показано технологічну схему виготовлення ігрового поля.



Рисунок 5.4 – Технологічна схема виготовлення ігрового поля
за допомогою сублімаційного друку

Джерело: Власна розробка

Сублімаційний друк на тканині є технологією, що передбачає використання проміжного носія – сублімаційного паперу. На першому етапі зображення друкується на спеціальному папері за допомогою сублімаційних чорнил, після чого під дією високої температури та тиску переноситься на

тканину або готовий текстильний виріб із використанням термопреса. У процесі нагрівання барвник переходить у газоподібний стан і проникає у структуру волокон тканини, забезпечуючи високу якість, стійкість і довговічність зображення.

Підготовлений макет ігрового поля, попередньо віддзеркалений по горизонталі, друкується на спеціальному сублімаційному папері. Особливістю цього матеріалу є його здатність утримувати барвник на поверхні, не допускаючи його поглинання. Завдяки цьому під час подальшого термоперенесення майже весь об'єм чорнила ефективно переходить із паперу на тканину, забезпечуючи високу якість і насиченість готового зображення.

Після друку на сублімаційному папері отриманий відбиток розміщують лицьовою стороною до лицьової поверхні тканини або текстильного виробу, на який необхідно перенести зображення. Процес перенесення здійснюється за допомогою термопреса, тип якого (плоский або каландровий) обирається залежно від розмірів, форми та особливостей виробу.

Для виконання технологічного процесу сублімаційного друку необхідно використовувати відповідне обладнання та спеціалізоване програмне забезпечення, а саме [24, 25]:

- широкоформатний струменевий принтер, призначений для друку сублімаційними чорнилами;
- плоский або каландровий термопрес, що забезпечує перенесення зображення на тканину;
- професійне RIP-програмне забезпечення для керування процесом друку та оптимізації відтворення кольорів;
- спеціальні ICC-профілі.

Після отримання готового зображення матеріал розрізається і підшивається (за необхідності). Для обраного штучного матеріалу можна використовувати розрізання спеціальними гарячими ножицями без підшиву.

Для виготовлення фішок настільної гри було обрано технологію прямого УФ-друку на кольоровому акрилі з подальшим контурним вирізанням виробів.

Такий спосіб забезпечує високу якість зображення, стійкість до механічних пошкоджень та довговічність готових ігрових елементів.

Технологічний процес розпочинається з підготовки цифрового макета. Для друку створюють окремий шар із графічним зображенням. Колір друку білий, тому підкладка під зображення не робиться. Також контур вирізання у вигляді векторної лінії, що визначає геометричні розміри майбутніх фішок. Фішки круглі. Для перевірки можна робити прототип можна робити за допомогою 3D друку [27].

Друкування здійснюється методом прямого ультрафіолетового друку. Білий шар забезпечує високу контрастність і рівномірність кольору незалежно від відтінку матеріалу, а також покращує візуальне сприйняття графічних елементів. Після нанесення фарби вона миттєво полімеризується під дією ультрафіолетових світлодіодних ламп, що забезпечує міцне закріплення зображення на поверхні акрилу без необхідності додаткового сушіння [24, 28].

Після завершення друку лист акрилу передається на етап механічної обробки. Вирізання фішок круглої форми здійснюється за допомогою лазерного різання або фрезерного обладнання з числовим програмним керуванням (ЧПК).

На завершальному етапі готові вироби очищають від залишків матеріалу, перевіряють якість друку, точність вирізання та відсутність дефектів поверхні. За потреби крайки можуть додатково поліруватися для покращення зовнішнього вигляду виробу.

Для реалізації описаної технології використовується таке обладнання:

- планшетний УФ-принтер із можливістю друку білою фарбою;
- світлодіодна система УФ-полімеризації, інтегрована в ДО;
- лазерний верстат для контурного вирізання круглих фішок;
- графічний редактор Adobe Illustrator для підготовки макетів і контурів різання;
- RIP-програмне забезпечення для керування процесом друку та налаштування шарів білої фарби.

Контроль якості виконується на всіх етапах виготовлення продукції.

Заплановано вхідний контроль матеріалів, контроль обладнання, контроль готової продукції, а також поопераційний контроль під час виготовлення продукції. На додрукарському етапі після підготовки макетів робиться екранна кольоропроба. На спеціальному відкаліброваному моніторі за допомогою спеціальних профілів ІСС, відповідних друкарським процесам, перевіряється точність кольоровідтворення як візуально, так і за допомогою спектрофотометра. Під час друку також здійснюється інструментальний контроль за допомогою денситометра [29].

5.3 Вибір обладнання для післядрукарських процесів

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:

- рулонний ламінатор для ламінування карток;
- заокруглювач кутів для карток;
- одноножова паперорізальна машина для розрізання карток, аркушів з інструкціями та пакуваннями;
- тигельний прес для висікання паковань;
- трьохножова різальна машина для обрізування інструкції;
- машина для склеювання коробок, призначена для автоматичного склеювання картонних паковань;
- автоматичний брошувальник для фальцювання та зшивки інструкцій на скобу.

Наведемо обране обладнання [24, 30] та його характеристики (табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Характеристики післядрукарського обладнання

Призначення обладнання	Назва обладнання	Параметри	Значення
Рулонний ламінатор	SWFM-520A	максимальна ширина ламінування	490 мм
		максимальна намотка рулону	3000 м
		максимальна товщина плівки	250 мк
		швидкість ламінування	25 м/хв
Заокруглювач кутів	Corner & Punching Machine HP-CR 01	стопа паперу	до 30 аркушів
		змінні ножі	5 мм, 6мм, 9мм
Автоматичний тигельний прес	КАМА ProCut 76	максимальний формат аркуша	760х600 мм
		матеріали	картон, крейдований картон, мікрогофрокартон
		призначення	висікання, бігування, перфорація
		максимальна довжина ножів	15 м
		швидкість	до 25 циклів/хв
Одноножова паперорізальна машина	Perfecta - SEYPA 76	висота стопи	110 мм
		точність індикації	0,01 мм
		максимальна довжина різу	760 мм
Трьохножова різальна машина	Perfecta - SD 75F	максимальна ширина пачки	300 мм
		максимальна довжина пачки	440 мм
		продуктивність	25-75 різів/хв
Фальцювально-брошурувальна система Horizon StitchLiner Mark III	Horizon StitchLiner Mark III	максимальний формат аркуша	356 × 610 мм
		мінімальний формат готової брошури	75 × 105 мм
		Фальцювання	2, 4
		Кількість касет	4
		Скріплення дротом	2 скоби
		Продуктивність	6000 брошур/год
		Автоматичне налаштування під формат	
Машина для склеювання коробок	Emmeci 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.

6 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для розроблення макетів складових настільної гри використовують різні види програмного забезпечення залежно від типу елементів, складності дизайну та вимог до підготовки файлів до друку. Найбільш поширеними є графічні редактори, програми для верстки та засоби тривимірного моделювання. Аналіз сучасного програмного забезпечення дозволяє обрати оптимальний інструментарій для створення карток, ігрового поля, пакування та допоміжних елементів гри.

Під час розроблення настільної гри важливе значення має вибір програмного забезпечення, яке забезпечує створення якісних макетів ігрових компонентів та їхню підготовку до друку. Для проєктування карток, ігрового поля, пакування та інших елементів можуть використовуватися як векторні, так і растрові графічні редактори, а також спеціалізовані програми для верстки поліграфічної продукції.

Одним із найпоширеніших програмних продуктів для створення макетів настільних ігор є Adobe Illustrator [31]. Програма призначена для роботи з векторною графікою та дозволяє створювати масштабовані графічні об'єкти без втрати якості. Це особливо важливо під час розроблення ігрового поля, карток, жетонів, фішок та пакування. Перевагами програми є висока точність побудови графічних елементів, широкий набір інструментів для роботи з текстом і кольором, а також можливість підготовки файлів відповідно до вимог поліграфічного виробництва.

Для створення та обробки ілюстрацій доцільно використовувати Adobe Photoshop [31]. Програма забезпечує широкі можливості редагування растрових зображень, кольорокорекції, ретушування та підготовки графічних матеріалів до друку. Photoshop часто застосовується для створення фонових зображень ігрового поля, художнього оформлення карток та дизайну пакування.

Для багатосторінкових елементів, таких як інструкції користувача, буклети або додаткові матеріали до гри, ефективним рішенням є Adobe InDesign [31]. Програма дозволяє професійно виконувати верстку текстових і графічних матеріалів, забезпечуючи зручне керування стилями, сторінками та друкарськими параметрами.

Альтернативою програмним продуктам Adobe є CorelDRAW [31, 32]. Цей редактор широко використовується у поліграфічному виробництві та дозволяє створювати векторні макети будь-якої складності. Програма має зручні інструменти для підготовки висікальних контурів, створення схем пакування та розроблення ігрових компонентів.

Для створення тривимірних візуалізацій готової продукції може використовуватися Blender [33]. За допомогою цього програмного забезпечення можна розробити реалістичні моделі коробки, карток, фішок та інших елементів гри, що дозволяє оцінити зовнішній вигляд виробу ще до початку виготовлення дослідного зразка.

Для проєктування конструкцій пакування широко використовується спеціалізоване програмне забезпечення Esko ArtiosCAD [34]. Програма призначена для створення розгорток коробок, розроблення конструкцій пакування з картону та гофрокартону, а також підготовки креслень для висікання. ArtiosCAD дозволяє моделювати конструкцію пакування в тривимірному середовищі, перевіряти правильність складання виробу та оцінювати його зовнішній вигляд до початку виготовлення. Використання цієї програми значно скорочує час розроблення пакування та зменшує ймовірність виникнення конструктивних помилок. Для виробництва настільних ігор ArtiosCAD є особливо корисним під час проєктування коробок складної форми та підготовки висікальних штампів.

Порівняльна характеристика програмного забезпечення, яке може бути використано для розробки настільної гри, наведена в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Порівняльна характеристика програмного забезпечення для розроблення настільної гри

Програмне забезпечення	Основне призначення	Переваги	Недоліки	Доцільність використання
Adobe Illustrator	Векторна графіка	Висока точність, масштабованість, підготовка до друку	Платна ліцензія	Ігрове поле, картки, фішки, пакування
Adobe Photoshop	Растрова графіка	Потужна обробка зображень, кольорокорекція	Великі системні вимоги	Ілюстрації, текстури, оформлення
Adobe InDesign	Верстка	Робота з багатосторінковими документами	Менше можливостей для графічного дизайну	Інструкції, буклети
CorelDRAW	Векторна графіка	Зручність для поліграфії, створення висікальних контурів	Менша сумісність з Adobe-середовищем	Пакування, картки, висічка
Blender	3D-моделювання	Реалістична візуалізація продукції	Складність освоєння	3D-макети гри та пакування
Esko ArtiosCAD	Конструювання пакування	Професійне проєктування розгорток, 3D-візуалізація, підготовка висікання	Висока вартість, потребує спеціальної підготовки	Конструкції коробок, макети для штанц-форм

Проведений аналіз показав, що найбільш доцільним програмним забезпеченням для розроблення макетів настільної гри є Adobe Illustrator та Adobe Photoshop. Illustrator забезпечує створення точних векторних макетів карток, ігрового поля, фішок і пакування, тоді як Photoshop використовується для підготовки та обробки ілюстрацій. Поєднання цих програм дозволяє отримати якісні макети, готові до подальшого поліграфічного виробництва. Також доцільно буде додавання ArtiosCAD для проєктування пакування для настільної гри. Але ліцензія на цю програму має високу вартість і тому для розробки простих пакувань можна рекомендувати безкоштовний аналог Inkscape [35].

Порівняння ArtiosCAD та Inkscape наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Порівняння векторних редакторів для проєктування пакувань

Критерій	Esko ArtiosCAD	Inkscape
Вартість	Дуже висока	Безкоштовно
Створення розгортки	Так	Так
Лінії висікання	Так	Так
3D-візуалізація	Так	Обмежено
Підготовка до друку	Так	Так
Складність освоєння	Висока	Середня

Після аналізу характеристик векторних редакторів для проєктування пакувань, для розробки конструкції пакування для настільної гри доцільно обрати Inkscape.

Це безкоштовний векторний графічний редактор з відкритим кодом, який дозволяє створювати розгортки коробок, контури висікання та бігування, розробка дизайну елементів пакування з високою точністю, робота з точними розмірами в міліметрах. Програма підтримує експорт у формати PDF/SVG для друку, придатні для поліграфічного виробництва, що робить її ефективною альтернативою спеціалізованим комерційним системам проєктування пакування.

Відповідно, для розроблення представленої у кваліфікаційній роботі настільної гри використовувалися:

- Adobe Illustrator – для створення макетів карток, ігрового поля та фішок;
- Adobe Photoshop – для обробки ілюстрацій;
- Inkscape – для проєктування конструкції коробки.

Такий набір програмного забезпечення повністю охоплює всі етапи створення поліграфічної продукції для настільної гри – від дизайну графічних елементів до розроблення конструкції пакування.

7 РОЗРОБКА СКЛАДОВИХ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ

Настільна друкована гра складається з двох основних груп елементів: обов'язкових складових та компонентів, необхідних для ігрового процесу. До обов'язкових складових належать пакування та інструкція, тоді як до ігрових компонентів можуть входити ігрове поле, картки, жетони, фішки, ложемент та інші елементи залежно від концепції гри.

7.1 Створення ігрового поля

Ігрове поле є центральним елементом настільної гри, адже саме воно забезпечує організацію ігрового процесу та формує загальне сприйняття гри користувачами.

Однією з основних функцій ігрового поля є впорядкування ігрових дій та візуалізація механіки гри. Продумана структура поля допомагає гравцям швидко орієнтуватися в ігровому просторі, краще розуміти правила та послідовність дій. Раціональне розміщення ігрових зон, позначень і маршрутів сприяє зручності використання та зменшує ймовірність виникнення помилок під час гри.

Крім функціонального призначення, ігрове поле відіграє важливу роль у створенні емоційного сприйняття гри. Завдяки художньому оформленню, кольоровому рішенню, ілюстраціям та графічним елементам воно допомагає передати тематику та атмосферу проєкту. Візуальна складова здатна занурити гравців у вигаданий або реальний світ, відтворити певний сюжет чи настрій і таким чином зробити ігровий процес більш захопливим та цікавим.

Ігрове поле виготовляється з тканинного полотна у вигляді кола товщиною приблизно діаметром 300 мм зі шляхом по потрібній спіралі до центрального фінішу, що символізує «шлях розуму» гравців з кожним виконаним завданням. На кожній спіралі зображено 5 кіл від початкових

трьох точок до фінішу, кожне п'яте коло вважається пройденим після виконання гравцями п'яти завдань по певній категорії карток, для стеження пройденого шляху використовуються фішки, що йдуть у комплектації гри. Для правильного співвідношення розмірів ігрових фішок до розмірів ігрового поля, та досягнення злагодженої структури, було розроблено модульну сітку. Модульна сітка містить 3 стовпця та 5 рядків.

Для художнього оформлення ігрового поля було обрано односторонній сублімаційний друк. Унікальність друку полягає у тому, що зображення залишається на поверхні ігрового поля без будь-яких змін кольору, вигорання чи руйнування протягом тривалого періоду використання. Саме ця стійкість та довговічність відіграють ключову роль у виборі сублімаційного друку для розроблюваного ігрового поля, забезпечуючи гравцям стійкий та надійний продукт для тривалої гри.

Для основного тексту на ігровому полі було використано шрифт Intro, Regular, розміром 22 pt.

Приклад розробленого ігрового поля наведено на рис. 7.1.

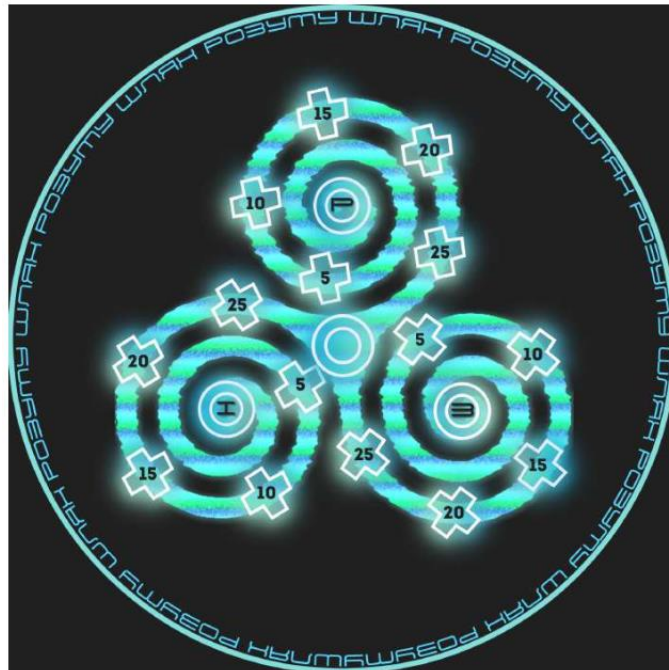


Рисунок 7.1 – Результат розробленого ігрового поля

Джерело: Власна розробка

7.2 Розробка карток

Гральні картки матимуть розміри 70×99 мм, кількість – 90 карток трьох категорій: інтеракція, рефлексія, знання. Для них було розроблено модульну сітку, яка враховує розміщення тексту заголовків, зображень та полів і складається з 6 стовпців та 7 рядків. Після друку картки ламінуються для подовження терміну служби.

Кольорова гама карток базується на загальній кольоровій гамі настільної гри, та передбачає використання темно-сірого, блакитного, бірюзового та білого. Для повного розкриття авторської концепції для кожної з 4 карток було використано відредаговані, доповнені або перероблені растрові зображення з фотохостингів. Обрано растровий тип зображень, який формується на основі безлічі растрових точок, що створюють візуальний ефект плавних градієнтів, тим самим збільшуючи реалістичність зображення. Для зображень обрано наступні формати JPEG та PNG. На картки додано технологічне доповнення у вигляді QR-кода з посиланням на бота створеного телеграм-каналу настільної гри. Скануючи його, можна переглянути приховану інформацію, яку гравці можуть розкрити і переглянути пояснення щодо питання. Розроблено наступні категорії ігрових карт:

- карти інтеракції: карти створюють ситуації для спілкування та обговорення. Вони спонукають гравців взаємодіяти між собою та обговорювати міжособистісні теми. Наприклад, картки з завданнями, де гравці повинні обговорити свої переконання або спільно розв'язати етичні питання;
- карти рефлексії: карти містять завдання та запитання, які спонукають гравців до розгляду своїх думок, почуттів та дій;
- карти знань: карти містять запитання та завдання, спрямовані на розвиток освіти та розширення знань гравців в галузі філософії, психології та інших наук.

Для основного тексту карток було обрано гарнітуру Intro. Цей шрифт легко сприймається та має оригінальний вигляд, він не нав'язливий і не має

засічок. Характеристики основного тексту: розмір – 11 пт, інтерліньяж – 1.4 пт, накреслення – Regular.

Для підзаголовків на картках було обрано гарнітуру Astron. Розмір – 7 пт, інтерліньяж – 1.3 пт, накреслення – Regular. Для підзаголовків на пакуванні було обрано гарнітуру Astron. Розмір – 12 пт, інтерліньяж – 1.3 пт, накреслення – Regular. Були обрані наступні параметри форматування абзаців: виключка – по середині, відбиття до і після абзацу відсутні, переноси не використовуються. Для підзаголовків на ігровому полі було обрано гарнітуру Astron, розмір – 20 пт, накреслення – Regular. Для підзаголовків на інструкції було обрано гарнітуру Intro, розмір – 10 пт, накреслення – Regular та Astron, 8 pt, Regular. Ці шрифти привертають увагу за рахунок своєї насиченості та декоративних елементів, що роблять їх доцільними для використання у ролі підзаголовків.

Заголовки карток мають гарнітуру Astron. Розмір – 22 пт, інтерліньяж – 1.3 пт, накреслення – Regular.

Стиль «глітч» в дизайні відомий своєю непередбачуваністю та незвичайністю. Він використовує ефекти цифрових збоїв та помилок, щоб заохотити уяву та цікавість, розвиваючи гнучкість мислення та сприйняття креативних ідей. Цей стиль підійде розроблюваній психологічній грі, оскільки стимулює асоціативне мислення та спонукає гравців до абстрактного сприйняття образів. Розбите зображення або цифрові ефекти також можуть створити простір для глибоких міркувань в процесі гри. Обраний стилістичний напрям передбачає стримане використання гарнітур та кольорів у дизайні продукції. Палітра кольорів формується з урахуванням концепції гри, включає у себе темні та холодні відтінки, такі як темно-сірий, блакитний та бірюзовий.

В якості яскравих акцентів використовується білий колір для визначення деталей.

Ескізи різних варіантів карток представлено в додатку А.

На рис. 7.2 наведено приклади розроблених карток різних категорій.



Рисунок 7.2 – Приклад розроблених карток

Джерело: Власна розробка

7.3 Ігрові фішки

Складовими настільної гри також є фішки, які розроблено для відстеження пройденого шляху. Їх зроблено 3 штуки, для кожної гілки спіралі. Діаметр фішок дорівнює 25 мм і товщина 3 мм, виготовляються вони з

прозорого кольорового акрилу з використанням УФ-друку білим кольором, що пов'язано з дешевизною виготовлення, а також безпечністю використання. Акрил використовується для виготовлення ігрових фішок через його легкість у виробництві, що робить його досить доступним матеріалом для створення ігрових компонентів, а також акрил має високу прозорість та стійкість до зношення, що робить його оптимальним для довготривалого часу гри.

Для фішок створено модульну сітку, що складається з одного рядку та трьох стовбців. Дизайн фішок відповідає загальній стилістиці настільної гри, тому використано три кольори: бірюзовий, блакитний та білий. Зображення фішок виконано у білому кольорі, для позначення категорії фішки було обрано гарнітуру Astron розміром 7 pt.

За допомогою ультрафіолетового друку на акрилі можна створювати декоративні елементи, зображення яких може ставати напівпрозорим при пропущенні крізь нього світла. Такий ефект досягається завдяки високій світлопропускній здатності акрилу. Цей вид друку на акрилі гарантує відмінну якість та стійкість зображення. УФ-друк також відомий своєю високою точністю, так як він дозволяє наносити високоякісні деталі та складні малюнки на поверхню фішок.

Розроблені макети ігрових фішок представлені на рис. 7.3.

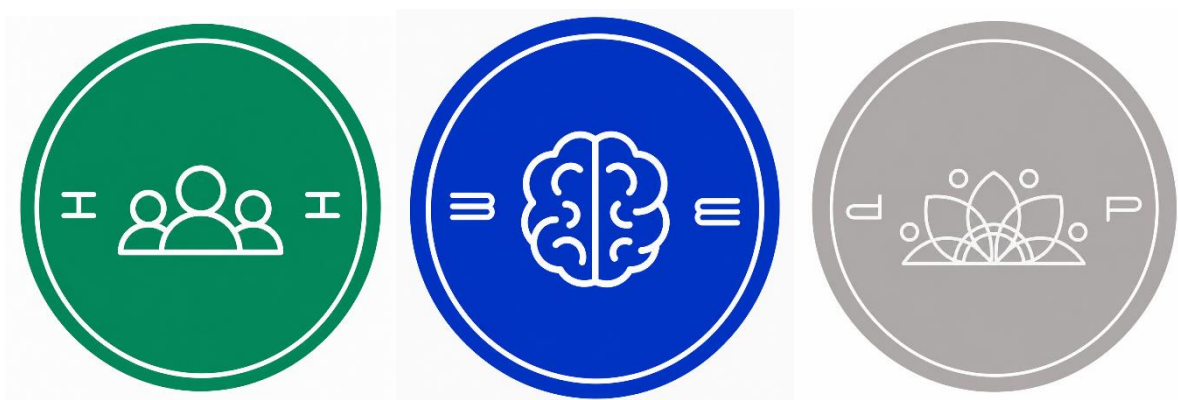


Рисунок 7.3 – Результат розроблених ігрових фішок

Джерело: Власна розробка

7.4 Розробка інструкції

Важливим елементом будь-якої настільної гри є інструкція, яка забезпечує користувачів необхідною інформацією щодо правил гри та особливостей її використання. Зміст інструкції повинен бути зрозумілим для цільової аудиторії та відповідати віковим особливостям гравців. Крім опису правил, інструкція має містити рекомендації щодо догляду за грою, зокрема способів очищення, зберігання, дезінфекції та утилізації її компонентів у разі потреби.

Інструкція гри має бути наочною та простою для сприйняття. Простота сприйняття інструкції базується на використанні шрифту Bubblebody Neue у якості основного, так як він має просте накреслення та не має зарубок. Додаткову наочність інструкції забезпечує розбиття тексту на підпункти, наявність заголовків для кожного пункту та послідовна структура блоків, що спрощує орієнтацію по матеріалу. У художньому оформленні використовуються наступні кольори: бірюзовий у якості основного, темно-сірий для інформації, блакитний для додаткової інформації та декоративний білий. Інструкція розроблена у вигляді восьми-сторінкового повнокольорового брошурного видання розміром 9 см × 11 см, скріпленого внакидку на скобу. Для інструкції створено модульну сітку для розвороту. Перша частина сітки складається з чотирьох рядків та двох стовбців з вертикальним середником 2,7 мм, друга частина сітки складається з п'яти рядків та одного стовпця з горизонтальним середником 3,1 мм.

В інструкції, що складається з восьми сторінок, для надання інформації про гру використовуються шість сторінок, так як перший аркуш є титульним, а кінцевий – декоративний. На першій з шести сторінок дається загальний опис гри, в якому описується жанр, сенс та мета. На другій описано складові настільної гри. На третій розповідається механіка гри, кількість гравців та вікові обмеження. На четвертій описано правила підготовка до гри. На п'ятій описано хід гри, на шостій – кінець гри та соціальні мережі, на які можна перейти за QR-кодом.

Для основного тексту інструкції було обрано гарнітуру Bubblebody Neue. Характеристики основного тексту: розмір – 9 пт, інтерліньяж – 1.1 пт, накреслення – Regular. Розміри шрифту обирались враховуючи найбільш оптимальне значення знаків на строку. Основний текст має наступні значення форматування абзаців: абзацний відступ відсутній, виключка по середині, відбиття до і після абзацу відсутні. Таким чином абзаци тексту стають більш структурованими та легшими для сприймання.

Розроблену інструкцію до настільної гри наведено в додатку Б. В додатку В показано розроблені модульні сітки для інструкції та інших складових гри.

7.5 Проєктування конструкції пакування

Важливою складовою настільної гри є пакування, яке виконує не лише захисну, а й інформаційну та маркетингову функції. У сучасному виробництві настільних ігор широко використовуються типові конструкції коробок і ложементів, розроблені на основі стандартизованих конструктивних рішень. Використання таких конструкцій сприяє оптимізації процесу проєктування та виготовлення продукції, забезпечує стабільність виробництва, знижує витрати матеріалів і часу, а також дозволяє підтримувати високий рівень якості готового виробу.

Пакування настільної гри «Шлях розуму» виконує важливу комунікативну та маркетингову функцію, оскільки саме воно формує перше враження про продукт і знайомить потенційного користувача з його тематикою. Завдяки продуманому дизайну та візуальному оформленню пакування привертає увагу цільової аудиторії, створює відповідний емоційний настрій та підкреслює особливості гри. Для більш детального аналізу доцільно розглянути його конструктивні характеристики, композиційне рішення та основні графічні елементи.

Для основного тексту пакування було обрано гарнітуру Intro.

Характеристики основного тексту: розмір – 10 пт, інтерліньяж – 1.2 пт, накреслення – Regular.

Заголовки пакування мають гарнітуру Astron. Розмір – 23 пт, інтерліньяж – 1 пт, накреслення – Regular. Заголовки ігрового поля мають гарнітуру Astron, розмір – 23 пт, накреслення – Regular. Для заголовків інструкції було обрано шрифт Astron, Regular, розмір – 16 pt. Цей шрифт добре виділяється з-поміж основного тексту декоративними елементами та привертає увагу незвичайною формою.

Допоміжний текст пакування має шрифт Intro, Regular розміром 7 pt та Arimo, Regular розміром 6 pt. Для інструкції було обрано шрифт Bubblebody Neue, Regular розміром 7 pt. Ці шрифти було обрано, спираючись на читабельність.

Пакування гри «Шлях розуму» створює привабливий та інтригуючий образ відповідно до тематики гри. Воно не лише привертає увагу, але й передає основну тематику гри, запрошуючи гравців у світ захоплюючих пригод та відкриттів.

Для настільної гри було обрано пакування з відкидною кришкою, що належить до різновидів картонної тари, конструкція якої передбачає наявність кришки, закріпленої з одного боку коробки. Така конструкція забезпечує зручне відкривання та закривання пакування без повного відокремлення кришки від основної частини коробки.

Конструкція пакування відповідає типу FEFCO 0427 і являє собою чотириклапанну коробку із зовнішніми клапанами. Усі стінки коробки мають однакові розміри, а клапани – однакову висоту. Під час складання коробки клапани фіксуються за допомогою клею або клейкої стрічки, що забезпечує необхідну міцність і надійність конструкції. Як картонна тара, пакування повинно відповідати вимогам ДСТУ 2098-92 [36].

Вибір даної конструкції обумовлений низкою переваг. Насамперед, картонне пакування є екологічним, оскільки виготовляється з натуральної сировини та не чинить негативного впливу на вміст. Важливою перевагою

також є його надійність: конструктивні особливості коробки та якісні з'єднання забезпечують безпечне зберігання й транспортування компонентів гри. Крім того, пакування має привабливий зовнішній вигляд і надає широкі можливості для художнього оформлення, що сприяє підвищенню його естетичної та маркетингової цінності.

Під час проєктування пакування для настільної гри особливу увагу було приділено вимогам до його довговічності. Обрана конструкція з відкидною кришкою дозволяє зменшити інтенсивність зношування основних елементів коробки та забезпечує тривалий термін експлуатації виробу. Додаткову міцність пакуванню надає використання багатошарового крейдованого картону високої щільності, який характеризується стійкістю до механічних навантажень і деформацій.

Не менш важливою вимогою є зручність використання. Конструкція пакування повинна забезпечувати впорядковане розміщення та зберігання всіх складових гри. Оскільки розроблена настільна гра містить ігрове поле та комплект карток, обране пакування є оптимальним рішенням для їх компактного та безпечного розташування, що полегшує транспортування, зберігання та експлуатацію готового виробу.

Пакування створено з крейдованого картону, оскільки саме він найкраще підходить для кольорового офсетного друку. Цей спосіб друку забезпечує чіткість дрібних деталей та мікротексту, високу роздільну здатність, найширший колірний діапазон.

Конструкція пакування представлена на рис. 7.4.

Зовнішній вид пакування наведено в додатку Г.

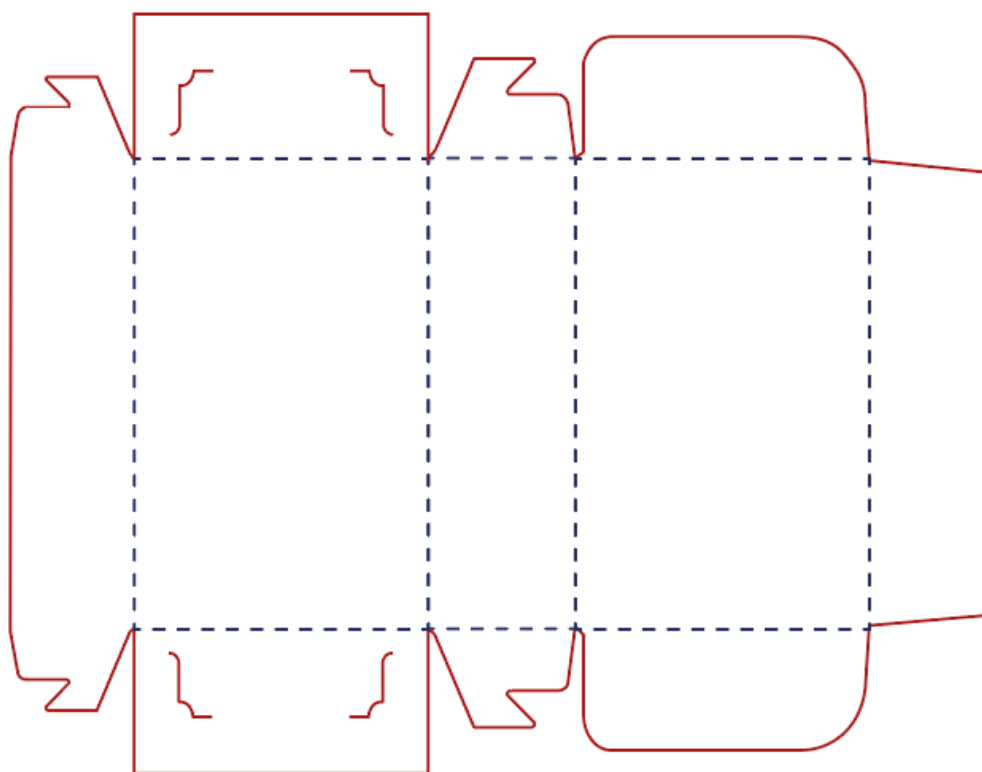


Рисунок 7.4 – Конструкція коробки для настільної гри

Джерело: Власна розробка

8 ВИБІР І РОЗРАХУНОК МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ НАСТІЛЬНОЇ ГРИ «ШЛЯХ РОЗУМУ»

8.1 Обґрунтування вибору матеріалів для виготовлення складових гри

8.1.1 Вибір паперу

Згідно з вимогами ДСанПіН 5.5.6.012-98 [12], під час виготовлення ігор дозволяється використовувати сировину та матеріали, що мають дозвіл Міністерства охорони здоров'я України. Також допускається застосування матеріалів, призначених для виробництва виробів, які контактують із харчовими продуктами, за умови їхньої відповідності встановленим вимогам якості та безпеки. Використання матеріалів вторинної переробки можливе лише за наявності відповідного дозволу МОЗ України та за умови, що їхній вміст не перевищує 30 % від загальної маси основного матеріалу. Такі матеріали можуть застосовуватися лише для виготовлення ігор, призначених для дітей віком від трьох років. Крім того, декоративні та захисні покриття ігрової продукції повинні бути стійкими до впливу слини, поту та вологого очищення [11].

Важливим чинником, що визначає якість готової настільної гри, є правильний вибір матеріалів для її виготовлення. Для розробленого видання як основні поліграфічні матеріали було обрано крейдований папір і крейдований картон.

Сучасний крейдований картон – це композитний матеріал, на поверхню якого нанесли спеціальний білий шар. Шар складається з суміші дрібнодисперсної крейди або каоліну, та сполучної речовини. Цей розчин надає листу гладкості, білизни й покращує друковану виразність.

Вибір цих матеріалів зумовлений їхніми високими експлуатаційними та друкарськими характеристиками. Завдяки гладкій поверхні вони забезпечують

якісне відтворення графічних елементів, високу чіткість деталей та насиченість кольорів. Це має особливе значення для настільних ігор, оскільки візуальне оформлення безпосередньо впливає на сприйняття гри користувачем та створення позитивного ігрового досвіду.

Крейдований папір і картон характеризуються достатньою міцністю та стійкістю до механічних навантажень, що є важливим для продукції багаторазового використання. Ігрові картки, поле та інші елементи гри постійно піддаються згинанню, переміщенню та контакту з руками користувачів, тому матеріал повинен зберігати свої властивості протягом тривалого часу.

Додатковою перевагою крейдованих матеріалів є їхня приємна тактильна текстура та здатність забезпечувати високий рівень контрастності, глибини кольорів і точності передачі відтінків. Це сприяє покращенню естетичного вигляду настільної гри та підвищує її привабливість для споживача.

Обрані матеріали також добре сумісні з сучасними технологіями друку та післядрукарської обробки. Зокрема, вони придатні для ламінування, яке підвищує стійкість поверхні до стирання, подряпин і забруднень, а також продовжує термін експлуатації виробу [26, 37].

Для виготовлення карток відповідно до вимог технічного завдання обрано двосторонній глянсовий крейдований картон щільністю 280 г/м². Він дозволяє якісно відтворити всі деталі зображення та невеликий текст. Ламінування надасть карткам додаткової міцності та зручності у використанні.

Для пакування обрано односторонній (GC2) глянсовий крейдований целюлозний картон щільністю 350 г/м². Він має лицьову поверхню білого кольору. Вона призначена для друку. Внутрішня поверхня – приємного кремового кольору. Розмір 720 × 1020 мм.

Отже, використання крейдованого паперу та крейдованого картону для виготовлення настільної гри є технічно та економічно обґрунтованим

рішенням, що забезпечує високу якість друку, довговічність виробу, естетичну привабливість і комфортність використання готової продукції.

Для виготовлення інструкції до настільної гри доцільно використовувати офсетний папір щільністю 100–120 г/м² або матовий крейдований папір щільністю 115 г/м².

Оскільки інструкція має невеликий формат (90 × 110 мм) і друкується повноколірним способом, папір повинен мати достатню щільність, щоб запобігти просвічуванню фарби на зворотний бік аркуша, водночас залишаючись достатньо гнучким для багаторазового складання у буклет обсягом 8 сторінок.

Порівняння офсетного та крейдованого паперу наведено в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Порівняння офсетного та крейдованого паперу

Характеристика	Офсетний папір	Крейдований папір
Поверхня	Шорстка	Гладка, глянцева чи матова
Блиск	Немає	Є (глянсовий папір) або відсутній (матовий)
Відбиття світла	Немає	Дає бліки
Друк	Фарба вбирається	Фарба залишається на поверхні
Застосування	Книги, зошити, документ	Журнали, рекламні буклети, плакати

Офсетний папір (100–120 г/м²). Має матову поверхню, яка не створює відблисків під штучним освітленням під час користування грою. Забезпечує комфортне читання тексту, а кольорові зображення відтворюються у стриманих, природних відтінках.

Матовий крейдований папір (115 г/м²). Забезпечує високу чіткість друку дрібних графічних елементів, таких як піктограми, умовні позначення та інфографіка. Завдяки матовій поверхні не бликує, а також надає інструкції більш презентабельного та якісного зовнішнього вигляду порівняно з офсетним папером. Його характеристики краще підходять для розробленої інструкції.

8.1.2 Вибір матеріалу для сублімаційного друку

Габардин для сублімаційного друку – це щільна, зносостійка синтетична тканина (100% поліестер), яка ідеально підходить для нанесення яскравих та стійких зображень. Завдяки матовій текстурі та рівномірному переплетенню, фарба глибоко проникає у волокна, забезпечуючи чіткість малюнка.

Основні характеристики

- склад – 100% поліестер (синтетичний);
- щільність – зазвичай від 170 до 230 г/м².
- поверхня – гладка, матова, без ворсу.
- матеріал не тягнеться (відсутня стрейчевість) [38].

Переваги цього матеріалу – стійкість і практичність принта, кольори не вигорають на сонці, витримують багаторазове прання, тканина майже не мнеться і добре тримає форму. Також цей матеріал один із найдоступніших матеріалів для широкоформатного друку за ціною.

Для виготовлення ігрового поля обраний габардин ТДС-5 1/1 з переплетінням рогожка білого кольору. Поверхнева щільність – 149 г/м², ширина 150 см.

8.1.3 Вибір матеріалу для виготовлення фішок

Для виготовлення фішок обрано прозорий кольоровий акрил товщиною 3 мм. Литий акрил – це тонкий і водночас міцний полімерний матеріал, який вирізняється привабливим зовнішнім виглядом, високою прозорістю (до 92 %) та тривалим терміном експлуатації. Завдяки своїм фізико-механічним властивостям акрил вже тривалий час є ефективною альтернативою звичайному склу. Крім того, широкі можливості механічної та термічної обробки значно розширюють сфери його застосування.

Після друкування акрил можна вирізати різними способами (лазерним або фрезерним устаткуванням).

До основних переваг акрилу належать:

- висока міцність. Акрилові листи здатні витримувати значні механічні навантаження. Їхня ударостійкість приблизно у п'ять разів перевищує аналогічний показник звичайного скла;

- широкі можливості обробки. Акрил легко піддається механічній та термічній обробці: його можна різати, свердлити, фрезерувати, гнути та формувати під дією температури. Крім того, матеріал випускається у великій кількості кольорів і варіантів прозорості, що дозволяє реалізовувати різноманітні дизайнерські рішення;

- довговічність. Акрилові листи характеризуються тривалим терміном служби та можуть експлуатуватися протягом кількох десятиліть без суттєвої втрати своїх властивостей;

- невелика маса. Акрил приблизно у 2,5 рази легший за звичайне силікатне скло.

Завдяки поєднанню високої міцності, малої ваги, довговічності та хороших декоративних властивостей литий акрил широко застосовується у виробництві рекламної продукції, сувенірів, елементів інтер'єру, а також компонентів настільних ігор, зокрема фішок, жетонів та інших ігрових аксесуарів.

Характеристики листового акрилу наступні [39]:

- товщина аркуша – 3 мм;
- розмір аркуша – 1025 × 1015 мм;
- колір – зелений, синій, сірий;
- поверхня – глянець;
- технологія виробництва – метод лиття
- світлопропускання – прозорий.

Друкування здійснюється UV-друком білим кольором. Це дозволяє не використовувати додаткову підкладку, як робиться для повнокольорового друку, що пов'язано з дешевизною виготовлення, а також безпечністю використання.

8.1.4 Вибір фарб для офсетного друку

Фарби, що використовуються в офсетному друці, повинні відповідати низці технологічних вимог, серед яких висока водостійкість, інтенсивність кольору, оптимальні в'язкісні властивості та стійкість до емульгування під час взаємодії із зволожувальним розчином. Закріплення фарби на задрукованому матеріалі відбувається шляхом її проникнення у поверхневий шар паперу, а також завдяки процесам окиснювальної полімеризації сполучної речовини.

Одним із недоліків традиційних офсетних фарб, що закріплюються внаслідок полімеризації, є відносно тривалий час висихання. Це може ускладнювати виконання наступних післядрукарських операцій, зокрема лакування або ламінування, особливо під час роботи з окремими видами паперу та картону. Для усунення цих обмежень у сучасному поліграфічному виробництві широко застосовують УФ-фарби, які полімеризуються під дією ультрафіолетового випромінювання та забезпечують практично миттєве закріплення зображення.

Незважаючи на широкий асортимент офсетних фарб, представлених різними виробниками, їхній склад є подібним. Основними компонентами є високодисперсний пігмент, сполучна речовина (лакова основа), а також комплекс спеціальних добавок, які покращують друкарсько-технічні властивості фарби, зокрема її стабільність, швидкість висихання, інтенсивність кольору та адгезію до задрукованого матеріалу.

Для виготовлення розробленої настільної гри обрано високоякісні офсетні фарби Flint Ink, які характеризуються стабільним кольоровідтворенням, високою насиченістю відбитків, добрими друкарськими властивостями та забезпечують отримання якісної поліграфічної продукції. Також вони дозволяють подальшу ламінацію відбитків, що заплановано в технологічному процесі виготовлення карток [40].

8.1.5 Вибір плівки для ламінації

Післядрукарська обробка є важливим етапом технологічного процесу виготовлення поліграфічної продукції, оскільки вона суттєво впливає на експлуатаційні властивості, довговічність і зовнішній вигляд готового виробу. До основних видів післядрукарської обробки належать лакування, ламінування, тиснення, бронзування, конгревне тиснення, бігування, перфорація, висікання та інші технологічні операції.

Одним із найпоширеніших способів захисту друкованої продукції є ламінування (нанесення полімерної плівки). Цей вид обробки не лише покращує естетичні характеристики виробу, підвищуючи насиченість кольорів і якість візуального сприйняття, а й забезпечує надійний захист поверхні від впливу вологи, механічних пошкоджень і забруднень. Крім того, ламінування значно підвищує стійкість матеріалу до стирання, згинання, розриву та інших експлуатаційних навантажень, що особливо важливо для поліграфічної продукції, яка використовується багаторазово, зокрема компонентів настільних ігор.

В розробленому проєкті ламінація використовується для карток. Що дає додаткову міцність цим елементам та привабливий зовнішній вигляд. Використання карток буде багаторазовим, тому ламінація забезпечує більший термін експлуатації гри.

Обрано глянцеvu плівку для ламінування рулонну TOSHEN [37]. Характеристики матеріалу представлені в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Технічні характеристики плівки для ламінування

Параметр	Значення
Тип пакування	рулон
Тип плівки	глянцева
Тип ламінування	гаряче
Товщина, мкм	25
Довжина, м	3000
Ширина, мм	450
Поверхня	BOPP

8.2 Розрахунок витратних матеріалів

Розрахунок потреби в основних матеріалах, зокрема папері, фарбах та інших витратних матеріалах, виконується окремо для кожного елемента видання відповідно до чинних нормативних документів. Під час розрахунків враховуються не лише виробничі потреби, а й нормативні технологічні відходи, необхідні для налагодження обладнання, приладки та забезпечення стабільного перебігу друкарського процесу [17].

8.2.1 Розрахунок картону на тираж

Для визначення кількості картону на тираж пакувань та карток визначаємо обсяг у фізичних друкованих аркушах. Він визначається за кількістю макетів, розміщених на аркуші. Формат аркуша картону 720×1020 мм. Розрізаємо його на чотири частини під формат друкарської машини і отримуємо аркуш картону 360×510 мм. На одному такому аркуші розміщуються 25 карток (рис. 8.1). Для комплекту карток (90 штук) необхідно 4 аркуші формату 360×510 мм. Друк двосторонній.

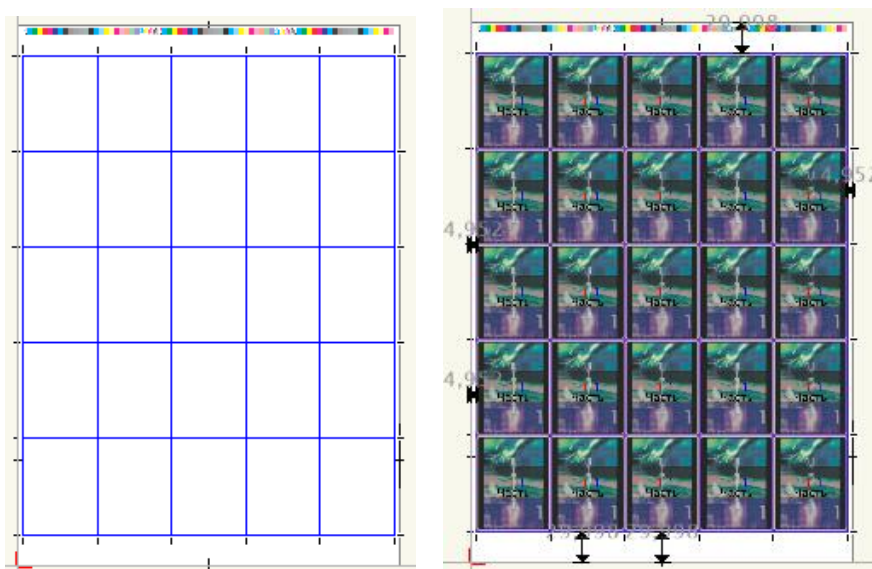


Рисунок 8.1 – Монтаж карток на аркуші картону

Джерело: Власна розробка

Відповідно, на тираж 1000 штук, з урахуванням 3% технологічних відходів, необхідно $1000 \cdot 4 \cdot 1,03 = 4120$ аркушів картону формату 360×510 мм щільністю 280 г/м^2 .

Для пакувань використовуються картонні аркуші формату 740×1050 мм. Також розрізаємо їх під формат друкарської машини і отримуємо 4 аркуші формату 370×525 мм. На цьому форматі розміщується 2 пакування (розмір одного пакування 332×258 мм).

Схема розміщення пакувань наведено на рис. 8.2.

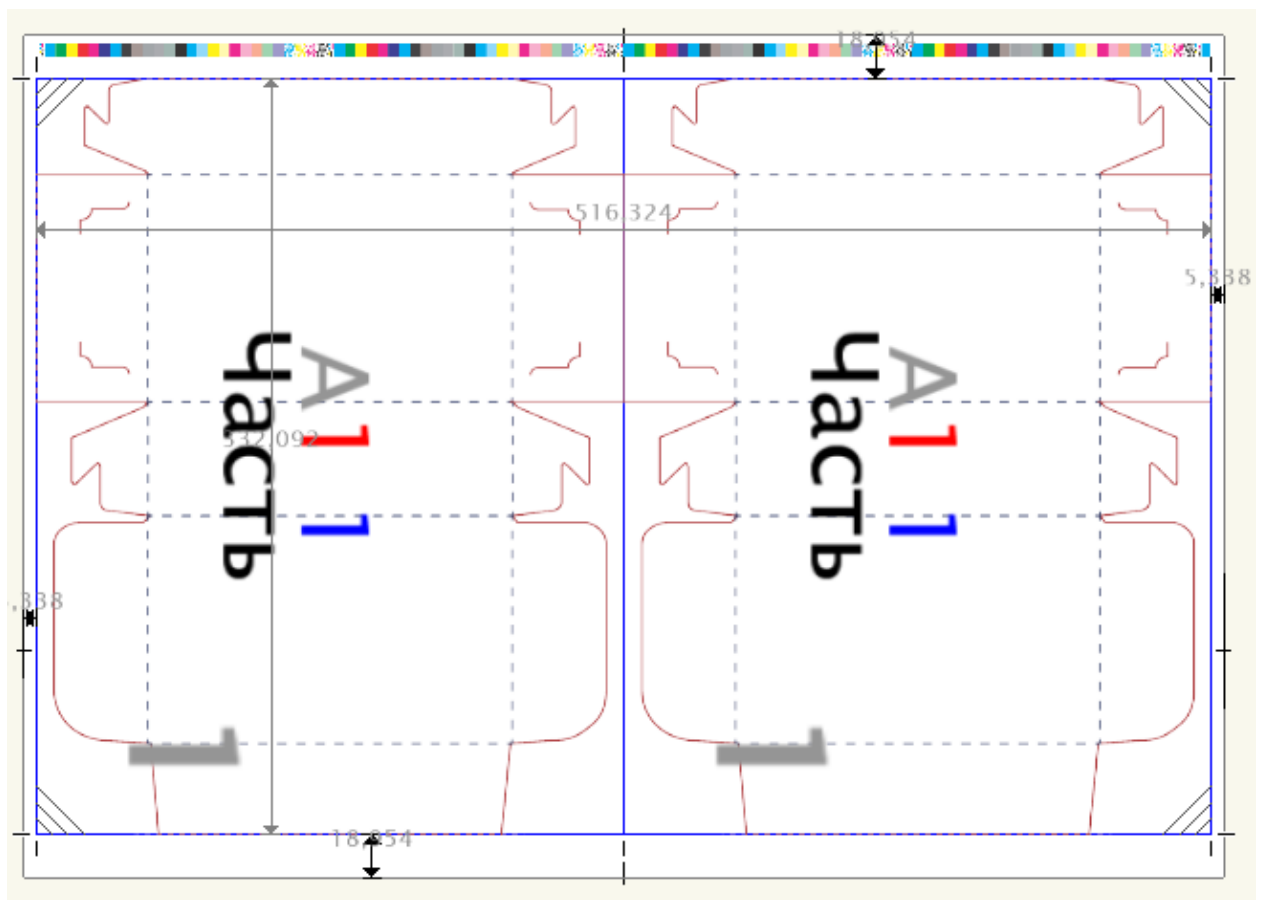


Рисунок 8.2 – Монтаж пакувань на аркуші картону

Джерело: Власна розробка

На тираж 1000 штук, з урахуванням на приладжування машини 50 аркушів, необхідно $1000/2 + 50 = 550$ аркушів картону формату 370×525 мм щільністю 350 г/м^2 .

Друкування інструкції буде здійснюється на аркушах паперу 320×450 мм. На цьому аркуші розміщується 2 інструкції. Крейдований папір поставляється в аркушах формату 640×900 мм. Тобто для друкування аркуш розрізається на 4 частини. Спуск шпальт інструкції наведено на рисунку 8.3. Друк виконується зі своїм оборотом.

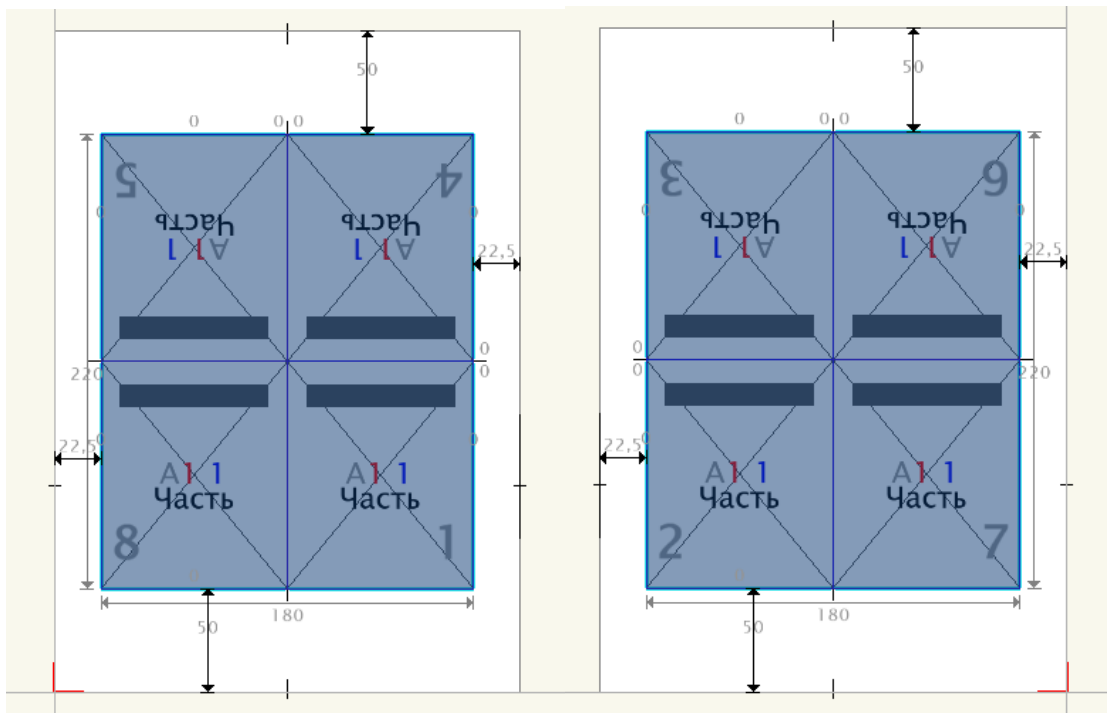


Рисунок 8.3 – Спуск шпальт інструкції

Джерело: Власна розробка

Відповідно, на тираж 1000 штук необхідно $1000/2 + 50 = 550$ паперових аркуша 320×450 мм щільністю 115 г/м^2 .

Розрахунок кількості картону та паперу на тираж:

$$K_K = O * \Phi_{\text{да}} * \Psi, \quad (8.1)$$

де K_K – кількість картону або паперу на тираж, т;

O – обсяг в друкарських аркушах;

$\Phi_{\text{пл}}$ – формат друкарського аркуша, мхм;

Ψ – щільність картону або паперу, кг/м^2 .

$$K_{\text{к.картки}} = 4120 * 0,36 * 0,51 * 0,28 = 211,80 \text{ кг} \approx 0,212 \text{ т};$$

$$K_{\text{к.пакування}} = 550 * 0,37 * 0,525 * 0,35 = 37,39 \text{ кг} \approx 0,038 \text{ т};$$

$$K_{\text{к.інструкції}} = 550 * 0,32 * 0,45 * 0,115 = 9,11 \text{ кг} \approx 0,009 \text{ т}.$$

Всього картону та паперу на тираж:

$$0,212 + 0,038 + 0,009 = 0,259 \text{ т}.$$

8.2.2 Розрахунок кількості фарби

Норми витрати фарби розраховані на 1000 аркушев'дбитків формату 60×90 і складають для багатокольорового друку – 94 г на кожную тріадну фарбу. Технологічні відходи становлять 5%.

Для узгодження формату друкованого аркуша для коробки, карток та інструкції необхідно визначити коефіцієнти приведення. Розрахунок цих коефіцієнтів здійснюється за наступною формулою:

$$K_{\text{прив}} = \frac{A \times B}{60 \times 90}, \quad (8.2)$$

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

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

Розміри друкованих аркушів:

- для карток – 360×510 мм;
- для пакувань – 370×525 мм;
- для інструкції – 320×450 мм.
- Відповідно коефіцієнти приведення наступні:
- для карток: $K_{\text{прив.36x51}} = (36*51) / (60*90) = 0,34;$
- для пакувань: $K_{\text{прив.37x52,5}} = (37*52,5) / (60*90) = 0,36;$
- для інструкції: $K_{\text{прив.32x45}} = (32*45) / (60*90) = 0,27.$

Необхідну кількість фарби для друкування настільної гри:

$$K_{\text{кр}} = K_{\text{б.л.}} \times N_{\text{кр}} \times K \times K_{\text{прив}} \times 10^{-6} \times 1,05, \quad (8.3)$$

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.

$$K_{\text{кр_картки}} = 4120 \times 94 \times 8 \times 0,34 \times 10^{-6} \times 1,05 = 1,106 \text{ кг};$$

$$K_{\text{кр_пакування}} = 550 \times 94 \times 4 \times 0,36 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,078 \text{ кг};$$

$$K_{\text{кр_інструкція}} = 550 \times 94 \times 8 \times 0,27 \times 10^{-6} \times 1,05 = 0,117 \text{ кг};$$

$$K_{\text{кр}} = 1,106 + 0,078 + 0,117 = 1,301 \text{ кг}.$$

8.2.3 Розрахунок друкарських форм

Для друкування всіх складових настільної гри використовуються друкарські StP форми форматом 521×415 мм.

Розрахуємо необхідку кількість друкарських форм на тираж:

– для карток – монтаж з чужим оборотом на 4 друкованих аркуша, друк в 4 кольора. Відповідно, необхідно $4 \times 2 \times 4 = 32$ друкарські форми;

– для пакувань – друк односторонній в 4 кольора, 1 друкарський аркуш. Необхідно $4 \times 1 = 4$ друкарські форми;

– для інструкції – спуск шпальт зі своїм оборотом на одному аркуші, друк в 4 кольори. 320×450 мм. Необхідно $1 \times 4 = 4$ друкарських форм.

Всього на тираж необхідно $32 + 4 + 4 = 40$ друкарських форм.

8.2.4 Розрахунок матеріалу для сублімаційного друку

Для виготовлення ігрового поля використовується синтетичний матеріал габардин, ширина якого 1,5 м. Розміри поля 300×300 мм. Відповідно по ширині цього матеріалу розміщується 5 штук заготовок. Розрахуємо погонні метри матеріалу, необхідні для друку. Для тиражу в 1000 шт. з урахуванням технологічних відходів 3% необхідно:

$$K_{\text{габардин}} = 0,3 * 1000 / 5 * 1,03 = 62 \text{ м.п.}$$

Також для сублімаційного друку необхідний сублімаційний папір. Він поставляється також в рулонах шириною 1,5 м. Розрахунки цього матеріалу аналогічні. Відповідно для тиражу необхідно 62 м.п. сублімаційного паперу.

8.2.5 Розрахунок кількості плівки для ламінування

Ламінування здійснюється для карток з двох сторін. Розміри аркуша з картками становить 350 × 450 мм. Ширина рулонної плівки для ламінування 450 мм. Відповідно розрахуємо погонні метри, необхідні для всього тиражу з двох сторін. На комплект карток необхідно 4 аркуша. Отже, для тиражу в 1000 комплектів з урахуванням технологічних відходів 3% необхідно:

$$K_{\text{лам}} = 0,35 * 4 * 2 * 1000 * 1,03 = 2884 \text{ м.п.}$$

Також в комплект гри входять акрилові фішки. На один комплект гри необхідно 3 шт. Відповідно для тиражу 1000 шт. необхідно 3000 шт. фішок.

Діаметр фішки 25 мм. Виготовляється фішки трьох різних кольорів, тобто обирається акрил різного кольору. Розрахуємо загальну площу акрилу на виготовлення фішок.

Для одного кольору:

$$0,025 * 0,025 * 1000 * 1,03 = 0,644 \text{ м}^2.$$

Для трьох кольорів:

$$0,644 * 3 = 1,932 \text{ м}^2.$$

Кріплення інструкції здійснюється на 2 скоби. На тираж необхідно 2000 штук скоб.

Розраховані дані за матеріалами представлено у зведеній таблиці 8.3.

Таблиця 8.3 – Кількість матеріалів на весь тираж

№ п/п	Матеріал	Кількість
1.	Друкарські офсетні пластини	40 шт.
2.	Папір крейдований для інструкції, 320 х 450 мм, 115 г/м ² Картон крейдований для карток, 360 х 510 мм, 280 г/м ² Картон крейдований для пакувань 370 х 525 мм, 350 г/м ²	550 аркушів (9,11 кг) 4120 аркуша (211,80 кг) 550 аркушів (37,39 кг)
3.	Фарба офсетна	1,3 кг
4.	Габардин	62 м.п.
5.	Папір для сублімаційного друку	62 м.п.
6.	Плівка для ламінації	2884 м.п.
7.	Акрил кольоровий	1,932 м ²
8.	Скоби	2000 штук

9 МАРШРУТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ

Маршрутно-технологічна карта є одним із основних документів, що регламентує процес виготовлення продукції. Вона відображає послідовність виконання всіх технологічних операцій – від підготовки оригінал-макетів і друку до післядрукарської обробки, складання та пакування виробу [23].

У маршрутно-технологічній карті наведено перелік технологічних операцій, обладнання, поліграфічних матеріалів, програмного забезпечення та допоміжних засобів, необхідних для виготовлення продукції відповідно до технічного завдання. Складено окремі карти для складових гри відповідно до обраного способу друку (таблиці 9.1–9.3). Такий підхід забезпечує ефективне планування виробничого процесу, спрощує контроль виконання технологічних операцій і сприяє отриманню якісного готового виробу.

Таблиця 9.1 – Карта технологічного процесу виготовлення карток, пакувань, інструкцій

№ п/п	Назва технологічної операції	Назва елементу 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-макетів	Картки Пакування	Adobe Illustrator 2021, Adobe Photoshop 2021, Inkscape	Електронний макет	Візуальний
2	Верстка	Інструкція	Adobe InDesign 2021	Електронний макет	Візуальний
3	Спуск шпальт	Інструкція	Kodak Preps	Електронний макет	Візуальний
4	Екранна кольоропроба	Усі елементи гри	Відкалібрований монітор, профілі ICC	Електронний макет	Візуальний, інструментальний, спектрофотометр

Продовження таблиці 9.1

1	2	3	4	5	6
5	Друк	Пакування Картки Інструкція	Офсетна аркушева машина Adast Dominant 747 P	Друкарські пластини StP, офсетні фарби Flint Ink, крейдований папір 115 г/м ² крейдований картон 280 г/м ² , 350 г/м ²	Інструмен- тальний, денситометр
6	Порізка	Інструкція Картки Пакування	Одноножова паперорізальна машина Perfecta - SEYPA 76	Надруковані аркуші	Візуальний, інструменталь- ний, лінійка
7	Брошуруван- ня (фальцю- вання, зшивка на скоби)	Інструкція	Фальцювальна- брошурувальна система Horizon StitchLiner Mark III	Відбиток інструкції, скоби	Візуальний
8	Обрізка з 3-х сторін	Інструкція	Трьохножова різальна машина Perfecta - SD 75F	Інструкція	Візуальний
9	Висікання	Пакування	Автоматичний тигельний прес KAMA ProCut 76	Відбиток пакувань, штанцформи	Візуальний
10	Склейка пакування	Пакування	Машина для склеювання коробок Emmeci MC-92	Надруковані пакування	Візуальний
11	Ламінування	Картки	Рулонний ламініатор SWFM-520A	Ламінуюча глянцева плівка TOSHEN, готовий виріб (картки)	Візуальний
12	Скруглюван- ня кутів	Картки	Заокруглювач кутів Corner & Punching Machine HP-CR 01	Готовий виріб (картки)	Візуальний
13	Комплекту- вання	Усі елементи гри	Вручну	Усі елементи гри	Візуальний
14	Упаковка	Усі елементи гри	Вручну	Усі елементи гри	Візуальний

Таблиця 9.2 – Карта технологічного процесу виготовлення ігрового поля сублимаційним друком

№ п/п	Назва технологічної операції	Технічна характеристика обладнання, технологічних режимів, програмного забезпечення	Основні матеріали	Методи і технічні засоби контролю технологічних операцій
1	Розробка оригінал-макету	Adobe Illustrator 2021, Adobe Photoshop 2021	Електронний макет	Візуальний
2	Екранна кольоропроба	Відкалібрований монітор, профілі ICC	Електронний макет	Візуальний, інструментальний, спектрофотометр
3	Друк	Широкоформатний сублимаційний принтер Mimaki TS55 – 1800	Папір для сублимаційного друку, сублимаціні чорнила	Візуальний
4	Термоперенесення зображення на тканину	Термопрес TitanJet RTX4	Папір для сублимаційного друку, габардин	Візуальний
5	Гаряча порізка	Спеціальні ножиці	Відбитки на тканині	Візуальний
6	Упаковка	Вручну	Ігрове поле	Візуальний

Таблиця 9.3 – Карта технологічного процесу виготовлення фішок

№ п/п	Назва технологічної операції	Технічна характеристика обладнання, технологічних режимів, програмного забезпечення	Основні матеріали	Методи і технічні засоби контролю технологічних операцій
1	Розробка оригінал-макету	Adobe Illustrator 2021	Електронний макет	Візуальний
2	Екранна кольоропроба	Відкалібрований монітор, профілі ICC	Електронний макет	Візуальний, інструментальний, спектрофотометр
3	Друк	УФ-принтер Mimaki UJF-6042	Акрил	Візуальний
4	Порізка	Фрезерний станок	Надруковані фішки	Візуальний
6	Упаковка	Вручну	Фішки	Візуальний

10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

10.1 Характеристика продукції

У кваліфікаційній роботі проаналізовано процес створення дизайну настільної гри та особливості технології її виготовлення. Розроблення настільних ігор є багатогранним процесом, що поєднує творчі рішення з ґрунтовним дослідженням технологічних, психологічних і соціальних чинників. Воно передбачає формування концепції та сюжету гри, створення її візуального оформлення, а також врахування потреб і психологічних особливостей цільової аудиторії. У ході проєктування було розглянуто основні етапи створення настільної гри – від зародження ідеї та розроблення концепції до підготовки готового продукту. Окрему увагу приділено вибору матеріалів і технологій виготовлення, а також дослідженню впливу дизайнерських рішень на цікавість ігрового процесу та сприйняття гри користувачами.

Основні характеристики гри, що проєктується:

- вид та призначення – настільна навчально-освітня гра психологічного напрямку;
- цільова аудиторія – рекомендована для молоді від 18 до 28 років, але придатна для більш широкої аудиторії, зацікавленої в настільних іграх;
- матеріальна конструкція – настільна гра з ігровим полем, картками та фішками;
- формат: гральне поле – діаметр 300 мм, картки – 70×90 мм, інструкція – 90×110 мм, фішки – діаметр 25 мм;
- тираж – 1000 екземплярів, з подальшою можливістю збільшення;
- кольоровість: гральне поле – 4+0, картки – 4+4, інструкція – 4+4, пакування 4+0, фішки 1+0.

Настільна гра «Шлях розуму» актуальна своїм поєднанням інтелектуального виклику та активного спілкування між гравцями. Цей тип

гри сприятиме глибоким роздумам, обговоренням та самопізнанню, де гравці досліджують свої власні думки і приймають рішення, які впливають на хід гри.

Гра включає елементи української філософії, що сприяє збереженню національних цінностей та може бути особливо цінним для української аудиторії. Розроблена гра «Шлях розуму» сприяє розвитку інтелектуальних навичок, спонукає до аналітичного мислення та логічного розв'язання завдань.

10.2 План виробництва

Процес розробки дизайну настільної гри включає розрахунок витрат, що охоплюють основну та додаткову заробітну плату, єдиний соціальний внесок, витрати на електроенергію та обслуговування техніки, яка використовується під час розробки настільної гри [41]. Визначення показників виробництва у натуральному виразі представлено в таблиці 10.1.

Таблиця 10.1 – Визначення показників виробництва

№	Операція	Од. вим.	Обсяг вироб- ництва	Норма часу на од., год.	Кількість, маш.-днів	Чисель- ність, ос.	Кількість нормо- годин
1	Отримання технічного завдання	шт.	1	1	0,125	1	1
2	Аналіз ринку та цільової аудиторії	шт.	1	4	0,50	1	4
3	Підбір матеріалів для карток	шт.	1	16	2	1	16
4	Розробка дизайну гри, макетів карток, пакування, поля, фішок	шт.	56	0,5	3,50	1	28
5	Розробка інструкції	шт.	1	1	0,125	1	1
6	Затвердження макетів	шт.	4	0,5	0,25	1	2
7	Підготовка макетів для друку	шт.	4	0,5	0,25	1	2
Усього:					6,75		54

Для розрахунку собівартості розробки дизайну гри спочатку необхідно визначити обсяг заробітної плати кожного працівника. Розрахунок заробітної плати працівників, задіяних у розробці дизайну, представлено в таблиці 10.2.

Таблиця 10.2 – Розрахунок заробітної плати працівників

Посада	Вид роботи	Кількість, ос.	Годинна ставка, грн	Тривалість виконання, год	Заробітна плата, грн
Керівник проєкту	Отримання технічного завдання, затвердження макетів	1	110,00	3	330,00
Дизайнер	Аналіз ринку та цільової аудиторії	1	94,00	51	4794,00
	Підбір інформації для карток				
	Дизайн гри, розробка макетів				
	Підготовка макетів до друку				
Разом		2		54	5124,00
Додаткова заробітна плата (5 %)					256,20
Усього (основна та додаткова заробітна плата)					5380,20

Розмір єдиного соціального внеску становить 22 % від величини основної і додаткової заробітної плати:

$$5380,20 \times 0,22 = 1183,64 \text{ грн.}$$

Інші витрати включають у себе оплату електроенергії та обслуговування комп'ютерної техніки. Витрати на електроенергію визначаються, виходячи з енергоспоживання пристроїв та вартості електроенергії. У даному випадку використовується один ноутбук потужністю 0,14 кВт/год. Вартість 1 кВт/год електроенергії становить 4,32 грн. Тривалість споживання електроенергії під час роботи дизайнера становить 51 годину. Сума оплати електроенергії:

$$0,14 \times 4,32 \times 51 = 30,84 \text{ грн.}$$

Витрати, пов'язані з обслуговуванням ноутбуку, залежать від вартості ноутбуку та тривалості його експлуатації до заміни (як правило, не більше 4 років). Упродовж року він задіяний протягом 248 робочих днів. Тому:

$$28\,000,00 / (4 \times 8 \times 248) \times 51 = 179,94 \text{ грн.}$$

Зробимо розрахунок собівартості розробки дизайну настільної гри:

$$5380,20 + 1183,64 + 30,84 + 179,94 = 6774,63 \text{ грн.}$$

Далі треба визначити величину прибутку у рамках даного проєкту (спираючись на рівень рентабельності, який становить 20 %):

$$6774,63 \times 0,2 = 1354,93 \text{ грн.}$$

Розрахуємо вартість розробки дизайну гри без ПДВ:

$$6774,63 + 1354,93 = 8129,55 \text{ грн.}$$

Здійснимо розрахунок вартості розробки дизайну гри, враховуючи ПДВ, що становить 20 % від ціни без ПДВ:

$$8129,55 + (8129,55 \times 0,2) = 9755,47 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків витрат на розробку представлено у таблиці 10.3.

Таблиця 10.3 – Витрати на розробку проєкту настільної гри

Стаття витрат	Сума, грн
Основна заробітна плата	5124,00
Додаткова заробітна плата	256,20
Єдиний соціальний внесок	1183,64
Витрати на обслуговування ЕОМ	179,94
Витрати на електроенергію	30,84
Собівартість розробки проєкту гри	6774,63
Прибуток	1354,93
Ціна без ПДВ	8129,55
ПДВ	1625,91
Ціна з урахуванням ПДВ	9755,47

Спираючись на розрахунки, можна зробити висновок, що розробка проєкту настільної гри «Шлях розуму» займає 54 години, загальна вартість – 9755,47 грн. Сума чистого прибутку становить 1354,93 грн, що свідчить про доцільність реалізації даного проєкту.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі бакалавра розроблено проєкт настільної психологічної гри «Шлях розуму» та технологію її виготовлення. Актуальність роботи зумовлена зростанням популярності настільних ігор, спрямованих не лише на дозвілля, а й на розвиток комунікативних навичок, емоційного інтелекту, критичного мислення та самопізнання. Запропонована гра поєднує розважальну, навчальну та психологічну складові, що відповідає сучасним тенденціям розвитку індустрії настільних ігор.

У процесі виконання роботи проведено аналіз сучасного ринку настільних ігор та існуючих аналогів, визначено їхні конструктивні, дизайнерські й технологічні особливості. На основі аналізу цільової аудиторії сформовано концепцію гри, яка враховує психологічні особливості потенційних користувачів та орієнтована на розвиток навичок міжособистісного спілкування, рефлексії та прийняття рішень.

Розроблено дизайн усіх основних елементів настільної гри, зокрема ігрового поля, карток, фішок, інструкції та пакування. Для кожного елемента обґрунтовано вибір матеріалів, конструктивних рішень і програмного забезпечення, що забезпечують високу якість поліграфічного виконання, ергономічність та привабливий зовнішній вигляд готового виробу.

У роботі виконано аналіз сучасних технологій друку та післядрукарської обробки. Для виготовлення карток, пакування та інструкції обрано офсетний спосіб друку як найбільш економічно доцільний для середніх тиражів і такий, що забезпечує високу якість відтворення графічної інформації. Для виготовлення тканинного ігрового поля обґрунтовано використання сублімаційного друку, а для декоративних акрилових фішок – прямого УФ-друку білою фарбою з подальшим лазерним висіканням. Таке поєднання технологій забезпечує довговічність, точність виготовлення та високі естетичні характеристики всіх компонентів гри.

Обґрунтовано вибір поліграфічних матеріалів, друкарського та післядрукарського обладнання, виконано необхідні технологічні розрахунки витрат матеріалів, розроблено маршрутно-технологічну карту виготовлення продукції, яка відображає послідовність виконання всіх виробничих операцій.

У завершальній частині роботи проведено економічне обґрунтування проєкту, визначено собівартість виготовлення настільної гри та оцінено економічну доцільність її виробництва. Отримані результати свідчать про можливість практичної реалізації розробленого проєкту в умовах сучасного поліграфічного підприємства.

Розроблена настільна психологічна гра «Шлях розуму» поєднує сучасний дизайн, якісне поліграфічне виконання та ефективну ігрову механіку, що робить її конкурентоспроможним продуктом, перспективним для виробництва та подальшого впровадження на ринок настільних ігор.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Engelstein, G., & Shalev, I. (2022). Building Blocks of Tabletop Game Design: An Encyclopedia of Mechanisms (2nd ed.). CRC Press
2. Childres, I. (2017). Gloomhaven [Board game]. Cephalofair Games. Pandemic. <https://boardgamegeek.com/boardgame/174430/gloomhaven>.
3. Leacock, M. (2008). Pandemic [Board game]. Z-Man Games. The Crew: The Quest for Planet Nine. <https://www.amazon.co.uk/Thames-Kosmos-691868-Crew-Cooperative/dp/B084GP7X3P>.
4. Sing, T. (2019). The Crew: The Quest for Planet Nine [Board game]. KOSMOS. <https://boardgamegeek.com/boardgame/284083/the-crew-the-quest-for-planet-nine>.
5. Trzewiczek, D., & Łapot, W. (2018). Chronicles of Crime [Board game]. Lucky Duck Games. <https://luckyduckgames.com/global/game/1-chronicles-of-crime?srsId=AfmBOopCnojkwu6hW6G0EYmi20fqzF1wAw2uPPbw02g8fmN3D5of6NKx>.
6. Konieczka, K., Newman, N., & Wilson, R. (2018). Arkham Horror (Third Edition) [Board game]. Fantasy Flight Games. <https://www.fantasyflightgames.com/en/products/arkham-horror-third-edition/>.
7. Garfield, P.D. (2020). Dune: Imperium [Board game]. Dire Wolf. <https://www.direwolfdigital.com/dune-imperium/>.
8. Fryxelius, J. (2016). Terraforming Mars [Board game]. FryxGames. <https://fryxgames.se/product/terraforming-mars/>.
9. Chvátíl, V. (2015). Codenames [Board game]. Czech Games Edition. <https://www.ebay.co.uk/p/21026963219>.
10. Kulishova, N., Stoliarov, I., & Tsykalo, S. (2024). Decision making in process of board games artwork design using generative artificial intelligence application. Технологія і техніка друкарства, 1(83), 26-38. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.1\(83\).2024.299490](https://doi.org/10.20535/2077-7264.1(83).2024.299490).

11. Бокареєва, Ю.С., & Шипова, М.К. (2024). Дослідження впливу віку аудиторії на дизайн настільних друкованих ігор. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Інновації та розвиток: монографія. (с. 47-58). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид».

12. Державна санітарно-епідеміологічна служба України. (1998). Державні санітарні правила і норми безпеки іграшок та ігор для здоров'я дітей. (ДСанПіН 5.5.6.012-98). Міністерство охорони здоров'я України.

13. Конструкторське бюро з розробки іграшок та проектування технологічного устаткування «Ігротон». (1993). Іграшки. Ігри настільні. Загальні технічні умови (ДСТУ 2169-93). Міністерством промислової політики та інновацій України.

14. Конструкторське бюро з розробки іграшок та проектування технологічного устаткування «Ігротон». (1993). Іграшки. Маркування, пакування, транспортування та зберігання. (ДСТУ 2166-93). Міністерством промислової політики та інновацій України.

15. Українська Асоціація в галузі систем автоматизованої ідентифікації даних та штрихового кодування «СканА». (1995). Коди і кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги. (ДСТУ 3147-95). Кабінет міністрів України.

16. Андрєєва, Ж.М., & Вовк, О.В. (2023). Роль кольору в іграх. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 81-85).

17. Кулішова, Н.Є., Яценко, Л.О., & Ткаченко, В.П. (2024). Проектування друкованих видань та технологій їхнього виготовлення: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти з дисципліни «Основи технології поліграфічного виробництва» та з виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи спеціальності 186 Видавництво та поліграфія. Харків: ХНУРЕ. <https://doi.org/10.30837/978-966-659-365-1>.

18. Rozetka. (б. д.). Краща Версія Себе. <https://rozetka.com.ua/ua/388346367/p388346367/>.

19. Playersgetready. (б. д.). Психологічна гра для всіх. <https://www.playersgetready.com/product/psychological-game-for-everyone/>.
20. 1dea. (б. д.). Talks Friends. <https://www.1dea.me/product/igra-razgovor-ddta-friends/>.
21. Maudau. (б. д.). Розкажи мені все. <https://maudau.com.ua/product/nastilna-hra-orner-rozmovna-hra-rozkazhy-meni-vse-friends-edition-1607>.
22. Кулішова, Н.Є., & Біляєва, Є.І. (2026). Аналіз ринку психологічних настільних ігор. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 146-147).
23. Дейнеко, Ж.В., Бізюк, А.В., Вовк, О.В., Кулішова, Н.Є., & Челомбітько, В.Ф. (2025). Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи для здобувачів денної та заочної форми навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності G20 «Видавництво та поліграфія» за освітньою програмою «Видавничо-поліграфічна справа». Харків: ХНУРЕ.
24. Григор'єв, О.В., Вовк, О.В., & Майборода, Д.А. (2025). Цифровий друк: технологія, обладнання, матеріали. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 1. (с. 45-46).
25. Чеботарьова, І.Б., Григор'єв, О.В., Манаков, В.П., & Яценко, Л.О. (2025). Особливості широкоформатного друку на тканині, оцінка якості друку та кольоровідтворення на різних матеріалах. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Сучасні тренди: колективна монографія. Т. 2. (с. 124-163). Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид». <https://doi.org/10.30837/PMW.2025.T2.124>.
26. Григор'єв, О.В., Вовк, О.В., Катречко, Д.А., & Росинська, К.А. (2025). Цифровий друк: витратні матеріали. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т. 2. (с. 186-188).
27. Гаманець, Є.О., & Кулішова, Н.Є. (2022). Використання 3D друку для виготовлення елементів настільної гри. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Т.1. (с. 23-26).
28. Вовк, О.В., & Григор'єв, О.В. (2025). Технологія та обладнання поліграфічних процесів: конспект. Харків: ХНУРЕ.

29. Дурняк, Б.В., Ткаченко, В.П., & Чеботарьова, І.Б. (2011). Стандарти в поліграфії та видавничій справі: довідник. Львів: УАД.
30. All4Print. (б. д.). Обладнання та матеріали. <https://a4p.com.ua/uk/lamnator-rulony-z-transporterom-swfm-520a-490mm/>.
31. Adobe. (б. д.). Adobe Creative Cloud. <https://www.adobe.com/ua/>.
32. CorelDRAW. (б. д.). CorelDRAW Graphics Suite 2026. <https://www.coreldraw.com/en/product/>.
33. Blender. (б. д.). <https://www.blender.org/download/>.
34. Bgt. (б. д.). Рішення для пакування та реклами. Програма конструювання ArtiosCAD. <https://www.bgt.com.ua/products/artioscad.html>.
35. Microsoft Store. (б.д.). Inkscape. <https://apps.microsoft.com/detail/9pd9bhglfc7h?hl=uk-UA&gl=US>.
36. Державний стандарт України. (1993). Виробництво паперу та картону. Терміни та визначення. (ДСТУ 2098-92). https://dnaop.com/html/61111/doc-ДСТУ_2098-92.
37. Житецький, Ю.П., & Лазаренко, О.В. (2001). Поліграфічні матеріали: підручник. Львів: Афіша.
38. Edelvika. (б. д.). Тканина для сублімаційного друку Габардин ТДС-5 1/1. <https://tkanyny.edelvika.com/products/tkanina-dlya-sublimaczijnogo-druku-gab/>.
39. S-komp. (б. д.). Акріл. <https://s-komp.com/ru/akryl-3-mm-lyst-1025kh1015-mm-prozrachnyi-zelenyi-77-101>.
40. FlintGroup. (б. д.). <https://www.tipografia.com.ua/ua/f/FlintGroup/>.
41. Полозова, Т.В. (2022). Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 186 Видавництво та поліграфія усіх форм навчання. Харків: ХНУРЕ.