
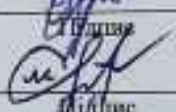
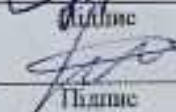


## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему Технологія автоматизованого підбору комбінації матеріалів для створення костюмів театралізованих образів

Галузь знань	<u>12 – Інформаційні технології</u> Шифр і назва галузі знань
Спеціальність	<u>122 – Комп'ютерні науки</u> Шифр і назва спеціальності
Освітня програма	<u>Комп'ютерні науки</u> Назва освітньої програми

Виконав:	<u>студентка 2 курсу, група КНм-20-1</u> Курс, групи виконавця		<u>Я.О. Кровчук</u> Ініціали, прізвище
Керівник:	<u>к.т.н., доцент кафедри КН</u> Науковий ступінь, посада		<u>О.В. Мазурець</u> Ініціали, прізвище
Нормоконтроль:	<u>к.т.н., доцент кафедри КН</u> Науковий ступінь, посада		<u>Р.О. Багрий</u> Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:

<u>Зав. кафедри КН, д.т.н., професор</u>		<u>О.В. Бармак</u> Ініціали, прізвище
--	--	--

04 грудня 2021 р.

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерних наук  
Освітній ступінь магістр  
Галузь знань 12 – Інформаційні технології  
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри комп'ютерних наук



(підпис)

д.т.н., професор О.В. Бармак

« 01 » вересня 2021 року

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

1. Тема кваліфікаційної роботи магістра: «Технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів»

2. Завдання видано студентці Кравчук Яні Олегівні  
(прізвище, ім'я, по батькові)

3. Керівник роботи доцент кафедри КН Мазурець Олександр Вікторович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

4. Затверджені наказом університету від « 25 » серпня 2021 р. № 102

5. Зміст пояснювальної записки (перелік задач) та вихідні дані:

Мета роботи – розробка інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів та необхідних супутніх засобів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів. При автоматизованому створенні та аналізі можливих прототипів комбінацій матеріалів слід враховувати сумісність пар матеріалів у комбінаціях та оцінки технологічності виготовлення комбінації матеріалів, що визначаються за результатами виготовлення виробів із обраними комбінаціями матеріалів. Також потрібно провести прикладне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

## Реферат

Кваліфікаційна робота магістра розв'язує науково-технічну задачу автоматизації підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів за множиною параметризованих вимог до виробу та відомостями щодо доступних матеріалів і їх властивостей.

**Актуальність теми.** На сучасному етапі такий вид розваг і заробітку, як косплей театралізованих образів, став досить популярним, у даній сфері мають місце комерційний інтерес та значна кількість зацікавлених осіб, тому використання інформаційних технологій для автоматизації процесу підбору комбінацій матеріалів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів, є актуальним та перспективним.

Прототипами косплею в основному стають герої ігор, фільмів, книг і навіть мультфільмів. Косплеєри обирають яскравих персонажів з характерними рисами обличчя та поведінкою, щоб звернути на себе увагу кожного. На розробку костюмів може йти від декількох днів, розпочинаючи створенням викройки, підбором матеріалів, закінчуючи самим представленням образу.

Окрім соціальних мереж, косплеєри можуть продемонструвати свої вміння на фестивалях та заходах різного рівня. В Україні головним фестивалем є Comic Con Ukraine. Саме завдяки даному заходу учасники стають відомими в Україні, а іноді навіть у світі. У деяких країнах, наприклад у Японії, такий вид діяльності став національною культурою.

Існуюче програмне забезпечення для автоматизованого підбору одягу орієнтоване переважно на комбінування різних типів одягу в межах образу, а системи автоматизованого проєктування одягу дозволяють працювати з лекалами та виконати розташування деталей на полотні автоматичному режимі, проте питання автоматизації створення комбінацій матеріалів для елементів виробів костюмів театралізованих образів наразі не розв'язано і залишається актуальним.

**Мета і задачі роботи.** *Мета кваліфікаційної роботи магістра* полягає у розробці інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів та необхідних супутніх засобів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів. За результатом виконання кваліфікаційної роботи були поставлені та *вирішені наступні завдання*:

1. Проведено аналіз відомих підходів до автоматизованого підбору комбінацій матеріалів при створенні елементів одягу, зокрема костюмів театралізованих образів.

2. Вдосконалено інформаційну модель виробу (костюму театралізованого образу) як сукупності комбінацій матеріалів для його створення.

3. Розроблено метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів.

4. Розроблено інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

5. Розроблено прикладну експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї.

6. Проведено прикладне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

**Об'єкт дослідження** – процес підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

**Предмет дослідження** – інформаційні технології, моделі, методи та засоби автоматизації процесу автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів у косплеї.

**Методи дослідження**, застосовані для вирішення поставлених завдань: для розв'язання поставлених задач використовуються основні положення методів аналізу даних й теорії множин, для реалізації інформаційної системи – методології проектування інформаційних систем й об'єктно-орієнтований підхід.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В результаті роботи були отримані інновації та положення наукової новизни:

1. Вдосконалено інформаційну модель костюму театралізованого образу, яка відрізняється тим, що містить формальне подання всіх необхідних сутностей для автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів за параметризованими вимогами до властивостей цих виробів.

2. Розроблено новий метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, що дозволяє за наявними в інформаційній моделі параметрами автоматизовано створювати та оцінювати прототипи комбінацій матеріалів, враховуючи наявні відомості про сумісність матеріалів та досвід прикладного використання комбінацій матеріалів у межах створених виробів.

3. Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за вхідними даними у вигляді даних виробів, даних матеріалів, відомостей про сумісність матеріалів та відомостей з досвіду використання комбінацій матеріалів одержувати вихідні дані у вигляді множини сортованих за значенням оцінки технологічності виготовлення комбінацій матеріалів для виготовлення виробу та відкоригованих показників технологічності виготовлення.

4. Розроблено нову експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї, що дозволяє за створеною інформаційною технологією одержувати комбінацію матеріалів для виготовлення виробу та виконувати відповідні коригування показників технологічності виготовлення для парних комбінацій матеріалів.

**Практичне значення одержаних результатів.** При виконанні поставлених завдань відповідно до розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, яка використовує метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, було спроектовано структуру й здійснено прикладну програмну розробку експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Інформаційна система включає в себе базу даних, базу знань і 8 функціональних підсистем, які за типом використання групуються у три модулі: модуль підсистем даних, модуль експертних підсистем та модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання. Створену експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї було використано для прикладного дослідження ефективності та функціональності розроблених інформаційної технології та супутніх засобів автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї.

*Напрямок практичного використання* розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, а також допоміжних розроблених моделей, методу та засобів є автоматизована генерація прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів за множиною параметризованих вимог до виробу.

Порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу виявило, що розроблена за інформаційною технологією автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів інформаційна система має ряд якісних переваг, що обумовлені її призначенням. Зокрема, вона дозволяє пропонувати альтернативні комбінації матеріалів згідно поставлених умов, а також одержувати і враховувати оцінки досвіду практичної реалізації

розроблених комбінацій матеріалів. На відміну від розробленого призначення системи, існуючі програмні засоби націлені переважно на роботу з лекалами та геометричними властивостями виробів, в той час як питання гнучкого використання комбінацій матеріалів у межах одного елемента одягу залишається недостатньо вивченим.

Проведені дослідження виявили, що у 79,65% випадків експертна система формувала придатні для практичного використання комбінації матеріалів. Випадки невдалих комбінацій матеріалів (8,59%) пояснюються переважно некоректними відомостями можливих параметрів матеріалів у базі даних чи некоректними відомостями про сумісність комбінацій матеріалів. Випадки коли комбінації матеріалів експертній системі не вдалося сформувати (11,76%) пояснюються переважно відсутністю практичної можливості досягти заданих цільових параметрів, відсутністю необхідних матеріалів у базі даних чи відомостей про необхідну сумісність комбінацій матеріалів.

#### **Апробація результатів кваліфікаційної роботи магістра та публікації.**

Основні наукові та практичні результати кваліфікаційної роботи магістра доповідались в доповіді за темою «Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї» на XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021» (15–16 жовтня 2021 року); за темою кваліфікаційної роботи автором виконано наукову публікацію:

Кравчук Я. О., Мазурець О. В. Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 126-132.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається із реферату, завдання, змісту, переліку скорочень, вступу, 4 розділів, висновків, переліку посилань із 42 найменувань та 9 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 121 сторінок, з них 82 сторінки

основного тексту та 39 сторінок додатків. У роботі наведено 40 рисунків та 16 таблиць.

**Ключові слова:** комбінація матеріалів, косплей, вироби, одяг, проектування одягу, костюми, театралізовані образи, костюми театралізованих образів, підбір комбінацій матеріалів, матеріали, експертна система, інформаційна система, інформаційна модель, інформаційна технологія.

## Зміст

Перелік скорочень .....	4
Вступ.....	5
Розділ 1	
Характеристика предметної області та постановка задачі .....	10
1.1 Аналіз предметної області створення та використання театралізованих образів.....	10
1.2 Аналіз матеріалів для виготовлення костюмів театралізованих образів та їх властивостей .....	15
1.3 Аналіз існуючого програмного забезпечення предметної області автоматизованого підбору комбінацій матеріалів.....	19
1.3.1 Програми підбору одягу.....	19
1.3.2 Системи автоматизованого проєктування одягу.....	23
1.4 Аналіз наукових публікацій з автоматизації створення костюмів та одягу	26
1.5 Постановка задачі.....	28
Висновки до розділу 1 .....	29
Розділ 2	
Інформаційна технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.....	31
2.1 Інформаційна модель костюму театралізованого образу .....	31
2.2 Схема інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.....	32
2.3 Метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів .....	35
2.4 Математична модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів .....	38

Висновки до розділу 2 .....	39
Розділ 3	
Інформаційна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї .....	41
3.1 Схема взаємодії функціональних модулів інформаційної системи.....	41
3.2 Аналіз сучасних засобів для створення експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї .....	43
3.3 Розробка структури бази даних інформаційної системи .....	44
3.4 Структура та функціональне призначення складових експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї .....	49
Висновки до розділу 3 .....	51
Розділ 4	
Дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї .....	53
4.1 Особливості реалізації складових інформаційної системи .....	53
4.2 Тестування функціональності інформаційної системи.....	55
4.5 Дослідження функціональності інформаційної системи.....	58
4.5 Аналіз результатів прикладного застосування інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів.....	68
Висновки до розділу 4 .....	74
Загальні висновки.....	76
Перелік посилань.....	80
Додатки	

## Перелік скорочень

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
БД	База даних
ІС	Інформаційна система
ІТ	Інформаційні технології
КН	Комп'ютерні науки
ПЗ	Пояснювальна записка
ПП	Програмний продукт
САПР	Система автоматизованого проєктування
СКБД	Система керування базами даних
MS	Microsoft
ОС	Операційна система
ПК	Персональний комп'ютер
ЕС	Експертна система
БЗ	База знань
БД	База даних
ІС	Інформаційна система
СКБД	Система керування базами даних
ХНУ	Хмельницький національний університет.
FK	Foreign key
MS	Microsoft

## Вступ

Кваліфікаційна робота магістра розв'язує науково-технічну задачу автоматизації підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів за множиною параметризованих вимог до виробу та відомостями щодо доступних матеріалів і їх властивостей.

**Актуальність теми.** На сучасному етапі такий вид розваг і заробітку, як косплей театралізованих образів, став досить популярним, у даній сфері мають місце комерційний інтерес та значна кількість зацікавлених осіб, тому використання інформаційних технологій для автоматизації процесу підбору комбінацій матеріалів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів, є актуальним та перспективним.

Прототипами косплею в основному стають герої ігор, фільмів, книг і навіть мультфільмів. Косплеєри обирають яскравих персонажів з характерними рисами обличчя та поведінкою, щоб звернути на себе увагу кожного. На розробку костюмів може йти від декількох днів, розпочинаючи створенням викройки, підбором матеріалів, закінчуючи самим представленням образу [1].

Окрім соціальних мереж, косплеєри можуть продемонструвати свої вміння на фестивалях та заходах різного рівня [2]. В Україні головним фестивалем є Comic Con Ukraine. Саме завдяки даному заходу учасники стають відомими в Україні, а іноді навіть у світі. У деяких країнах, наприклад у Японії, такий вид діяльності став національною культурою [3].

Існуюче програмне забезпечення для автоматизованого підбору одягу орієнтоване переважно на комбінування різних типів одягу в межах образу, а системи автоматизованого проєктування одягу дозволяють працювати з лекалами та виконати розташування деталей на полотні автоматичному режимі, проте питання автоматизації створення комбінацій матеріалів для елементів виробів костюмів театралізованих образів наразі не розв'язано і залишається актуальним.

**Мета і задачі роботи.** *Мета кваліфікаційної роботи магістра* полягає у розробці інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів та необхідних супутніх засобів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів. За результатом виконання кваліфікаційної роботи були поставлені та *вирішені наступні завдання*:

1. Проведено аналіз відомих підходів до автоматизованого підбору комбінацій матеріалів при створенні елементів одягу, зокрема костюмів театралізованих образів.

2. Вдосконалено інформаційну модель виробу (костюму театралізованого образу) як сукупності комбінацій матеріалів для його створення.

3. Розроблено метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів.

4. Розроблено інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

5. Розроблено прикладну експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї.

6. Проведено прикладне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

**Об'єкт дослідження** – процес підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

**Предмет дослідження** – інформаційні технології, моделі, методи та засоби автоматизації процесу автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів у косплеї.

**Методи дослідження**, застосовані для вирішення поставлених завдань: для розв'язання поставлених задач використовуються основні положення методів аналізу даних й теорії множин, для реалізації інформаційної системи – методології проектування інформаційних систем й об'єктно-орієнтований підхід.

**Наукова новизна одержаних результатів.** В результаті роботи були отримані інновації та положення наукової новизни:

1. Вдосконалено інформаційну модель костюму театралізованого образу, яка відрізняється тим, що містить формальне подання всіх необхідних сутностей для автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів за параметризованими вимогами до властивостей цих виробів.

2. Розроблено новий метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, що дозволяє за наявними в інформаційній моделі параметрами автоматизовано створювати та оцінювати прототипи комбінацій матеріалів, враховуючи наявні відомості про сумісність матеріалів та досвід прикладного використання комбінацій матеріалів у межах створених виробів.

3. Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за вхідними даними у вигляді даних виробів, даних матеріалів, відомостей про сумісність матеріалів та відомостей з досвіду використання комбінацій матеріалів одержувати вихідні дані у вигляді множини сортованих за значенням оцінки технологічності виготовлення комбінацій матеріалів для виготовлення виробу та відкоригованих показників технологічності виготовлення.

4. Розроблено нову експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї, що дозволяє за створеною інформаційною технологією одержувати комбінацію матеріалів для виготовлення виробу та виконувати відповідні коригування показників технологічності виготовлення для парних комбінацій матеріалів.

**Практичне значення одержаних результатів.** При виконанні поставлених завдань відповідно до розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, яка використовує метод генерації прототипів

комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, було спроектовано структуру й здійснено прикладну програмну розробку експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Інформаційна система включає в себе базу даних, базу знань і 8 функціональних підсистем, які за типом використання групуються у три модулі: модуль підсистем даних, модуль експертних підсистем та модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання. Створену експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї було використано для прикладного дослідження ефективності та функціональності розроблених інформаційної технології та супутніх засобів автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї.

*Напрямком практичного використання розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, а також допоміжних розроблених моделей, методу та засобів є автоматизована генерація прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів за множиною параметризованих вимог до виробу.*

Порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу виявило, що розроблена за інформаційною технологією автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів інформаційна система має ряд якісних переваг, що обумовлені її призначенням. Зокрема, вона дозволяє пропонувати альтернативні комбінації матеріалів згідно поставлених умов, а також одержувати і враховувати оцінки досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів. На відміну від розробленого призначення системи, існуючі програмні засоби націлені переважно на роботу з лекалами та геометричними властивостями виробів, в той час як питання гнучкого використання комбінацій матеріалів у межах одного елемента одягу залишається недостатньо вивченим.

Проведені дослідження виявили, що у 79,65% випадків експертна система формувала придатні для практичного використання комбінації матеріалів. Випадки невдалих комбінацій матеріалів (8,59%) пояснюються переважно некоректними відомостями можливих параметрів матеріалів у базі даних чи некоректними відомостями про сумісність комбінацій матеріалів. Випадки коли комбінації матеріалів експертній системі не вдалося сформувати (11,76%) пояснюються переважно відсутністю практичної можливості досягти заданих цільових параметрів, відсутністю необхідних матеріалів у базі даних чи відомостей про необхідну сумісність комбінацій матеріалів.

#### **Апробація результатів кваліфікаційної роботи магістра та публікації.**

Основні наукові та практичні результати кваліфікаційної роботи магістра доповідались в доповіді за темою «Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї» на XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН–2021» (15–16 жовтня 2021 року); за темою кваліфікаційної роботи автором виконано наукову публікацію [42]:

Кравчук Я. О., Мазурець О. В. Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 126-132.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається із реферату, завдання, змісту, переліку скорочень, вступу, 4 розділів, висновків, переліку посилань із 42 найменувань та 9 додатків. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи магістра становить 121 сторінок, з них 82 сторінки основного тексту та 39 сторінок додатків. У роботі наведено 40 рисунків та 16 таблиць.

## Розділ 1

### Характеристика предметної області та постановка задачі

#### 1.1 Аналіз предметної області створення та використання театралізованих образів

Розвиток сучасних інформаційних технологій дозволяє створювати нові автоматизовані системи для виконання різних завдань [4]. Саме завдяки ІТ забезпечується можливість створювати та використовувати різного роду комбінації галузей життя. До таких комбінацій можна віднести і косплеї.

На сучасному етапі такий вид розваг і заробітку, як косплей, став досить популярним. Косплей належить до перформансу та ґрунтується на відображенні певних героїв, відомих персонажів чи ідей в режимі реального часу. Це все відбувається за допомогою характерних аксесуарів та костюмів [5].

Мода, стиль, розваги, заробіток – все це можна об'єднати в таку нішу, як косплей. Довгий час косплей викликав у людей дивне, неоднозначне почуття, оскільки таке мистецтво перевтілення не одразу отримало свою популярність [3]. Проте на сучасному етапі, косплей займає досить відоме місце серед суспільства і вважається культурним та прибутковим видом діяльності.

Кожен косплеєр хоче стати відомим завдяки своєму творінню – костюму. Тому, майже кожен учасник такої сфери має акаунт у соціальних мережах, де презентує та показує частковий, або навіть повний процес створення та перевтілення в образ [1].

На сьогодні в косплеї можна виділити кілька видів [5]:

- стандартний косплей;
- оригінальний косплей;
- косплей з антуражем;
- фотокосплей;
- косплей боді-арт;
- крафтовий косплей.

Кожен вид має свої нюанси у створенні образу. Наприклад, для перевтілення в косплей боді-арт, необхідна чимала кількість фарби та мінімальна кількість одягу [2]. Натомість для створення образу у оригінальному косплеї необхідно мати велику кількість різноманітних матеріалів. Так, для створення костюма може використовуватись бавовна, льон, гума і навіть деревина.

Перформанс є формою мистецтва в якій автор, митець виконує головну роль, а глядачі спостерігають всі його дії у реальному часі [6]. Таким чином, відбувається взаємодія між автором, глядачем та самим процесом (твором).

Сучасний косплей виник в Америці, де в основному були фанати аніме та манги, тому основними прототипами для перевтілення обираються герої з коміксів, відеоігор, мультфільмів.

На виготовлення костюмів у професійних косплеєрів йдуть тижні, саме це і відрізняє їх від звичайного карнавального чи святкового костюму [7]. Але для якісного відігравання ролі недостатньо лише одягнути костюм, також, необхідно постаратись перетворитись у відповідного героя: повторювати його характерні рухи чи поведінку, говорити такі ж фрази чи навіть схожим голосом.

Даний вид перформансу дозволяє не лише гарно провести час та перевтілитись у улюбленого героя гри, книги чи фільму, а ще й отримати досить достойну заробітню плату за косплеї [8].

Популярності косплей набирає завдяки соціальним мережам, різним заходам та тусовкам. Одним з таких заходів є досить відомий фестиваль Comic Con. Даний захід проводиться як в межах України, так і у всесвітніх масштабах. Фестиваль займає 35000 квадратних метрів, кожен учасник може позмагатись у геймерських турнірах та закупитись у тематичних магазинах [9]. В Україні фестиваль проводиться в місті Київ, постер фестивалю 2021 року зображено на рисунку 1.1.

На фестиваль приїжджають косплеєри з усієї країни, для того щоб показати свої костюми або ж просто провести час у цій атмосфері [10]. Косплеєри приймають участь у конкурсах на кращий косплей, в кінці якого

отримують грошову винагороду. Приклад учасників конкурсу зображено на рисунку 1.2.



Рисунок 1.1 – Афіша фестивалю Comic Con Ukraine 2021 [10]

На сьогодні існує кілька видів косплею [12]:

- стандартний косплей;
- оригінальний косплей;
- косплей з антуражем;
- фотокосплей;
- косплей боді-арт;
- крафтовий косплей.

Стандартний косплей включає в себе грим, перевдягання, перевтілення. В даному виді косплею обираються герої з фільмів, ігор, книг та ін.



Рисунок 1.2 – Учасники конкурсу на кращий косплей [11]

Оригінальний косплей особливий тим, що косплеєр сам створює собі персонажа, а не обирає його з вже існуючих. Такий косплей досить важко оцінити, оскільки немає прототипу на який рівнялись, проте перевагою є те, що для косплеєра немає жодного обмеження для творчості.

Косплей з антуражем полягає не тільки на гримі та костюмі, але і на створенні додаткового антуражу, тобто до костюму додається зброя, прикраси, додаткові пейзажі та ін. [13].

Фотокосплей призначений не для фестивалів чи показів а саме для фотосесій. Сам образ героя втілюється та висвітлюється на фотографіях, тобто

характер та поведінку героя необхідно передати за допомогою міміки та позування [14].

Косплей боді-арт унікальний тим, що для нього використовується мінімум одягу, тобто, основні деталі костюму промальовуються по голій шкірі тим самим роблять даний косплей досить унікальним з художньої точки зору (рисунок 1.3).



Рисунок 1.3 – Боді-арт художниці Кей Пайк [15]

Крафтовий косплей головним принципом має самостійне створення костюма і іноді, навіть створення декорацій та аксесуарів з нуля власноруч. Косплеєр обирає та купує матеріали сам, і шиє та майструє все самотужки [16].

Таким чином, проведено аналіз предметної області створення та використання театралізованих образів, який виявив, що на сучасному етапі такий вид розваг і заробітку, як косплей театралізованих образів, став досить

популярним, у даній сфері мають місце комерційний інтерес та значна кількість зацікавлених осіб, тому використання інформаційних технологій для автоматизації процесу підбору комбінацій матеріалів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів, є актуальним та перспективним.

## **1.2 Аналіз матеріалів для виготовлення костюмів театралізованих образів та їх властивостей**

Для виготовлення костюмів частково задіюється легка промисловість, а саме її галузь – текстильна промисловість. Легка промисловість включає в себе галузі з виробництва тканин, одягу, аксесуарів, взуття та ін [17]. Текстильна промисловість в якості сировини використовує бавовну, льон, шовк та інші волокна. Кожна готова тканина має свої властивості [18]:

- геометричні властивості;
- механічні властивості;
- фізичні властивості;
- оптичні властивості;
- технологічні властивості.

Геометричні властивості включають в себе товщину, довжину, ширину та щільність тканини. Товщина тканини впливає на те, який фасон майбутнього одягу буде. Ширина тканини визначає кількість погонних метрів. Довжину тканини визначає довжина нитки основи. Щільність тканини визначається за кількістю ниток основи та підкання, що розміщуються на певній одиниці довжини.

Механічні властивості: міцність, зминальність, драпірувальність, м'якість, зношування і зносостійкість [18]. Міцність тканини перевіряється на розтягуванні, розриванні та продавлюванні тканини. Зминальність надає тканині можливість утворювати складки після її згинання чи стискання. Драпірувальність надає можливість утворювати симетричні спадаючі складки,

тобто робити так звану «драпіровку». М'якість дозволяє тканині змінювати форму не утворюючи лишніх заломів, залежить від складу волокон [19]. Зношуваність характеризує тривалість використання тканини.

Фізичні властивості включають в себе: гігроскопічність, повітропроникність, паропроникність, водопроникність, водопоглинальність, теплозахисні властивості та пилоємність. Гігроскопічність тканини характеризує здатність змінювати свою вологість відносно вологості повітря та навколишньої температури. Повітропроникність та паропроникність це властивості тканини що забезпечують вентиляцію та нормальні умови для тіла [20]. Водопроникність характеризує можливість тканини пропускати через себе воду. Водопоглинальність - можливість тканини вбирати вологу. Теплозахисні властивості характеризують здатність тканини утримувати тепло [21]. Пилоємність – властивість затримування бруду, пилу тканиною.

Оптичні властивості включають в себе блиск, колорит, пофарбування. Вони характеризують зовнішні ознаки тканини.



Рисунок 1.4 – Види матеріалів для тканин [23]

Технологічні властивості характеризують здатність тканин протистояти різанню, ковзанню, обсіпанню, прорубуванню, розсуванню ниток у швах, зсіданню [22]. Властивості характеризують зменшення тканини у розмірах внаслідок замочування, прання, в процесі прасування, випадання ниток з тканини по обрізаних краях, зсування ниток у результаті розтягування або згинання тканини та пошкодження тканини голкою під час шиття.

Костюми для косплеїв виготовляють не лише з тканин (рисунок 1.4), а ще й з гуми, пластику, металу, деревини та ін.

Наприклад, для виготовлення взуття та деяких інших частин костюму використовують гуму [24]. Її ділять на пористу та непористу. Непористу гуму в основному застосовують при виготовленні підошов, каблуків та інших деталей нижньої частини взуття. Пористу гуму використовують для підошви та платформи весняно-осіннього та зимового взуття (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Пориста гума [25]

Кожен створений костюм унікальний, оскільки його підготовлює косплеєр власноруч. Таким чином, косплеєр може створити не лише одяг, а і використати метал чи дерево для створення аксесуарів. Наприклад, відомою завдяки своїм костюмам та аксесуарам стала Яя Хан, яка розпочала свою кар'єру тим, що відвідувала виставки, а далі створювала щось подібне сама. На рисунку

1.6 зображено фрагменти роботи над костюмом Фіори з гри League of Legends [26].



Рисунок 1.6 – Робота над костюмом Фіори з гри League of Legends [26]

Косплей досить багатогранний і має достатньо проблем у створенні костюма та виборі матеріалів для нього, саме тому створення інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів, спростить роботу косплеєрів.

Аналіз матеріалів для виготовлення костюмів театралізованих образів та їх властивостей виявив, що використовується широка номенклатура сировини, а множина властивостей матеріалів є широкою і непередбачуваною за обсягом. Тому при розробці засобів автоматизації підбору комбінацій матеріалів слід забезпечити можливість додавання нових матеріалів та нових властивостей матеріалів у систему.

## 1.3 Аналіз існуючого програмного забезпечення предметної області автоматизованого підбору комбінацій матеріалів

### 1.3.1 Програми підбору одягу

На сучасному етапі розвитку технологій досить популярними стали додатки з підбиранням різних комбінацій одягу та їх властивостей. Серед таких програм можна виділити: Cluise і Stylebook. Дані додатки надають можливість користувачу завантажити та проаналізувати весь одяг який є у шафі, таким чином, можна комбінувати одяг, записувати дату коли їх купили та за яку ціну [27].

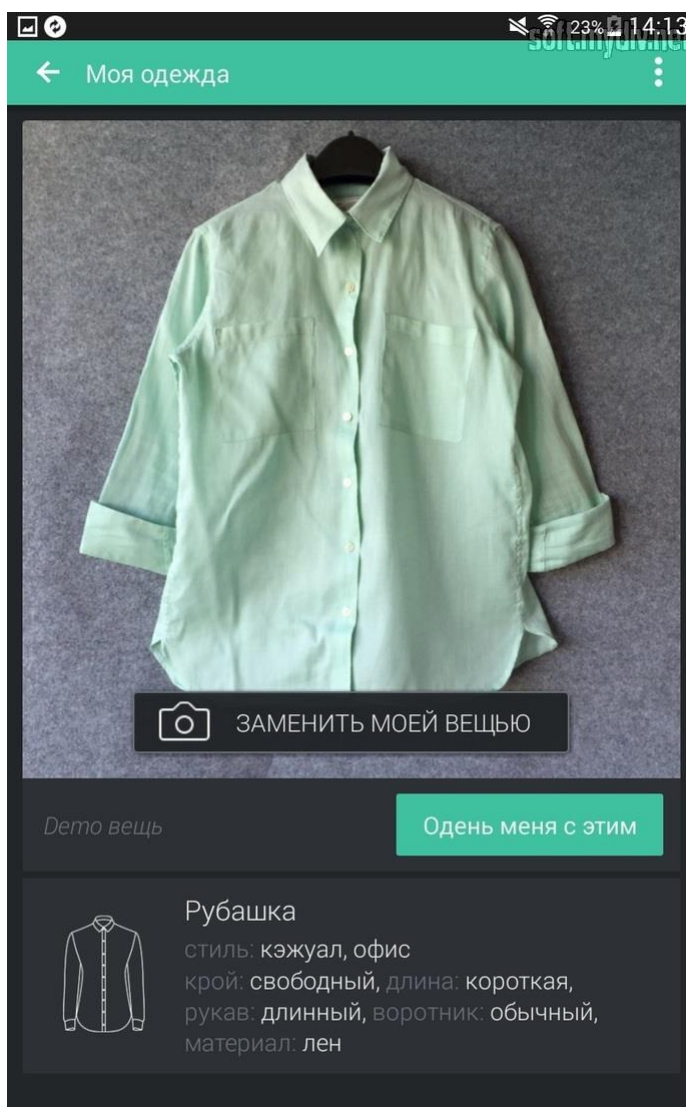


Рисунок 1.7 – Додавання фото та опис одягу в програму Cluise [28]

Cluise – програма, яка зможе замінити помічника по підбору стильного образу, використовуючи для цього речі з особистого гардеробу. Додаток вміє підбирати та поєднувати одяг за кілька секунд. Також, допомагає з пошуком відповіді на питання: "що одягти?" [28].

Для початку необхідно сфотографувати річ, далі їй потрібно буде призначити категорію ("верхній одяг", "взуття" і т.д.). Після виконання цих дій, можна перейти до автоматичного створення образу, для цього необхідно обрати одну річ, яка буде одягатись, і додаток підбере ще дві частини гардеробу, керуючись обраним кольором та настроєм. Додатком буде запропоновано кілька образів (рисунки 1.7-1.8).

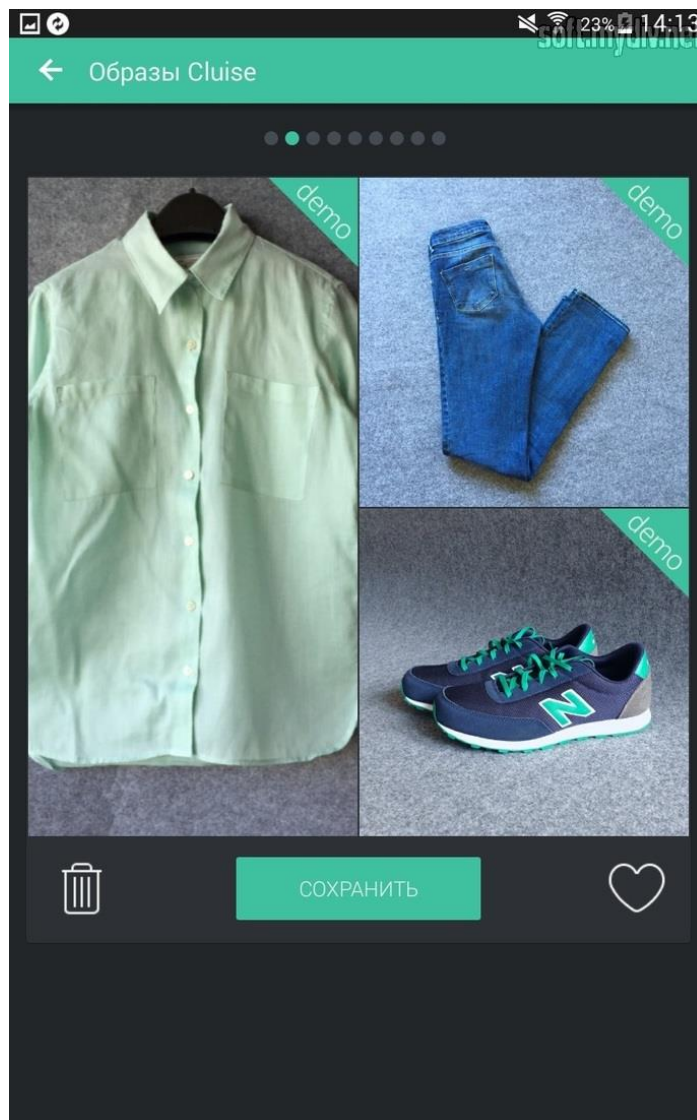


Рисунок 1.8 – Підбір образу програмою Cluise [28]

Головними особливостями даного продукту є те, що додаток:

- дозволяє підбирати образи в автоматичному режимі;
- дозволяє фотографувати та додати речі в електронний гардероб;
- підбирає кілька образів на вибір користувача;
- дає можливість ділитися сформованими образами і ставити відмітки на образи від інших користувачів Cluise;
- безкоштовний.

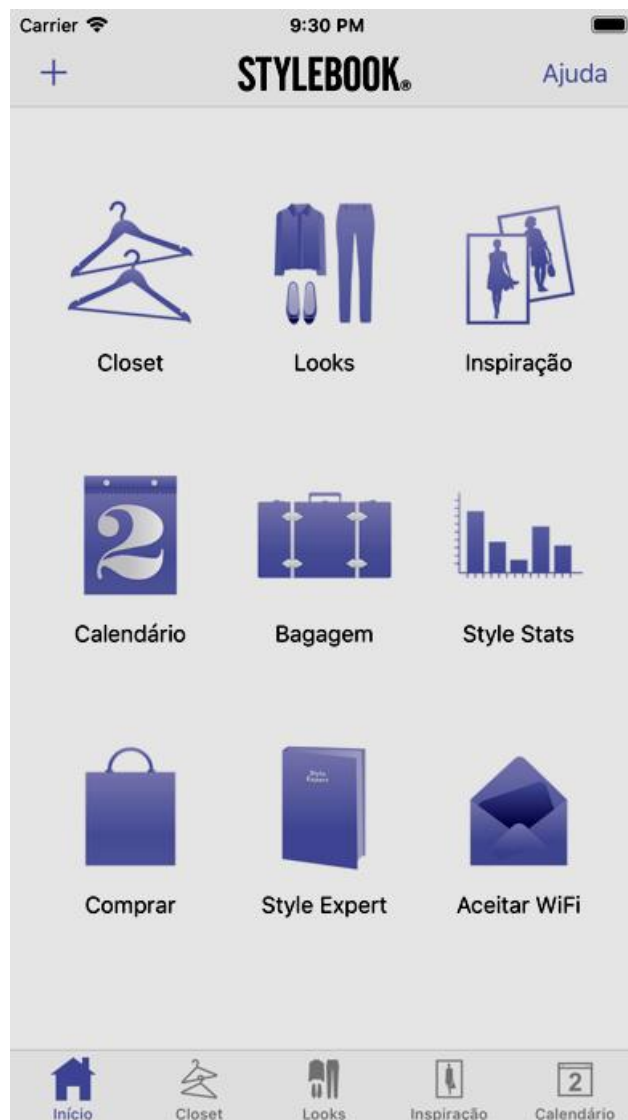


Рисунок 1.9 – Інтерфейс додатку по підбору одягу Stylebook [29]

Основним недоліком програми є те, що він є доступним лише на платформу Android, тобто користувачі з платформою IOS не зможуть протестувати даний додаток.

Ще одним додатком по підбору одягу є Stylebook. За допомогою даної програми користувач може проаналізувати що насправді необхідне в гардеробі, а що необхідно з нього забрати [29]. Так само, як і в попередньому додатку, у цьому речі спочатку необхідно сфотографувати. Після чого їм необхідно надати теги та опис.

Також, додаток вміщує в себе статті з різними професіоналами у світі моди. Даний додаток має перевагу у доступності для різних платформ, оскільки він підтримує і платформу Android і IOS. Роботу додатку зображено на рисунках 1.9-1.10.



Рисунок 1.10 – Підбір образу додатком Stylebook [29]

Даний додаток Stylebook має недолік, це те, що він платний, проте в порівнянні з попереднім прикладом програма має більший функціонал, що надає їй достатню перевагу.

Розглянутий тип програмного забезпечення дозволяє комбінувати різні типи одягу, проте не дозволяє створювати комбінації матеріалів з яких буде створений образ, саме тому інформаційна технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів буде досить актуальною.

### 1.3.2 Системи автоматизованого проєктування одягу

Для автоматизації виробництва одягу та його проєктування доцільно використовувати САПР. Кожна система включає в себе робочі модулі, кожен з яких відповідає за свою задачу [30]:

- модулі, які орієнтовані на розробку параметричного конструювання лекал;
- модулі, що дозволяють робити графічне проєктування лекал;
- модулі які автоматично перестроюють лекала при зміні параметрів;
- модулі для оформлення та градації лекал;
- модулі, які забезпечують експорт лекал в інші САПР;
- модулі оптимізації використання тканини, допомагають мінімізувати кінцеві залишки;
- модулі для задання оптимального розкрою.

До прикладу існує САПР «Gemini». Дана система розрахована на проєктування моделей графічним і параметричним способами та внесення готових лекал [30].

САПР Gemini включає в себе чотири окремих програми [30]:

1. Програма Photo Digitizer оцифровує лекала, що були розроблені на папері (рисунок 1.11).

2. Редактор Gemini Pattern Editor відповідає за конструкторський блок для роботи з лекалами. За допомогою цієї програми можна будувати викрійки будь-якої складності, автоматично виконувати градацію за розмірами ростових груп.

3. Програма Gemini Cut Plan допомагає виконати розкладку по тканині з урахуванням ширини рулону, кількості виробів, розмірної сітки.

4. Програма створення розкладок GeminiNestExpert автоматично оптимізує розкладки. Також, можна зробити це вручну зробивши власну розкладку.

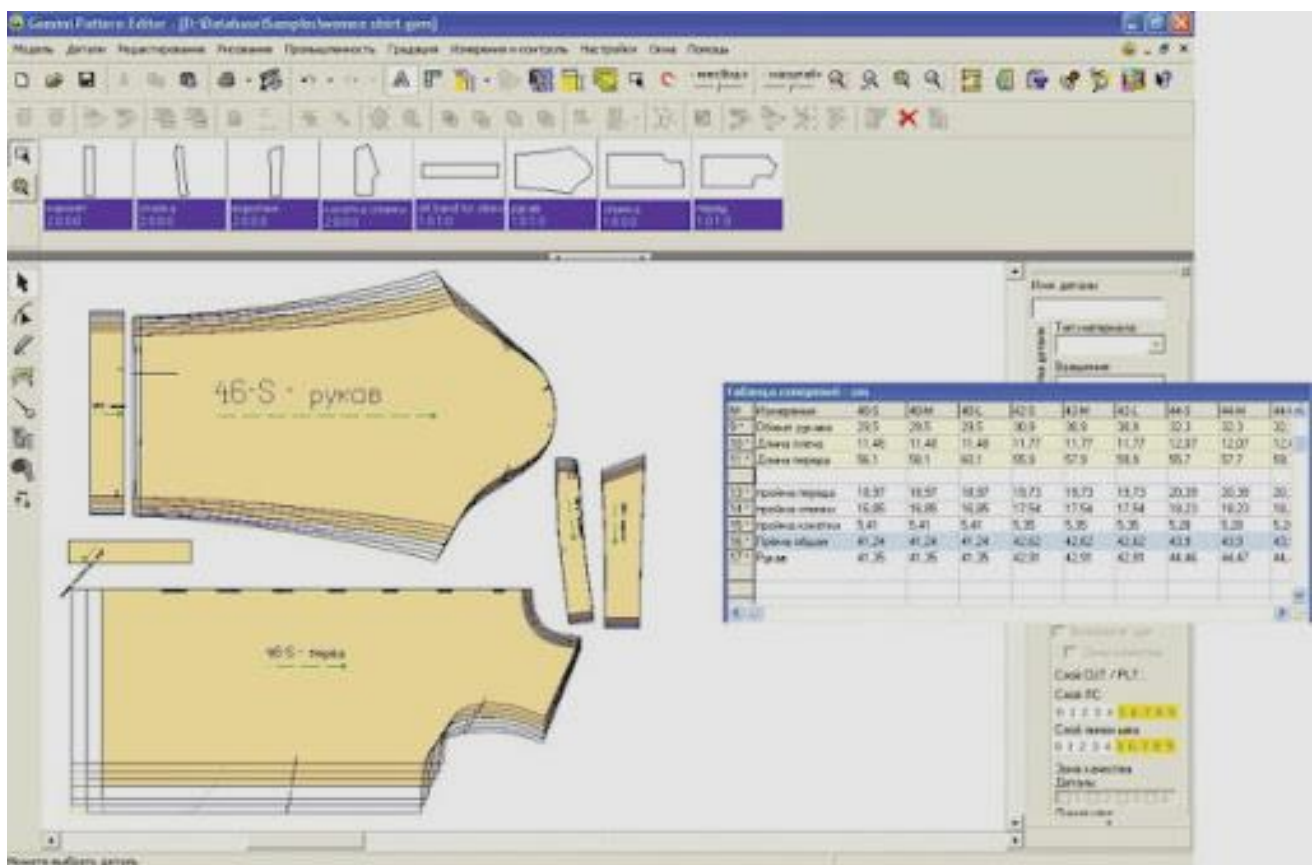


Рисунок 1.11 – Робота програми Gemini [30]

Таким чином, дана САПР одягу Gemini оптимізує розробку моделей одягу та скорочує витрати матеріалів.

Ще одним прикладом системи такого напрямку може бути САПР Grafis. Вона дозволяє прискорити процес створення моделі, підвищити якість лекал, скоротити час розробки при тому розширити асортимент [32].

Програма дозволяє використовувати вбудовану базу конструкцій одягу. САПР має досить зручний інтерфейс, який зрозумілий для конструктора, що спрощує роботу розробника. Також, система підтримує автоматичну градацію по розмірним ознакам, тобто при зміні одного розміру всі інші змінюються автоматично (рисунок 1.12). Однією з головних функцій програми є змога вручну або в автоматичному режимі виконати розташування деталей на полотні, з економічною вигодою.

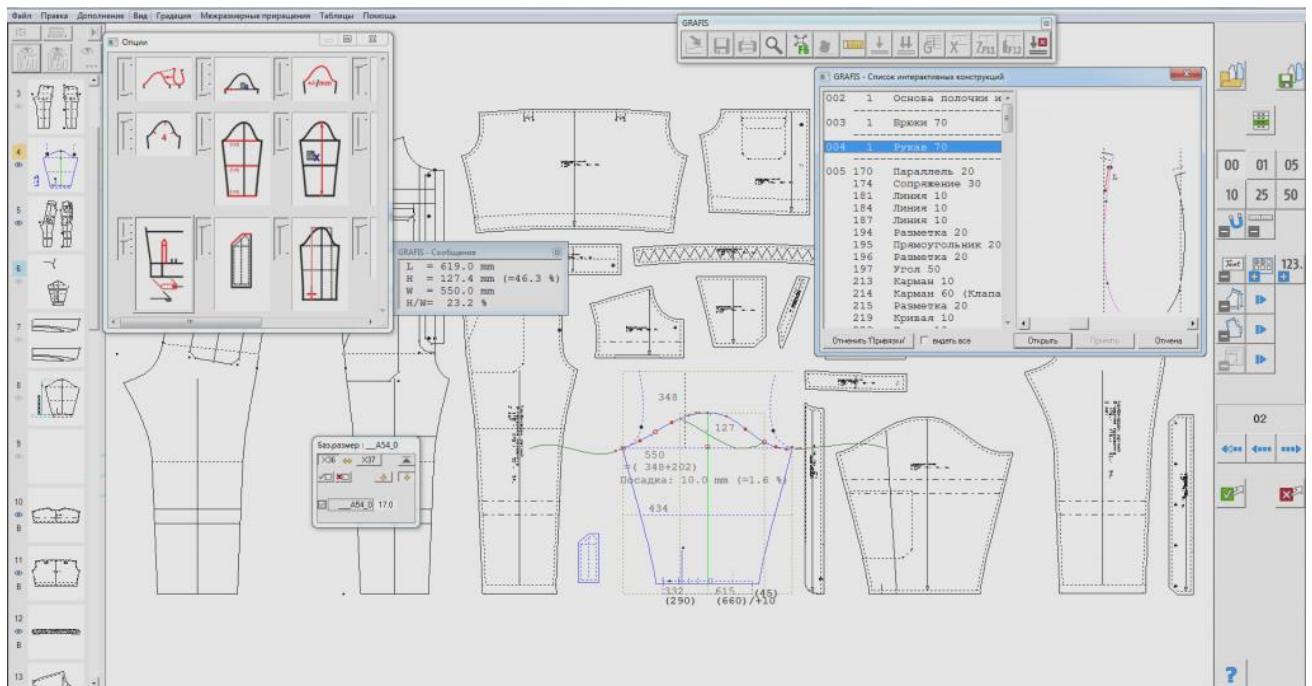


Рисунок 1.12 – Работа програми Grafis [32]

Отже, на даний момент існує чимала кількість додатків та САПР, які надають можливість користувачам по усьому світу підбирати комбінації одягу та моделей. Проте проаналізувавши вище згадані приклади додатків, було виявлено що вони не проводять створення комбінацій матеріалів для одягу. Саме тому, розробка інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів є актуальною.

Таким чином, аналіз існуючого програмного забезпечення предметної області автоматизованого підбору комбінацій матеріалів виявив, що програми підбору одягу орієнтовані переважно на комбінування різних типів одягу в

межах образу, а системи автоматизованого проєктування одягу дозволяють працювати з лекалами та виконати розташування деталей на полотні автоматичному режимі, проте питання автоматизації створення комбінацій матеріалів для елементів виробів костюмів театралізованих образів наразі не розв'язано і залишається актуальним.

#### **1.4 Аналіз наукових публікацій з автоматизації створення костюмів та одягу**

Для автоматизації створення костюмів та одягу в загальному, в роботі [33] пропонується використання методики топологічних перетворень ескізних форм для швидшого створення костюмів. Зокрема, автор пропонує розділити ескіз костюму на структурні компоненти: геометричні і колористичні модулі. Тим самим, внаслідок маніпуляцій створюється творчий ескіз (рисунок 1.13), тобто те який буде мати зовнішній вигляд костюм, та технічний ескіз – вигляд виробу для його створення (рисунок 1.14).

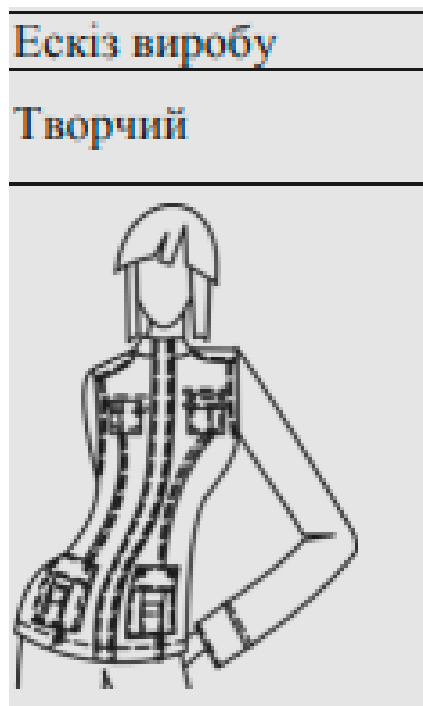


Рисунок 1.13 – Творчий ескіз виробу [33]

Саме такий підхід дозволяє дослідити форму та фігуру костюма як одну систему у вигляді ескізу, в ньому акцент переноситься на сприйняття і прочитання комунікацій перцептивних образів, а не окремих моделей одягу.



Рисунок 1.14 – Технічний ескіз виробу [33]

Відомий підхід до використання інформаційних технологій для проектування одягу у тривимірному просторі є дослідження тривимірної форми з урахуванням принципів тектоніки [34]. Зокрема, можна виділити кілька основних напрямків:

- дослідження фігури ззовні, тобто її поверхні та переведення її у електронний вигляд
- дослідження фігури у просторі, об'ємно-просторова форма
- створення візуального вигляду виробу у програмі
- розробка тривимірного виробу.

Найбільш вдалий варіант тривимірного модулювання запропоновано в програмах САПР JULIVI [35]. Головною відмінністю даної програми від інших полягає у тому, що у програмі лекала виробу зв'язані з тривимірним образом (рисунок 1.15).

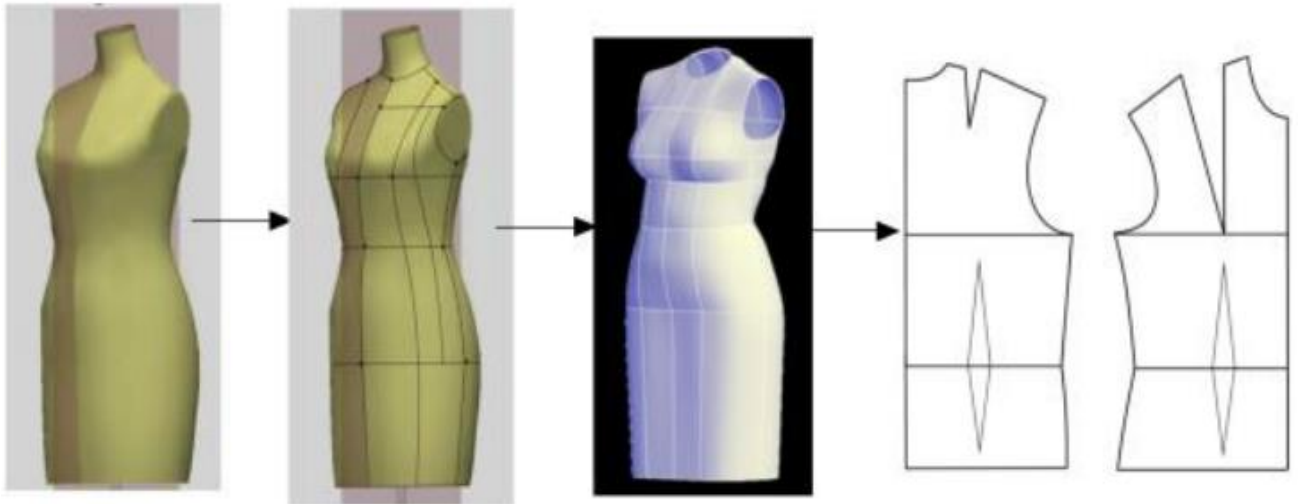


Рисунок 1.15 – Приклад проектування лекал на тривимірному манекені [34]

Таким чином, використання інформаційних технологій в легкій промисловості значно спрощує створення та моделювання одягу. Втім, проведений аналіз наукових публікацій з автоматизації створення костюмів та одягу підтвердив, що наразі питання автоматизації створення комбінацій матеріалів для елементів виробів костюмів театралізованих образів не розв’язано і залишається перспективним.

### 1.5 Постановка задачі

*Мета кваліфікаційної роботи магістра* – створення інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів та необхідних супутніх засобів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів.

Для досягнення поставленої мети потрібно розв’язати наступні *задачі дослідження*:

1. Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого підбору комбінацій матеріалів при створенні елементів одягу, зокрема костюмів театралізованих образів.

2. Вдосконалити інформаційну модель виробу (костюму театралізованого образу) як сукупності комбінацій матеріалів для його створення.

3. Розробити метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів.

4. Розробити інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

5. Розробити прикладну експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї.

6. Провести прикладне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

При автоматизованому створенні та аналізі можливих прототипів комбінацій матеріалів слід враховувати сумісність пар матеріалів у комбінаціях та оцінки технологічності виготовлення комбінації матеріалів, що визначаються за результатами виготовлення виробів із обраними комбінаціями матеріалів.

## **Висновки до розділу 1**

В розділі за результатом дослідження сучасного стану проблеми створення та використання театралізованих образів виявлено, що на сучасному етапі такий вид розваг і заробітку, як косплей театралізованих образів, став досить популярним, у даній сфері мають місце комерційний інтерес та значна кількість зацікавлених осіб, тому використання інформаційних технологій для автоматизації процесу підбору комбінацій матеріалів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів, є актуальним та перспективним. Для того, щоб мінімізувати час на створення костюмів та зробити його більш оптимальним запропоновано розробити інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів.

Аналіз існуючого програмного забезпечення предметної області автоматизованого підбору комбінацій матеріалів виявив, що програми підбору одягу орієнтовані переважно на комбінування різних типів одягу в межах образу, а системи автоматизованого проєктування одягу дозволяють працювати з лекалами та виконати розташування деталей на полотні автоматичному режимі, проте питання автоматизації створення комбінацій матеріалів для елементів виробів костюмів театралізованих образів наразі не розв'язано і залишається актуальним. При цьому аналіз матеріалів для виготовлення костюмів театралізованих образів та їх властивостей виявив, що використовується широка номенклатура сировини, а множина властивостей матеріалів є широкою і непередбачуваною за обсягом. Тому при розробці засобів автоматизації підбору комбінацій матеріалів слід забезпечити можливості додавання нових матеріалів та нових властивостей матеріалів у систему.

За результатом проведеного дослідження предметної області створення та використання театралізованих образів поставлено мету кваліфікаційної роботи магістра, яка полягає у розробці інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів, що використовується для створення елементів костюмів театралізованих образів, та необхідних для її роботи інформаційної моделі та метода генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів.

## Розділ 2

### Інформаційна технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів

#### 2.1 Інформаційна модель костюму театралізованого образу

Розробка інформаційної моделі костюму театралізованого образу необхідна для роботи з процесами й сутностями предметної області автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, зокрема для розробки відповідних інформаційних методів, засобів і технологій. Інформаційна модель костюму театралізованого образу є формальним поданням сутностей, з якими проводяться операції при автоматизованому підборі комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

Інформаційна модель костюму театралізованого образу визначає костюм як множину окремих компонентів у вигляді виробів, кожен з яких містить параметризовані вимоги до властивостей матеріалів цих виробів, матеріалам зіставляються діапазонні та фіксовані можливі значень їх властивостей, а комбінаціям матеріалів зіставляються оцінки їх сумісності та досвіду практичного використання.

Відповідно, інформаційна модель костюму театралізованого образу розглядає елементи множини костюмів  $S$  як сукупність елементів ряду підмножин і має наступний вигляд:

$$\{ M \cup TM \cup TP \cup PC \cup MP \cup C \cup P \cup PT \cup PP \cup E \} \subset S, \quad (2.1)$$

де  $M$  – матеріали,  $TM$  – типи матеріалів,  $TP$  – типи властивостей матеріалів за вимірюванням,  $PC$  – категорії властивостей матеріалів,  $MP$  – діапазонні та фіксовані можливі значення властивостей матеріалів,  $C$  – значення оцінок сумісності пар матеріалів,  $P$  – вироби як компоненти костюмів,  $PT$  – види виробів,  $PP$  – цільові вимоги до параметрів виробів,  $E$  – значення оцінок досвіду використання комбінацій матеріалів у межах окремих виробів.

Таким чином, розроблено інформаційну модель костюму театралізованого образу, яка визначає костюм як множину окремих компонентів у вигляді виробів, кожен з яких містить параметризовані вимоги до властивостей матеріалів цих виробів, матеріалам зіставляються діапазонні та фіксовані можливі значень їх властивостей, а комбінаціям матеріалів зіставляються оцінки їх сумісності та досвіду практичного використання. Інформаційна модель костюму театралізованого образу розглядає елементи множини костюмів як сукупність елементів ряду підмножин, до яких належать матеріали, типи матеріалів, типи властивостей матеріалів за вимірюванням, категорії властивостей матеріалів, діапазонні та фіксовані можливі значення властивостей матеріалів, значення оцінок сумісності пар матеріалів, вироби як компоненти костюмів, види виробів, цільові вимоги до параметрів виробів, значення оцінок досвіду використання комбінацій матеріалів у межах окремих виробів.

## **2.2 Схеми інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів**

Інформаційна технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів використовує розроблені метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів й математичну модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів для одержання за вхідними даними, що містяться у розробленій інформаційній моделі костюму театралізованого образу, та множиною вимог до виробу, вихідних даних у вигляді комбінації матеріалів для виготовлення виробу та відкоригованих показників технологічності виготовлення парних комбінацій матеріалів. На рисунку 2.1 наведено схему блоків послідовностей виконання інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

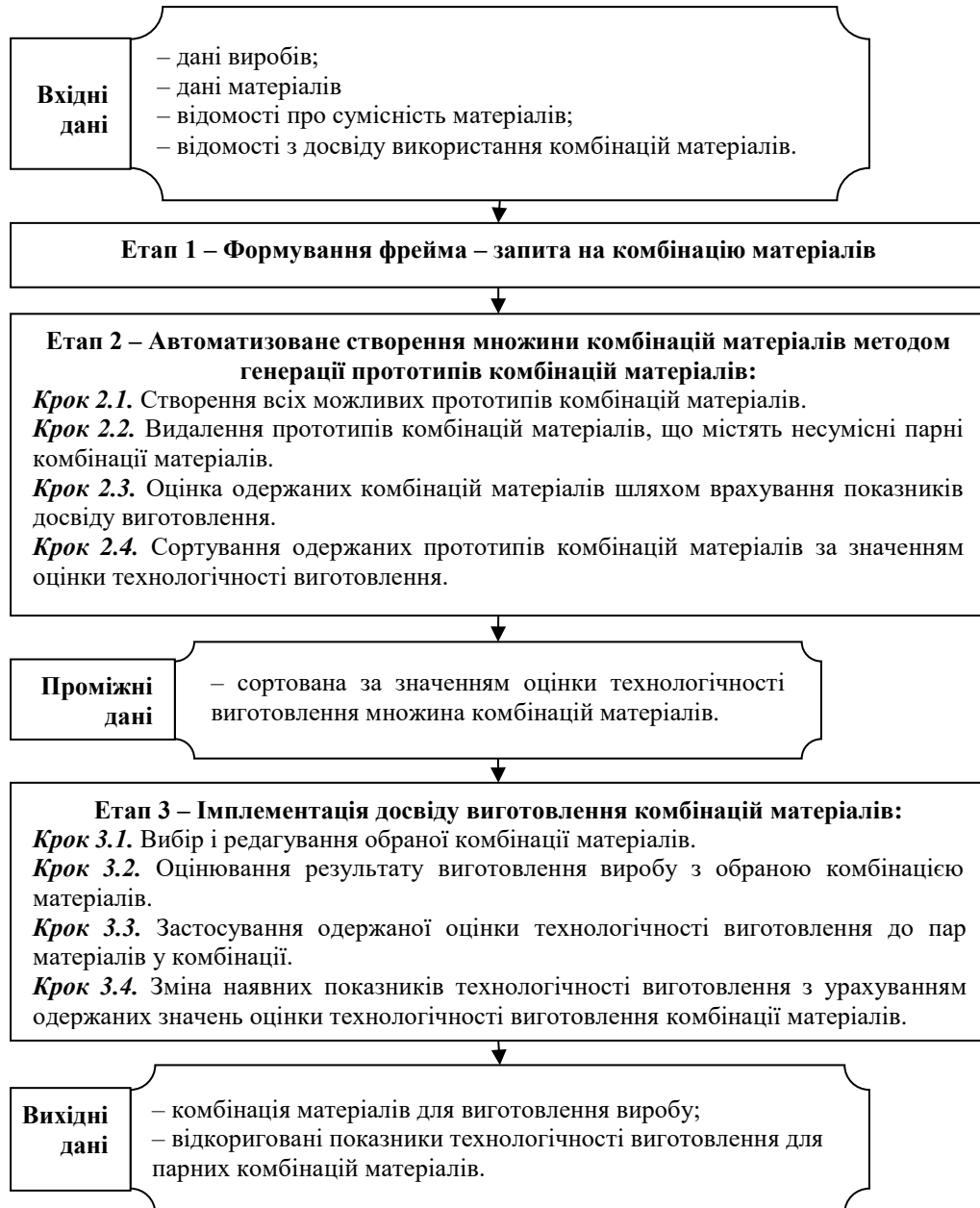


Рисунок 2.1 – Схема інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів

Вхідними даними інформаційної технології є дані з відповідної бази даних, зокрема матеріали, типи матеріалів, типи властивостей матеріалів за вимірюванням, категорії властивостей матеріалів, діапазонні та фіксовані можливі значення властивостей матеріалів, значення оцінок сумісності пар матеріалів, вироби як компоненти костюмів, види виробів, цільові вимоги до параметрів виробів, значення оцінок досвіду використання комбінацій матеріалів у межах окремих виробів.

На Етапі 1 виконання інформаційної технології відбувається формування фрейма користувачем. Фреймом є запит користувача на комбінацію матеріалів, що відповідає визначеним ним параметрами до різних властивостей виробу.

Етап 2 відповідає за автоматизоване створення множини комбінацій матеріалів методом генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів згідно створеного користувачем фрейма. При цьому спершу проводиться створення всіх можливих прототипів комбінацій матеріалів, після цього одержаної вибірки виконується видалення прототипів комбінацій матеріалів, що містять несумісні парні комбінації матеріалів. Потім виконується оцінка одержаних комбінацій матеріалів шляхом врахування показників досвіду виготовлення й сортування одержаних прототипів комбінацій матеріалів за значенням оцінки технологічності виготовлення. Так одержуються проміжні дані методу генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, які формують сортвану за значенням оцінки технологічності виготовлення множину комбінацій матеріалів.

На Етапі 3 виконання інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів проводиться імплементація досвіду виготовлення комбінацій матеріалів. При цьому спершу здійснюється вибір і редагування обраної комбінації матеріалів, після чого виконується оцінювання результату виготовлення виробу з обраною комбінацією матеріалів. Застосування одержаної оцінки технологічності виготовлення до пар матеріалів у комбінації та зміна наявних показників технологічності виготовлення з урахуванням одержаних значень оцінки технологічності виготовлення комбінації матеріалів є останніми діями при виконанні інформаційної технології.

Вихідні дані інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів складають комбінація матеріалів для виготовлення виробу та відкориговані показники технологічності виготовлення для парних комбінацій матеріалів. При

цьому, у випадку неможливості формування жодного прототипу формуються вихідні дані – висновок про неможливість формування комбінації матеріалів, яка відповідає заданому користувачем фрейму.

Таким чином, розроблено інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, яка використовує розроблені метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів й математичну модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів для одержання за вхідними даними, що містяться у розробленій інформаційній моделі костюму театралізованого образу, та множиною вимог до виробу, вихідних даних у вигляді комбінації матеріалів для виготовлення виробу та відкоригованих показників технологічності виготовлення парних комбінацій матеріалів.

### **2.3 Метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів**

Метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів використовує множину даних інформаційної моделі костюму театралізованого образу для формування множини сортованих за значенням оцінки технологічності виготовлення комбінацій матеріалів. На Рисунку 2.2 зображено схему кроків методу генерації прототипів комбінацій матеріалів.

*Вхідними даними* методу складають дані бази даних, бази знань та множина вимог до виробу. Дані бази даних включають вироби, матеріали та їх властивості. Дані бази знань включають показники сумісності і досвіду використання матеріалів. Вимоги до виробу подаються як цільові значення необхідних параметрів.

На *Кроці 1* відбувається створення всіх можливих прототипів комбінацій матеріалів. Для цього спершу проводиться підбір прийнятних за параметрами



На *Кроці 2* відбувається видалення прототипів комбінацій матеріалів, що містять несумісні парні комбінації матеріалів. Для цього спершу виконується пошук значень оцінок сумісності для кожної пари матеріалів у прототипах, за результатом чого проводиться обрахунок сумарних значень оцінок сумісності для кожного прототипу. Далі виконується видалення прототипів з відсутніми оцінками сумісності пар матеріалів та з оцінками менше 0. Перш ніж перейти до наступного кроку, проводиться перевірка умови вичерпання прототипів. Якщо умова неможливості формування жодного прототипу справджується, то формується висновок про неможливість формування комбінації матеріалів. У іншому ж випадку виконується перехід до Кроку 3.

На *Кроці 3* відбувається оцінка прототипів комбінацій матеріалів шляхом врахування показників досвіду виготовлення з врахуванням досвіду виготовлення. Спершу здійснюється пошук значень оцінок досвіду для кожної пари матеріалів у прототипах, за результатом чого виконується обрахунок сумарних значень оцінок досвіду для кожного прототипу. За оцінками досвіду і сумісності виконується обрахунок значень технологічності. Після чого виконується сортування одержаних прототипів комбінацій матеріалів за значенням оцінки технологічності виготовлення. Далі виконується видалення прототипів з відсутніми оцінками технологічності виготовлення пар матеріалів та з оцінками технологічності виготовлення пар матеріалів менше 0.

Перш ніж перейти сформувати вихідні дані, проводиться перевірка умови вичерпання прототипів. Якщо умова неможливості формування жодного прототипу справджується, то формуються *вихідні дані* – висновок про неможливість формування комбінації матеріалів. У іншому ж випадку виконується формування вихідні даних у вигляді сортованої за значенням оцінки технологічності виготовлення множини комбінацій матеріалів.

Отже, розроблено метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, який використовує множину даних інформаційної моделі костюму театралізованого образу що

містить дані бази даних, бази знань та множину вимог до виробу, для формування множини сортованих за значенням оцінки технологічності виготовлення комбінацій матеріалів, які задовольняють поставленим вимогам.

## 2.4 Математична модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів

Математична модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів використовуються в методі генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів й забезпечує обрахунок оцінки технологічності виготовлення прототипу комбінацій матеріалів за показниками несумісності комбінацій пар матеріалів та показниками досвіду виготовлення комбінацій пар матеріалів у межах окремих виробів.

Оцінка технологічності виготовлення прототипу комбінацій матеріалів  $T$  обраховується у наступний спосіб:

$$T = \sum_{i=1}^n T_i = \sum_{i=1}^n (S_i + D_i) = \sum_{i=1}^n \left( S_i + \sum_{j=1}^m D_{i,j} \right), \quad (2.1)$$

де  $n$  – кількість комбінацій пар матеріалів  $i$  у прототипі виробу,  $T_i$  – оцінка технологічності виготовлення комбінації  $i$ -ї пари матеріалів прототипу виробу,  $S_i$  – оцінка сумісності  $i$ -ї пари матеріалів у комбінації прототипу виробу,  $D_i$  – оцінка досвіду практичного виготовлення  $i$ -ї пари матеріалів у всіх вже виготовлених виробках,  $m$  – кількість вже виготовлених й оцінених виробів  $j$ ,  $D_{i,j}$  – оцінка досвіду практичного виготовлення  $i$ -ї пари матеріалів у виробі  $j$ .

Таким чином, розроблено математичну модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів, яка використовуються в методі генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів й забезпечує обрахунок оцінки технологічності виготовлення прототипу комбінацій матеріалів за показниками несумісності комбінацій пар матеріалів і показниками

досвіду виготовлення комбінацій пар матеріалів за результатом оцінки практичного виготовлення окремих виробів.

## **Висновки до розділу 2**

В розділі розроблено інформаційну модель костюму театралізованого образу, яка визначає костюм як множину окремих компоненти у вигляді виробів, кожен з яких містить параметризовані вимоги до властивостей матеріалів цих виробів, матеріалам зіставляються діапазонні та фіксовані можливі значень їх властивостей, а комбінаціям матеріалів зіставляються оцінки їх сумісності та досвіду практичного використання. Інформаційна модель костюму театралізованого образу розглядає елементи множини костюмів як сукупність елементів ряду підмножин, до яких належать матеріали, типи матеріалів, типи властивостей матеріалів за вимірюванням, категорії властивостей матеріалів, діапазонні та фіксовані можливі значення властивостей матеріалів, значення оцінок сумісності пар матеріалів, вироби як компоненти костюмів, види виробів, цільові вимоги до параметрів виробів, значення оцінок досвіду використання комбінацій матеріалів у межах окремих виробів.

У розділі розроблено інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, яка використовує розроблені метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів і математичну модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів для одержання за вхідними даними, що містяться у розробленій інформаційної моделі костюму театралізованого образу, і множиною вимог до виробу, вихідних даних в вигляді комбінації матеріалів для виготовлення виробу й відкоригованих показників технологічності виготовлення парних комбінацій матеріалів.

Розроблено метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, який використовує

множину даних інформаційної моделі костюму театралізованого образу що містить дані бази даних, бази знань та множину вимог до виробу, для формування множини сортованих за значенням оцінки технологічності виготовлення комбінацій матеріалів, що задовольняють поставлені вимоги.

Також в розділі розроблено математичну модель обрахунку оцінки технологічності виготовлення прототипів комбінацій матеріалів, яка використовуються у методі генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів й забезпечує обрахунок оцінки технологічності виготовлення прототипу комбінацій матеріалів за показниками несумісності комбінацій пар матеріалів й показниками досвіду виготовлення комбінацій пар матеріалів в межах окремих виробів.

## **Розділ 3**

### **Інформаційна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї**

#### **3.1 Схеми взаємодії функціональних модулів інформаційної системи**

Інформаційна система, що відповідає розробленій в р.2 інформаційній технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї, в роботі також має назву експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї, відповідно до рис її архітектури.

Відповідно до сформованої у п.2.2 схеми інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї, було спроектовано відповідну структуру інформаційної системи, яку зображено на Рисунку 3.1. Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї складається з бази даних, бази знань та 8 функціональних підсистем, що мають різне призначення, й які за типом використання групуються у три модулі: модуль підсистем даних, модуль експертних підсистем та модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання.

Модуль підсистем даних призначений для ведення даних, необхідних для роботи інформаційної системи, до його складу входять підсистема роботи з даними виробів та підсистема роботи з даними матеріалів.

Модуль експертних підсистем забезпечує врахування відомостей про існуючий досвід та сумісності використання матеріалів при формуванні бази знань, до його складу входять підсистема визначення сумісності використання матеріалів та підсистема врахування досвіду використання комбінацій матеріалів.

Модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання кінцевих задач при роботі користувача із системою, від складання запитів на комбінацію матеріалів до імплементації досвіду використання комбінацій матеріалів у вигляді експертних оцінок у базі знань, до його складу входять підсистема формування фреймів, підсистема генерації та оцінки прототипів

комбінацій матеріалів, підсистема редагування та затвердження результуючої комбінації матеріалів й підсистема оцінки й імплементації досвіду.

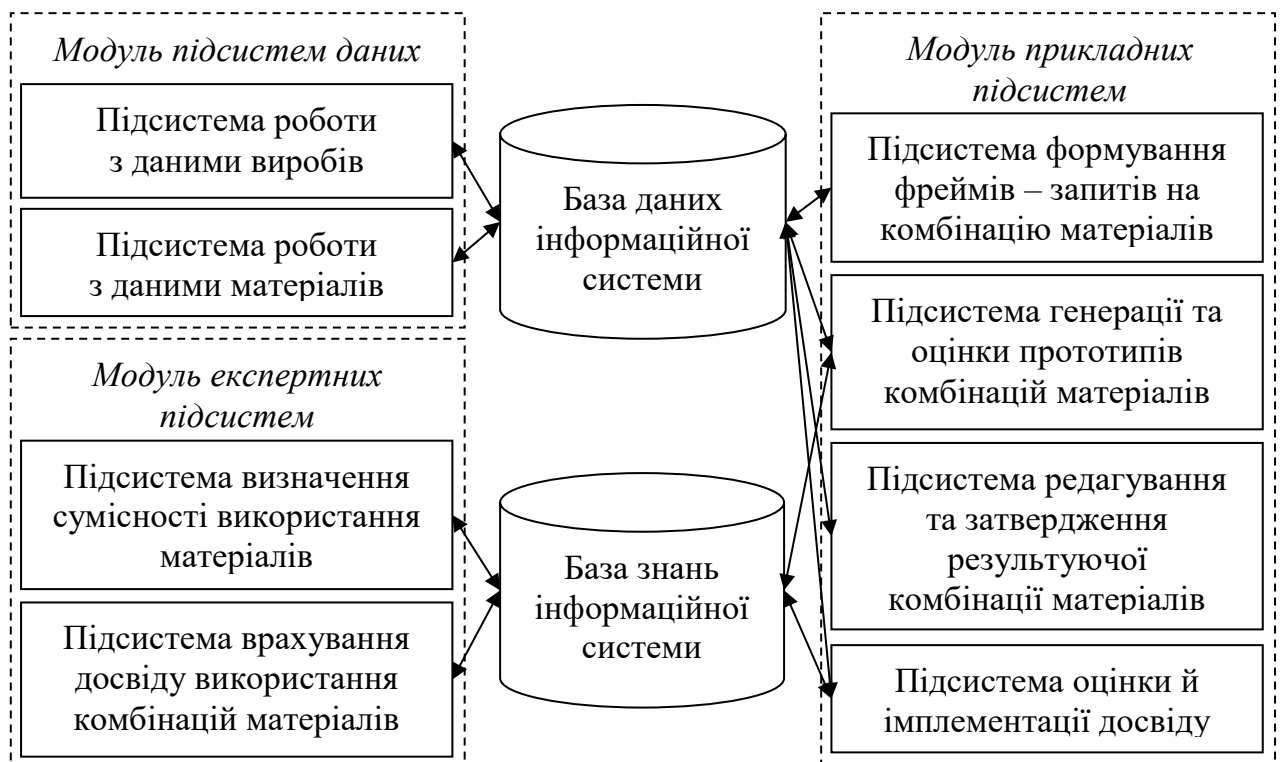


Рисунок 3.3 – Схема експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї

Отже, відповідно до інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї було спроектовано необхідну структуру інформаційної системи, яка включає в себе базу даних, базу знань і 8 функціональних підсистем, що мають різне призначення. Ці 8 функціональних підсистем які за типом використання групуються у три модулі: модуль підсистем даних, модуль експертних підсистем та модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання. Модуль підсистем даних призначений для ведення даних, необхідних для роботи інформаційної системи, модуль експертних підсистем забезпечує врахування відомостей про існуючий досвід та сумісності використання матеріалів при формуванні бази знань, а модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання кінцевих задач при роботі користувача із системою, від складання запитів на комбінацію

матеріалів до імплементації досвіду використання комбінацій матеріалів у вигляді експертних оцінок у базі знань.

### **3.2 Аналіз сучасних засобів для створення експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї**

Найпоширеніші засоби створення ПЗ є веб-застосунок, форма та мобільний застосунок.

Веб застосунок призначений для створення сайтів, Інтернет магазинів та інших онлайн систем [36]. Завдяки такому застосунку можна отримати доступ до сайту з різних комп'ютерів за допомогою інтернету.

Форма призначена для десктоп додатків, саме завдяки формі можна описати та представити інтерфейс додатку, створити програму з необхідними командами та діями. З формою легко працювати оскільки весь інтерфейс програмується автоматично, а програміст лише красиво його оформлює з вже готових елементів.

Мобільний застосунок надає можливість використовувати додаток на телефонах. Так-як сучасне суспільство в основному використовує телефони, то мобільні застосунки набирають досить великої популярності [37].

Базою для створення додатку є фреймворк .NET. Даний фреймворк підходить для різних мов програмування та дозволяє їх використовувати одночасно [38].

Для написання коду програми необхідно використовувати середовище розробки, таким є Visual Studio. Воно дозволяє налагоджувати та тестувати додатки без додаткових зусиль, створювати програмний код, виконувати спільну роботу кільком фахівцям [39].

Середовище розробки використовує мови програмування, наприклад мову C#. Така мова є об'єктно-орієнтована та дозволяє створювати безпечні та надійні додатки [40].

Для оптимізації роботи програми та збереження даних слід використовувати систему керування базами даних. Для створення даної програми буде використано СКБД – SQL Server. Вона характеризується продуктивністю, надійністю та простотою в роботі [41]. Завдяки СКБД, розробнику зручно зберігати та використовувати дані необхідні для роботи додатку.

Зважаючи на розглянуті засоби, для розробки експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї було рекомендовано таку комбінацію засобів розробки: .NET фреймворк, середовище розробки Visual Studio 2019, мова програмування C#, СКБД SQL Server.

### **3.3 Розробка структури бази даних інформаційної системи**

Розробка інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів включає в себе створення та заповнення бази даних та бази знань системи. База даних та база знань містять всю необхідну для роботи експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї інформацію. Структуру бази даних та бази знань інформаційної системи в інтегрованому вигляді подано на рисунку 3.2.

До бази знань включено відомості з таблиць Compatibility та Experience; базу даних формують дані таблиць Types\_of\_materials, Materials, Types\_of\_properties, Property\_categories, Material\_properties, Material\_parameters, Stages, Types\_of\_products, Products та Product\_parameters. Кожна таблиця зберігає дані та їх властивості, тобто атрибути.

У таблиці «Materials» зберігаються дані про матеріали, їх опис, тип та фото і включає в себе такі атрибути: ID, Name, Description, FK\_type, Base, Filler, Coating, Photo1, Photo2 (таблиця 3.1).

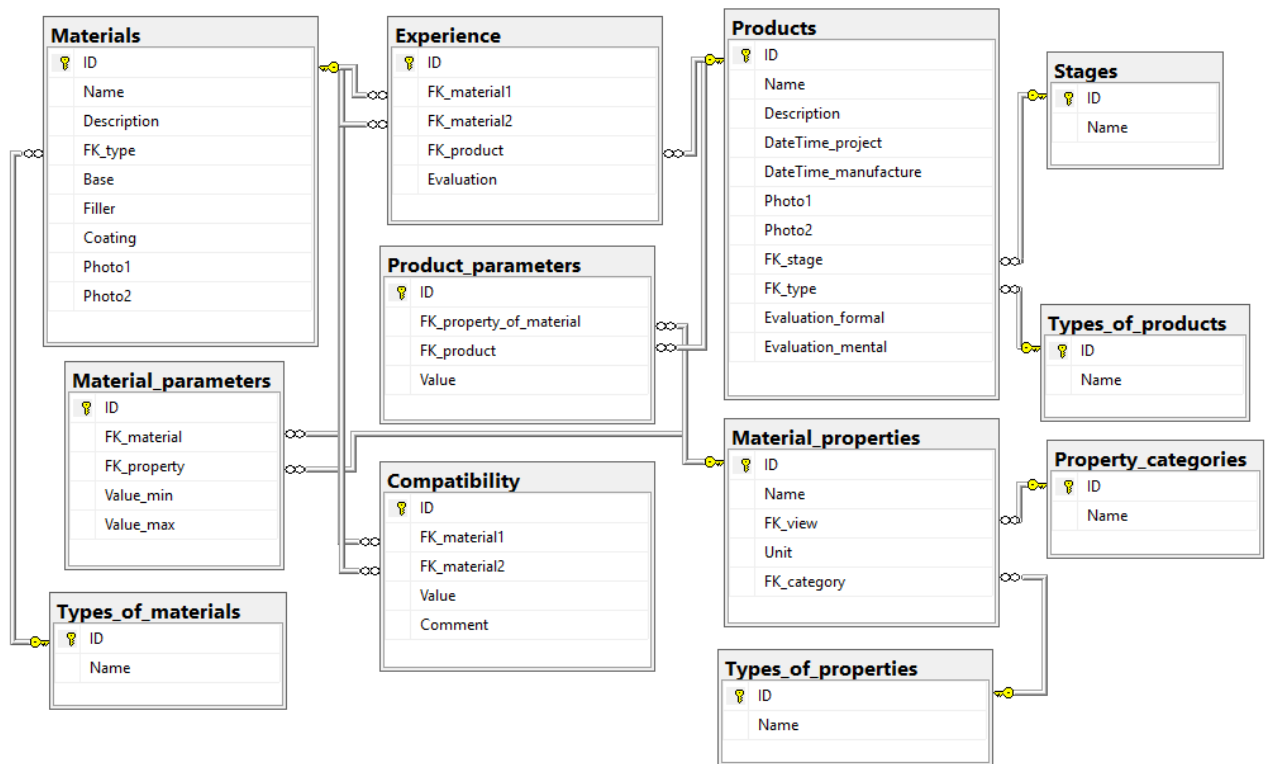


Рисунок 3.2 – Схема бази даних інформаційної системи

Таблиця 3.1 – Атрибути таблиці «Materials»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва матеріалу
3.	Description	text	Опис матеріалу
4.	FK_type	int	Тип матеріалу
5.	Base	bit	Матеріал - основа
6.	Filler	bit	Матеріал - наповнювач
7.	Coating	bit	Матеріал - покриття
8.	Photo1	nvarchar(50)	Фото матеріалу
9.	Photo2	nvarchar(50)	Фото матеріалу

У таблиці «Types\_of\_materials» зберігаються дані про типи матеріалів і включає в себе такі атрибути: ID, Name (таблиця 3.2). Таблиця «Types\_of\_properties» зберігає дані про види властивостей і включає в себе такі атрибути: ID, Name (таблиця 3.3).

Таблиця 3.2 – Атрибути таблиці «Types\_of\_materials»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва типу матеріалу

Таблиця 3.3 – Атрибути таблиці «Types\_of\_properties»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва виду властивостей матеріалу

Таблиця «Property\_categories» зберігає дані про категорії властивостей і включає в себе такі атрибути: ID, Name (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4 – Атрибути таблиці «Property\_categories»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва категорії властивостей матеріалу

Таблиця «Material\_properties» зберігає дані про властивості матеріалів і включає в себе такі атрибути: ID, Name, FK\_view, Unit, FK\_category (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5 – Атрибути таблиці «Material\_properties»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва властивості матеріалу
3.	FK_view	int	Вид властивості матеріалу
4.	Unit	nvarchar(10)	Одиниця виміру
5.	FK_category	int	Категорія властивості матеріалу

Таблиця «Material\_parameters» зберігає дані про параметри матеріалів та включає в себе такі атрибути: ID, FK\_material, FK\_property, Value\_min, Value\_max (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6 – Атрибути таблиці «Material\_parameters»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	FK_material	int	Назва матеріалу
3.	FK_property	int	Назва властивості
4.	Value_min	int	Значення мінімум
5.	Value_max	int	Значення максимум

Таблиця «Compatibility» зберігає дані про сумісність матеріалів та включає в себе такі атрибути: ID, FK\_material1, FK\_material2, Value, Comment (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7 – Атрибути таблиці «Compatibility»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	FK_material1	int	Назва першого матеріалу
3.	FK_material2	int	Назва другого матеріалу
4.	Value	int	Значення
5.	Comment	text	Коментар про сумісність матеріалів

Таблиця «Stages» зберігає дані про стадії готовності виробів і включає в себе такі атрибути: ID, Name (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8 – Атрибути таблиці «Stages»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва стадії готовності матеріалу

Таблиця «Types\_of\_products» зберігає дані про типи виробів і включає в себе такі атрибути: ID, Name (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9 – Атрибути таблиці «Types\_of\_products»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва типу виробу

Таблиця «Products» зберігає дані про вироби і включає в себе такі атрибути: ID, Name, Description, DateTime\_project, DateTime\_manufacture, Photo1, Photo2, FK\_stage, FK\_type, Evaluation\_formal, Evaluation\_mental (таблиця 3.10).

Таблиця 3.10 – Атрибути таблиці «Products»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	Name	nvarchar(100)	Назва типу виробу
3.	Description	text	Опис виробу
4.	DateTime_project	datetime	Дата та час створення проєкту виробу
5.	DateTime_manufacture	datetime	Дата та час виготовлення виробу
6.	Photo1	nvarchar(50)	Фото виробу
7.	Photo2	nvarchar(50)	Фото виробу
8.	FK_stage	int	Стадія готовності виробу
9.	FK_type	int	Тип виробу
10.	Evaluation_formal	int	Формальна оцінка
11.	Evaluation_mental	int	Ментальна оцінка

Таблиця «Product\_parameters» зберігає дані про стадії готовності виробів і включає в себе такі атрибути: ID, FK\_property\_of\_material, FK\_product, Value (таблиця 3.11).

Таблиця «Experience» зберігає дані про стадії готовності виробів і включає в себе такі атрибути: ID, FK\_material1, FK\_material2, FK\_product, Evaluation (таблиця 3.12).

Таблиця 3.11 – Атрибути таблиці «Product\_parameters»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	FK_property_of_material	int	Назва властивості матеріалу
3.	FK_product	int	Назва виробу
4.	Value	int	Значення

Таблиця 3.12 – Атрибути таблиці «Experience»

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних	Опис
1.	ID	int	Ключовий числовий ідентифікатор
2.	FK_material1	int	Назва першого матеріалу
3.	FK_material2	int	Назва другого матеріалу
4.	FK_product	int	Назва виробу
5.	Evaluation	int	Оцінка

Таким чином, спроектовано структуру бази даних та бази знань експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї в інтегрованому вигляді. Розроблена структура є компонентом інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів та відповідно інформаційної системи.

### **3.4 Структура та функціональне призначення складових експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї**

Архітектура експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї формується з класів, структурна діаграма яких представлена на рисунку 3.3.

Клас «Program» вміщує в собі метод «Main», з якого розпочинає роботу інформаційна система. Клас «Form1» є головною формою на якій відбуваються основні процеси інформаційної системи.

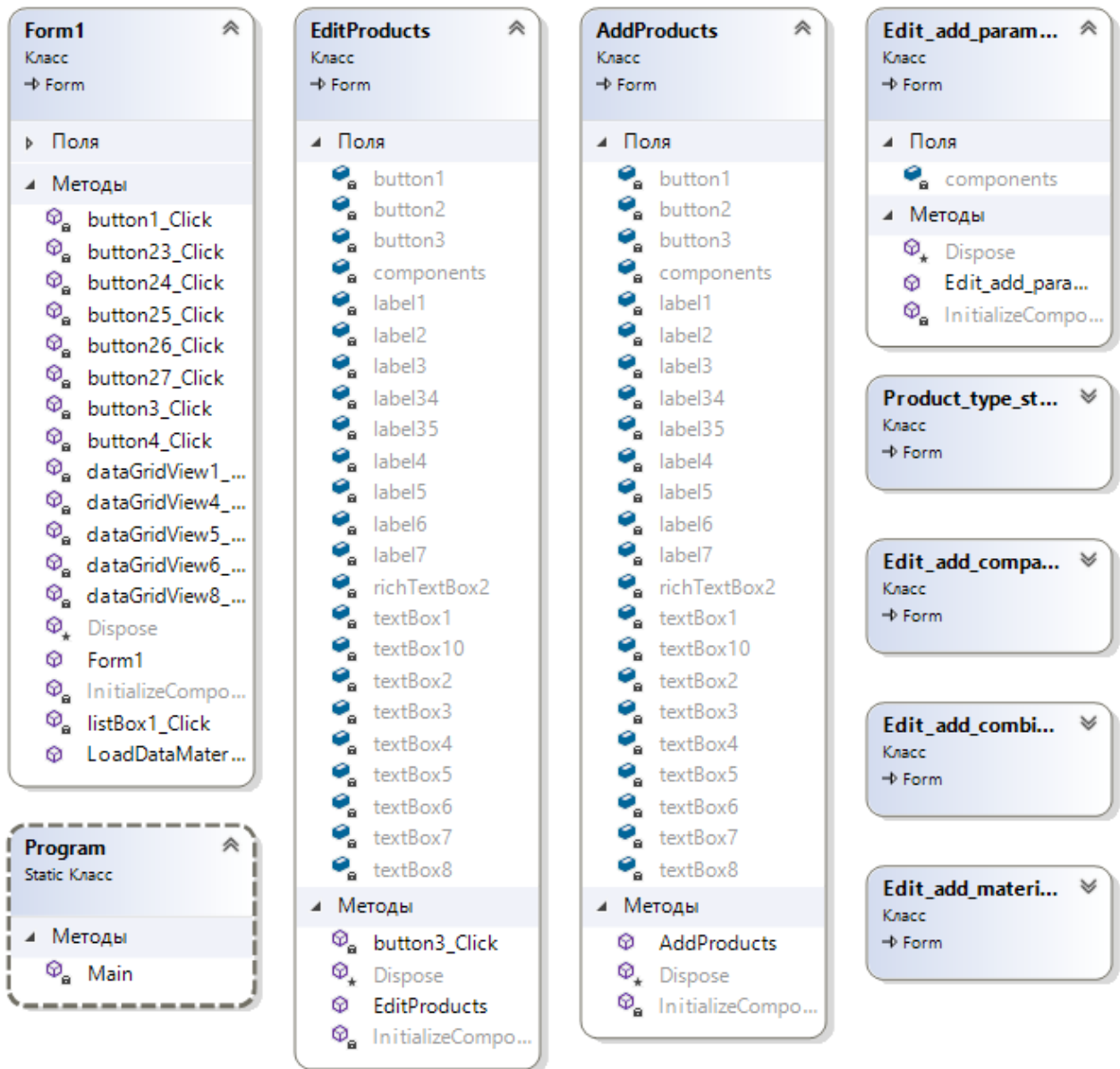


Рисунок 3.3 – Діаграма класів інформаційної системи

Клас «AddProducts» обробляє та записує дані про новий виріб, який додає користувач на формі. Клас «EditProducts» редагує та оновлює дані про обраний користувачем виріб.

Клас «Edit\_add\_parametr» обробляє та змінює дані після додавання або редагування параметра виробу обраного користувачем. Клас «Product\_type\_stage» надає користувачу доступ до типів та стадій готовності виробів. Клас «Edit\_add\_compatibility» додає та редагує дані сумісності матеріалів.

Клас «Edit\_add\_combi\_experience» додає та редагує дані комбінацій досвіду використання матеріалів. Клас «Edit\_add\_materials» редагує або додає дані про матеріали введені користувачем.

Отже, наведена діаграма класів дозволяє створити прикладну реалізацію експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї, яка буде реалізовувати усі необхідні процеси.

### **Висновки до розділу 3**

В розділі відповідно до інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї було спроектовано необхідну структуру інформаційної системи, що включає в себе базу даних, базу знань і 8 функціональних підсистем, що мають різне призначення. Ці 8 функціональних підсистем які за типом використання групуються у три модулі: модуль підсистем даних, модуль експертних підсистем та модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання. Модуль підсистем даних призначений для ведення даних, необхідних для роботи інформаційної системи, модуль експертних підсистем забезпечує врахування відомостей про існуючий досвід та сумісності використання матеріалів при формуванні бази знань, а модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання кінцевих задач при роботі користувача із системою, від складання запитів на комбінацію матеріалів до імплементації досвіду використання комбінацій матеріалів у вигляді експертних оцінок у базі знань.

За результатом аналізу сучасних засобів для створення експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї було обрано рекомендовану комбінацію засобів розробки: .NET фреймворк, середовище розробки Visual Studio 2019, мова програмування C#, СКБД SQL Server.

У розділі спроектовано структуру бази даних і бази знань експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів в косплеї у інтегрованому вигляді. Розроблена структура є компонентою інформаційної

технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів та відповідно інформаційної системи.

Також у розділі розроблено діаграму класів діаграма класів, яка дозволяє створити прикладну реалізацію експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї, що буде реалізовувати усі відповідні інформаційній технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів функції.

## Розділ 4

### Дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї

#### 4.1 Особливості реалізації складових інформаційної системи

Прикладна розробка інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї необхідна для подальшого дослідження ефективності створеної інформаційної технології. Особливості реалізації інформаційної системи залежать від поставлених вимог до системи яка розроблюється і від предметної області, для котрої розроблюється програмний продукт.

Інформаційна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів має забезпечувати виконання функцій внесення, редагування, видалення та перегляду всіх необхідних даних для коректної роботи програми.

Щоб система коректно працювала необхідно правильно підключити інформаційну систему до бази даних та реалізувати коректний вивід даних. Підключення та вивід даних відбувається за допомогою наступного програмного коду:

```
myConnection.Open();
    string sql = "SELECT Materials.Name,Description, Types_of_materials.Name,
Base,Filler,Coating,Photo1,Photo2 FROM Materials,Types_of_materials WHERE
Materials.FK_type=Types_of_materials.ID";
    SqlCommand command = new SqlCommand(sql, myConnection);
    SqlDataReader reader = command.ExecuteReader();
    LoadDataMaterials(sql, reader,data);
    reader.Close();

public List<string[]> LoadDataMaterials(string sql, SqlDataReader reader,
List<string[]> data)
{
    while (reader.Read())
    {
        data.Add(new string[8]);

        data[data.Count - 1][0] = reader[0].ToString();
        data[data.Count - 1][1] = reader[1].ToString();
        data[data.Count - 1][2] = reader[2].ToString();
        data[data.Count - 1][3] = reader[3].ToString();
```

```

        data[data.Count - 1][4] = reader[4].ToString();
        data[data.Count - 1][5] = reader[5].ToString();
        data[data.Count - 1][6] = reader[6].ToString();
        data[data.Count - 1][7] = reader[7].ToString();
    }
    return data;
}

```

Результат виконання даного програмного коду можна побачити на рисунку 4.1.

Матеріали:	Назва	Опис	Тип	Основа	Наповнювач	Покриття	Фото1	Фото2
	Ізолон	Використовується для об'...	Штучний	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Пеноплекс	Використовується як осн...	Штучний	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	EVA FOAM	Самий основний матеріал...	Штучний	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	ПВХ листовий вспінений	Використовується як осн...	Штучний	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Рисунок 4.1 – База матеріалів інформаційної системи

Вивід даних які пов'язані з обраним матеріалом або виробом реалізується наступним програмним кодом:

```

private void dataGridView4_CellClick(object sender, DataGridViewCellEventArgs e)
{
    textBox4.Text =
    dataGridView4.Rows[e.RowIndex].Cells[0].FormattedValue.ToString();
    richTextBox1.Text =
    dataGridView4.Rows[e.RowIndex].Cells[1].FormattedValue.ToString();
    pictureBox1.Image =
    Image.FromFile($"{Environment.CurrentDirectory}\\img\\{dataGridView4.Rows[e.RowIndex].Cells[6].FormattedValue.ToString()}");
    pictureBox2.Image =
    Image.FromFile($"{Environment.CurrentDirectory}\\img\\{dataGridView4.Rows[e.RowIndex].Cells[7].FormattedValue.ToString()}");

    dataGridView11.Rows.Clear();

    foreach (string[] s in data3)
    {
        if (textBox4.Text == s[0])
        {
            dataGridView11.Rows.Add(s);
        }
    }
}

```

Результат виконання даного програмного коду зображено на рисунку 4.2.

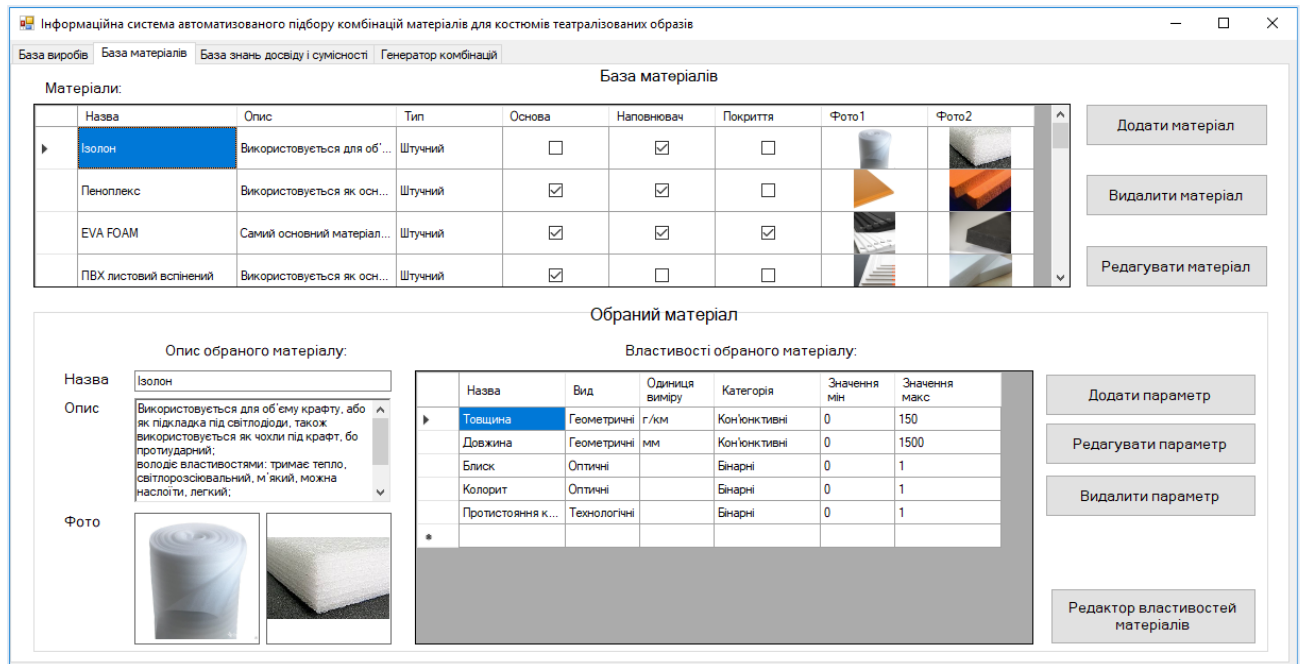


Рисунок 4.2 – Вивід даних для обраного матеріалу

Отже, наведеним чином за допомогою програмних кодів формується інформаційна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів, яка виконує усі відповідні інформаційній технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів функції.

## 4.2 Тестування функціональності інформаційної системи

Для тестового дослідження функціональності розробленої інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів було розроблено ряд тест-кейсів. До прикладу розглянуто два тест-кейси (тестові випадки). У першому тест-кейсі (таблиця 4.1) перевіряється коректність відображення даних про обраний виріб. При виборі виробу в таблиці «Каталог виробів», в таблицях «Інформація про обраний виріб» та «Параметри обраного виробу» мають відобразитись коректні дані.

У випадку коли було вибрано виріб «Лук», було відображено дані що відповідають обраному виробу (рисунок 4.2).

Таблиця 4.1 – Тест-кейс АК0001

<b>Тест-кейс ID:</b> АК0001	<b>Пріоритет:</b> 1	<b>Створено:</b> 13.11.2021, Я.Кравчук
<b>Назва:</b> Перевірка коректності відображення даних про обраний виріб		
<b>Вхідні дані:</b> Назва виробу = «Лук»		
<b>Кроки</b>		<b>Очікуваний результат</b>
1. Запустити додаток 2. Обрати потрібний виріб 3. Порівняти фактичний результат з очікуваним		Відображення коректних даних, що відповідають обраному виробу.
<b>Результат виконання тест-кейсу:</b> пройдено успішно		

Інформаційна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів

База виробів | База матеріалів | База знань досвіду і сумісності | Генератор комбінацій

Каталог виробів

Назва	Стадія	Тип	Оцінка формальна	Оцінка ментальна	Дата час проекту	Дата час виготовлення
Лук	Виконано	Зброя	10	8		10.10.2020 13:10:00
Наручі (Елекстразя)	Виконано	Аksesуари	11	4		05.03.2021 19:43:00
Боді (Свен)	Виконано	Одяг	10	8		01.12.2020 12:12:43
Боді	В проєкті	Одяг	12	2	10.12.2022 12:00:00	
Великі мечі	В проєкті	Зброя	12	7	20.03.2022 12:12:32	
Хук	Виконано	Зброя	6	10		16.02.2021 15:54:00

Додати виріб  
Видалити виріб  
Редагувати виріб

Інформація про обраний виріб:

Назва: Лук

Опис: Є елементом костюму Веріси Віпрокрилої з «World of Warcraft» (зброя). Володіє властивостями: Середньої важкості, світиться в темноті. Сполучається за допомогою нашарування EVA FOAM, за основу взято ПВХ трубка зроблена з ПВХ труби, склене за допомогою клею «Нарит». Пофарбоване резиновою фарбою «Фарбекс», та пофарбоване акриловою фарбою, без лаку.

Фото

Параметри обраного виробу:

Назва	Вид	Одиниця виміру	Категорія	Значення
Товщина	Геометричні	г/см	Кон'юнктивні	120
Зношування	Механічні		Бінарні	1
М'якість	Механічні	мН	Диз'юнктивні	13

Додати параметр  
Видалити параметр  
Редагувати параметр

Типи виробів | Стадії готовності виробів | Перейти до генерації

Рисунок 4.2 – Коректні дані, що відповідають обраному виробу «Лук»

Другий тестовий випадок (таблиця 4.2) перевіряє функціонал додавання нового виробу у систему. При натисканні на кнопку «Додати виріб», яка знаходиться а вкладці «База виробів», відкривається відповідна форма (рисунок 4.3).

Таблиця 4.2 – Тест-кейс АК0002

Тест-кейс ID: АК0002	Пріоритет: 2	Створено: 13.11.2021, Я.Кравчук
Назва: Перевірка функціоналу додавання нового виробу		
Вхідні дані: Назва виробу = «Боді (Свен)» і тд.		
Кроки		Очікуваний результат
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запустити додаток</li> <li>2. Натиснути кнопку «Додати виріб»</li> <li>3. Ввести дані нового виробу</li> <li>4. Натиснути кнопку «Додати новий виріб» на відкритій формі</li> <li>5. Порівняти фактичний результат з очікуваним</li> </ol>		<p>Відкрито вікно «Додати новий виріб».</p> <p>У таблиці дані про вироби додався новий виріб та його дані.</p>
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

Додавання нового виробу

Назва

Стадія

Тип

Оцінка формальна

Оцінка ментальна

Дата час проєкту

Дата час виготовлення

Опис

Завантажити фото

Завантажити фото

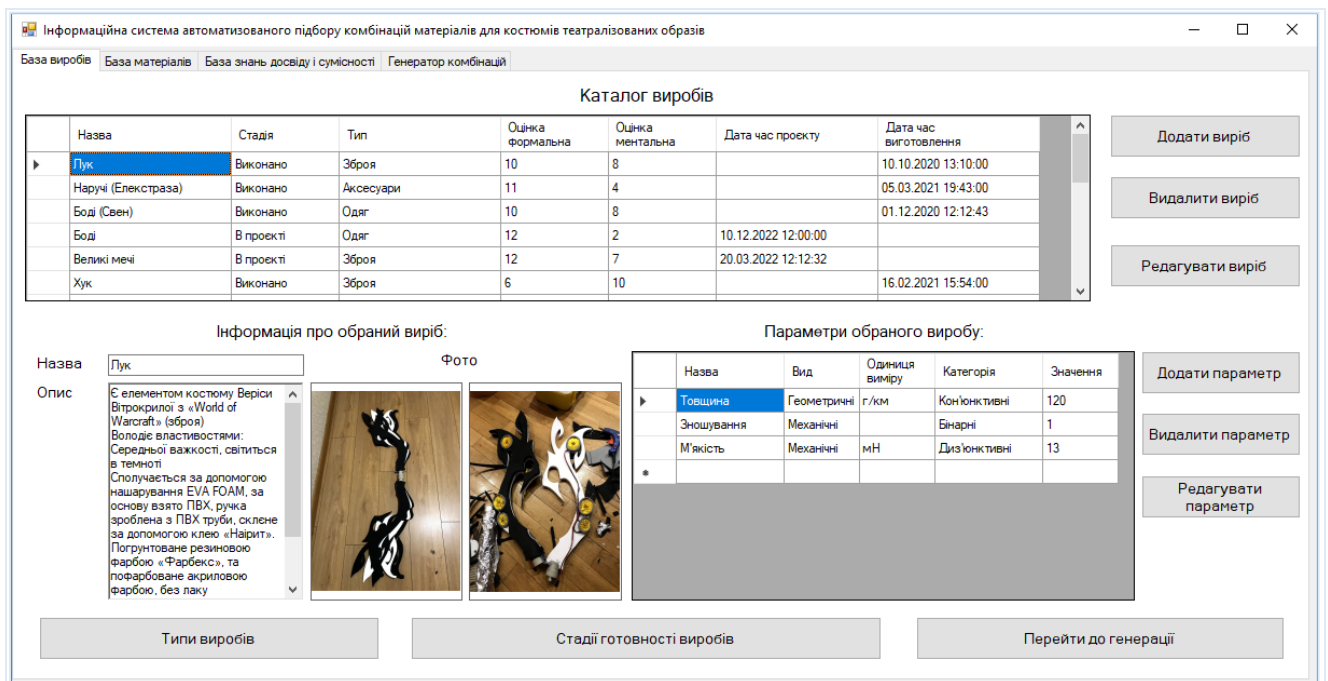
Додати новий виріб

Рисунок 4.2 – Додавання нового виробу

Наведеним чином, перевірка функціональної частини інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів було успішно пройдено. Це підтверджує спроможність прикладної розробки інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї, яка необхідна для подальшого дослідження ефективності створеної інформаційної технології, коректно виконувати відповідні функції.

#### 4.5 Дослідження функціональності інформаційної системи

Робота користувача з інформаційною системою автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів розпочинається з першої вкладки, головної форми – «База виробів». Дана вкладка містить 9 елементів для роботи користувача з даними виробів та 3 області перегляду інформації про вироби (рисунки 4.1).



Рисунки 4.1 – Вкладка «База виробів» інформаційної системи

Для додавання нового виробу потрібно натиснути на кнопку «Додати виріб», після чого відкриється форма «Додавання виробу» (рисунок 4.2).

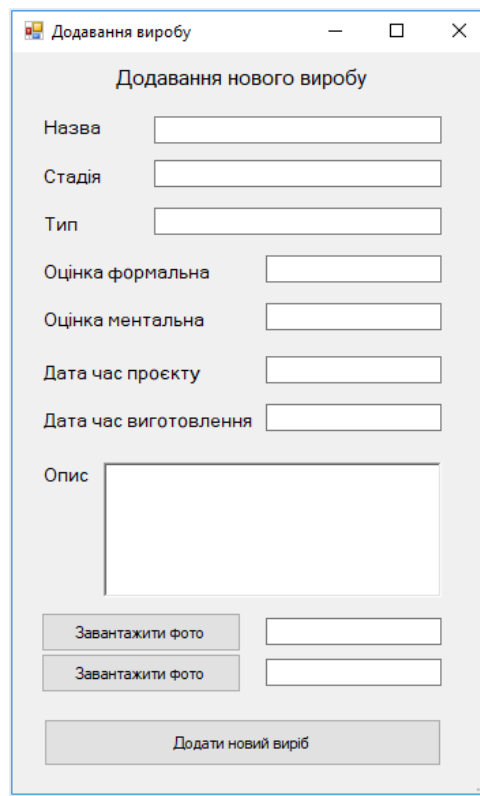
The image shows a software window titled "Додавання виробу". Inside the window, the title "Додавання нового виробу" is centered at the top. Below the title, there are seven input fields arranged vertically: "Назва", "Стадія", "Тип", "Оцінка формальна", "Оцінка ментальна", "Дата час проєкту", and "Дата час виготовлення". Below these fields is a larger text area labeled "Опис". At the bottom of the form, there are two buttons labeled "Завантажити фото" and a larger button labeled "Додати новий виріб".

Рисунок 4.2 – Форма «Додати виріб» інформаційної системи

Щоб додати виріб, необхідно заповнити усі необхідні дані на формі та натиснути кнопку «Додати новий виріб».

Також, виріб можна редагувати, для цього необхідно на вкладці «База виробів», обрати виріб який необхідно редагувати з таблиці «Каталог виробів», далі натиснути кнопку «Редагувати виріб». Після відповідних маніпуляцій відкриється форма «Редагування виробу» (рисунок 4.3).

Після виконання необхідного редагування, потрібно натиснути на кнопку «Редагувати виріб». Виріб можна видалити з бази даних, для цього достатньо натиснути кнопку «Видалити виріб», що знаходиться на вкладці «База виробів».

Аналогічним чином, можна додавати, редагувати та видаляти параметри обраного виробу. Кнопки «Типи виробів» та «Стадії готовності виробів» дозволяють переглянути та редагувати відповідні дані з таблиць бази даних.

Кнопка «Перейти до генерації» дозволяє перейти користувачу на вкладку «Генератор комбінацій матеріалів», де будуть виконуватись основні функції інформаційної системи (рисунок 4.4).

Редагування виробу

Назва

Стадія

Тип

Оцінка формальна

Оцінка ментальна

Дата час проекту

Дата час виготовлення

Опис

Завантажити фото

Завантажити фото

Редагувати виріб

Рисунок 4.3 – Форма «Редагування виробу»

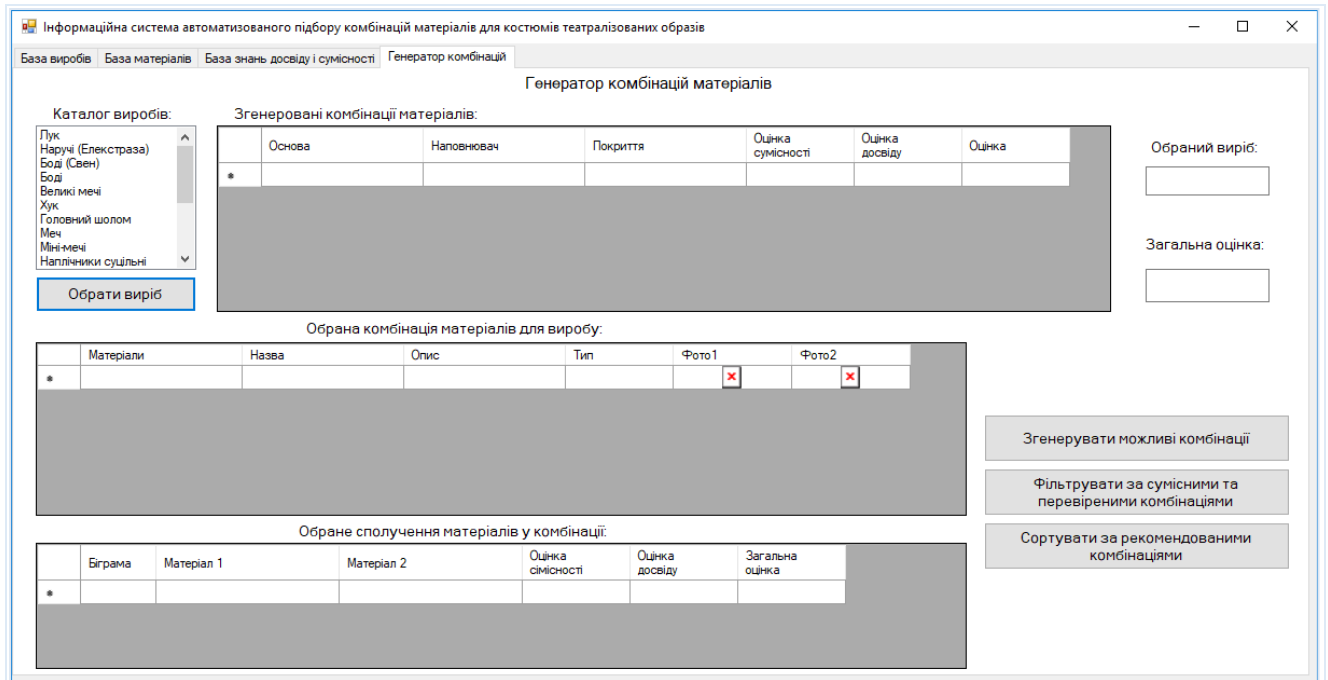


Рисунок 4.4 – Вкладка «Генератор комбінацій матеріалів»

Наступна вкладка системи – «База матеріалів», дозволяє переглядати дані про матеріали (рисунок 4.5). Щоб переглянути більш детальну інформацію про матеріал та його властивості, необхідно з таблиці матеріали обрати необхідний матеріал (рисунок 4.6).

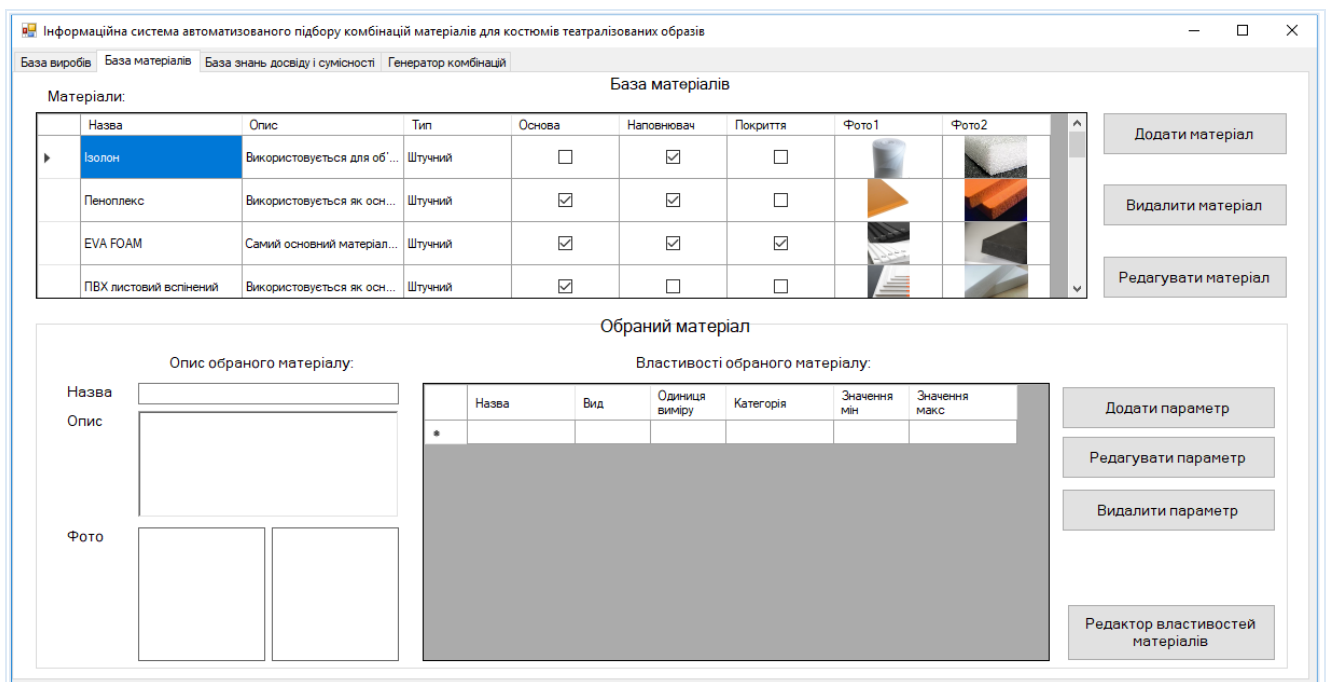


Рисунок 4.5 – Вкладка «База матеріалів» інформаційної системи

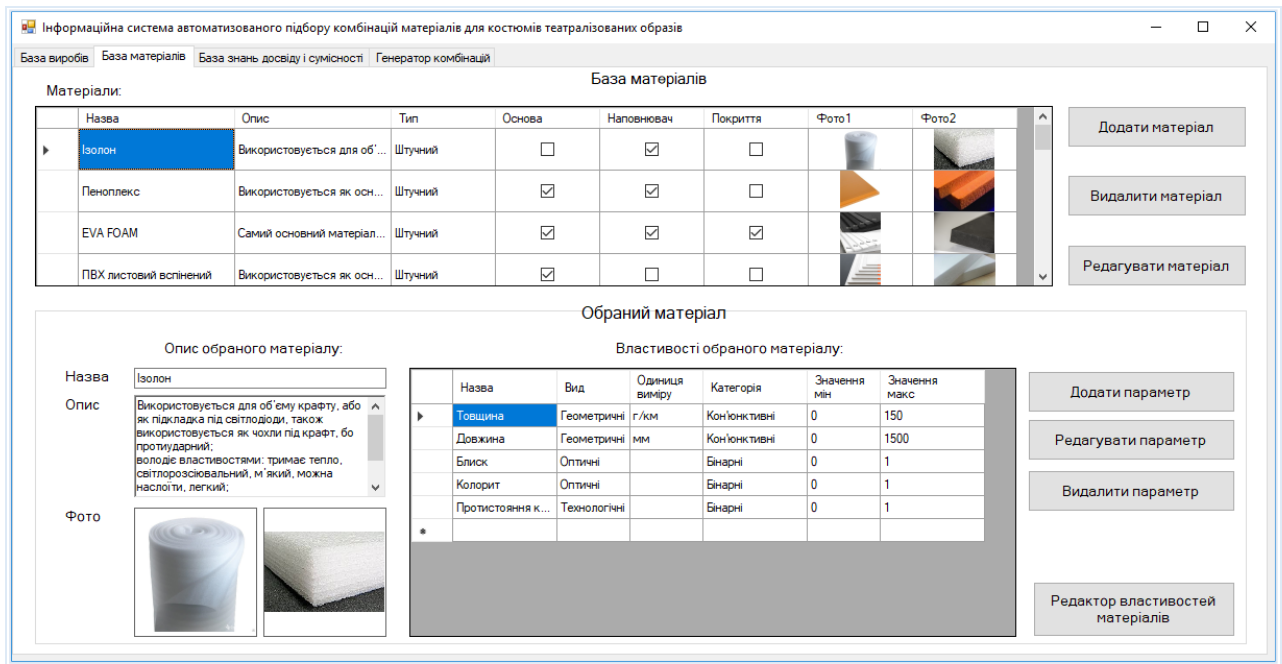


Рисунок 4.6 – Детальніша інформація про обраний матеріал «Ізолон» в інформаційній системі автоматизованого підбору комбінацій матеріалів

Як і попередній вкладці можна додати, редагувати та видалити матеріал і параметр, натиснувши на відповідні кнопки на вкладці, дія кнопок реалізована аналогічно до попередньої вкладки. Також, можна переглянути та відредагувати дані властивостей матеріалів, для цього необхідно натиснути кнопку «Редактор властивостей матеріалів».

Наступною вкладкою системи є «База знань досвіду і сумісності», яка включає в себе ще дві вкладки – «Сумісність» та «Досвід». Вкладка «Сумісність» дозволяє переглянути сумісність матеріалів та виконувати дії з опціями сумісності (рисунок 4.7).

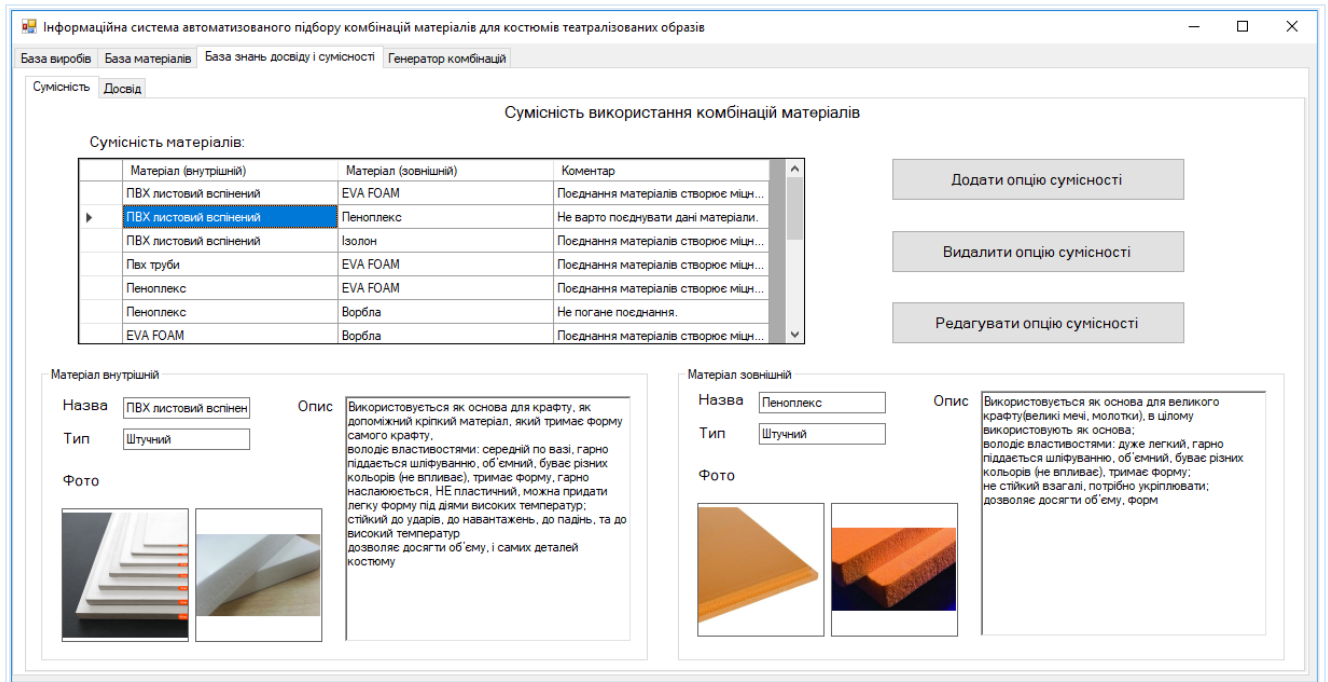


Рисунок 4.7 – Вкладка «Сумісність» інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї

На вкладці є 3 елементи, що надають можливість додавати, редагувати та видалити опцію сумісності, та 3 області перегляду інформації про матеріали та їх сумісність.

Вкладка «Досвід» дозволяє переглянути користувачу виробу, їх характеристику, комбінації матеріалів для даного виробу, та оцінки виробів (рисунок 4.8).

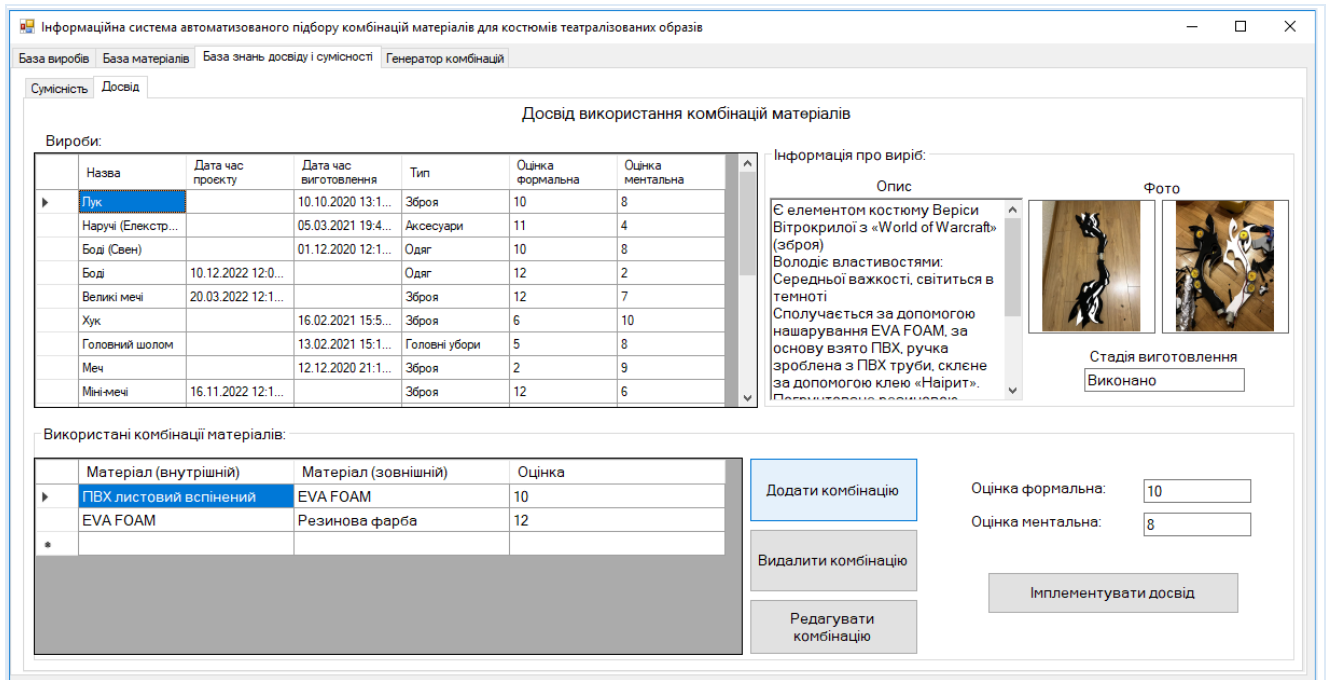


Рисунок 4.8 – Вкладка «Досвід» інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї

На вкладці є можливість додати, редагувати та видалити комбінацію матеріалів для обраного виробу, також, можна імплементувати досвід, тобто оцінка ментальна зрівняється з оцінкою формальною (рисунок 4.9).

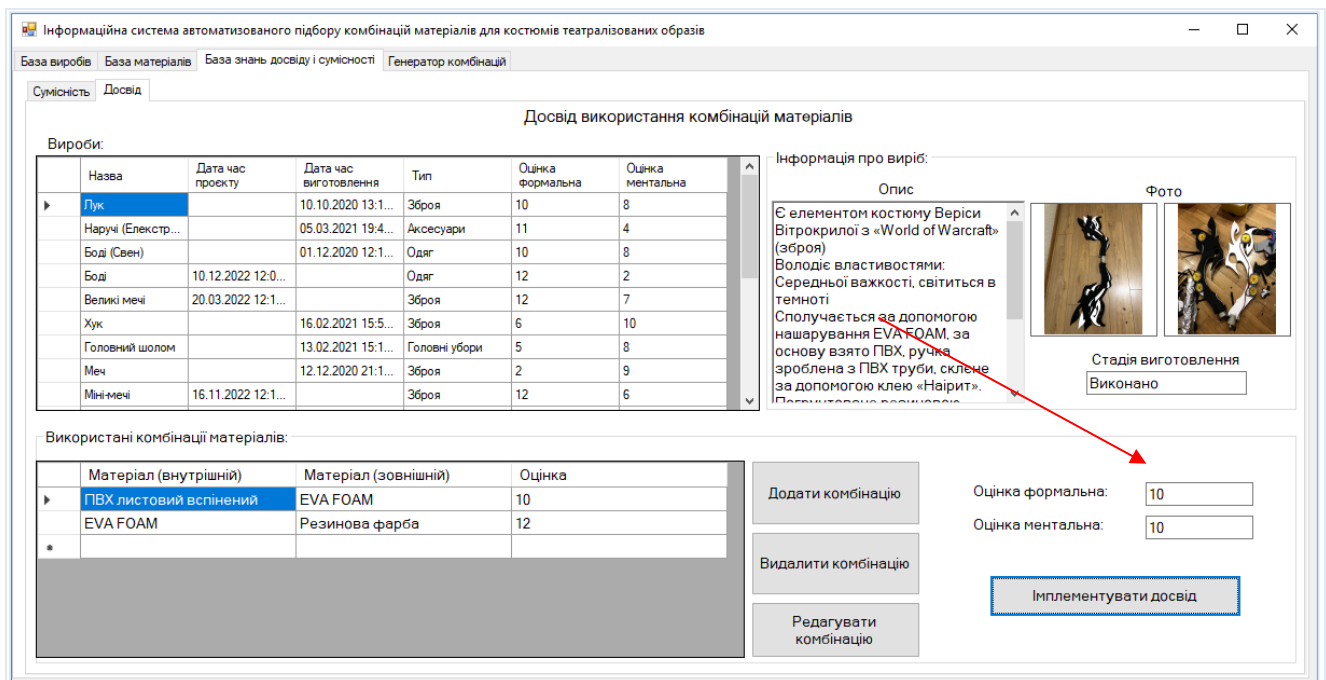


Рисунок 4.9 – Імплементация досвіду в інформаційній системі

Вкладка «Генератор комбінацій» дозволяє генерувати комбінації матеріалів для обраного виробу. Вкладка включає в себе 2 області перегляду інформації про комбінації матеріалів, та 4 елементи для роботи з оцінками та комбінаціями матеріалів (рисунок 4.10).

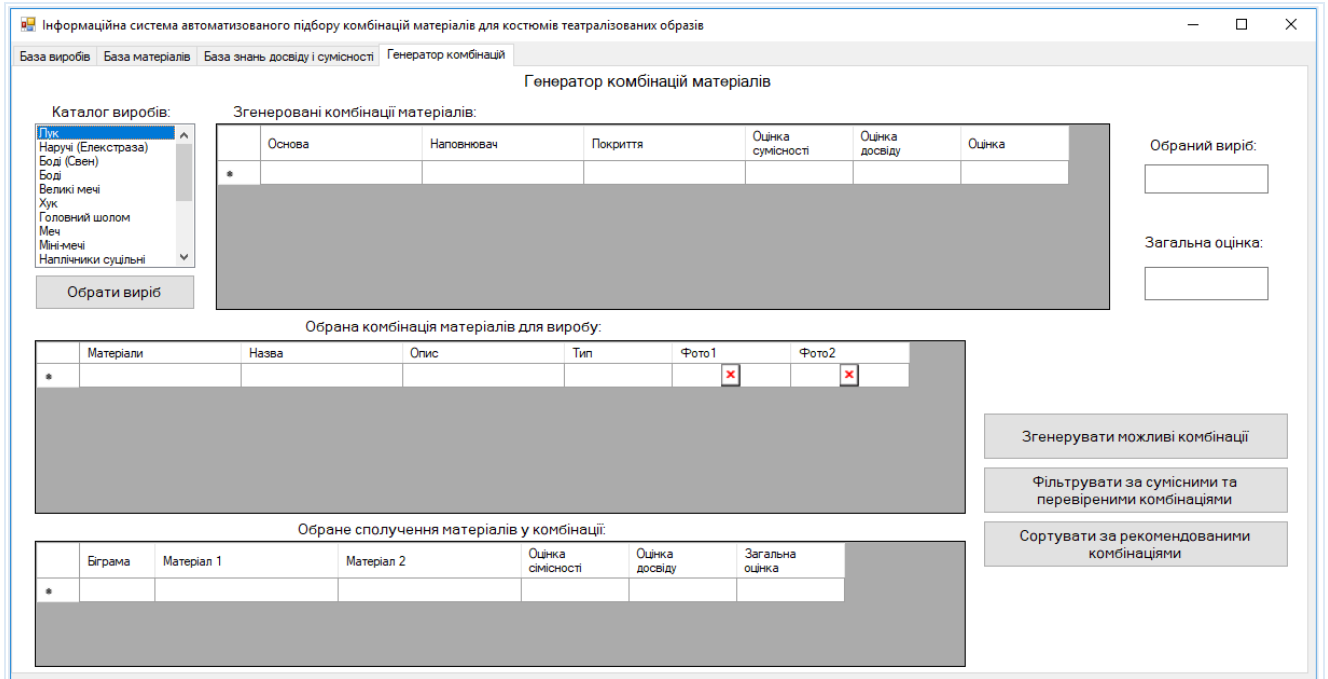


Рисунок 4.10 – Вкладка «Генератор комбінацій» інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї

Для початку роботи користувачу необхідно обрати виріб з каталогу виробів, та натиснути на кнопку «Обрати виріб», далі натиснути на кнопку «Згенерувати можливі комбінації» (рисунок 4.11).

Наступним кроком буде натискання на одну з згенерованих комбінацій матеріалів (рисунок 4.12) та натискання на кнопку «Фільтрувати за сумісними та перевіреними комбінаціями», що обраховує та додає оцінку сумісності комбінації матеріалів (рисунок 4.13).

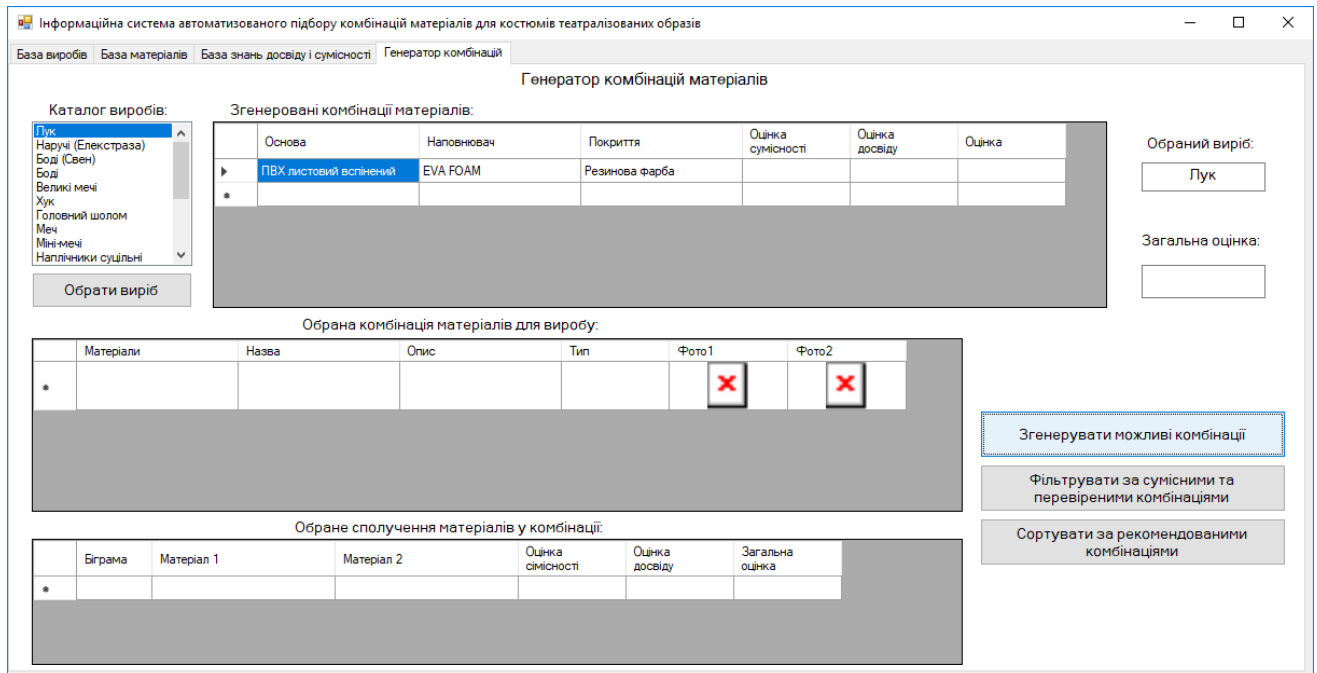


Рисунок 4.11 – Вкладка після натискання кнопки «Згенерувати можливі комбіації»

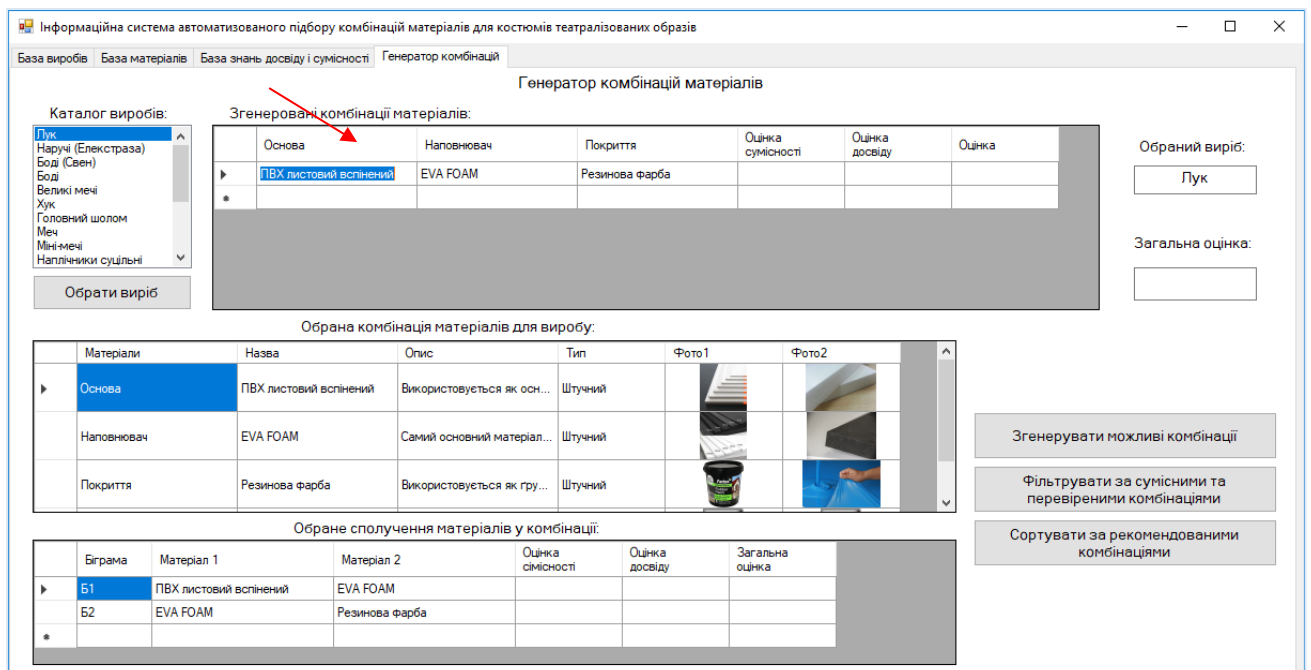


Рисунок 4.12 – Вибір згенерованої комбіації матеріалів

Останнім кроком роботи користувача з системою є натискання на кнопку «Сортувати за рекомендованими комбіаціями». Після чого, обраховується та додається оцінка досвіду, та загальна оцінка комбіації матеріалів (рисунок 4.14).

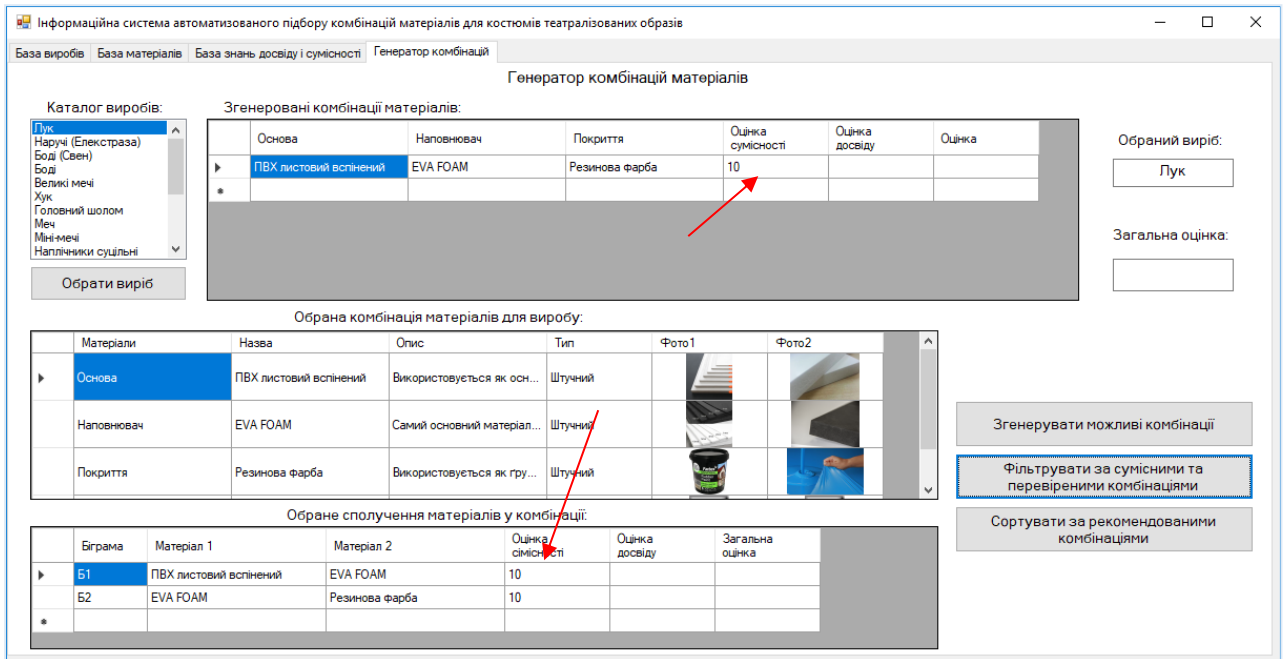


Рисунок 4.13 – Додавання оцінки сумісності

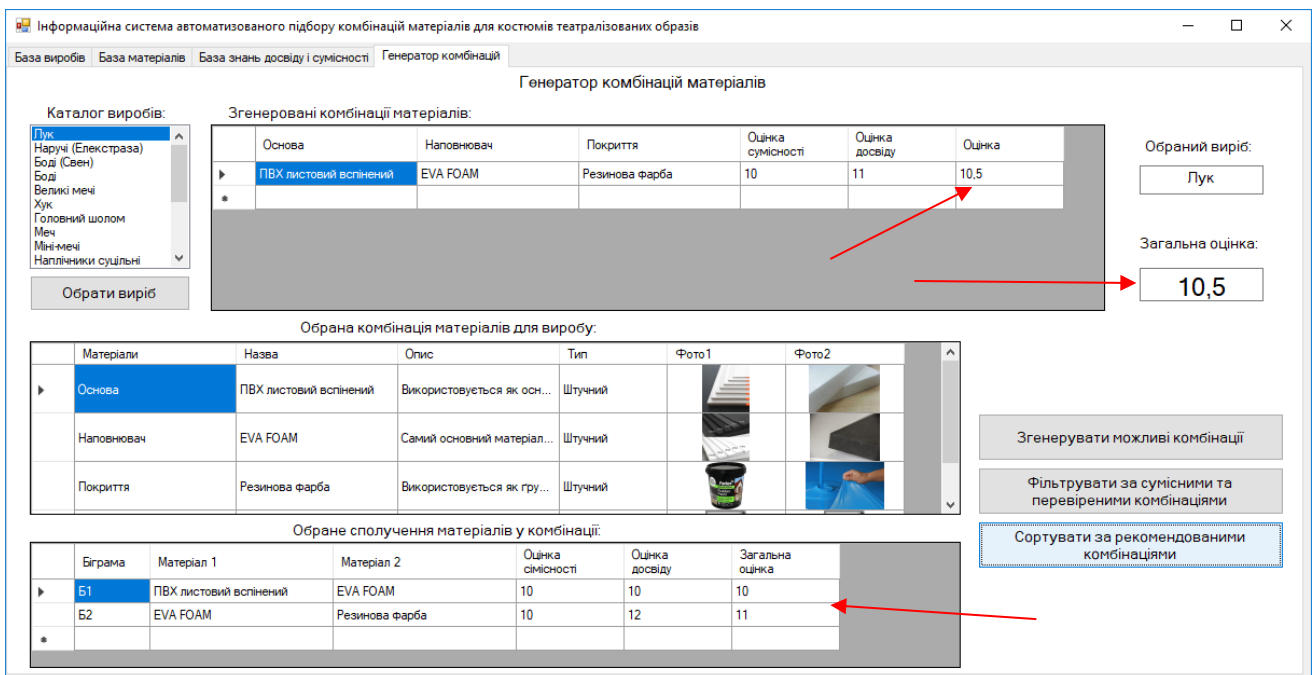


Рисунок 4.14 – Кінцевий результат роботи інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї

Таким чином, інтерфейс програми досить зручний та зрозумілий, що дозволяє користувачу з легкістю використовувати дану інформаційну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї. Дослідження функціональності інформаційної системи підтвердило можливість автоматизованого підбору

комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї. Таким чином, доведено спроможність створених згідно розробленої інформаційної технології програмних застосувань виконувати всі визначені функції.

#### 4.5 Аналіз результатів прикладного застосування інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів

Одержана в результаті роботи експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів (рисунок 4.15), відповідна наведеній архітектурі, дозволяє автоматизовано виконувати всі елементи процесу прийняття рішень щодо підбору комбінацій матеріалів у косплеї: складання запитів на комбінацію матеріалів, генерація та оцінка прототипів комбінацій матеріалів, редагування та затвердження результуючої комбінації матеріалів, оцінка й імплементація досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів (рисунок 4.16).

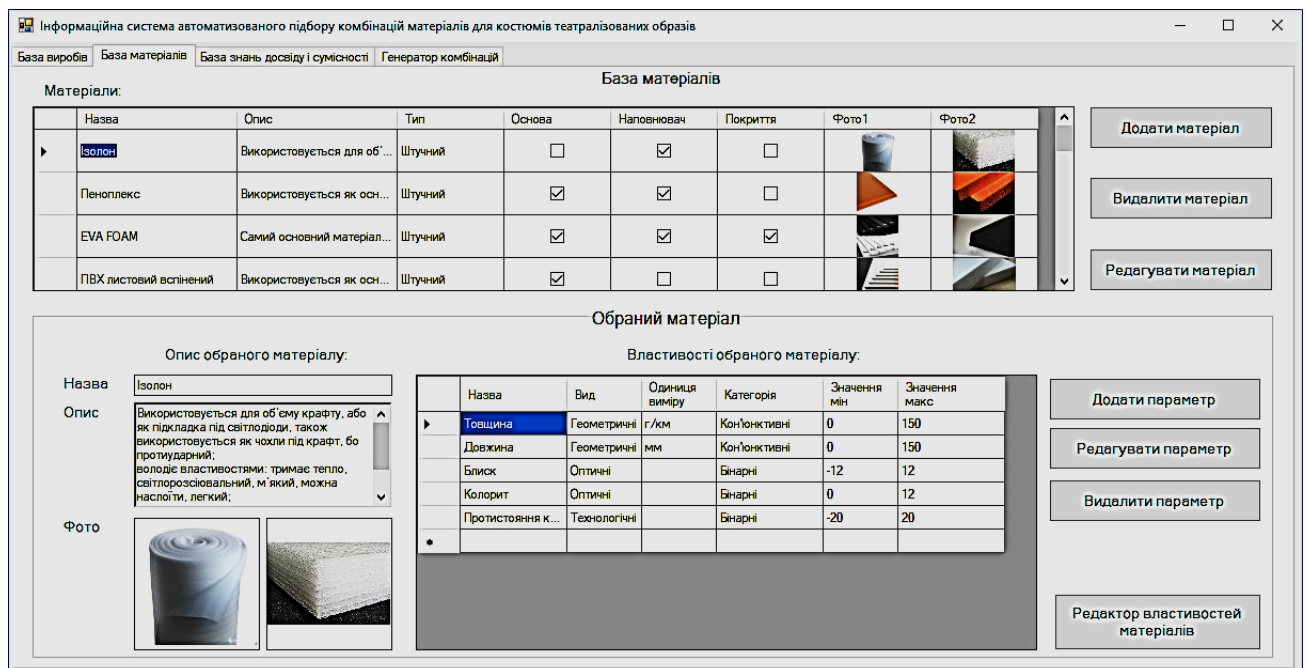


Рисунок 4.15 – Використання експертної системи для автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї (підсистема роботи з даними матеріалів)



Рисунок 4.16 – Прикладне формування комбінацій матеріалів, сформованих експертною системою (фото автора, на фото – автор)



Рисунок 4.17 – Процес застосування комбінацій матеріалів у косплеї (фото автора)

Згідно сформованих експертною системою комбінацій матеріалів було сформовано понад 170 елементів виробів (рисунки 4.17, 4.18), із яких створено

ряд костюмів образів персонажів у косплеї (рисунок 4.19). За результатами виготовлення створених сформованих експертною системою комбінацій матеріалів, їх використання та оцінок експертів одержаних результатів, які демонструвалися на ряді фестивалів та виставок, було підтверджено можливості системи ефективно виконувати генерацію, оцінку та відбір прототипів комбінацій матеріалів костюмів образів персонажів у косплеї.



Рисунок 4.18 – Виготовлення компонентів із комбінацій матеріалів у косплеї  
(фото автора)

Одержані результати дозволили імплементувати досвід практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів шляхом коригування параметрів подальшого вибору й подальшої оцінки експертною системою комбінацій матеріалів.

Таким чином, інформаційна система спроможна виконувати всі необхідні функції та відповідає усім поставленим вимогам до інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів

театралізованих образів. Розроблена експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї дозволяє автоматизувати виконання елементи процесу прийняття рішень щодо підбору комбінацій матеріалів, зокрема: складання запитів на комбінацію матеріалів, генерація та оцінку прототипів комбінацій матеріалів, редагування та затвердження результуючої комбінації матеріалів, оцінку і імплементацію досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів.



Рисунок 4.19 – Результат композиції компонентів костюмів образів персонажів у косплеї (фото автора, на фото – автор)

У таблиці 4.3 наведено результати порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу Stylebook [29], Gemini [30] та Grafis [32].

Таблиця 4.3 – Порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу

Функції	Stylebook [29]	Gemini [30]	Grafis [32]	Розроблена ІС
Врахування відмінностей матеріалів у системі	+	+	+	+
Додавання нових матеріалів у систему	+	+	+	+
Врахування фізичних параметрів матеріалів у системі	+	+	-	+
Додавання нових властивостей матеріалів у систему	-	+	-	+
Можливість роботи з комбінаціями матеріалів у системі	+	+	+	+
Пропозиція альтернативних комбінацій матеріалів	+	-	-	+
Оцінка досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів	-	-	-	+
Врахування досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів	-	-	-	+

Таким чином, у порівнянні з системами Stylebook, Gemini та Grafis, розроблена за інформаційною технологією автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів інформаційна система має ряд якісних переваг, що обумовлені її призначенням. Зокрема, вона дозволяє пропонувати альтернативні комбінації матеріалів згідно поставлених умов, а також одержувати і враховувати оцінки досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів. На відміну від розробленого призначення системи, існуючі програмні засоби націлені переважно на роботу з лекалами та геометричними властивостями виробів, в той час як питання гнучкого використання комбінацій матеріалів у межах одного елемента одягу залишається недостатньо вивченим.

За результатом практичного використання розробленої системи автором роботи було сформовано понад 176 елементів виробів, із яких створено ряд костюмів образів персонажів у косплеї. Стосовно результатів роботи програми й спроб практичної реалізації автоматизовано сформованих експертною системою комбінацій матеріалів, результати можна розділити на категорії: невдалі комбінації матеріалів, вдалі комбінації матеріалів сформовані з врахуваннями показників сумісності та досвіду виготовлення, вдалі комбінації матеріалів для формування яких було достатньо показників сумісності, випадки коли комбінації матеріалів не вдалося сформувати (рисунок 4.20).

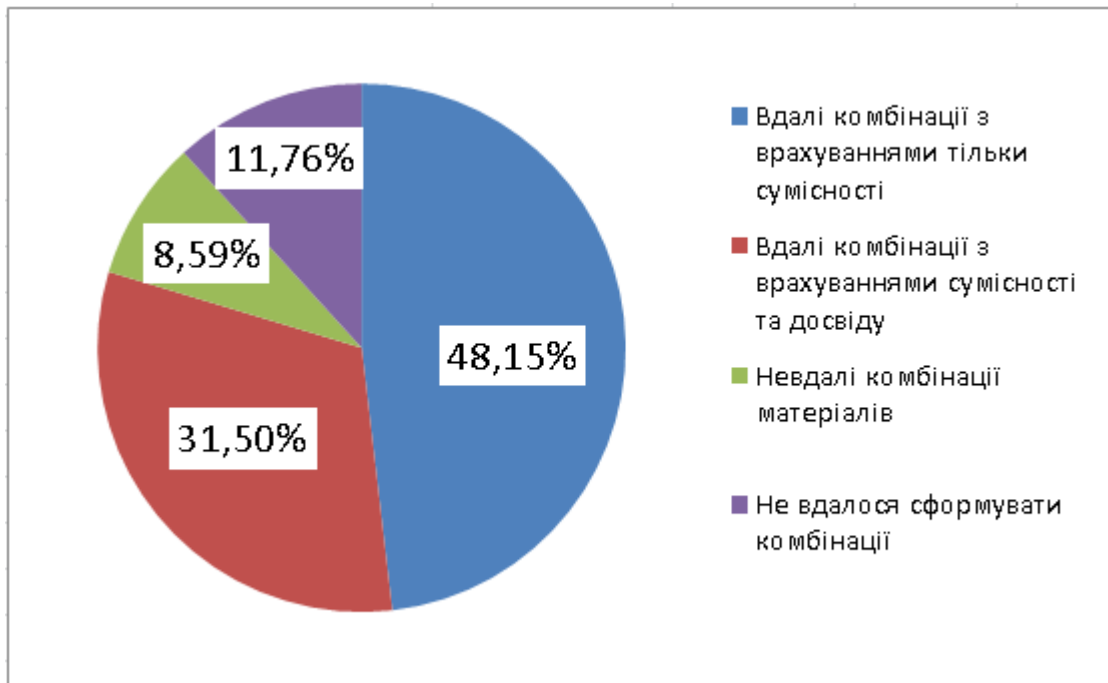


Рисунок 4.20 – Діаграма результатів спроб практичної реалізації автоматизовано сформованих експертною системою комбінацій матеріалів

Дослідження виявили, що у 79,65% випадків експертна система формувала придатні для практичного використання комбінації матеріалів.

Випадки невдалих комбінацій матеріалів пояснюються переважно некоректними відомостями можливих параметрів матеріалів у базі даних чи некоректними відомостями про сумісність комбінацій матеріалів.

Випадки коли комбінації матеріалів експертній системі не вдалося сформулювати пояснюються переважно відсутністю практичної можливості досягти заданих цільових параметрів, відсутністю необхідних матеріалів у базі даних чи відомостей про необхідну сумісність комбінацій матеріалів.

Таким чином, було розроблено архітектуру експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів компонентів костюмів персонажів у косплеї. Відповідна створена експертна система дозволяє автоматизовано виконувати всі елементи процесу прийняття рішень щодо підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Прикладні результати дозволили врахувати досвід практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів шляхом коригування параметрів подальшого вибору й оцінки експертною системою комбінацій матеріалів.

#### **Висновки до розділу 4**

В розділі розглянуто особливості прикладної розробки інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Зокрема, для тестового дослідження функціональності розробленої інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів було розроблено ряд тест-кейсів. Перевірка функціональної частини інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для костюмів театралізованих образів було успішно пройдено. Це підтвердило спроможність прикладної розробки інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів в косплеї, яка необхідна для подальшого дослідження ефективності створеної інформаційної технології, коректно виконувати відповідні функції.

Порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу виявило, що розроблена за інформаційною технологією автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів інформаційна

система має ряд якісних переваг, що обумовлені її призначенням. Зокрема, вона дозволяє пропонувати альтернативні комбінації матеріалів згідно поставлених умов, а також одержувати і враховувати оцінки досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів. На відміну від розробленого призначення системи, існуючі програмні засоби націлені переважно на роботу з лекалами та геометричними властивостями виробів, в той час як питання гнучкого використання комбінацій матеріалів у межах одного елемента одягу залишається недостатньо вивченим.

Проведені дослідження виявили, що у 79,65% випадків експертна система формувала придатні для практичного використання комбінації матеріалів. Випадки невдалих комбінацій матеріалів (8,59%) пояснюються переважно некоректними відомостями можливих параметрів матеріалів у базі даних чи некоректними відомостями про сумісність комбінацій матеріалів. Випадки коли комбінації матеріалів експертній системі не вдалося сформувати (11,76%) пояснюються переважно відсутністю практичної можливості досягти заданих цільових параметрів, відсутністю необхідних матеріалів у базі даних чи відомостей про необхідну сумісність комбінацій матеріалів.

## Загальні висновки

Кваліфікаційна робота магістра розв'язує науково-технічну задачу автоматизації підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів за множиною параметризованих вимог до виробу та відомостями щодо доступних матеріалів і їх властивостей. За результатом виконання кваліфікаційної роботи були поставлені та *вирішені наступні завдання*:

1. Проведено аналіз відомих підходів до автоматизованого підбору комбінацій матеріалів при створенні елементів одягу, зокрема костюмів театралізованих образів.

2. Вдосконалено інформаційну модель виробу (костюму театралізованого образу) як сукупності комбінацій матеріалів для його створення.

3. Розроблено метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів.

4. Розроблено інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

5. Розроблено прикладну експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї.

6. Проведено прикладне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

В результаті роботи були отримані такі *інновації та положення наукової новизни*:

1. Вдосконалено інформаційну модель костюму театралізованого образу, яка відрізняється тим, що містить формальне подання всіх необхідних сутностей для автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів за параметризованими вимогами до властивостей цих виробів.

2. Розроблено новий метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, що дозволяє за наявними в інформаційній моделі параметрами автоматизовано створювати та оцінювати прототипи комбінацій матеріалів, враховуючи наявні відомості про сумісність матеріалів та досвід прикладного використання комбінацій матеріалів у межах створених виробів.

3. Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за вхідними даними у вигляді даних виробів, даних матеріалів, відомостей про сумісність матеріалів та відомостей з досвіду використання комбінацій матеріалів одержувати вихідні дані у вигляді множини сортованих за значенням оцінки технологічності виготовлення комбінацій матеріалів для виготовлення виробу та відкоригованих показників технологічності виготовлення.

4. Розроблено нову експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї, що дозволяє за створеною інформаційною технологією одержувати комбінацію матеріалів для виготовлення виробу та виконувати відповідні коригування показників технологічності виготовлення для парних комбінацій матеріалів.

При виконанні поставлених завдань відповідно до розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, яка використовує метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, було спроектовано структуру й здійснено прикладну програмну розробку експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Інформаційна система включає в себе базу даних, базу знань і 8 функціональних підсистем, які за типом використання групуються у три модулі: модуль підсистем даних, модуль експертних підсистем та модуль

прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання. Створену експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі було використано для прикладного дослідження ефективності та функціональності розроблених інформаційної технології та супутніх засобів автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі.

*Напрямком практичного використання розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, а також допоміжних розроблених моделей, методу та засобів є автоматизована генерація прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів за множиною параметризованих вимог до виробу.*

Порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу виявило, що розроблена за інформаційною технологією автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів інформаційна система має ряд якісних переваг, що обумовлені її призначенням. Зокрема, вона дозволяє пропонувати альтернативні комбінації матеріалів згідно поставлених умов, а також одержувати і враховувати оцінки досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів. На відміну від розробленого призначення системи, існуючі програмні засоби націлені переважно на роботу з лекалами та геометричними властивостями виробів, в той час як питання гнучкого використання комбінацій матеріалів у межах одного елемента одягу залишається недостатньо вивченим.

Проведені дослідження виявили, що у 79,65% випадків експертна система формувала придатні для практичного використання комбінації матеріалів. Випадки невдалих комбінацій матеріалів (8,59%) пояснюються переважно некоректними відомостями можливих параметрів матеріалів у базі даних чи некоректними відомостями про сумісність комбінацій матеріалів. Випадки коли комбінації матеріалів експертній системі не вдалося сформувати (11,76%)

пояснюються переважно відсутністю практичної можливості досягти заданих цільових параметрів, відсутністю необхідних матеріалів у базі даних чи відомостей про необхідну сумісність комбінацій матеріалів.

Основні наукові та практичні результати кваліфікаційної роботи магістра доповідались в доповіді за темою «Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї» на XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН–2021» (15–16 жовтня 2021 року); за темою кваліфікаційної роботи автором виконано наукову публікацію [42].

## Перелік посилань

1. Донцова Ольга. Сленг субкультури аніме. Молода наука-2017. 2017. С. 249-251. URL: [https://shron2.chtyvo.org.ua/Zbirnyk\\_statei/Zbirnyk\\_naukovykh\\_prats\\_studentiv\\_aspirantiv\\_i\\_molodykh\\_vchenykh\\_Moloda\\_nauka-2017\\_Tom\\_2.pdf?#page=249](https://shron2.chtyvo.org.ua/Zbirnyk_statei/Zbirnyk_naukovykh_prats_studentiv_aspirantiv_i_molodykh_vchenykh_Moloda_nauka-2017_Tom_2.pdf?#page=249)
2. Щербина Д. В. Молодіжні субкультури та їх представлення в інтернет просторі. 2020. С. 3-4. URL: [http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18407/Scherbyna\\_Molodizhni\\_subkultury\\_ta\\_yikh\\_predstavlennia\\_v\\_internet\\_prostori.pdf?sequence=5](http://ekmair.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18407/Scherbyna_Molodizhni_subkultury_ta_yikh_predstavlennia_v_internet_prostori.pdf?sequence=5)
3. Косплей як новітній вид дизайну одягу URL: <http://dspace.hnpu.edu.ua/bitstream/123456789/4427/1/Комаревцев%20Я.%20О.%20Косплей.pdf>
4. Класифікація автоматизованих ІТ. URL: [https://pidru4niki.com/74233/informatika/klasifikatsiya\\_avtomatizovanih](https://pidru4niki.com/74233/informatika/klasifikatsiya_avtomatizovanih).
5. Косплей. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Косплей>
6. Що таке перформанс і з чим його їдять! URL: <https://artukraine.com.ua/ukr/n/chto-takoe-performans-i-kakova-ego-hudozhestvennaya-rol-uznayte-v-subbotu-v-nacionalnom-muzee/#.YU9C3bgzM8>.
7. Косплей: як на цьому хобі заробляють гроші. URL: <https://www.bbc.com/russian/features-46008721>
8. Косплей: хобі чи спосіб заробітку URL: [https://poprofessii.in.ua/uk/kosplejj\\_hobi\\_chi\\_sposib\\_zarobitku](https://poprofessii.in.ua/uk/kosplejj_hobi_chi_sposib_zarobitku)
9. Comic Con Ukraine 2021. URL: <https://concert.ua/uk/event/comic-con-ukraine>
10. Comic Con Ukraine 2021. URL: <https://kiev.karabas.com/ccu2021>
11. Comic Con Ukraine перенесли на 2021 рік. URL: <https://bzh.life/ua/mesta-i-veshi/comic-con-ukraine-perenesli-na-2021-god>
12. Косплей. URL: <https://svitppt.com.ua/rizne/kospley.html>

13. Косплей що це за субкультура. URL:  
<https://jak.waykun.com/articles/kosplej-shho-ce-za-subkultura.html>
14. Косплей: суть і сенс. URL:  
[https://aminoapps.com/c/animemistiqueam/page/item/kosplei-sut-i-smysl-vidy/2vrk\\_MbECwIbLmjKKbmzEYY74JEMv6r4G11](https://aminoapps.com/c/animemistiqueam/page/item/kosplei-sut-i-smysl-vidy/2vrk_MbECwIbLmjKKbmzEYY74JEMv6r4G11)
15. Екстравагантний косплей URL:  
<https://wgame.com.ua/uk/post/ekstravagantniy-kospley-supergeroyskiy-bodi-art-ot-kanadskoy-hudognitsi-74379>
16. Все про косплей: історія, психологія, суть. URL:  
<https://habr.com/ru/company/smileexpo/blog/410281/>
17. Легка промисловість України та світу. URL:  
<https://geografi MOZIL2.jimdo free.com /голова/легка-промисловість-україна-та-світу-художні-промисли/>
18. Загальна характеристика будови і властивості тканин URL:  
[https://trudobuch.ucoz.ua/blog/zagalna\\_kharakteristika\\_budovi\\_i\\_vlastivosti\\_tkanin\\_faktori\\_viznachennja\\_strukturi\\_tkanin/2012-04-08-27](https://trudobuch.ucoz.ua/blog/zagalna_kharakteristika_budovi_i_vlastivosti_tkanin_faktori_viznachennja_strukturi_tkanin/2012-04-08-27)
19. Які ви знаєте жорсткість тканини та її вимірювання? URL:  
<https://www.testtextile.com/uk знати-вимірювання-жорсткості-тканини/>
20. Гігієнічні властивості тканини URL:  
[http://ukrintex.com.ua/ua/korisna\\_informacija/tekstilni\\_tkanini/gigienichni\\_vlastivosti.html](http://ukrintex.com.ua/ua/korisna_informacija/tekstilni_tkanini/gigienichni_vlastivosti.html)
21. До гігієнічних властивостей тканин ставляться які властивості? URL:  
<http://yrok.pp.ua/serednya-osvta/10724-do-ggyenchnih-vlastivostey-tkanin-stavlyatsya-yak-vlastivost.html>
22. Властивості текстильних матеріалів URL:  
<https://uahistory.co/pidruchniki/hodzicka-labor-training-for-girls-6-class-2014/2.php>
23. Сучасні види тканин URL:  
<http://culturalstudies.in.ua/UteplitKrishu/suchasn-vidi-tkanin>

24. Глінка Н. Л. Загальна хімія: Навчальний посібник для вузів. - 23-е изд., Стереотипне. / Под ред. В. А. Рабиновича. - Л.: Хімія, 1984. - 704 с. мул.
25. Пористі ГТВ. URL: <https://rud.sumy.ua/uk/poristi-gtv/>
26. 100 лучших фотокосплеев от Яя Хан (YaYa Han) URL: <https://shara-games.ru/cosplay/4756-100-kospleev-yaaya-han.html>
27. 5 мобільних додатків, щоб виглядати стильно завжди. URL: [https://tvoemisto.tv/news/5\\_mobilnyh\\_dodatkov\\_shchob\\_vyglyadaty\\_stylno\\_zavzhdy\\_70886.html](https://tvoemisto.tv/news/5_mobilnyh_dodatkov_shchob_vyglyadaty_stylno_zavzhdy_70886.html)
28. Cluise. URL: <https://soft.mydiv.net/android/download-Cluise.html>
29. Stylebook. URL: <https://apps.apple.com/us/app/stylebook/id335709058>
30. Вплив інформаційних технологій на процес проектування одягу сучасному світі з оглядом супроводжуючого програмного забезпечення, огляд актуальних систем САПР. URL: <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/196218/196470>
31. Gemini Cad Systems URL: <https://www.gemini-cad.com/fashion-apparel-cad/>
32. Графіс URL: <https://www.cadrus.ru/grafis/>
33. Перцептивний підхід до ознак візуалізації в моделюванні проектного рішення одягу URL: <http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/8686/1/4.pdf>
34. Пашкевич К.Л., Єжова О.В., Струмінська Т.В. Сучасні інформаційні технології дизайну одягу. С. 256-261. URL: [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16290/1/DOvPP\\_2020\\_P254-264.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/16290/1/DOvPP_2020_P254-264.pdf)
35. CAD JULIVI URL: <http://julivi.com>
36. Вебзастосунок URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вебзастосунок>
37. Мобільний застосунок URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільний\\_застосунок](https://uk.wikipedia.org/wiki/Мобільний_застосунок)
38. Microsoft .NET Framework URL: [https://flexberry.github.io/ru/gbt\\_dotnet.html](https://flexberry.github.io/ru/gbt_dotnet.html)
39. Visual Studio. URL: <https://visualstudio.microsoft.com/ru/>

40. Короткий огляд мови C #. URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>

41. Введення в MS SQL Server і T-SQL. URL: <https://metanit.com/sql/sqlserver/1.1.php>

42. Кравчук Я. О., Мазурець О. В. Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 126-132.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

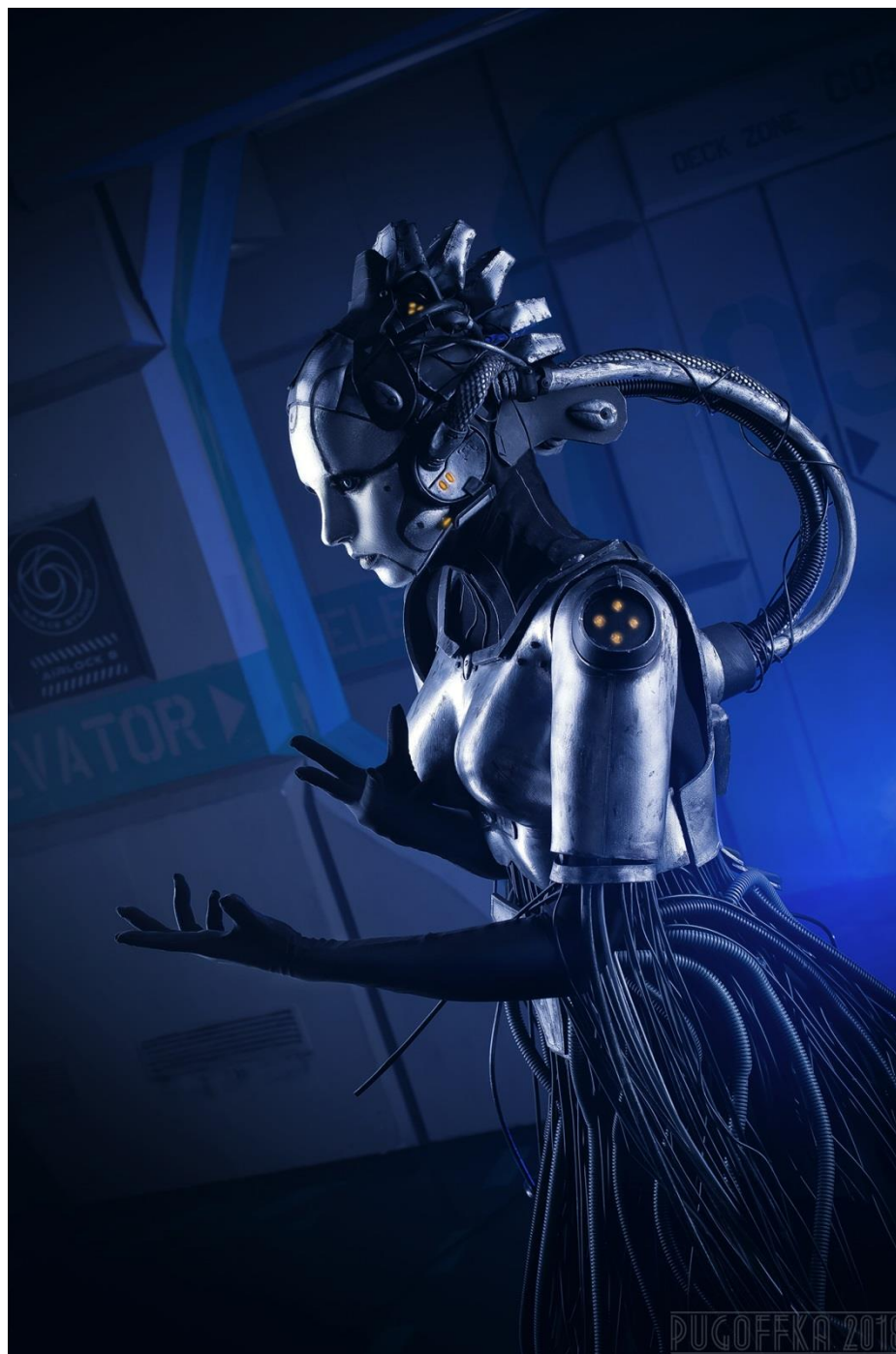
**Приклади виробів та деталей виробів у косплеї, виготовлених з використанням створених інформаційною системою комбінацій матеріалів**



Театралізований косплей-образ «Адьютант»

Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба «Farbex», ПВХ трубки, мікротрубки для полива, тканина «біфлекст», тканина «костюмка», світлодіоди.

(фото автора, на фото – автор)



Театралізований косплей-образ «Адютант»

Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба «Farbex», ПВХ трубки, мікротрубки для полива, тканина «біфлекс», тканина «костюмка», світлодіоди.

(фото автора, на фото – автор)



Театралізований косплей-образ «Sven»

Використано матеріали: ізолон, EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, пеноплекс, резинова фарба «Farbex», тканина «шкіра».

(фото автора, на фото – автор)



Театралізований косплей-образ «Sven»

Використано матеріали: ізолон, EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, пеноплекс, резинова фарба «Farbex», тканина «шкіра».

(фото автора, на фото – автор)



Театралізований косплей-образ «Legion Commander»

Використано матеріали: ізолон, EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений,  
резинова фарба «Farbex», ПВХ трубки, епоксидна смола, тканина «шкіра»,  
тканина «замша».

(фото автора, на фото – автор)



Театралізований косплей-образ «Legion Commander»

Використано матеріали: ізолон, EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, ПВХ трубки, резинова фарба «Farbex», епоксидна смола, тканина «шкіра», тканина «замша».

(фото автора, на фото – автор)



Деталі костюму театралізованого косплей-образу «Legion Commander»

Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба  
«Farbex», тканина «замша».

(фото автора, на фото – автор)



Театралізований косплей-образ «Веріса Вітрокрила»

Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба «Farbex», ПВХ труба, тканина «шкіра», тканина «костюмка», тканина «замша», тканина «біфлекс», світло діоди, епоксидна смола.

(фото автора, на фото – автор)



Проміжний етап театралізованого косплей-образу «Веріса Вітрокрила»  
Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба  
«Farbex», ПВХ труба, тканина «шкіра», тканина «замша», тканина «костюмка»,  
тканина «біфлекс».

(фото автора, на фото – автор)



Деталі костюму театралізованого косплей-образу «Веріса Вітрокрила»

Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба «Farbex», тканина «шкіра», тканина «замша», тканина «біфлекс».

(фото автора)



Театралізований косплей-образ «Phantom Assassin»

Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба «Farbex», пеноплекс, тканина «шкіра», тканина «білекс», фарба для тканин.

(фото автора, на фото – автор)



Деталі костюму театралізованого косплей-образу «Phantom Assassin»  
Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба  
«Farbex», тканина «шкіра», пеноплекс.  
(фото автора)



Театралізований косплей-образ «Phantom Assassin»

Використано матеріали: EVA FOAM, ПВХ листовий вспінений, резинова фарба  
«Farbex», тканина «шкіра».

(фото автора, на фото – автор)



Деталі костюму театралізованого косплей-образу з гри «Bloodborne»  
Використано матеріали: ПВХ листовий вспінений, ПВХ труба, пластилін EVA  
Фоам, тканина «бавовна», мішковинні нитки, провід електрики.  
(фото автора)



Театралізований косплей-образ на Хелловін



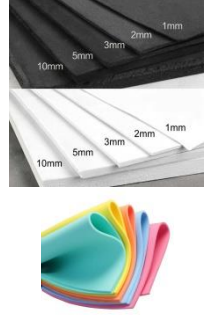
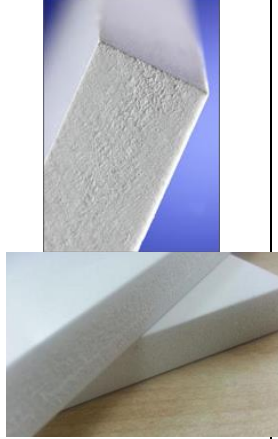
Використано матеріали: фольга, нитки для в'язання, проволка, глина для ліпки,  
тканина «біфлекс».

(фото автора, на фото – автор)


## Додаток Б

**Приклади матеріалів, що використовуються в роботі інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі**

*(описи й фото взято з відкритих джерел)*

Назва	Опис	Вигляд
Ізолон	використовується для об'єму крафту, або як підкладка під світло діод, також юзається як чохла під крафт, бо противоударний; володіє властивостями: тримає тепло, світлорозсіювальний, м'який, можна наслоїти, легкий; стійкий до ударів; дозволяє досягти об'єму	
Пеноплекс (Екструдований пінополістирол)	Використовується як основа для великого крафту(великі мечі, молотки), в цілому використовують як основа; володіє властивостями: дуже легкий, гарно піддається шліфуванню, об'ємний, буває різних кольорів (не впливає), тримає форму; не стійкий взагалі, потрібно укріплювати; дозволяє досягти об'єму, форм	
EVA FOAM	Самий основний матеріал для крафту Використовується як основа, як обтягувальний матеріал, володіє властивостями: легкий, гарно піддається шліфуванню, об'ємний, буває різних кольорів (не впливає), пластичний, тримає форму, гарно насилається; стійкий до ударів, до навантажень, до падінь, та до високий температур дозволяє досягти об'єму, і самих деталей костюму	
ПВХ листовий вспінений	Використовується як основа для крафту, як допоміжний кріпкий матеріал, який тримає форму самого крафту, володіє властивостями: середній по вазі, гарно піддається шліфуванню, об'ємний, буває різних кольорів (не впливає), тримає форму, гарно насилається, НЕ пластичний, можна придати легку форму під діями високих температур; стійкий до ударів, до навантажень, до падінь, та до високий температур дозволяє досягти об'єму, і самих деталей костюму	

Ворбла	<p>Зачасту використовується для обтягування крафтових деталей, і як самостійний матеріал, щоб робити певні деталі для костюма</p> <p>володіє властивостями: середній по вазі, не дуже піддається шліфуванню, можна придати будь яку форму під діями високих температур;</p> <p>стійкий до ударів, до навантажень, до падінь, та до високий температур</p> <p>дозволяє досягти деталей костюму і використовується для укріплення крафту, має роль ґрунтування</p>	
Пвх труби	<p>Використовується як основа крафту, або як декор;</p> <p>володіє властивостями: легкий, піддається шліфуванню, можна придати форму під діями високих температур;</p> <p>стійкий до ударів, до навантажень, до падінь, та до високий температур</p> <p>дозволяє зробити «хребет» для крафту (мечів, або те що має ручки)</p>	
ПАХ трубки	<p>Використовується як декор, або для світло діодів, бо вони прозорі;</p> <p>володіє властивостями: легке, прозоре;</p> <p>стійкий до ударів, до навантажень, до падінь;</p> <p>дозволяє зробити декор</p>	
Силікон	<p>Використовується для того, щоб зробити форму для подальшого використання;</p> <p>володіє властивостями: рідкий, з плином часу твердіє, та стає як силікон, важкий;</p> <p>стійкий до ударів, до навантажень, до падінь;</p> <p>дозволяє зробити форму для відливання</p>	
Рідкий пластик	<p>Використовується для відливання різних фігурок, деталей і тд;</p> <p>володіє властивостями: рідкий, з плином часу твердіє, та стає як звичайна легка пласмаска;</p> <p>стійкий до ударів, до навантажень, до падінь;</p> <p>дозволяє зробити різні форми, для яких потрібна силіконова форма</p>	
EVA FOAM пластилін	<p>Використовується як заліплювальний матеріал, або як окремий матеріал для декорування</p> <p>володіє властивостями: легкий, гарно піддається шліфуванню, об'ємний, буває різних кольорів (не впливає), пластичний, тримає форму, деформується за температури рук</p> <p>стійкий до ударів, до навантажень, до падінь (засихає на свіжому повітрі з плином часу)</p> <p>дозволяє досягти об'єму, і самих деталей декору</p>	

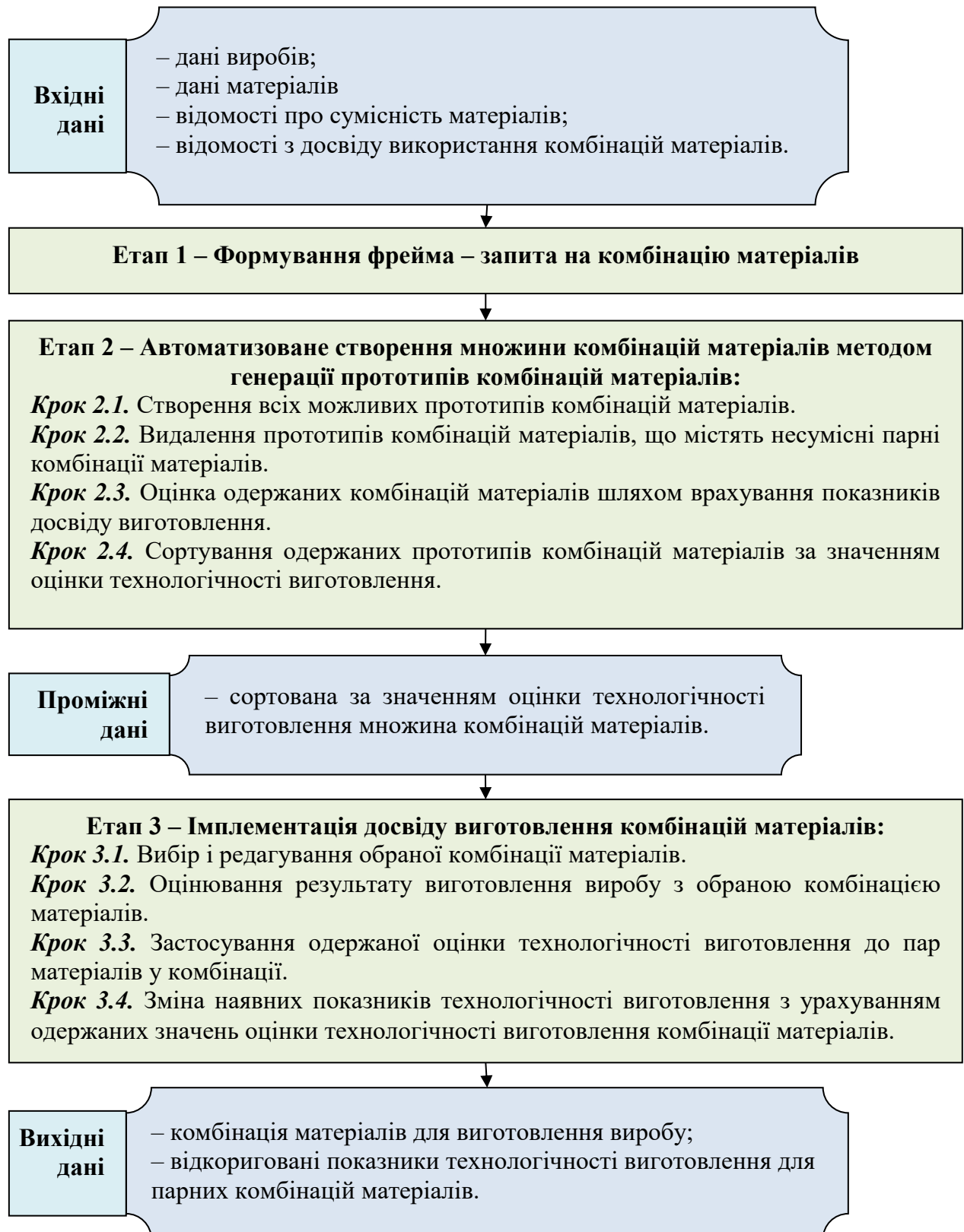
Резинова фарба	Використовується як ґрунтовка, кінечний варіант, перед фарбуванням володіє властивостями: легкий, гарно піддається шліфуванню, буває різних кольорів (не впливає), пластичний, гарно насилається; стійкий до ударів, до навантажень, до падінь дозволяє досягти рівної поверхні, та слугує підготовкою перед фарбуванням	
Акрилова фарба	Використовується як один із завершальних етапів – фарбування, володіє властивостями: рідке, фарбувальне, дозволяє досягти кольоровості деталей	
Лак звичайний	Використовується як завершальний етап - лакування володіє властивостями: рідке, фарбувальне, прозоре, має нейтральний запах; дозволяє досягти матовості/блиску та укріплення фарби	
Лак аерозольний	Використовується як завершальний етап - лакування володіє властивостями: рідке, в балоні під напором, фарбувальне, прозоре, має нейтральний запах; дозволяє досягти матовості/блиску та укріплення фарби	
Костюмна тканина	Використовується в костюмах, як декоративний, інколи, основний матеріал, для обладунків і різних деталей костюму; володіє властивостями: тканина, яка погано тягнеться, але дуже зносостійка, має велику кольорову гамму Саме найбільше в костюмах використовується саме ця тканина	
Дайвінг тканина	Використовується в костюмах, як декоративний, інколи, основний матеріал, для обладунків і різних деталей костюму; володіє властивостями: тканина, яка дуже добре тягнеться, дуже зносостійка, має велику кольорову гамму Найбільше, після костюмки, використовується в костюмах	
Світлодіодна стрічка	Використовується як світловий елемент в костюмах (декор) властивості: елемент декору (світлячка) Дозволяє досягти вау-ефекту в костюмах	

Епоксидна смола	Використовується як матеріал для укріплення (рідко, але використовується), або щоб вилити деякі деталі для декору властивості: рідкий матеріал, який тверді як камінь, двохкомпонентний, гарно проводить світло Дозволяє досягти ефекту укріплення або деталі костюму	
88 клей	Використовується для склеювання різних матеріалів, в основному ПВХ та ПВХ труби Властивості: смердячий, густий та липкий матеріал Досягає ефекту склеювання та нашаровування	
Клей «Наірит»	Використовується для склеювання різних матеріалів, в основному EVA FOAM Властивості: смердячий, густий та липкий матеріал, схожий по властивостям на 88 клей Досягає ефекту склеювання та нашаровування	
Клей пластиковий «пістолетний»	Використовується для склеювання різних матеріалів, в основному пеноплексу, та різного декору, так як секундно схвачується Властивості: без запаху, твердий та липкий матеріал, для використання потрібний спеціальний пістолет, який нагрівається Досягає ефекту склеювання та нашаровування	



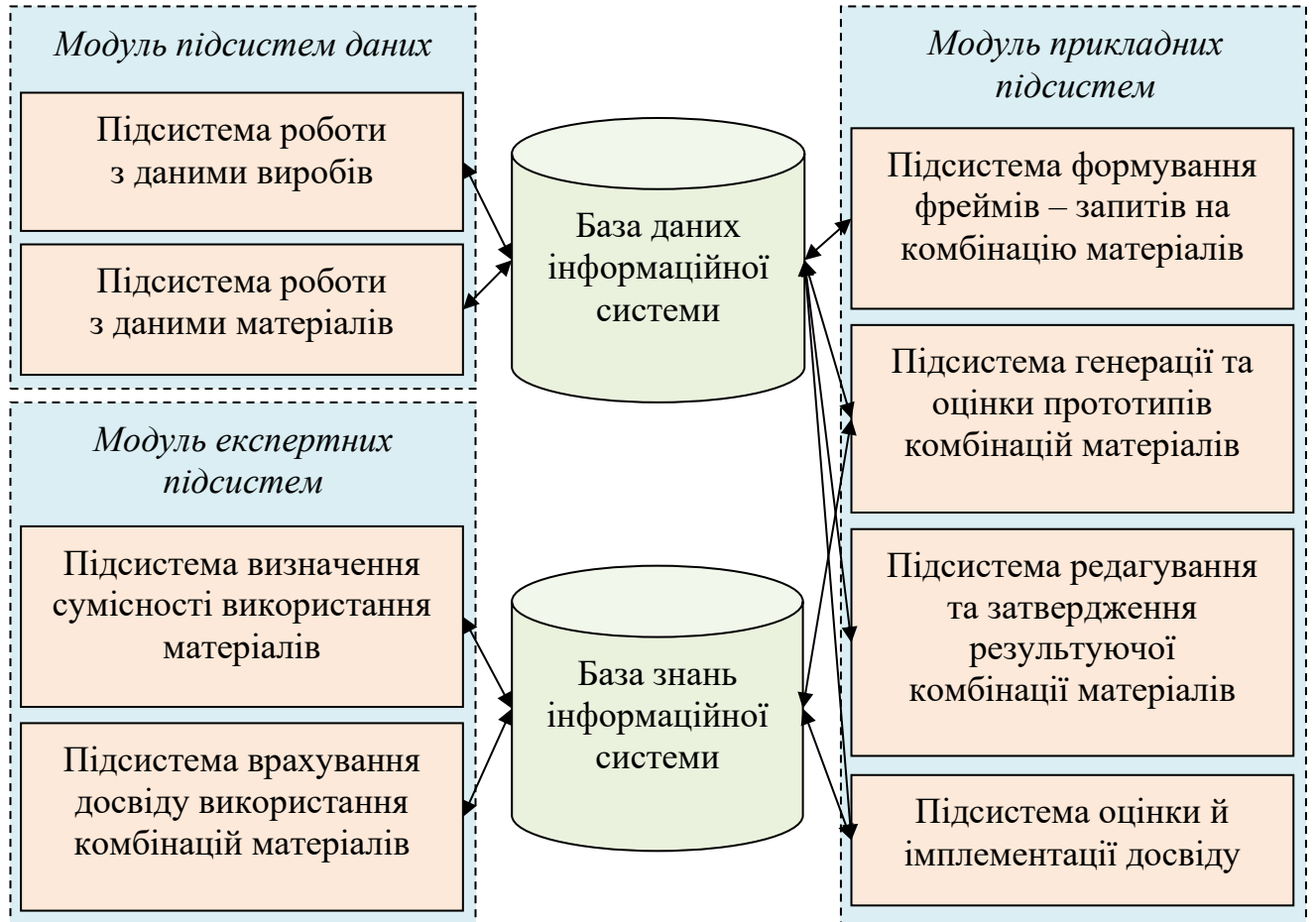
## Додаток Г

**Схема інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів**

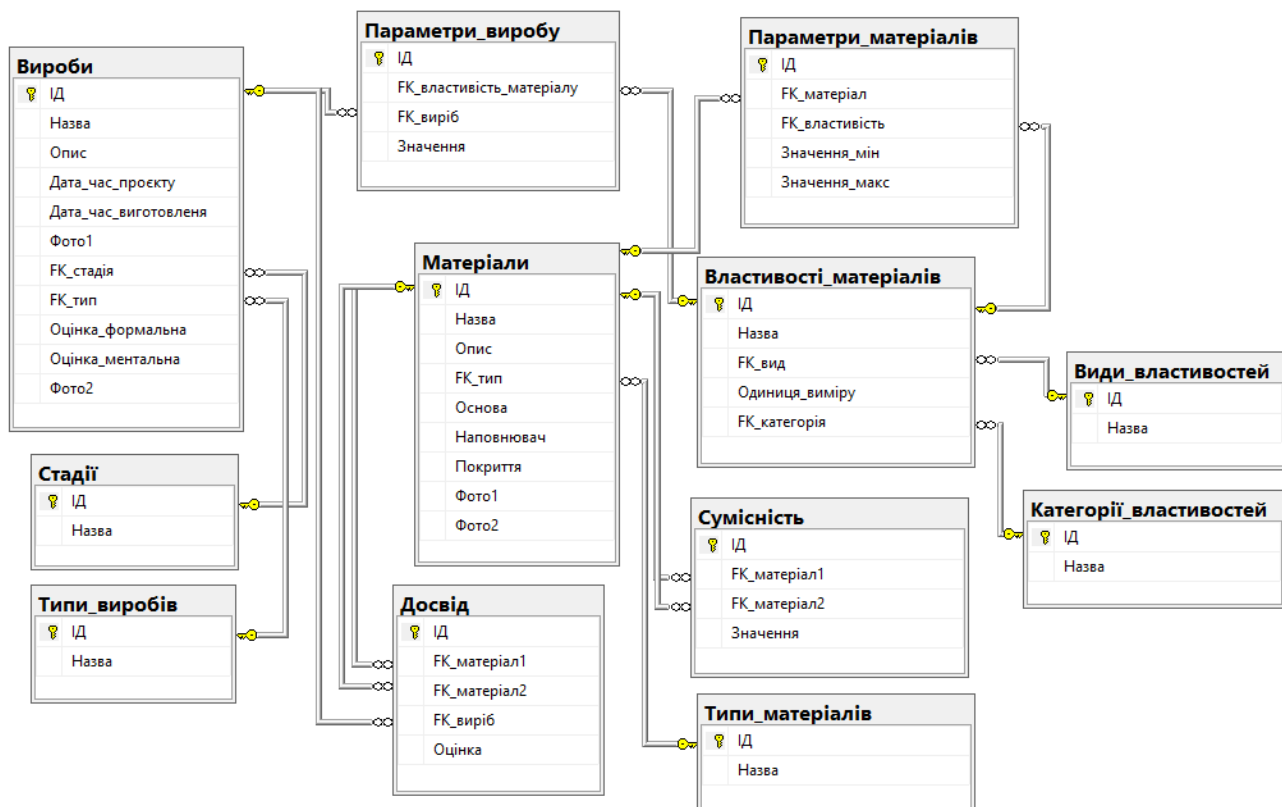


## Додаток Д

## Схема експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї

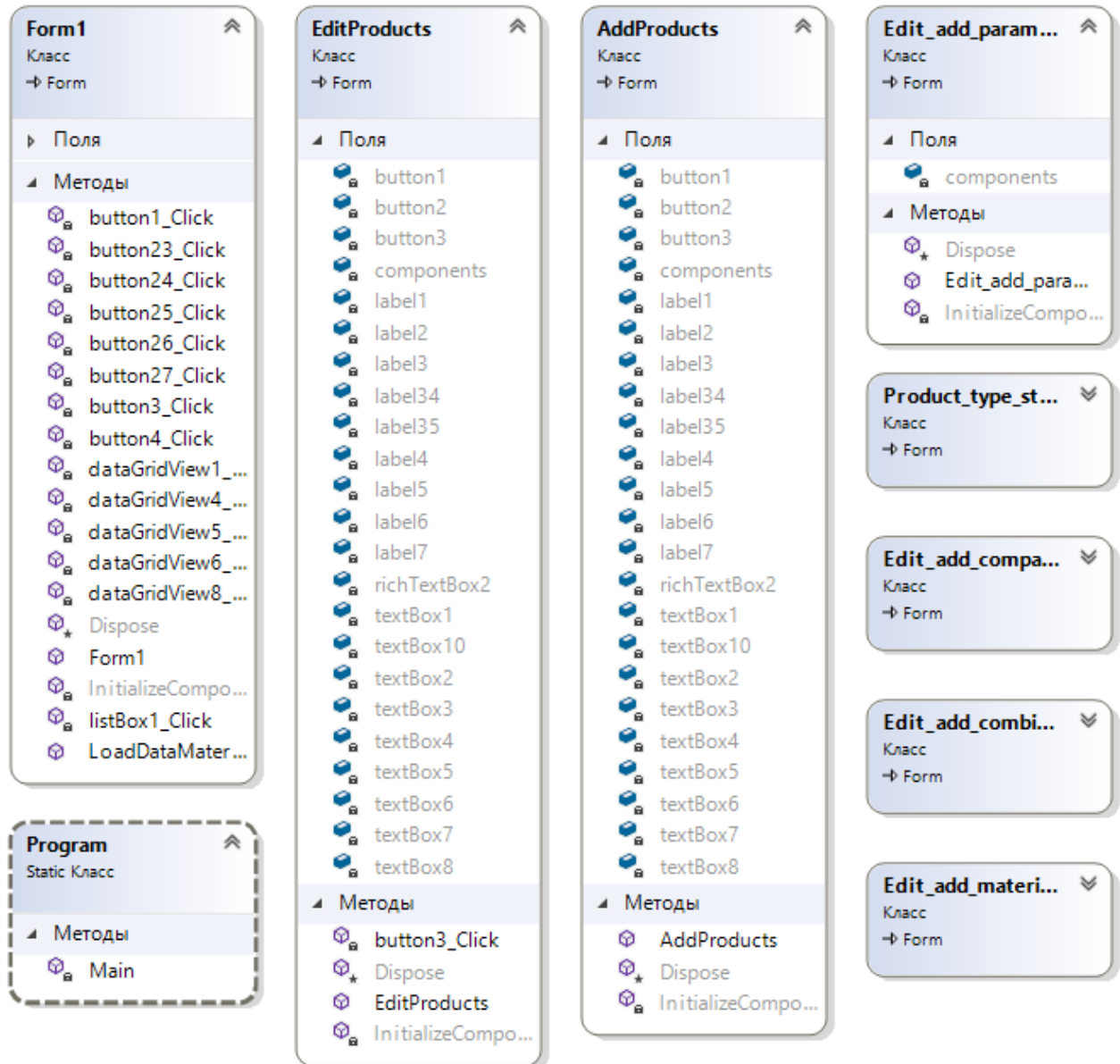


## Додаток Е

Структура бази даних експертної системи автоматизованого підбору  
комбінацій матеріалів у косплеї

## Додаток Ж

## Діаграма класів експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї



### Додаток З

## **Світлини наукових публікацій, виконаних при роботі над кваліфікаційною роботою магістра**

*(ксерокопії титульної сторінки, сторінки змісту та всіх сторінок із публікацією)*

#### Перелік наукових публікацій:

1. Кравчук Я. О., Мазурець О. В. Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї. Збірник наукових праць за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2021». Хмельницький, 2021. с. 126-132.

Міністерство освіти і науки України  
Хмельницький національний університет



**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції  
«Актуальні проблеми комп'ютерних наук .АПКН-2021»

*15-16 жовтня 2021*

Хмельницький 2021

<b>Земляний О. Д., Антощенко С. В., Імайлова М. К.</b> Інформаційна технологія в задачах гідрологічного моніторингу.....	97
<b>Зернюк І. В., Підченко С. К., Писовар О. С.</b> Апертура атрактора під час виявлення логічних рівнів в хмугинній системі зв'язку.....	101
<b>Калуста Д. Ю.</b> Інформаційна технологія прогнозування епідемічного процесу COVID-19 в Україні на засадах машинного навчання.....	104
<b>Касий О. І.</b> Розробка інтерактивного графічного редактора для створення схеми залу закладу харчування.....	107
<b>Коваль П. О., Екідрес В. С., Велесюк Ю. В.</b> Теоретичні основи підходу Human-centered design.....	110
<b>Ковальчук О. В., Корецька Л. О.</b> Метод побудови та архітектура кіберфізичних систем діагностичної зору людини.....	114
<b>Ковальчук П. С., Лисенко С. М.</b> Метод керування групою безпілотних літальних апаратів на основі нечіткого мурашиного алгоритму.....	117
<b>Котвицький А. Т., Дудко М. А.</b> Використання комп'ютерних технологій у фізичній.....	120
<b>Кравчук С. С., Кульбачний В. В.</b> Інформаційна система візуалізації громадських місць та закладів з можливостями для інклюзивного доступу.....	123
<b>Кравчук Я. О., Мазурець О. В.</b> Експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі.....	126
<b>Кривенько Є. О., Пименюк В. В.</b> Інформаційна технологія виявлення заворованих легень за акустичними шумами.....	133
<b>Кривонос Ю. А., Боровик О. В.</b> Щодо актуальності задачі визначення оптимальних характеристик компілятора.....	139
<b>Кучеренко Р. Ю.</b> Модель системи IoT рішення для процесу сироваріння.....	143

<b>Кушнір Д. Е.</b> Інформаційні технології для підвищення безпеки автомобільного транспорту.....	146
<b>Ланде Д. В., Назарний Д. О., Рибак О. О.</b> Методи і засоби екстрагування і візуалізації контентів із соціальних мереж.....	151
<b>Литвінко І. В., Мартьянюк В. В.</b> Інтелектуальний метод і програмно-технічний засіб керування сонячною панеллю.....	153
<b>Міхасько Я. Ю., Лисенко С. М.</b> Метод розробки емулятора виявлення кібер-загроз типу «фішинг».....	156
<b>Море В. С., Камітляк А. С.</b> Кластеризація отриманих від мережі приманок даних методом k-середніх.....	159
<b>Намченко К. Ю.</b> Розробка інформаційної системи керування замовленнями фотоцентру.....	163
<b>Носуля Є. О., Нечволода Л. В.</b> Розробка експертної системи для оцінювання фізичного стану хатніх тварин.....	168
<b>Онїщенко Д. П., Подорожняк А. О.</b> Дослідження системи розпізнавання антонімерів.....	172
<b>Папач А. Ю., Морозов А. В.</b> Дослідження згорткової нейронної мережі для розпізнавання рукописних цифр.....	176
<b>Паламченко Є. В.</b> Інформаційна технологія слайдингу для будівельного 3D принтеру.....	180
<b>Пекуч О. Ю., Писовар О. С., Таранчук А. А.</b> Оптимізація топології елементів друкованих плат високошвидкісних інтерфейсів.....	183
<b>Петрушиак В. С.</b> Вимірювання частоти періодичного сигналу за допомогою методу коінциденції.....	186
<b>Рей К. С., Костомарюк І. П., Гримук І. І.</b> Дослідження методів керування ресурсами кіберфізичної системи «Розумний будинок».....	191
<b>Русна В. Б., Іванчик Б. О.</b> Програмний комплекс для маскування інформації хмугинною системою на основі LabView.....	194

УДК 004.8

Кравчук Я. О., Мазурець О. В.

Хмельницький національний університет

### ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДБОРУ КОМБІНАЦІЙ МАТЕРІАЛІВ У КОСПІЛІ

Запропоновано архітектуру експертної системи для автоматизованого підбору комбінацій матеріалів компонентів костюмів персонажів у косплеї. Одержана в результаті практичної реалізації створеної архітектури експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів дозволяє автоматизовано виконувати всі елементи процесу прийняття рішень щодо підбору комбінацій матеріалів у косплеї: складання запитів на комбінацію матеріалів, генерацію та оцінку прототипів комбінацій матеріалів, редагування та затвердження результатуючої комбінації матеріалів, оцінку її відповідності до вимог практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів. Одержані в результаті досліджень дозволили врахувати досвід практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів шляхом коригування параметрів подальшого вибору її оцінки експертною системою комбінацій матеріалів.

*The architecture of the expert system for automated selection of combinations of components materials of costumes of characters in cosplay is offered. The expert system of automated selection of materials combinations received as a result of practical realization of the created architecture allows to carry out automatically all elements of decision-making process on selection of combinations of materials in cosplay: drawing up requests for combination of materials, generation and estimation of prototypes implementation of the experience of practical implementation of the developed combinations of materials. The obtained applied results allowed making into account the experience of practical implementation of the developed combinations of materials by adjusting the parameters of further selection and evaluation by the expert system of combinations of materials.*

Довгий час косплеї викликав у людей неоднозначні почуття, оскільки таке мистецтво перевтілення не одразу отримало свою популярність, проте на сучасному етапі косплеї займає досить відоме місце серед суспільства і зв'язується культурним та побутовим вигом діяльності [1]. Так, окрім соціальних мереж, косплеєри можуть продемонструвати свої вміння на фестивалах та заходах різного рівня. В Україні головним фестивалем є Comic Con Ukraine [2]. Саме завдяки даному заходу учасники стають відомими в Україні, а іноді навіть у світі (рисунк 1). У деяких країнах, наприклад у Японії, такий вид діяльності став національною культурою [3]. Прототипами косплею в основному стають герої ігор, фільмів, книг і навіть мультфільмів. Косплеєри обирають яскравих персонажів з характерними рисами обличчя та поведінкою, щоб звернути на себе увагу кожного.

126

АКТУМ-2021



Рисунок 1 – Костюми образів персонажів у косплеї (фото авторів)



Рисунок 2 – Процес застосування комбінацій матеріалів у косплеї (фото авторів)

На розробку костюмів може йти від декількох днів, розпочинаючи створенням викреслю, підбором матеріалів, закінчуючи самим представленням

АКТУМ-2021

127

образу (рисунки 2, 3). Тому є актуальною задача мінімізації часу на створення костюмів шляхом автоматизації процесу підбору комбінацій матеріалів у костюмі шляхом застосування інформаційних технологій [3].



Рисунок 3 – Виготовлення компонентів із комбінацій матеріалів у костюмі (фото авторів)

Метою роботи є розробка архітектури експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі, яка дозволить автоматизувати виконання елементи процесу прийняття рішень щодо підбору комбінацій матеріалів, зокрема: складання запитів на комбінацію матеріалів, генерація та оцінку прототипів комбінацій матеріалів, редагування та затвердження результуючої комбінації матеріалів, оцінку й імплементацію досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів.

Структура інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі містить ряд підсистем, які за типом використання групуються в три модулі: модуль підсистем даних, модуль експертних підсистем та модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання (рисунком 4).

Модуль підсистем даних призначений для ведення даних, необхідних для роботи інформаційної системи, до його складу входять підсистема роботи з даними виробів та підсистема роботи з даними матеріалів.

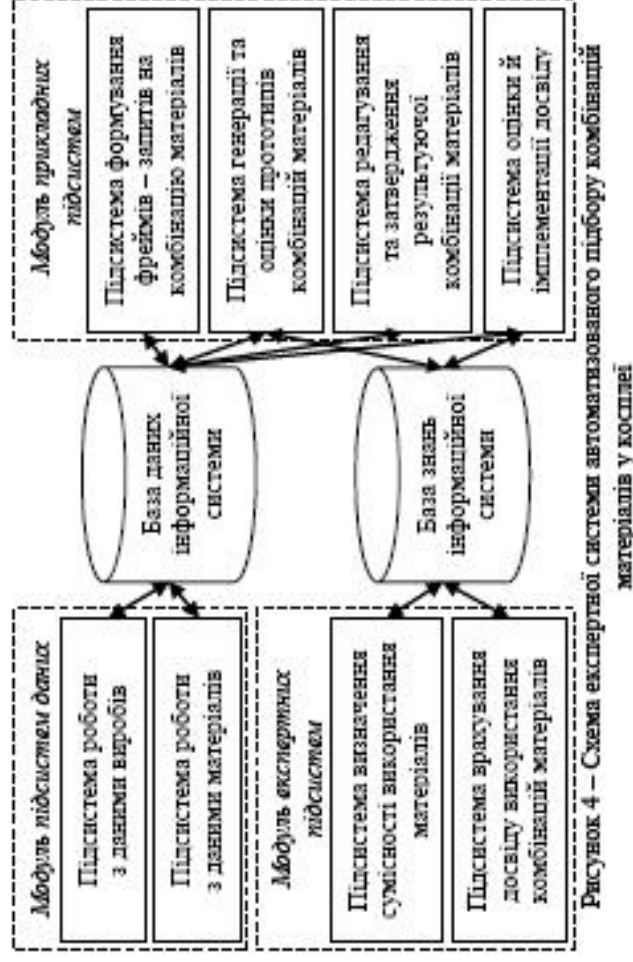


Рисунок 4 – Схема експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі

Модуль експертних підсистем забезпечує врахування відомостей про існуючий досвід та сумісності використання матеріалів при формуванні бази знань, до його складу входять підсистема визначення сумісності використання матеріалів та підсистема врахування досвіду використання комбінацій матеріалів.

Модуль прикладних підсистем надає цільовий інтерфейс для виконання кінцевих задач при роботі користувача із системою, від складання запитів на комбінацію матеріалів до імплементації досвіду використання комбінацій матеріалів у вигляді експертних оцінок у базі знань, до його складу входять підсистема формування фреймів, підсистема генерації та оцінки прототипів комбінацій матеріалів, підсистема редагування та затвердження результуючої комбінації матеріалів й підсистема оцінки й імплементації досвіду.

База даних та база знань містять всю необхідну для роботи експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі інформацію. Структуру бази даних та бази знань інформаційної системи в інтегрованому вигляді подано на рисунку 5. До бази знань включено відомості з таблиць *Compatibility* та *Experience*; базу даних формують дані таблиць *Types\_of\_materials*, *Materials*, *Types\_of\_properties*, *Property\_categories*, *Material\_properties*, *Material\_parameters*, *Stages*, *Types\_of\_products*, *Products* та *Product\_parameters*.

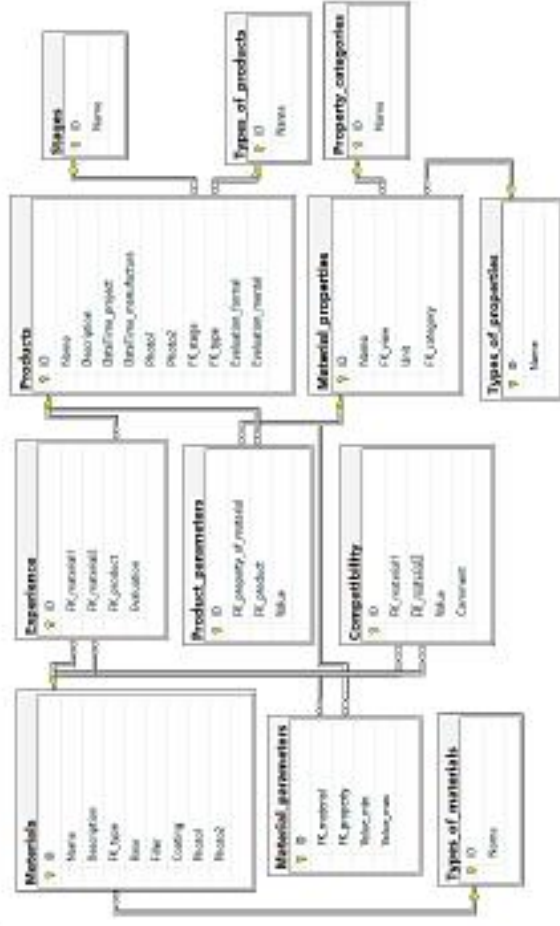


Рисунок 5 – Інтегроване подання структур бази даних та бази знань експертної СИСТЕМИ



Рисунок 6 – Інтерфейс експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі (підсистема роботи з даними матеріалів)

Одержана в результаті роботи експертна система автоматизованого підбору комбінацій матеріалів (рисунок 6), відповідна наведеній архітектурі, дозволяє автоматизовано виконувати всі елементи процесу прийняття рішень щодо підбору комбінацій матеріалів у костюмі: складання запитів на комбінацію матеріалів, генерація та оцінка прототипів комбінацій матеріалів, редагування та затвердження результуючої комбінації матеріалів, оцінка й імплементация досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів (рисунок 7).



Рисунок 7 – Прикладне формування комбінацій матеріалів, сформованих експертною системою (фото авторів)

Згідно сформованих експертною системою комбінацій матеріалів було сформовано значну кількість виробів, із яких створено ряд костюмів образів персонажів у костюмі (рисунок 8). За результатами їх виготовлення, використання та оцінок експертів одержаних результатів, які демонструвалися на раді фестивалів та виставок, було підтверджено можливість системи ефективно виконувати генерацію, оцінку та відбір прототипів комбінацій матеріалів костюмів образів персонажів у костюмі.

Одержані результати дозволили імплементувати досвід практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів шляхом коригування параметрів подальшого вибору й подальшої оцінки експертною системою комбінацій матеріалів.



Рисунок 8 – Результат композиції компонентів костюмів образів персонажів у костюмі (фото авторів)

Таким чином, було розроблено архітектуру експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів компонентів костюмів персонажів у костюмі. Відповідна створена експертна система дозволяє автоматизовано виконувати всі елементи процесу прийняття рішень щодо підбору комбінацій матеріалів у костюмі. Прикладні результати дозволили врахувати досвід практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів шляхом коригування параметрів подальшого вибору й опісля експертною системою комбінацій матеріалів.

#### Перелік посилань

1. Щербина Д. В. Молодіжні субкультури та їх представлення в інтернет просторі. 2020. С. 3-4. URL: [http://ekmaip.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18407/Scherbina\\_Molodizni\\_subkulturi\\_ta\\_ikh\\_predstavleniya\\_v\\_internet\\_prostorii.pdf](http://ekmaip.ukma.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18407/Scherbina_Molodizni_subkulturi_ta_ikh_predstavleniya_v_internet_prostorii.pdf)
2. Comic Con Ukraine 2021. URL: <https://concept.ua/uk/event/comic-con-ukraine>
3. Косплей як новітній вид дизайну одягу URL: [http://dprace.kyiv.ua/bitstream/123456789/4427/1/Композитив\\_Косплей.pdf](http://dprace.kyiv.ua/bitstream/123456789/4427/1/Композитив_Косплей.pdf)

УДК 621.371+537.86

Кривенко Є. О., Пшенігінний В. В.

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

## ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЕГЕНЬ ЗА АКУСТИЧНИМ ШУМАМ

У роботі розроблено методологію виявлення захворювань легень за акустичними шумами. Розглянуто види шумів дихання і методи їх реєстрації та аналізу, а також створено комп'ютерну методику базисної автоматизованої системного аналізу акустичних шумів для диференціальної діагностики стану легень.

*The technology of detection of lung diseases by acoustic noise is developed in the work. Types of respiratory noises and methods of their registration and analysis are considered, and also the concept of computerized automated system of the analysis of acoustic noises for differential diagnostics of a condition of lungs is created.*

#### Вступ.

Захворювання легень займає одне з чільних місць за вірагами праездатності. На даний час людство веде безпределенгу глобальну війну, зі спільним ворогом - новим коронавірусом - COVID-2019. Це загострило питання про необхідність створення на основі названих у населення технічних засобів: смартфонів і РС - «віртуального домашнього лікаря», що міг би взяти на себе постановку первинних діагнозів при захворюваннях легень за акустичними шумами [1] і тим самим істотно розвантажити систему первинної медицини, особливо в період пандемії.

Дана робота орієнтована на розв'язання вказаної наукової задачі світового рівня - створення інформаційної технології виявлення захворювань легень за акустичними шумами.

Метою роботи є розробка наукових засад та створення базисної автоматизованої інтелектуальної системи аналізу акустичних шумів для диференціальної діагностики стану легень.

*Експериментальне вимчення мілльямості розподілу шумів в різних фазах дихання і в цілому.*


Експериментально були вивчені розподіли для різних фаз дихання для здорової і хворої легенів - рисунок 1 а, а також для процесу дихання в цілому - рисунок 1 б. Вони представлені в масштабі лінеаризуючому нормальний закон розподілу.

## Додаток И

### Презентаційний матеріал

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА


## ТЕХНОЛОГІЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПІДБОРУ КОМБІНАЦІЙ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КОСТЮМІВ ТЕАТРАЛІЗОВАНИХ ОБРАЗІВ




Виконала:  
студентка 2 курсу, група КНм-20-1

← Кравчук Яна Олегівна →

Керівник:  
к.т.н., доцент кафедри КН  
Мазурець Олександр Вікторович





## Постановка задачі

**Мета** кваліфікаційної роботи магістра – створення інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів.

Для досягнення поставленої мети потрібно розв'язати наступні **задачі дослідження**:

- Провести аналіз відомих підходів до автоматизованого підбору комбінацій матеріалів при створенні елементів одягу, зокрема костюмів театралізованих образів.
- Вдосконалити інформаційну модель виробу (костюму театралізованого образу) як сукупності комбінацій матеріалів для його створення.
- Розробити метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів.
- Розробити інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.
- Розробити прикладну експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї.
- Провести прикладне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

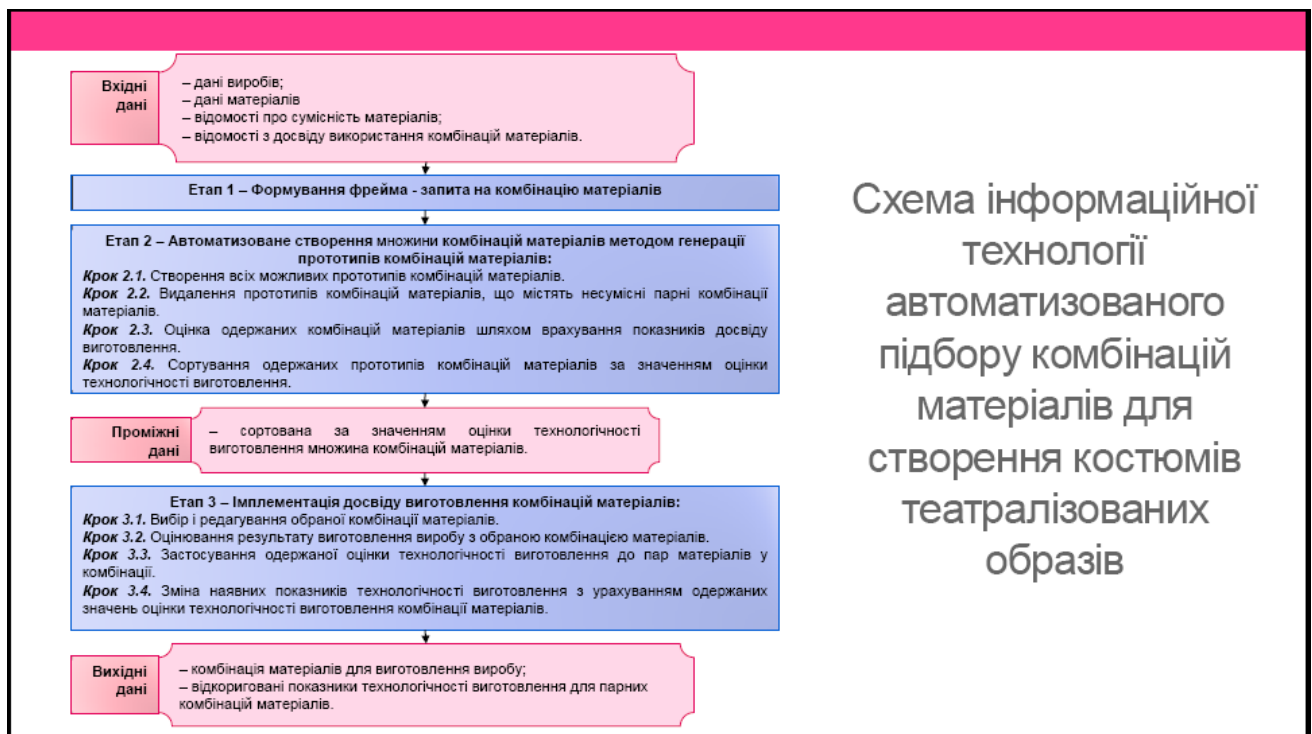
При автоматизованому створенні та аналізі можливих прототипів комбінацій матеріалів слід враховувати сумісність пар матеріалів у комбінаціях та оцінки технологічності виготовлення комбінації матеріалів, що визначаються за результатами виготовлення виробів із обраними комбінаціями матеріалів.

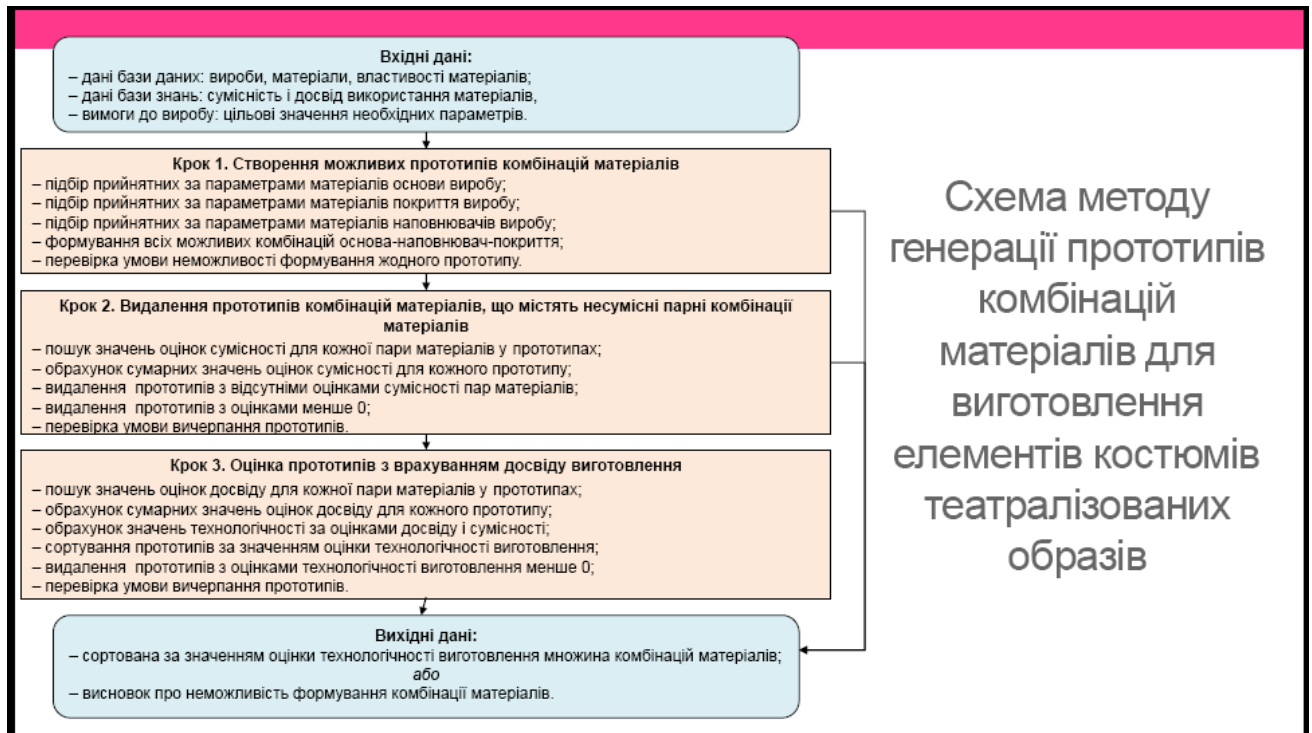
## Інформаційна модель костюму театралізованого образу

Інформаційна модель костюму театралізованого образу розглядає елементи множини костюмів  $S$  як сукупність елементів ряду підмножин і має наступний вигляд:

$$\{M \cup TM \cup TP \cup PC \cup MP \cup C \cup P \cup PT \cup PP \cup E\} \subset S,$$

де  $M$  – матеріали,  $TM$  – типи матеріалів,  $TP$  – типи властивостей матеріалів за вимірюванням,  $PC$  – категорії властивостей матеріалів,  $MP$  – діапазонні та фіксовані можливі значення властивостей матеріалів,  $C$  – значення оцінок сумісності пар матеріалів,  $P$  – вироби як компоненти костюмів,  $PT$  – види виробів,  $PP$  – цільові вимоги до параметрів виробів,  $E$  – значення оцінок досвіду використання комбінацій матеріалів у межах окремих виробів.





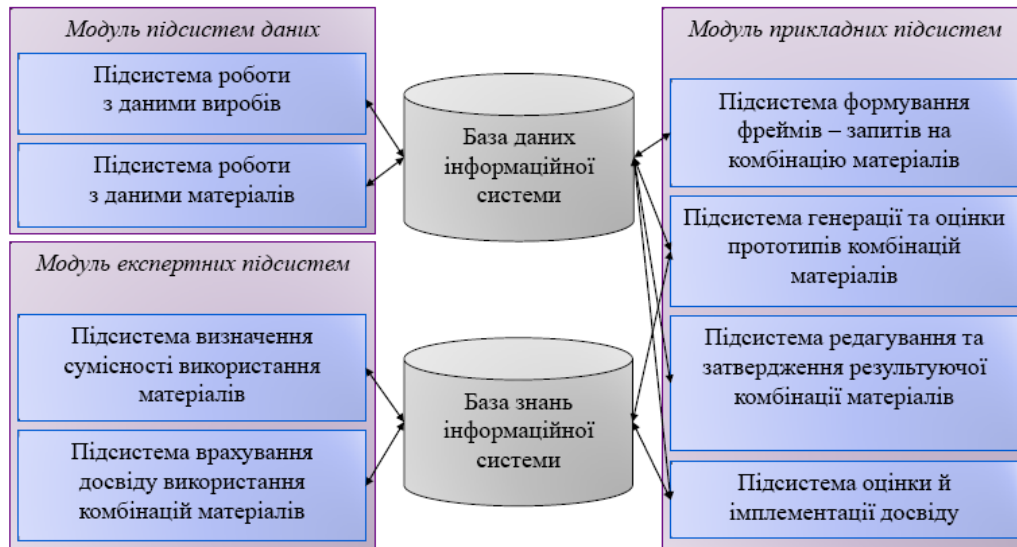
## Математична модель обчислення оцінки технологічності виготовлення комбінацій матеріалів

Оцінка технологічності виготовлення прототипу комбінацій матеріалів  $T$  обчислюється у наступний спосіб:

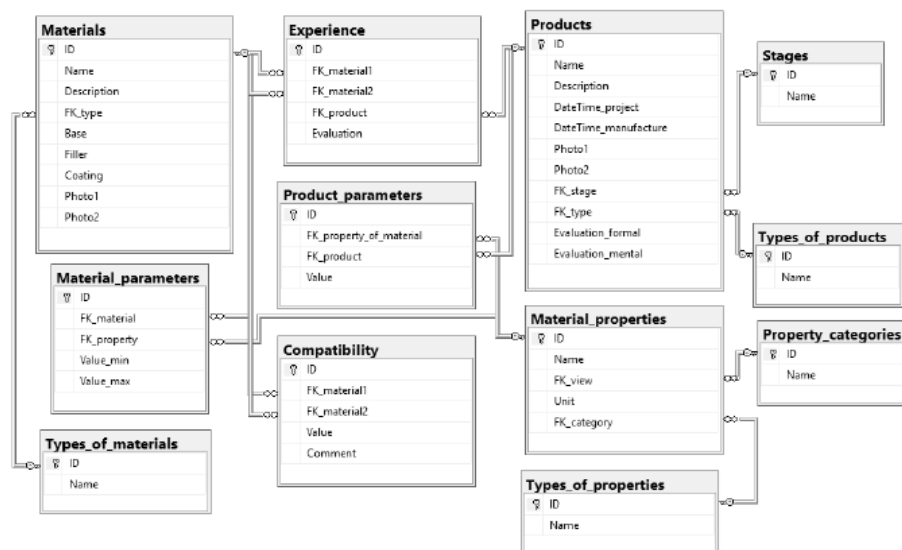
$$T = \sum_{i=1}^n T_i = \sum_{i=1}^n (S_i + D_i) = \sum_{i=1}^n \left( S_i + \sum_{j=1}^m D_{i,j} \right),$$

де  $n$  – кількість комбінацій пар матеріалів  $i$  у прототипі виробу,  $T_i$  – оцінка технологічності виготовлення комбінації  $i$ -ї пари матеріалів прототипу виробу,  $S_i$  – оцінка сумісності  $i$ -ї пари матеріалів у комбінації прототипу виробу,  $D_i$  – оцінка досвіду практичного виготовлення  $i$ -ї пари матеріалів у всіх вже виготовлених виробах,  $m$  – кількість вже виготовлених й оцінених виробів  $j$ ,  $D_{i,j}$  – оцінка досвіду практичного виготовлення  $i$ -ї пари матеріалів у виробі  $j$ .

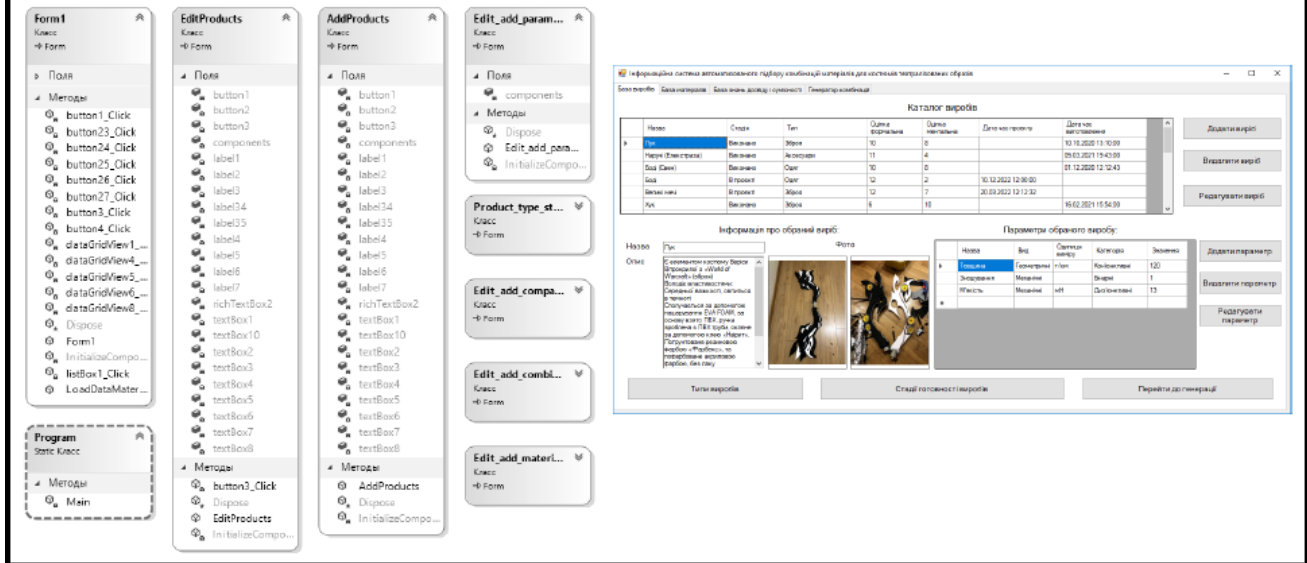
## Схема експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї



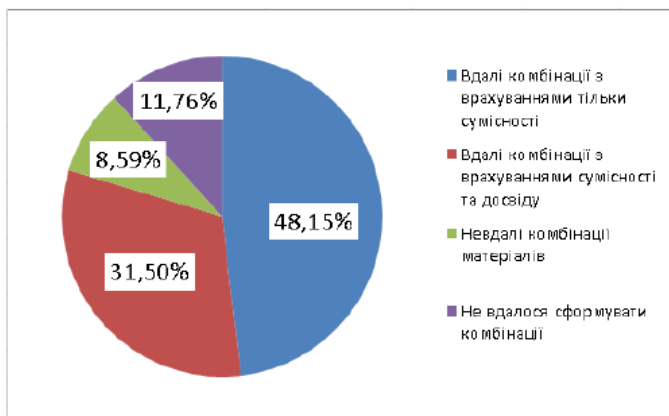
## Структура бази даних експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї



## Діаграма класів експертної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплеї



## Результати спроб практичної реалізації автоматизовано сформованих експертною системою комбінацій матеріалів



Дослідження виявили, що у 79,65% випадків експертна система формувала придатні для практичного використання комбінації матеріалів.

Випадки невдалих комбінацій матеріалів пояснюються переважно некоректними відомостями можливих параметрів матеріалів у базі даних чи некоректними відомостями про сумісність комбінацій матеріалів.

Випадки коли комбінації матеріалів експертній системі не вдалося сформувати пояснюються переважно відсутністю практичної можливості досягти заданих цільових параметрів, відсутністю необхідних матеріалів у базі даних чи відомостей про необхідну сумісність комбінацій матеріалів.

## Порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу

Функції	Stylebook	Gemini	Grafis	Розроблена ІС
Врахування відмінностей матеріалів у системі	+	+	+	+
Додавання нових матеріалів у систему	+	+	+	+
Врахування фізичних параметрів матеріалів у системі	+	+	-	+
Додавання нових властивостей матеріалів у систему	-	+	-	+
Можливість роботи з комбінаціями матеріалів у системі	+	+	+	+
Пропозиція альтернативних комбінацій матеріалів	+	-	-	+
Оцінка досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів	-	-	-	+
Врахування досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів	-	-	-	+

## Порівняння основних функцій при роботі з комбінаціями матеріалів між розробленою інформаційною системою та існуючими системами підбору комбінацій одягу та автоматизованого проектування одягу

У порівнянні з системами Stylebook, Gemini та Grafis, розроблена за інформаційною технологією автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів інформаційна система має ряд якісних переваг, що обумовлені її призначенням. Зокрема, вона дозволяє пропонувати альтернативні комбінації матеріалів згідно поставлених умов, а також одержувати і враховувати оцінки досвіду практичної реалізації розроблених комбінацій матеріалів. На відміну від розробленого призначення системи, існуючі програмні засоби націлені переважно на роботу з лекалами та геометричними властивостями виробів, в той час як питання гнучкого використання комбінацій матеріалів у межах одного елемента одягу залишається недостатньо вивченим.



## Положення новизни та інновації

- ✓ **Вдосконалено інформаційну модель костюму театралізованого образу як сукупності комбінацій матеріалів для створення елементів відповідного виробу.**
- ✓ **Розроблено новий метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, що дозволяє за наявними в інформаційній моделі параметрами автоматизовано створювати та оцінювати прототипи комбінацій матеріалів.**
- ✓ **Розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, що дозволяє з використанням створених моделі та методу за вхідними даними у вигляді даних виробів, даних матеріалів, відомостей про сумісність матеріалів та відомостей з досвіду використання комбінацій матеріалів одержувати вихідні дані у вигляді результуючої комбінації матеріалів для виготовлення виробу та відкоригованих показників технологічності виготовлення для парних комбінацій матеріалів.**
- ✓ **Розроблено нову експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у ко스플레이, що дозволяє за створеною інформаційною технологією одержувати комбінацію матеріалів для виготовлення виробу та виконувати відповідні коригування показників технологічності виготовлення для парних комбінацій матеріалів.**

## Загальні висновки

Кваліфікаційна робота магістра розв'язує науково-технічну задачу автоматизації підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів за множиною параметризованих вимог до виробу та відомостями щодо доступних матеріалів і їх властивостей.

За результатом виконання кваліфікаційної роботи були поставлені та *вирішені наступні завдання*:

1. Проведено аналіз відомих підходів до автоматизованого підбору комбінацій матеріалів при створенні елементів одягу, зокрема костюмів театралізованих образів.
2. Вдосконалено інформаційну модель виробу (костюму театралізованого образу) як сукупності комбінацій матеріалів для його створення.
3. Розроблено метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів.
4. Розроблено інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.
5. Розроблено прикладну експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у ко스플레이.
6. Проведено прикладне дослідження ефективності інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

Ім'я користувача:  
Кафедра КН

Дата перевірки:  
04.12.2021 15:41:20 EET

Дата звіту:  
04.12.2021 15:43:59 EET

ID перевірки:  
1009522426

Тип перевірки:  
Doc vs Internet + Library

ID користувача:  
100005671

Назва документа: 2021\_КРМ\_Кравчук 20211204 1 АНТИПЛАГІАТ

Кількість сторінок: 79 Кількість слів: 12147 Кількість символів: 98219 Розмір файлу: 4.96 MB ID файлу: 1009533421

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

## 6.39% Схожість

Найбільша схожість: 4.06% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1009433085)

0.19% Джерела з Інтернету 6 ..... Сторінка 81

6.39% Джерела з Бібліотеки 97 ..... Сторінка 81

## 1.92% Цитат

Цитати 14 ..... Сторінка 82

Посилання 1 ..... Сторінка 82

## 0% Вилучень

Немає вилучених джерел

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 12

Підозріле форматування 24 сторінки

## Anti-Plagiarism v-15.257

**Максимальное совпадение с одним документом 17.0%**

Словари проверки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Ошибок в документах: 13%

ID: 98033 Название: Технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів Добавлено в БД: 2021-12-04 Авторы: Я.О. Кравчук Руководители: О.В. Мазурець Консультанты: Оponentы:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	87187	540	17072 (20%)	173 (32%)

### Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы
95889	Название: ЗВІТ з науково-дослідної практики Добавлено в БД: 2021-09-29 Авторы: Кравчук Я.О. Руководители: Скрипник Т.К. Консультанты: Оponentы:	15239 (17.0%)	147 (27.0%)

РІШЕННЯ ЕКСПЕРНОЇ КОМІСІЇ  
КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА ДО ЗАХИСТУ  
ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ АНАЛІЗУ ЗВІТУ ПОДІБНОСТІ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів

Автор: Кравчук Яна Олегівна

Спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: к.т.н., доц.каф.КН Мазурець Олександр Вікторович

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	відповідає
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	—
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	—
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	—

Підтвердження:

Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом, оскільки:

- 1) За програмою Anti-Plagiarism виявлені 17% запозичень вказують на документ автора роботи Кравчук Я.О. та містять її ж Звіт з науково-дослідної практики.
- 2) За програмою UNICHECK виявлені 6,39%, які є фрагментарними, не більше 4,06% на джерело – містять поширені конструкції, загальновідомі терміни та визначення.

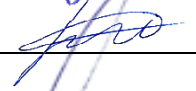
Сумарний обсяг всіх запозичень, визначений системою виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає 17% і 6,39% відповідно, що, з урахуванням наведених обґрунтувань, відповідає характеру наукового дослідження і свідчить на користь кваліфікаційної роботи.

Керівник роботи



Олександр Мазурець

Гарант ОП



Руслан Багрій

Завідувач кафедри КН



Олександр Бармак



## ВІДГУК ОПОНЕНТА

### на кваліфікаційну роботу магістра

*гр. КНм-20-1 Кравчук Яни Олегівни за темою: Технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів*

#### **1. Актуальність обраної теми**

На сучасному етапі такий вид розваг і заробітку, як косплей театралізованих образів, став досить популярним, у даній сфері мають місце комерційний інтерес та значна кількість зацікавлених осіб, тому використання інформаційних технологій для автоматизації процесу підбору комбінацій матеріалів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів, є актуальним та перспективним.

#### **2. Відповідність роботи предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки та загальним вимогам до наукових робіт**

Обрана тема автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, в межах якої реалізовані поставлені задачі, повною мірою відповідає предметній області спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та вимогам до кваліфікаційної роботи магістра.

#### **3. Повнота розкриття мети та завдань дослідження**

В роботі цілком розкрито мету дослідження та поставленні в межах теми завдання дослідження.

#### **4. Наявність наукової новизни**

В кваліфікаційній роботі представлена наукова новизна та інновації, відповідні спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Продемонстровано й обґрунтовано результати, які мають наукове та інноваційне значення, виконано прикладну реалізацію запропонованих рішень. Результати дослідження оприлюднені на науково-практичній конференції.

#### **5. Зміст кожного розділу роботи**

Робота містить чотири розділи. У першому розділі обґрунтовано актуальність автоматизації підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів. Другий розділ присвячено розробці інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів. У третьому розділі виконано розробку інформаційної системи автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплей. У четвертому розділі виконано прикладне дослідження ефективності розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у косплей.

## **6. Ступінь розкриття теми роботи**

Тема роботи в повній мірі обґрунтована й розкрита, проведено аналіз актуальності та відомих досліджень в межах обраної теми, поставлені завдання, які у роботі повністю виконані, проведено аналіз результатів прикладного застосування запропонованої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів методу і супутніх засобів.

## **7. Якість оформлення кваліфікаційної роботи**

Оформлення роботи цілком відповідає необхідним нормам та вимогам, які ставляться до оформлення кваліфікаційних робіт.

## **8. Недоліки кваліфікаційної роботи**

Робота виконана на високому рівні. За прикладного дослідження ефективності розробленої інформаційної технології автоматизованого підбору комбінацій матеріалів у костюмі варто було надати можливість ґрадуйованого оцінювання технологічності виготовлення одержаних комбінацій. Зазначений недолік не вплинув на загальну якість роботи та одержаний результат.

## **9. Загальний висновок (допускається чи не допускається до захисту), якої оцінки заслуговує кваліфікаційна робота**

Враховуючи рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка відмінно.

Опонент \_\_\_\_\_



к.т.н., доцент Пивовар Олег Сергійович



## ВІДГУК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА

### на кваліфікаційну роботу магістра

*гр. КНм-20-1 Кравчук Яни Олегівни* за темою: *Технологія автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів*

#### **1. Актуальність теми**

У сфері створення костюмів театралізованих образів, зокрема косплеї, мають місце комерційний інтерес та значна кількість зацікавлених осіб. На розробку костюмів може йти від декількох днів до кількох місяців, розпочинаючи створенням викройки, підбором матеріалів, закінчуючи самим представленням образу, тому використання інформаційних технологій для автоматизації процесу підбору комбінацій матеріалів, що використовуються для створення елементів костюмів театралізованих образів, є актуальним та перспективним.

#### **2. Відповідність роботи предметній області спеціальності 122 Комп'ютерні науки та загальним вимогам до наукових робіт**

Поставлена у кваліфікаційній роботі магістра мета, пов'язана з автоматизацією підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, цілком відповідає предметній області спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» та вимогам до кваліфікаційної роботи магістра.

#### **3. Професійні та особистісні якості магістранта**

При роботі над кваліфікаційною роботою магістра Кравчук Яна Олегівна проявила себе дисциплінованим та кваліфікованим фахівцем, вчасно та пунктуально виконуючи поставлені етапи дослідження. Як за наукової діяльності, так і при розробці прикладного програмного забезпечення проявила достатні для одержання успішного результату компетентності. Особисто виготовляла та демонструвала спроектовані виробничі зразки.

#### **4. Ступінь самостійності під час виконання кваліфікаційної роботи**

Магістрант самостійно й на високому професійному рівні виконувала всі поставлені задачі. Одержані положення наукової новизни та інновації, означені в роботі, є результатом її особистої діяльності. Це дозволило провести створення нових та удосконалення існуючих теоретичних і прикладних засобів, створених та використаних у роботі.

#### **5. Наукова новизна та оригінальність запропонованих підходів**

В кваліфікаційній роботі магістра представлена наукова новизна та інновації, відповідні спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» в межах обраної області дослідження. Продемонстровано й обґрунтовано результати, які мають наукове та інноваційне значення.

Вдосконалено інформаційну модель костюму театралізованого образу, розроблено новий метод генерації прототипів комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів, розроблено нову інформаційну технологію автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів, розроблено нову експертну систему автоматизованого підбору комбінацій матеріалів для виготовлення елементів костюмів театралізованих образів у косплеї. Результати дослідження оприлюднені на науково-практичній конференції.

#### **6. Ступінь оволодіння методами дослідження**

В роботі виявлено високий і достатній ступінь оволодіння магістрантом необхідними методами дослідження.

#### **7. Повнота та якість розкриття теми роботи**

Тема роботи в повній мірі обґрунтована й розкрита, проведено аналіз актуальності та відомих досліджень в межах обраної теми, поставлені завдання, які у роботі виконані, та проведено аналіз результатів прикладного застосування запропонованих засобів автоматизації підбору комбінацій матеріалів для створення костюмів театралізованих образів.

#### **8. Логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладу матеріалу**

Структура роботи та послідовність викладення логічні та відповідні поставленій меті. Викладення матеріалу грамотне та виявляє високий ступінь відповідності стилю.

#### **9. Можливість практичного застосування кваліфікаційної роботи, окремих її частин**

Проведені дослідження виявили, що у 79,65% випадків створена система формувала придатні для практичного використання комбінації матеріалів. Випадки, коли комбінації матеріалів експертній системі не вдалося сформувані, пояснюються переважно відсутністю практичної можливості досягти заданих цільових параметрів, відсутністю необхідних матеріалів у базі даних чи відомостей про необхідну сумісність комбінацій матеріалів. Тому запропоновані рішення є ефективними та можуть бути практично застосованими.

#### **10. Висновок про можливість допуску кваліфікаційної роботи до захисту, на яку оцінку заслуговує робота**

Враховуючи високий рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка відмінно.

Науковий керівник  к.т.н., доц.каф.КН Мазурець Олександр Вікторович