МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
кафедра інформаційних систем в економіці

галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
освітня програма	Системи штучного інтелекту

форма навчання: денна

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ ШВЕЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

здобувачки **Ваколюк Каріни Юріївни**

Науковий керівник: к.т.н. доцент

_____ Кривошеєв К.В.

Кваліфікаційна магістерська робота допущена до захисту в Екзаменаційній комісії з атестації здобувачів вищої освіти
в.о. завідувача кафедри: к.е.н., доцент

_____ Тішков Б.О.

Київ 2023

Міністерство освіти і науки України
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
кафедра інформаційних систем в економіці

галузь знань	12 «Інформаційні технології»
спеціальність	122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма	«Системи штучного інтелекту»

ПОГОДЖЕНО:
Керівник проектної групи (гарант)
освітньо-професійної програми
«Системи штучного інтелекту»
_____Рамазанов С.К.
"____" _____2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
В.о. завідувача кафедри
_____ Тішков Б.О.
"____" _____2023 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

ВАКОЛЮК КАРІНИ ЮРІЇВНИ

денної форми навчання
на підготовку кваліфікаційної магістерської роботи
на тему: ***«Проектування інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства»***
Тему затверджено наказом ректора від «20» лютого 2023 р. № 333-ст.
Кваліфікаційна магістерська робота виконується на матеріалах
наукових публікацій, інтернет-ресурсів, українського тонального словника

План кваліфікаційної магістерської роботи

Розділ І ***Дослідження та аналіз підходів до створення предметної області СШІ***

Розділ ІІ ***Характеристика СШІ та постановка задачі***

Розділ ІІІ ***Розроблення проектних рішень***

Об'єкт дослідження: ***Застосування технологій штучного інтелекту при управлінні замовленнями швейного підприємства***

Предмет дослідження: ***Проектування інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства з використанням методів рекомендацій відповідного розміру і фасону клієнта при формуванні замовлення***

Мета кваліфікаційної магістерської роботи *Підвищення якості управління замовленнями швейного підприємства за допомогою використання інтелектуальної системи, яка дозволить формувати для клієнта рекомендації одягу відповідного розміру і фасону*

Конкретні завдання, які студент повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі I

Дослідити теоретичні відомості щодо ролі швейної промисловості в економіці країни. Визначити основні задачі, які вирішують за допомогою застосування систем штучного інтелекту. Здійснити аналіз існуючих інтелектуальних систем управління замовленнями на швейних підприємствах. Розробити постановку завдання та обґрунтувати вибір і підходи до створення інтелектуальної системи

У розділі II

Надати характеристику інтелектуальної системи. Визначити особливості управління замовленнями на швейних підприємствах. Розробити інформаційну модель задачі, визначити вхідну, вихідну інформацію. Розробити стурктуру системи та описати послідовність роботи із системою. Описати методи і моделі, які застосовують для інтелектуальної підтримки управління замовленнями на швейному підприємстві.

У розділі III

Запропонувати модель бази знань для для інтелектуальної системи управління замовленням швейного підприємтсва. Розробити користувацікий інтерфейс для зформування замовлення від клієнта. Розробити інформаційне забезпечення, описати структуру бази даних інтелектуальної системи. Надати характеристику технічному та програмному забезпеченню. Оцініти вартість створення та впровадження інтелектуальної системи.

Завдання підготував
науковий керівник _____ **Кривошеєв Костянтин Валерійович**

“_____”_____2023 р.

Завдання одержала
студентка _____ **Ваколюк Каріна Юріївна**

(підпис)

“_____”_____ 2023 р.

Відгук
про кваліфікаційну магістерську роботу
здобувача навчально-наукового інституту
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
освітньо-наукової програми
«Системи штучного інтелекту»

Ваколюк Каріни Юріївни
на тему
ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ ШВЕЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1. Актуальність теми:

Розвиток швейних підприємств є невід'ємною частиною промисловості країни. Це сприяє покращенню економічного стану загалом, забезпечує населення робочими місцями та продуктами вітчизняного виробництва. Водночас, сучасне середовище вимагає від підприємств впровадження інноваційних технологій в систему управління. Застосування інтелектуальних технологій та технологій штучного інтелекту є одним з інструментів ефективного управління підприємством.

Тому тема Ваколюк К.Ю, присвячена проєктуванню інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства, є своєчасною і актуальною.

---

2. Позитивні риси кваліфікаційної магістерської роботи:

Робота виконана із дотриманням усіх вимог до написання кваліфікаційної магістерської роботи.

Ваколюк К.Ю. виконала якісне і ґрунтовне дослідження. При здійсненні аналізу авторка використовувала наукові публікації вітчизняних і закордонних авторів. Аналіз публікацій, виконаний в роботі, підтверджений відповідними посиланнями на літературні джерела.

Робота має теоретичний і прикладний характер.

Запропоновано проєкт інтелектуальної системи управління замовленнями, який включає в себе інтелектуальну систему рекомендацій щодо розміру одягу при його замовленні.

Розроблено базу знань та базу даних до системи

Під час проведеного дослідження авторка наводить аргументовані висновки та пропозиції.

---

3. Наявність самостійних розробок автора

Запропоновано систему рекомендацій для підбору розміру одягу, що зменшить кількість повернень товару. Досліджено методи рекомендацій для даної задачі та розроблено базу знань у вигляді набору даних для машинного навчання моделі та база даних для інтелектуальної системи.

Розроблено користувацький інтерфейс для замовлення клієнтом одягу.

4. Цінність теоретичних висновків та практичних рекомендацій:_

В роботі описані теоретичні положення щодо процесу управління замовленнями в контексті використання систем штучного інтелекту, проаналізовані проблеми і особливості використання систем штучного інтелекту в галузі продажу одягу.

Розроблено практичні рекомендації щодо використання бази знань в інтелектуальній системі управління замовленнями для рекомендації розміру одягу, розроблено графічний інтерфейс клієнта, який замовляє одяг.

5. Наявність недоліків:

В цілому, робота не має значних недоліків, окрім наявності стилістичних і граматичних помилок, які не впливають на якість роботи

6. Загальна оцінка кваліфікаційної магістерської роботи та її допущення до захисту перед ЕК: _____ _____

допущено до захисту перед ЕК з оцінкою «відмінно»

Науковий керівник _доцент кафедри інформаційних систем в економіці, к.т.н.,
(посада, учене звання, науковий ступінь)

_____ Кривошеєв К.В.
(підпис) *(прізвище, ініціали)*

“_”_____ 2023 р.

Рецензія
на кваліфікаційну магістерську роботу
здобувача вищої освіти

Ваколюк Каріни Юріївни

Тема: **Проектування інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства**

Актуальність теми кваліфікаційної магістерської роботи і доцільність її розроблення:

Швейна галузь значну долю в структурі ринку в економіці України. Тому розвиток швейної промисловості є однією з пріоритетних напрямків економічного розвитку. Водночас, розвиток будь якого підприємства не можливий в сучасних умовах без застосування інформаційних технологій. Застосовуючи ІТ-продукти, сучасне підприємство прагне не лише автоматизувати свою діяльність, а й отримати можливість ефективно управляти процесами виробництва. Актуальною постає проблема застосування систем штучного інтелекту в управлінні підприємствами швейної галузі.

Тому тема Ваколюк Каріни Юріївни «Проектування інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства» є своєчасною і актуальною

Якість проведеного дослідження;

Виконане якісне і ґрунтовне дослідження. При здійсненні аналізу авторка використовувала наукові публікації вітчизняних і закордонних авторів. Аналіз публікацій, виконаний в роботі, підтверджений відповідними посиланнями на літературні джерела.

Під час проведеного дослідження авторка наводить аргументовані висновки та пропозиції.

Позитивні риси кваліфікаційної магістерської роботи;

В роботі детально розглянуті особливості швейної галузі, проаналізовані сучасні інформаційні системи і технології, які використовують на швейних підприємствах, визначені основні напрямки впровадження систем штучної інтелекту для управління швейними підприємствами.

Визначено основні математичні методи і моделі штучного інтелекту, зокрема, проаналізовані моделі синтезу компонент систем штучного інтелекту, Моделі та методи оптимізації в системах штучного інтелекту, методи та моделі

управління в системах штучного інтелекту, які можна застосувати на швейному підприємстві.

В роботі описана структура і характеристика інтелектуальної системи управління замовленням на швейному підприємстві, спроєктована база даних, здійснено опис програмного і технічного забезпечення.

Зауваження;

Робота має певні стилістичні помилки та неточності, які не впливають на якість проведеного дослідження.

Практична значимість висновків і рекомендацій;

Запропонована інтелектуальна система управління замовленнями швейного підприємства, використання якої дозволить підприємству прискорити процес створення нових колекцій одягу, покращить взаємовідносини з покупцями, дозволить здійснювати аналітику та швидкий і якісний прогноз діяльності підприємства швейної галузі.

Інтелектуальна система може бути застосована на будь-якому швейному підприємстві України.

Місце роботи та посада рецензента Директор ТОВ "Brand Lenka"
(посада, підпис)

Місце печатки організації, де працює рецензент

Лученко О.М.

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної магістерської роботи

студентки 6 курсу ***Ваколюк Каріни Юріївни***, виконану на тему:

«Проектування інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства»

Кваліфікаційна магістерська робота присвячена актуальній проблемі створення інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства.

Кваліфікаційна магістерська робота складається з трьох розділів, логічно пов’язаних між собою.

Перший розділ є теоретичним. В ньому наведено аналіз швейної галузі та її роль в структурі економіки України, аналіз існуючих підходів до управління замовленнями, наводиться перелік існуючих практик до застосування систем штучного інтелекту в швейній галузі.

Другий розділ є аналітичним, в ньому надається характеристика об’єкта дослідження, розглядається структура інтелектуальної системи управління замовленнями, описуються метод для рекомендацій клієнту щодо фасонк та розміру, описується алгоритм.

Третій розділ – конструктивний. Проаналізовано та запропновано застосування розмічених наборів даних для рекомендацій під час формування замовлення клієнта.

Висновки містять підведення підсумків з виконання, можливі шляхи розширення та покращення розробленої підсистеми та рекомендації щодо подальшого розвитку та впровадження системи.

ABSTRACT

The qualifying master's thesis is devoted to the actual problem of creating an intelligent order management system of a sewing enterprise.

The qualifying master's thesis consists of three logically connected sections.

The first section is theoretical. It provides an analysis of the garment industry and its role in the structure of the Ukrainian economy, an analysis of existing approaches to order management, and a list of existing practices for the application of artificial intelligence systems in the garment industry.

The second section is analytical, it provides the characteristics of the research object, considers the structure of the intelligent order management system, describes the method for recommendations to the client regarding styles and sizes, and describes the algorithm.

The third section is constructive. The use of labeled data sets for recommendations during the formation of a client's order is analyzed and proposed.

The conclusions contain a summary of the implementation, possible ways to expand and improve the developed subsystem, and recommendations for further development and implementation of the system.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота містить 84 сторінки, 14 таблиць, 30 рисунків, список літератури з 34 найменувань, 1 додаток.

ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ ШВЕЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Об'єкт дослідження. Застосування технологій штучного інтелекту при управлінні замовленнями швейного підприємства.

Предметом дослідження є проєктування інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства з використання методів рекомендацій відповідного розміру і фасону клієнту при формування замовлення.

Мета дослідження. Підвищення якості управління замовленнями швейного підприємства за допомогою використання інтелектуальної системи, яка дозволить формувати для клієнта рекомендації одягу відповідного розміру і фасону.

Завдання дослідження:

1. Дослідити теоретичні відомості щодо використання інтелектуальних систем управління замовленнями швейного підприємства.

2. Сформулювати характеристику інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства, визначити її структуру.

3. Дослідити методи та моделі, які застосовуються для рекомендацій фасону і розміру клієнту при формуванні замовлення.

4. Надати характеристику бази знань, що використовується для реалізації алгоритму рекомендації фасону та розміру одягу.

5. Розробити інформаційне, програмне та технічне забезпечення

Матеріал дослідження. Робота виконана на основі наукових публікацій, та публікацій з мережі інтернет.

Наукова новизна. Запропоновано підхід для застосування алгоритмк рекомендацій фасону та розміру при формуванні замовлення клієнтом.

Практичне значення. Використання спроєктованої інтелектуальної системи дозволить зменшити кількість повернень замовлень одягу. Запропоновані рішення можуть бути використані на будь-якому швейному підприємтві.

Ключові слова: швейне підприємство, управління замовленням, набір даних, база даних, система штучного інтелекту, проєктування системи.

Рік виконання кваліфікаційної магістерської роботи 2023 р.

Рік захисту кваліфікаційної магістерської роботи 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....3

РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ.....5

1.1 Дослідження предметної області. Збір інформації та вивчення матеріалів з теми кваліфікаційної магістерської роботи. 5

1.2 Аналіз існуючих інтелектуальних систем управління замовленнями на швейних підприємствах 19

1.3 Постановка проблеми та формування задач. 24

1.4. Обґрунтування вибору підходів і технологій для проектування та створення інтелектуальної системи.....27

Висновки до розділу 1 30

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....31

2.1. Характеристика об'єкта дослідження......31

2.2. Структура і характеристика інтелектуальної системи та її компонентів. 35

2.3. Методи, моделі і моделювання процесів і елементів складних систем 42

Висновки до розділу 2 49

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ.....50

3.1. Моделювання та проектування бази знань для інтелектуальної системи управління замовленням швейного підприємтсва 50

3.2. Розроблення користувацького інтерфейсу. Елементи та структура. 54

3.3. Проектування забезпечувальних підсистем інтелектуальної системи. Реалізація системи......61

3.3.1. Інформаційне забезпечення. 61

3.3.2. Програмне забезпечення. 76

3.3.3. Технічне забезпечення. 77

3.3.4. Організаційно- економічне забезпечення.....78

Висновки до розділу 3 80

ВИСНОВКИ.....81

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....83

ДОДАТОК А 87

ВСТУП

Актуальність проблеми. Розвиток швейних підприємств є невід'ємною частиною промисловості країни. Це сприяє покращенню економічного стану загалом, забезпечує населення робочими місцями та продуктами вітчизняного виробництва. Водночас, сучасне середовище вимагає від підприємств впровадження інноваційних технологій в систему управління. Застосування інтелектуальних технологій та технологій штучного інтелекту є одним з інструментів ефективного управління підприємством.

Однією із задач управління замовленнями на швейному підприємстві є аналіз відмов від замовлення через неякісний розмір чи фасон. Тоді перед підприємством постає задача зменшити кількість повернень товару, вирішити яку можна шляхом застосування технологій штучного інтелекту.

Об’єкт дослідження: застосування технологій штучного інтелекту при управлінні замовленнями на швейному підприємстві.

Предметом дослідження є проєктування інтелектуальної системи управління замовленнями на швейному підприємстві з використання методів рекомендацій відповідного розміру і фасону клієнту при формування замовлення.

Мета дослідження: підвищення якості управління замовленнями швейного підприємства за допомогою використання інтелектуальної системи, яка дозволить формувати для клієнта рекомендації одягу відповідного розміру і фасону

Завдання дослідження:

1. Дослідити теоретичні відомості щодо використання інтелектуальних систем управління замовленнями швейного підприємства.

2. Сформулювати характеристику інтелектуальної системи управління замовленнями швейного підприємства, визначити її структуру.

3. Дослідити методи та моделі, які застосовуються для рекомендацій фасону і розміру клієнта при формуванні замовлення.

4. Надати характеристику бази знань, що використовується для реалізації алгоритму рекомендації фасону та розміру одягу.

5. Розробити інформаційне, програмне та технічне забезпечення.

Матеріал дослідження. Робота виконана на основі наукових публікацій, та публікацій з мережі інтернет.

Наукова новизна. Запропоновано підхід для застосування алгоритму рекомендацій фасону та розміру при формуванні замовлення клієнтом.

Практичне значення. Використання спроєктованої інтелектуальної системи дозволить зменшити кількість повернень замовлень одягу. Запропоновані рішення можуть бути використані на будь-якому швейному підприємтві.

Структура роботи. Робота складається з трьох розділів, включає список використаних джерел з найменувань та додатку.

РОЗДІЛ 1 ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ДО СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ

1.1 Дослідження предметної області. Збір інформації та вивчення матеріалів з теми кваліфікаційної магістерської роботи.

Швейна індустрія є однією з галузей легкої промисловості, яка займається виробництвом товарів з різних матеріалів, таких як тканини, штучна і натуральна шкіра та хутро, з використанням різноманітних декоративних матеріалів. Швейні підприємства функціонують практично в усіх куточках України, залежно від наявності ресурсів та попиту.

Швейна промисловість є другою за значимістю галуззю легкої промисловості, працюючи на більшості територій України. Найбільші виробничі потужності зосереджені в Києві та Київській області, Львові, Дніпропетровську, Харкові, Закарпатті, Миколаєві, Полтаві, Житомирі та інших областях.

Розвиток швейної промисловості є невід'ємною частиною промисловості країни. Це сприяє покращенню економічного стану загалом, забезпечує населення робочими місцями та продуктами вітчизняного виробництва. Зростання швейної промисловості в перспективі приноситиме додаткові доходи державі.

Основними мотиваторами стабільної та ефективної діяльності швейного виробництва є лідируюче положення українських товарів на внутрішньому ринку, забезпечення населення робочими місцями та загальне благополуччя фінансового стану як населення, так і економіки в цілому. Також варто відзначити, що залежно від особливостей виробничого процесу та

операцій, переважну більшість працівників на швейних підприємствах становлять жінки, які складають 75% від загальної кількості працівників.

Рисунок 1.1 – Місце галузі легкої промисловості в структурі промиловості України

Відповідно даних Української асоціації підприємств легкої промисловості [1], виробництво одягу, до якого відносять швейні підприємтсва, займає найбільшу нішу у структурі галузі легкої промисловості Украни.

Рисунок 1.2 – Статистика підприємтсв легкої промиловості України і кількість зайнятого населення в галузі[1]

На сьогоднішній день швейна промисловість має суттєвий вплив на економічний добробут країни, що проявляється у наступних аспектах:

– вироблені товари займають значну частку внутрішнього ринку;

– до 50% доданої вартості створюється саме у швейній промисловості;

– виробничі потужності розташовані у всіх регіонах країни;

– ця галузь створює нові робочі місця;

– швидкий грошовий обіг спостерігається в цьому секторі;

– виробництво відносно екологічно з огляду на використання ресурсів;

– швейна промисловість характеризується низькими енергозатратами.

За показниками 2020 року видно, що підгалузь легкої промисловості – виробництво одягу – має стабільний розвиток з незначними тенденціями до зростання [1]. На рисунку 1.2 – динаміка виробництва продукції галузі за 2020 рік. На жаль, інформації за період 2021-2023 роки у безкоштовних відкритих джерелах знайти важко.

Рисунок 1.3 – Динаміка виробництва продукції легкої промисловості за 2020 рік[1]

На рисунку 1.4 видно, що виробництво одягу займає друге місце в структурі галузі легкої промисловості. Це свідчить про значну роль швейної галузі у економіку країни.

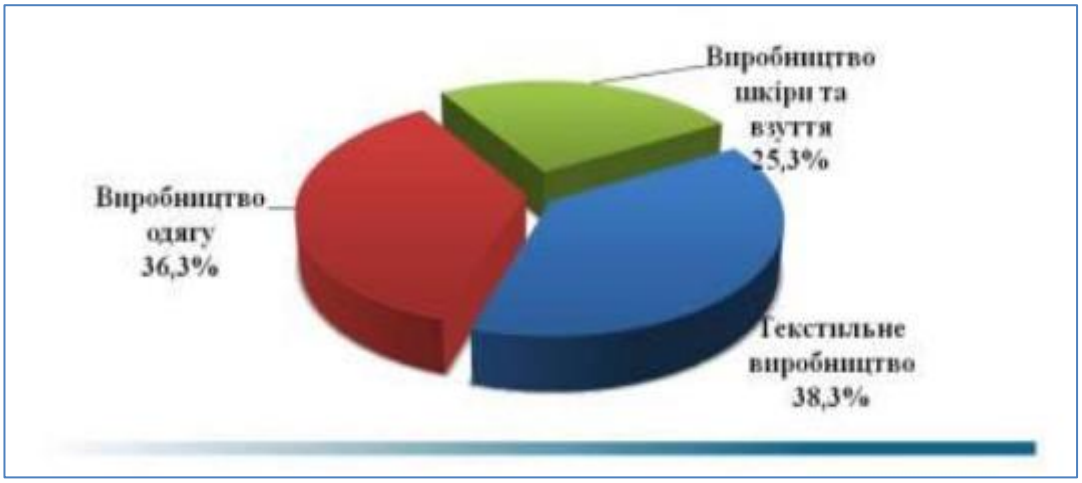

Рисунок 1.4 – Доля швейних підприємтсв в структурі галузі легкої промисловості [1]

Українські компанії легкої промиловості зіткнулися з численними викликами, які виникли внаслідок війни та мають безпрецедентний характер.

Після 24 лютого 2022 року вони стикаються з новими проблемами, з якими раніше не доводилося зіштовхуватися [6].

Основні проблеми, з якими стикаються українські компанії шкіряного кластеру, включають:

1. Мобілізація працівників. Частина працівників (чоловіків) мобілізована до Збройних Сил України та Територіальних Розвідувальних Операцій. Це призводить до скорочення робочої сили та потреби у виконанні їх обов'язків іншими співробітниками.

2. Міграція працівників. З метою збереження життя деякі працівники (жінки) змушені мігрувати з районів активних бойових дій. Це може призвести до втрати кваліфікованої робочої сили та нестабільності в процесі виробництва.

3. Адаптація до умов воєнного часу. Компанії змушені пристосовуватися до роботи в умовах обмежень, комендантської години, утрудненої транспортної логістики, дефіциту пального та повітряних тривог. Це може порушити нормальний режим роботи і вплинути на продуктивність підприємств.

4. Атаки на критичну інфраструктуру. Компанії можуть стикатися з проблемами через атаки на критичну інфраструктуру, що може призвести до перерв у постачанні електроенергії та інших послуг, що необхідні для нормальної діяльності швейних підприємств. Це може вплинути на виробничі процеси, терміни виконання замовлень та якість продукції.

5. Зміна споживчого ринку і попиту. Умови війни можуть призвести до скорочення споживчого ринку та зміни традиційного попиту на шкіряні вироби. Компаніям доводиться пристосовуватися до змін в попиті та шукати нові ринки збуту для своєї продукції.

6. Проблеми з логістикою. Умови воєнного часу можуть ускладнити отримання сировини для виробництва та доставку готової продукції до клієнтів. Обмеження руху, перешкоди на дорогах та знижена доступність

транспорту можуть призвести до затримок у виробничих ланцюгах та втрати довіри замовників.

Незважаючи на ці проблеми, українські компанії легкої промисловості продемонстрували свою витривалість та готовність подолати всі труднощі, створені воєнним конфліктом. Вони розробляють альтернативні енергетичні рішення, шукають нові логістичні маршрути та планують збільшити виробництво продукції навіть у складних умовах. Український сектор прагне досягти зростання виробництва продукції у 2023 році, продовжуючи працювати навіть у викликових умовах воєнного конфлікту[6].

Швейна промисловість включає різні типи підприємств, які можуть виробляти товари в різних масштабах та кількостях. Зазвичай виділяють три основних типи швейних підприємств: одиничні, серійні та масові.

Одиничні швейні підприємства: підприємства спеціалізуються на виробництві унікальних та індивідуальних виробів, які задовольняють специфічні потреби клієнтів. Такі підприємства часто займаються пошиттям одягу на замовлення або виконують ремонт одягу. Вони працюють з обмеженим обсягом виробництва та часто залучають висококваліфікованих робітників, які можуть здійснювати складні пошивні роботи.

Серійні швейні підприємства: підприємства зосереджені на масовому виробництві певних видів товарів. Вони працюють за принципом виготовлення великої кількості однотипних виробів. Наприклад, це можуть бути футболки, штани або сорочки, які виготовляються великими партіями. У таких підприємствах використовуються ефективні методи організації виробництва, що дозволяє забезпечити високу продуктивність та економію ресурсів.

Масові швейні підприємства: підприємства спеціалізуються на великосерійному виробництві швейних виробів. Вони здатні виготовляти великі обсяги однотипних товарів, таких як штани, сукні, пальта тощо. Для досягнення масового виробництва вони застосовують автоматизовані системи

та лінії збірки, що дозволяють забезпечити високу швидкість та ефективність виробництва.

Кожен тип швейного підприємства має свої особливості та переваги. Одиничні підприємства зосереджуються на індивідуальному підході до клієнтів та виготовленні унікальних виробів. Серійні підприємства забезпечують швидке та ефективне виробництво великих партій однотипних товарів. Масові підприємства виробляють великі обсяги швейних виробів за допомогою автоматизованих систем.

Усі ці типи швейних підприємств мають значний вплив на економіку країни. Вони забезпечують створення нових робочих місць, зростання внутрішнього виробництва, сприяють розподілу доходів та підтримці стабільності в економіці. Крім того, швейна промисловість відіграє важливу роль у формуванні модного та стильного одягу, задовольняючи потреби споживачів на ринку.

Загалом, різноманітність швейних підприємств сприяє розвитку галузі, її впливу на економіку та задоволенню потреб споживачів в широкому спектрі швейних виробів [7].

Основними складовими сучасного швейного підприємтва, як для будь-якого підприємтсва, що орієнтовано на виготовлення продукції, є наступне:

– планування виробництва: визначення обсягів виробництва, розподіл ресурсів та прийняття рішень щодо використання виробничих потужностей.

– управління постачанням: забезпечення належного постачання сировини, матеріалів та компонентів для виробництва.

– керування якістю: здійснення контролю за якістю виробництва та впровадження системи управління якістю для забезпечення високої якості готової продукції.

– управління виробничими процесами: організація та контроль за виробничими процесами, включаючи планування робочого часу, розстановку робочих місць, управління лініями збірки та використанням технологій.

– управління трудовими ресурсами: найм, навчання та мотивація персоналу, розвиток ефективних систем оплати праці та створення командної робочої атмосфери.

– фінансове управління: планування та контроль фінансових ресурсів, управління витратами, бюджетування та аналіз фінансової продуктивності підприємства.

– маркетинг та продажі: розроблення стратегії маркетингу, вивчення ринку, визначення цільової аудиторії, реклама та продаж продукції.

– управління ланцюгом постачання: координація зв'язків з постачальниками, дистрибуторами та роздрібними торговцями для забезпечення ефективного ланцюга постачання.

– інноваційний розвиток: дослідження та розвиток нових техннологій, дизайну, стилів та інноваційних продуктів для покращення конкурентоспроможності підприємства.

– управління взаємовідносинами з клієнтами: встановлення та підтримка довгострокових взаємовигідних відносин з клієнтами, вивчення їх потреб та впровадження системи обслуговування клієнтів.

– управління ризиками: виявлення та оцінка потенційних ризиків, розроблення стратегій зменшення ризиків та запобігання негативним наслідкам.

– стратегічне планування: визначення мети та визначення стратегічних кроків для досягнення конкурентної переваги та стійкого розвитку підприємства.

– управління інформацією: забезпечення ефективного збору, аналізу та використання інформації для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

– екологічне управління: впровадження екологічно відповідальних практик виробництва, зменшення негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення сталого розвитку.

Ключову роль в системі управління швейним підприємтсвом займає система управління замовленнями. Задача управління замовленнями швейного підприємства відноситься до наступних задач:

– Планування виробництва: управління замовленнями включає визначення обсягу та часового графіка виробництва для кожного замовлення, розподіл ресурсів та прийняття рішень щодо приоритетів та термінів виконання.

– Координація з постачальниками: управління замовленнями включає співпрацю з постачальниками сировини, матеріалів та компонентів, забезпечення своєчасності постачання необхідних матеріалів для виробництва замовлення.

– Управління виробничими процесами: керування замовленнями вимагає координації виробничих процесів, включаючи розподіл робочих сил, контроль якості, виконання необхідних операцій та збірку продукції згідно замовлень.

– Управління запасами: управління замовленнями передбачає ефективне планування та контроль за запасами сировини, матеріалів та готової продукції, щоб забезпечити своєчасне та безперебійне виконання замовлень.

– Управління термінами: управління замовленнями включає встановлення та дотримання термінів виконання замовлень, враховуючи обсяги робіт, доступність ресурсів та специфічні вимоги клієнтів.

– Взаємодія з клієнтами: управління замовленнями включає комунікацію з клієнтами щодо їхніх замовлень, уточнення вимог, повідомлення про статус виконання та забезпечення задоволення їхніх потреб.

– Моніторинг та аналіз: управління замовленнями також включає моніторинг та аналіз результатів виконання замовлень. Це охоплює оцінку

часу виконання, якість продукції, витрати ресурсів та виконання умов контрактів. Шляхом аналізу даних про замовлення можна виявити можливі проблеми або недоліки у процесі виробництва та вжити відповідних заходів для їх вирішення.

– Задача управління замовленнями спрямована на оптимізацію виконання замовлень, забезпечення якісного та своєчасного виробництва, зниження витрат та максимізацію задоволення клієнтів. Вона вимагає ефективного планування, координації та контролю за виробничими процесами, співпраці з постачальниками та взаємодії з клієнтами.

Успішний розвиток сучасного підприємства неможливий без застосування сучасних технологій. Розвиток штучного інтелекту дає широкі можливості для вдосконалення процесів управління на підприємтві.

Розглянемо основні напрями використання штучного інтелекту та інтелектуальних систем при управління замовленнями на швейних підприємтвах.

– Автоматизоване прогнозування попиту: аналіз історичних даних замовлень, сезонність, модні тенденції та інші фактори, що впливають на попит на швейні вироби. За допомогою алгоритмів машинного навчання, ШІ може прогнозувати майбутній попит і рекомендувати оптимальні обсяги виробництва та запасів.

– Автоматизоване управління запасами: оптимізація рівня запасів на швейному підприємстві. Алгоритми ШІ можуть аналізувати дані про попит, постачання матеріалів, терміни виробництва та інші фактори, щоб автоматично встановлювати оптимальні рівні запасів тканин, фурнітури та інших необхідних матеріалів.

– Автоматичне планування виробництва: застосування штучного інтелекту дозволить аналізувати дані про замовлення, наявність ресурсів, робочу силу та обмеження виробництва, щоб автоматично генерувати оптимальний графік виробництва і розподілювати завдання між робітниками.

– Персоналізований маркетинг та рекомендації: дозволить аналізувати дані про покупців, їхній стиль, переваги та попередні покупки, щоб зробити персоналізовані рекомендації щодо швейних виробів.

– Якість контролю. Системи штучного інтелекту можуть використовувати для автоматизації процесу контролю якості на швейному підприємстві. За допомогою алгоритмів машинного навчання та обробки зображень, ШІ може аналізувати вироблені вироби та виявляти дефекти або неконформності до встановлених стандартів якості. Це дозволяє вчасно виявляти проблеми та забезпечувати високу якість продукції.

– Автоматизоване керування виробничими процесами дозволить вести моніторинг роботи обладнання, оптимізувати послідовність операцій та використовувати алгоритми планування, щоб максимізувати продуктивність та знизити час виробництва.

– Оптимізація логістики та доставки дозволить аналізувати дані про складський облік, транспортні маршрути, терміни доставки та інші фактори, щоб забезпечити ефективну доставку продукції клієнтам з мінімальними затратами.

Загалом, застосування штучного інтелекту в управлінні замовленнями на швейних підприємствах допомагає покращити ефективність, точність та швидкість процесів, знизити витрати та підвищити задоволення клієнтів. Це дозволяє підприємствам досягати високої продуктивності та конкурентоспроможності на ринку.

Іншим ключовим аспектом успішного ведення бізнесу є вдала організація збуту товарів на ринку. Роздрібний збут має відбуватися в стратегічно важливих точках, зосереджуючись на клієнтах, які мають достатню платоспроможність.

Клієнтоорієнтованість є фундаментальною основою будь-якого підприємства. Клієнтоорієнтований підхід визначає стратегію розвитку організації, спрямовану на збільшення прибутку та підвищення

конкурентоспроможності. Суть цього підходу полягає в тому, що всі ресурси підприємства спрямовуються на привертання та збереження клієнтів шляхом підвищення рівня обслуговування. Ефективність такого підходу підтверджується зростанням прибутковості підприємства.

В роботі [8] виділяють наступні принципи клієнтоорієнтованого підходу:

– Постійні клієнти переважають над новими, тобто замість того, щоб фокусуватись виключно на привертанні нових клієнтів, підприємство має приділяти більше уваги збереженню постійних клієнтів. Вкладення коштів у якісне обслуговування може бути більш вигідним, ніж розрахунок на рекламу.

– Важливо відстежувати динаміку змін у споживчій поведінці, виявляти тенденції та зміни, щоб бути готовим до них, це допоможе пристосувати стратегію компанії до потреб клієнтів;

– Кожен підрозділ організації повинен активно допомагати в обслуговуванні клієнтів, створюючи ланцюжок обслуговування, що охоплює різні етапи взаємодії з клієнтом;

– Взаємодія з клієнтом має здійснюватися як перед придбанням товару чи послуги, так і після нього. Важливо підтримувати постійний контакт, розуміти їхні потреби та надавати підтримку;

– Єдина інформаційна основа, тобто важливо мати єдину систему обробки та зберігання інформації про клієнтів, що дозволяє забезпечити повну та зрозумілу взаємодію з ними на всіх етапах.

Водночас, застосування штучного інтелекту в клієнтоорієнтованому підході може значно поліпшити взаємодію з клієнтами та забезпечити більш персоналізований та ефективний рівень обслуговування. Основні напрямки розвитку штучного інтелекту при взаємовідносинах з клієнтом:

Аналіз та передбачення поведінки клієнтів. ШІ може аналізувати великі обсяги даних про клієнтів, їхню історію покупок та поведінку, що дозволяє розпізнати патерни та тенденції. На основі цих аналізів можуть бути зроблені

передбачення стосовно майбутніх потреб клієнтів та зроблені рекомендації щодо персоналізованих пропозицій.

Персоналізований сервіс та рекомендації. ШІ може використовувати аналіз даних для надання персоналізованих пропозицій та рекомендацій клієнтам. Наприклад, система може адаптувати вміст веб-сайту або рекламу до інтересів та потреб кожного клієнта, що поліпшує їхній досвід та збільшує шанси на успішну покупку.

Автоматизація обробки запитів та відповідей. ШІ може бути використаний для автоматизації процесу обробки запитів та надання відповідей на питання клієнтів. Чат-боти, віртуальні асистенти та інші ШІ-рішення можуть забезпечувати швидку та точну інформацію, допомагати вирішувати проблеми та спрощувати взаємодію з клієнтами.

Аналіз настроїв та емоцій клієнтів. ШІ може використовувати природну мову обробки (Natural Language Processing - NLP) для аналізу текстових повідомлень, відгуків або соціальних медіа записів клієнтів. Це дозволяє розпізнавати їхні настрої, емоції та суттєві проблеми. Компанії можуть використовувати цю інформацію для реагування на негативні відгуки або проблеми клієнтів, вирішення їхніх скарг та поліпшення загального клієнтського досвіду.

Прогнозування та управління запасами. Застосування ШІ може допомогти в прогнозуванні попиту та управлінні запасами. Аналізуючи історичні дані про продажі, використання продуктів або інші фактори, ШІ може допомогти компаніям передбачити майбутні потреби клієнтів та планувати запаси відповідно. Це дозволяє уникнути надлишковості або нестачі товарів, забезпечуючи більш ефективне управління запасами.

Вдосконалення процесу розробки продуктів. ШІ може бути використаний для збору та аналізу великих обсягів даних про споживачів, їхні вподобання, потреби та поведінку. Ця інформація може бути використана для

покращення процесу розробки продуктів, інновацій та створення пропозицій, які відповідають точним потребам та вимогам клієнтів.

Покращення процесу підтримки клієнтів. ШІ може бути використаний для автоматизації підтримки клієнтів через віртуальних асистентів, чат-ботів або автоматичну систему керування заявками. Вони можуть надавати швидкі та точні відповіді на запитання клієнтів, вирішувати стандартні проблеми та надавати направлення для подальшої допомоги. Це дозволяє зменшити час очікування клієнтів, поліпшити доступність підтримки та забезпечити ефективну комунікацію.

Прогнозування та управління задоволеністю клієнтів. Застосування ШІ може допомогти в прогнозуванні та управлінні рівнем задоволеності клієнтів. Аналізуючи дані про взаємодію, відгуки та оцінки клієнтів, ШІ може ідентифікувати ключові чинники, які впливають на задоволеність клієнтів, та надавати рекомендації щодо поліпшення процесів, послуг та продуктів з метою забезпечення вищого рівня задоволеності.

Аналіз конкурентного середовища. ШІ може використовуватись для аналізу даних про конкурентів та ринкових тенденцій. Це дозволяє компаніям отримувати інформацію про конкурентні переваги, нові продукти або послуги, цінову політику та інші фактори, що допомагають в розробці стратегій та прийнятті управлінських рішень.

Всі вищеперераховані напрями динамічно розвиваються, тому будь-яке підприємство не витримає конкурентних умов, якщо не буде впроваджувати інтелектуальні системи та системи штучного інтелекту в своїй діяльності.

1.2 Аналіз існуючих інтелектуальних систем управління замовленнями на швейних підприємствах

Виконаємо аналіз існуючих інтелектуальних управління замовленнями на швейних підприємствах.

В [9]розглядають застосування інтелектуальних систем в таких напрямках:

– створення 3D-манекенів та ескізів для віртуальних примірок та показів;

– тривимірне проектування виробів;

– створення тривимірних моделей з полімерної маси.

Іноваційний підхід в швейній індустрії розглядається в [10]. Новою іноваційною технологією є виробництво одягу з використанням технологій 3D-друку. Завдяки цій технології можливо виготовити еластичний та надійний виріб. Голландський модельєр Айріс Ван Херпен представила колекцію «Напруга», всі моделі якої були створені за допомогою 3D друку (рис.1.5).

Рисунок 1.5 – Комплекти одягу, надруковані з використанням 3D принтера

Поки 3D-друк використовується для виготовлення дизайнерських виробів, але не виключено, що з часом технологія набуде поширення.

Японський інтернет-магазин Zozo розробив ZOZOSUIT - це високоточний 3D-костюм для вимірювання тіла, який дозволяє створювати точні 3D-моделі тіла за допомогою простого та зрозумілого процесу сканування. Костюм Zozosuit зроблений з чорного спандексу і оснащений білими датчиками, які допомагають виміряти параметри тіла користувача. Під час сканування, користувач одягає костюм, запускає додаток Zozo на смартфоні з включеною камерою і обертається на 360°. Датчики на костюмі зчитують дані, які потім аналізуються додатком для створення 3D-моделі тіла. Після цього дані можна завантажити на веб-сайт ZozoTown, де ритейлер може пропонувати одяг, який ідеально підходить клієнту на основі отриманих вимірів [11].

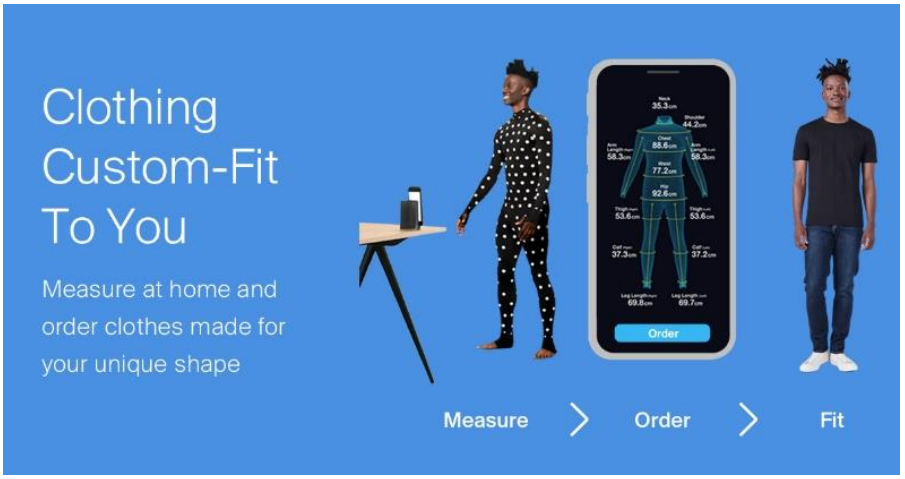

Рисунок 1.6 – Додаток ZOZOSUIT

Enflux Exercise Clothing − це компресійна сорочка та штани з десятьма невеликими вбудованими датчиками руху. Він включає безкоштовну програму для смартфона, яка збирає дані з одягу та аналізує 3D-рух у режимі реального часу[12].

Рисунок 1.7 – Enflux Exercise Clothing

Українські підприємтсва намагаються не відставати від іноземних в розвитку іновацій та технологій.

“Велма” – швейна фабрика, що працює вже понад 20 років. Спеціалізується на виготовленні виробів костюмної групи, виробів з легкої тканини та деяких видів трикотажних виробів[13].

Рисунок 1.8 – Веб-сторінки сайту “Велма”

Інформація на сайті подана за розділами, що дуже зручно для відвідувача. На сайті немає способу замовити зворотній зв’язок, але дуже зручною є функція розрахунку вартості та термінів виконання.

На сайті також представлено портфоліо, проте конкретніших даних щодо деталей виробництва не надано. Для зв’язку з організацією клієнту надано контактний номер. Спосіб виклику зворотнього зв’язку відсутній.

Українське швейне підприємтво «VELNA», що розташовано в Українську, на початку лютого 2022 року запустило виробництво смартодягу [14]. Смартодяг – результат кооперації швейного підприємства з Українська та «Східноукраїнського технокластера» з Краматорська. Разом вони розробили партію демісезонного верхнього одягу. Пошиття планувалось в Українську, а китайські нагрівальні елементи замінять на вітчизняні. Керувати смартодягом можна за допомогою мобільного додатку, який розробили учасники «Східноукраїнського технокластера». «Ідея такого одягу не нова, але український аналог коштуватиме дешевше», - говорить співвласник «Велни» Віктор Німаніхін.

Компанія Юністаф – виробництво, що займається пошивом корпоративного одягу та уніформи, а також надає супроводжуючі послуги, такі як пошив індивідуального одягу на замовленя, створення дизайну[15].

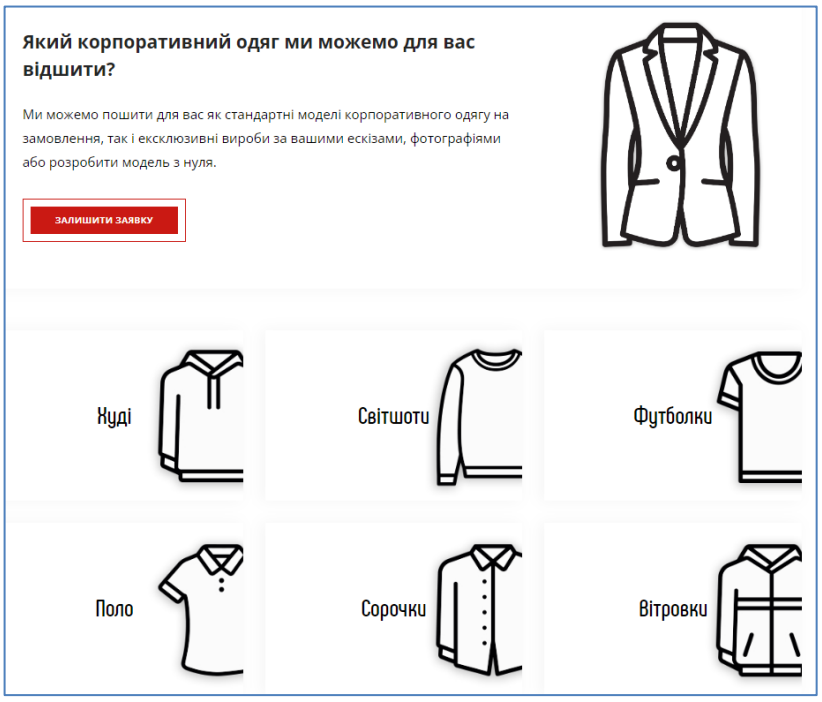

Рисунок 1.9 – Веб-сторінка сайту «Unistaff»

GrafovA STYLE – швейний цех, виробляє одяг оптово та в одиничних екземплярах, а також надає послугу розробки моделей[16].

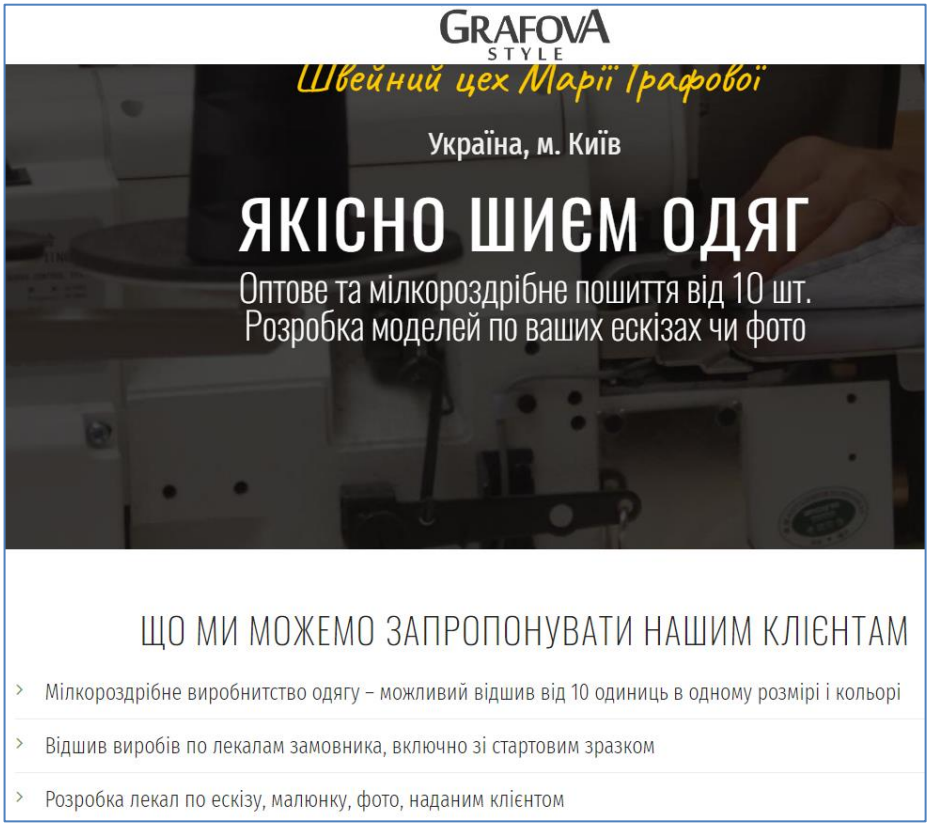

Рисунок 1.10 – Головна сторінка сайту “GrafovA STYLE ”

В ході дослідження сайтів швейних підприємств було виокремлено декілька зручних та корисних для відвідувача функцій, а саме:

– можливість замовлення зворотнього зв’язку;
– розрахунок вартості замовлення;
– розбиття блоків інформації;
– представлення портфоліо;
– детальний опис умов пошиву та їх різноманіття.

До невдалих рішень при створенні ресурсу такого типу можна віднести:

– необширне надання інформації, що викликає у відвідувача зайву потребу уточнюючого дзвінку;
– неякісне портфоліо;
– відсутність відгуків;
– відсутність прайсу на послуги;
– відстуність альтернативного способу замовлення (онлайн).

В результаті дослідження літературних джерел та новітніх технологій, що застосовуються у створенні одягу, зроблено висновок, що галузь виробництва одягу відкрита до впровадження інформаційних технологій. Було помічено, що у сфері вітчизняного виробництва мало уваги приділяється взаємовідносинам між замовником та виконавцем замовлення. Саме тому в роботі за мету поставлено створити систему, існування якої буде вигідним як для споживача, там і для самого підприємства. Надаючи клієнту ресурс, завдяки якому він зможе самостійно керувати своїми замовленнями, безсумнівно позитивно вплине на статус підприємства в очах покупців.

1.3 Постановка проблеми та формування задач.

Необхідно розробити інтелектуальну систему управління замовленнями швейного підприємства, яка повинна забезпечувати такі можливості:

1. Спростити формування замовлення: система повинна надати клієнтові змогу одержати повну інформацію про продукт та зробити замовлення у режимі онлайн.
2. Заощадити час консультації: система повинна забезпечити повноцінне надання інформації про продукт, після чого у клієнта відпадає потреба в попередній консультації.
3. Реалізувати електронний документообіг: система повинна формувати замовлення, договори та інші документи в електронній формі, забезпечити обмін електронними документами між клієнтом та підприємством, а також між менеджерами та виробництвом.

4. Поширення інформації про підприємство: система повинна стати для клієнтів зручним та інформативним ресурсом, щоб спонукатиме клієнта робити замовлення на постійній основі.

Функціональні вимоги визначають функціональність ПЗ, яку розробники повинні побудувати, щоб користувачі змогли виконати свої завдання в рамках бізнес-вимог.

Функціональні вимоги до ІС можна розділити на три групи: вимоги до інформації, що подається в додатку , вимоги до взаємодії користувача з додатком та вимоги до обробки додатком замовлення.

Нефункціональні вимоги описують цілі і атрибути якості. Атрибути якості представляють собою додатковий опис функцій продукту, виражене через опис його характеристик, важливих для користувачів або розробників. До таких характеристик відносяться:

- легкість і простота використання;
- легкість переміщення;
- цілісність;
- ефективність і стійкість до збоїв;
- зовнішні взаємодії між системою і зовнішнім світом;
- обмеження дизайну і реалізації[15].

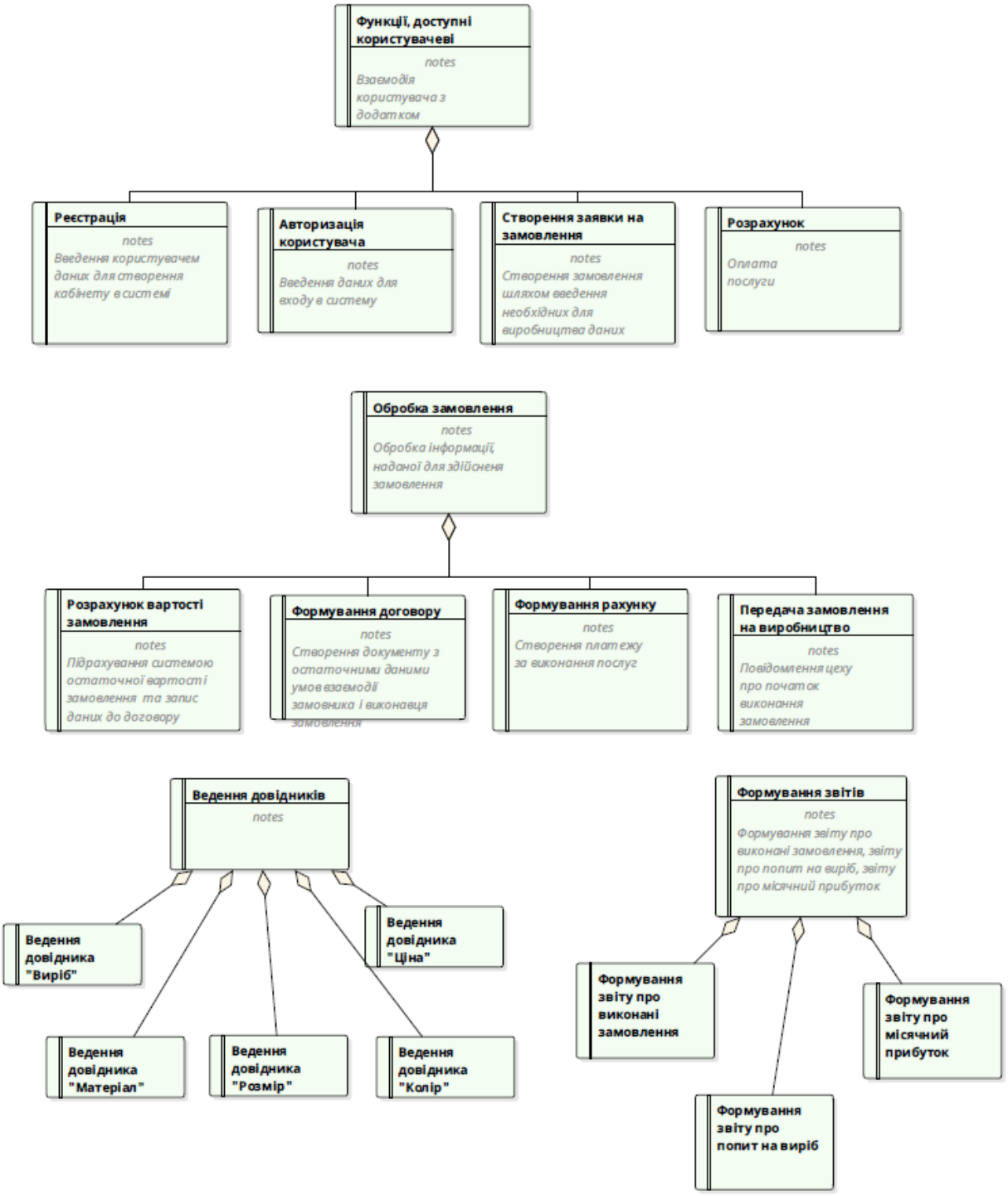

Рисунок 1.11 – Функціональні вимоги

Нефункціональні вимоги до системи:

1. Продуктивність та масштабованість: система повинна швидко надавати результати та працювати справно при великому навантаженні.

2. Переносимість та сумісність: система повинна бути орієнтована на роботу в браузері. Робота системи здійснюється за наявності мережі Internet.

3. Надійність, доступність, ремонтопридатність: у разі винекнення збоїв система швидко реабілітується та виконує запити повторно.

4. Безпека: система повинна бути захищена від зовнішніх атак. Клієнт має доступ лише до своїх особистих даних та до інформації про продукт.

5. Локалізація: інформація в системі подається українською, російською або англійскою мовою мовою.

6. Юзабіліті: система повинна бути максимально проста і зручна у використанні. Дизайн повинен привертати увагу.

7. Інформативність: система повинна мати в собі перелік виробів з повноцінним описом.

8. Самостійність для користувача: можливість замовити виріб он-лайн самостійно, заповнюючи форму замовлення, підтвердити замовлення укладанням договору та здійнити розрахунок.

1.4. Обґрунтування вибору підходів і технологій для проектування та створення інтелектуальної системи

Основною метою створення інтелектуальної системи управління замовленями є підвищення якості рішень, визначення факторів впливу на ситуацію, пошук прихованих знань щодо проблеми.

Узагальнюючи досвід щодо створення подібних систем, пропонується виокремити наступні етапи проектування ІС.

1. Дослідження проблемної області та формування вимог до системи.

2. Вибір технології проектування системи.

3. Визначення функціональних можливостей ІС.

4. Проектування компонентів ІС.

Розглянемо детально ці етапи.

1. Дослідження проблемної області та формування вимог до системи.

На даному етапі описується перелік труднощів і "вузьких місць", специфічних для роботи даної системи. До основних труднощів можна віднести:

1) неможливість прогнозувати процес;

3) труднощі з обробкою даних, необхідних для ПР;

4) проблеми з аналізом і формуванням логічного висновку;

5) труднощі з візуалізацією результатів;

6) неточність процесу евристичних суджень.

2. Вибір технології проектування системи.

Вибір технології проектування залежить від виду самої ІС.

Технологія проектування інформаційної системи – це комплекс методологічних підходів і засобів проектування, а також засобів організації проектування (управління процесом створення і модернізації проекту інформаційної системи).

В основі технології проектування лежить технологічний процес, який визначає дії, їх послідовність, склад виконавців, засоби і ресурси, необхідні для виконання цих дій. Технологічний процес проектування будь якої інформаційної системи в цілому ділиться на сукупність послідовно-паралельних, зв'язаних і супідрядних ланцюжків дій, кожна з яких може мати свій предмет. Дії, які виконуються при проектуванні системи, можуть бути визначені як неподільні технологічні операції або як підпроцеси технологічних операцій. Вибираючи конкретну технологію створення ІС, необхідно керуватися наступними вимогами:

– створений за допомогою цієї технології проект повинен відповідати вимогам замовника;

– вибрана технологія повинна максимально відображати весь цикл життя проекту;

– вибрана технологія повинна забезпечувати мінімальні трудові і вартісні витрати на проектування і супровід проекту;

– технологія повинна бути основою зв'язку між проектуванням і супроводом проекту;

– технологія повинна сприяти зростанню продуктивності праці проектувальника;

– технологія повинна забезпечувати надійність процесу проектування і експлуатації проекту;

– технологія повинна сприяти простому веденню проектної документації.

Прийнято виділяти два основні класи технологій створення ІС: канонічна і індустріальна технології. Індустріальна технологія проектування, у свою чергу, розбивається на два підкласи: автоматизоване (з використанням CASE-технологій) і типове (параметрично-орієнтоване або модельно-орієнтоване) проектування. Використання індустріальних технологій проектування не виключає використання канонічної технології.

3. Визначення функціональних можливостей ІС.

На цьому етапі пропонується порядок роботи користувача з системою, описується розподіл дій між персоналом і технічними засобами при різних ситуаціях розв'язання задачі. Також на цьому етапі наводиться опис основних функцій ІС.

4. Проектування компонентів ІС.

Відповідно обраних методів проектування на даному етапі проектуються база даних, база моделей та інтерфейс користувача. Зазначимо, що при проектуванні користувацького інтерфейсу важливо обґрунтувати механізм організації взаємодії користувачів із системою (формальний діалог, природна мова чи графічний діалог) та описати основні вимоги до користувацького

інтерфейсу системи виходячи із трьох аспектів: мови дій, мови відображення й інформації, яку повинен знати користувач, щоб вести діалог з системою).

Висновки до розділу 1

Швейна галузь є важливою ланкою в структурі економіки управління. Будь-яке швейне підприємство не витримає конкурентних умов, якщо не буде впроваджувати інтелектуальні системи та системи штучного інтелекту в своїй діяльності.

Було проаналізовано відомі швейні підприємства України, в результаті дослідження визначено, що ці підприємства впроваджують інваційні технології та технології штучного інтелекту.

Визначено, що є потреба у створенні інтелектуальної системи, яка б удосконалила процес упраління замовленнями, а це, в свою чергу, збільшить прибуток, зменшить кількість повернень замовлень.

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

2.1. Характеристика об’єкта дослідження.

Управління замовленнями - це ключовий процес продажу на замовлення, який є основою для будь-якої компанії, незалежно від того, чи вона працює в сфері B2C, чи B2B і базується на товарах. Тобто, це неперервний цикл від отримання та обробки замовлення клієнта до його виконання. Управління замовленнями не проводиться окремо від інших відділів компанії, а спирається на різні підрозділи - від служби підтримки клієнтів до складського персоналу, від бухгалтерії до партнерів з доставки. При ефективному впровадженні, управління замовленнями забезпечує безперебійну роботу бізнес-процесів, створюючи ефективні процеси, які сприяють подальшому розвитку компанії, задоволенню клієнтів та захисту її репутації.

Управління замовленнями включає в собі ряд взаємопов'язаних точок взаємодії та зацікавлених сторін, які спільно працюють, щоб клієнти могли замовляти потрібні продукти за відповідною ціною та отримувати їх у потрібний час. Система виконання замовлень (також відома як O2C - Order-to-Cash) не лише забезпечує безперебійну роботу процесів замовлення, але також дозволяє підприємствам створювати профілі клієнтів та відстежувати обсяги запасів і записи про продажі [17]

На рисунку 2.1 показаний логістичний цикл замовлення[18], який включає в себе наступні складові [19]:

– підготовка замовлення і його передача (order preparation and transmittal);

– прийом замовлення і його облік (order receipt and order entry);

– обробка замовлення (order processing);

– передача замовлення на виконання (в швейний цех);

– комплектація і упаковка (warehouse picking and packing);

– транспортування замовлення (order transportaron) (за потреби);

– доставка споживачеві й розвантаження (customer delivery and unloading).

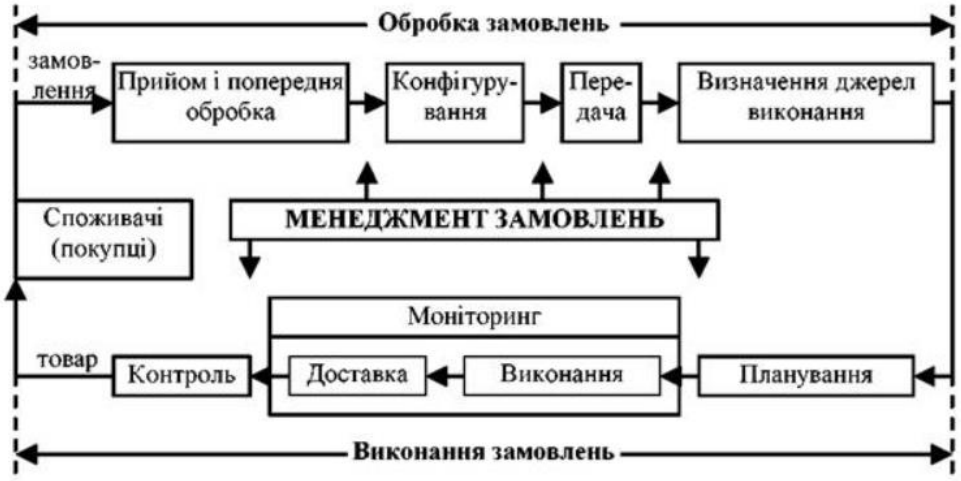

Рисунок 2.1 – Логістичний цикл замовлення [19]

Правильно організований процес управління замовленнями дасть змогу залучати нових клієнтів і утримувати постійних, що, в свою чергу, дозволить збільшити обсяг продажів, і, відповідно, прибутку.

Великий обсяг, висока швидкість, великі очікування - це три ключові наслідки зростання електронної комерції та очікувань клієнтів у сучасному постійно підключеному суспільстві. Популярність цифрової та електронної комерції означає, що клієнти очікують замовляти все, що їм подобається, в будь-який час і з платформи, що їм підходить.

Використання технологій штучного інтелекту в контексті управління замовленнями включає в себе ряд синхронізованих кроків, плавні процеси та постійне взаємодію, щоб створити безперебійний потік замовлень до

фінансових ресурсів. Чим більш плавний і швидкий цей потік, тим більше замовлень може обробити компанія і тим швидше зростає бізнес.

Задачею підприємтва є пошуки нових можливостей для збільшення кількості замовлень.

Сучасні технології дозволяють формувати замовлення дистанційно. Це, в свою чергу, зменшує час на оброблення і виконання замовлення. З іншого боку, клієнт може повернути замовлений виготовлений товар. Це може бути пов’язано, наприклад, з невідповідністю фасону чи розміру.

Тобто для ефективного управління замовленнями не достатньо лише використовувати інформаційні технології автоматизації процесу управління.

Сьогодні важливим також є використання таких підходів як системи рекомендацій, аналіз настроїв, прогнозування, бізнес-аналітика тощо.

Застосування штучного інтелекту в швейному виробництві, в порівнянні з іншими галузями, пов’язаними із продажем товарів кінцевому користувачу, має свої специфічні риси. Розглянемо їх з двох аспектів: проблеми, повязані з торгівлею, і проблеми, пов’язані з клієнтами.

Проблеми, пов’язані з торгівлею.

1. Короткий термін служби одягу.

Одяг існує лише для того, щоб продавати його протягом дуже короткого періоду часу. Це відрізняється від інших галузей, де продукти залишаються доступними протягом дуже тривалого часу. Результатом цього є те, що в моді кожен окремий предмет має лише короткий період для збору даних про нього. Це означає, що домен стає дуже розрідженим, навіть більше, ніж у традиційних доменах систем рекомендацій електронної комерції.

2. Великий обсяг предметів.

Великі роздрібні торговці щодня випускають новий одяг, що означає постійний високий обіг товарів. У середньому щомісяця третина модних товарів випускається та видаляється з каталогу товарів.

Це створює дві проблеми. По-перше, навколо розуміння доступності продукту. По-друге, потрібно переконатися, що персоналізовані рекомендації щодо продукту є достатньо складними, щоб постійно фіксувати дані про одяг.

3. Розрідженість даних

Люди роблять покупки в різних роздрібних магазинах і каналах; у них немає єдиного джерела рекомендацій щодо онлайн-покупок. Клієнт може купити джинси в одного продавця, а потім піти до іншого, щоб купити топ. Кожен роздрібний продавець має дуже обмежене уявлення про повний профіль уподобань свого клієнта та загальні витрати на одяг.

Виклики, пов'язані з клієнтами.

1. Уподобання клієнтів можуть швидко змінюватися. Смаки змінюються з часом; це ще один спосіб, яким сфера моди відрізняється . З приходом і зникненням трендів змінюються й уподобання людей в одязі. Покупець може ненавидіти квіти, але якщо квіти стануть модними, вони можуть активно шукати квітчасту сукню.

Також змінюється спосіб життя, що може значно вплинути на рішення клієнта про покупку. Наприклад, ми можемо набрати вагу, народити дітей або змінити кар’єру. Ці мінливі уподобання мають бути відображені в моделях рекомендацій продуктів, специфічних для моди.

2. Сезони.

Те, що люди купують взимку, різко відрізняється від того, що люди купують влітку. Тому рекомендовані продукти також мають адаптуватися до звичок людей, що змінюються в різні пори року. Для розуміння змін смаків клієнта за певний період правильне використання даних може бути складним.

3. Кожен має свої персональні смаки і вподобання.

Кожна особа в галузі моди має свої персональні вподобання, які відрізняються від інших. Споживач може орієнтуватися на тренди, тому захоче побачити найновіші трендові речі. Інший, однак, може любити класику, тому просто хоче бачити базові, функціональні речі.

Це означає, що універсальне рішення буде недостатньо хорошим. Також не підійдуть загальні методи сегментації клієнтів для рекомендацій в електронній комерції. Ці рішення не мають глибокого погляду на клієнта.

Саме тому для управління замовленнями в швейному виробництві доцільно розробляти притаманні цій галузі інтелектуальні методи та моделі.

2.2. Структура і характеристика інтелектуальної системи та її компонентів.

Інтелектуальна система призначена для управління замовленнями швейного підприємства, аналізу замовлень, виявлення повернень та надання рекомендацій клієнтам щодо вибору розміру та фасону одягу, який вони хочуть замовити.

Інформаційна модель задачі показана на рис. 2.2.

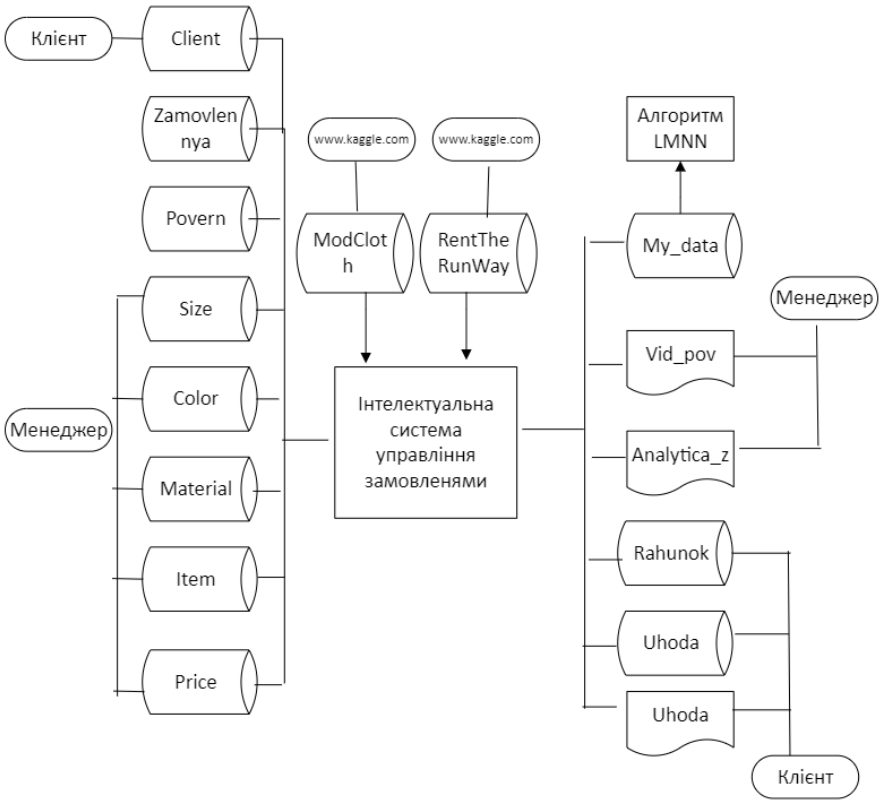

Рисунок 2.2 – Інформаційна модель задачі

Вихідна інформація формується системою після створення запиту на замовлення. Клієнт отримує угоду, в якій містяться підсумкові дані щодо замовлення та рахунок за виконання послуг. Угода та рахунок надаються клієнту як підсумкова інформація, а також менеджеру у вигляді електронних сторінок чи в роздрукованому форматі. Угода також використовується на підприємстві для планування виробництва. Клієнт має можливість розрахувати вартість, а також вплинути на статус замовлення.

На основі отриманих даних система формує звіти про виконані замовлення, звіт про поверенення продукту.

Система також формує набір даних для системи рекомендацій фасону і розміру My_data, який передається на обчисленя алгоритмом LMNN.

Таблиця 2.1 - Перелік і опис вихідних повідомлень

№ з/п	Назва вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання і вимоги до неї	Періодичність видання	Термін видання і допустимий час затримки	Користувачі інформації
1	2	3	4	5	6	7
2	Угода	Uhoda	Електронна таблиця, електронне повідомлення паперовий документ	Після підтвердження замовлення	15 секунд	Клієнт, менеджер, начальник виробництва
3	Рахунок	Rahunok	Електронна таблиця	Після підтвердження угоди	15 секунд	Клієнт
5	Звіт про виконані замовлення	Analytica_z	Електронне повідомлення, паперовий документ	За запитом менеджера	_”_	Менеджер по роботі з клієнтами

Продовження таблиці 2.1

№ з/п	Назва вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання і вимоги до неї	Періодичність видання	Термін видання і допустимий час затримки	Користувачі інформації
1	2	3	4	5	6	7
6	Звіт про повернення одягу	Vid_pov	_”_	_”_	_”_	_”_
7	Набір даних для підсистеми рекомендацій	My_data	_”_	_”_	_”_	Алгоритм LMNN

Вхідною інформацією, необхідною для роботи системи, є довідкова інформація про послуги підприємства та особисті дані клієнта.

Довідники “Виріб”, “Матеріал”, “Колір ”, “Розмір ”, “Ціна” необхідні клієнту для формування замовлення. Замовлення та дані клієнта використовуються системою для формування угоди. Особисті дані клієнт надає під час реєстрації в системі. Платіжна система повідомляє про сплату клієнтом рахунку. Вся вхідна інформація зберігається в базі даних.

Для інтелектуальної системи необхідні набори даних з мітками для начання моделі, такими наборами даних є ModCloth і RentTheRunWay.

Таблиця 2.2 - Перелік і опис вхідних повідомлень

№ з/п	Назва вхідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання	Термін і частота надходження	Джерело
1	Клієнт	Client	Таблиця	Після реєстрації клієнта у системі	База даних
2	Виріб	Item	_”_	За запитом клієнта	_”_

Продовження таблиці 2.2

№ з/п	Назва вхідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання	Термін і частота надходження	Джерело
3	Матеріал	Material	_”_	_”_	_”_
4	Колір	Color	_”_	_”_	_”_
5	Розмір	Size	_”_	_”_	_”_
6	Замовлення	Zamovlennya	_”_	_”_	_”_
8	Ціна	Price	Таблиця	За запитом клієнта	База даних
9	Набір розмічених даних	ModCloth	Набір даних для машинного навчання	При зверненні до алгоритму LMNN	www.kaggle.com
10	Набір розмічених даних	RentTheRunWay	Набір даних для машинного навчання	При зверненні до алгоритму LMNN	www.kaggle.com

Загальну структуру інтелектуальної системи покажемо на рисунку 2.3.

Інтелектуальна система включає наступні основні підситеми:

– прийом і обробка замовлень;
– контроль за виконанням замовлень;
– аналітика замовлень;
– підсистема рекомендації розміру і фасону.

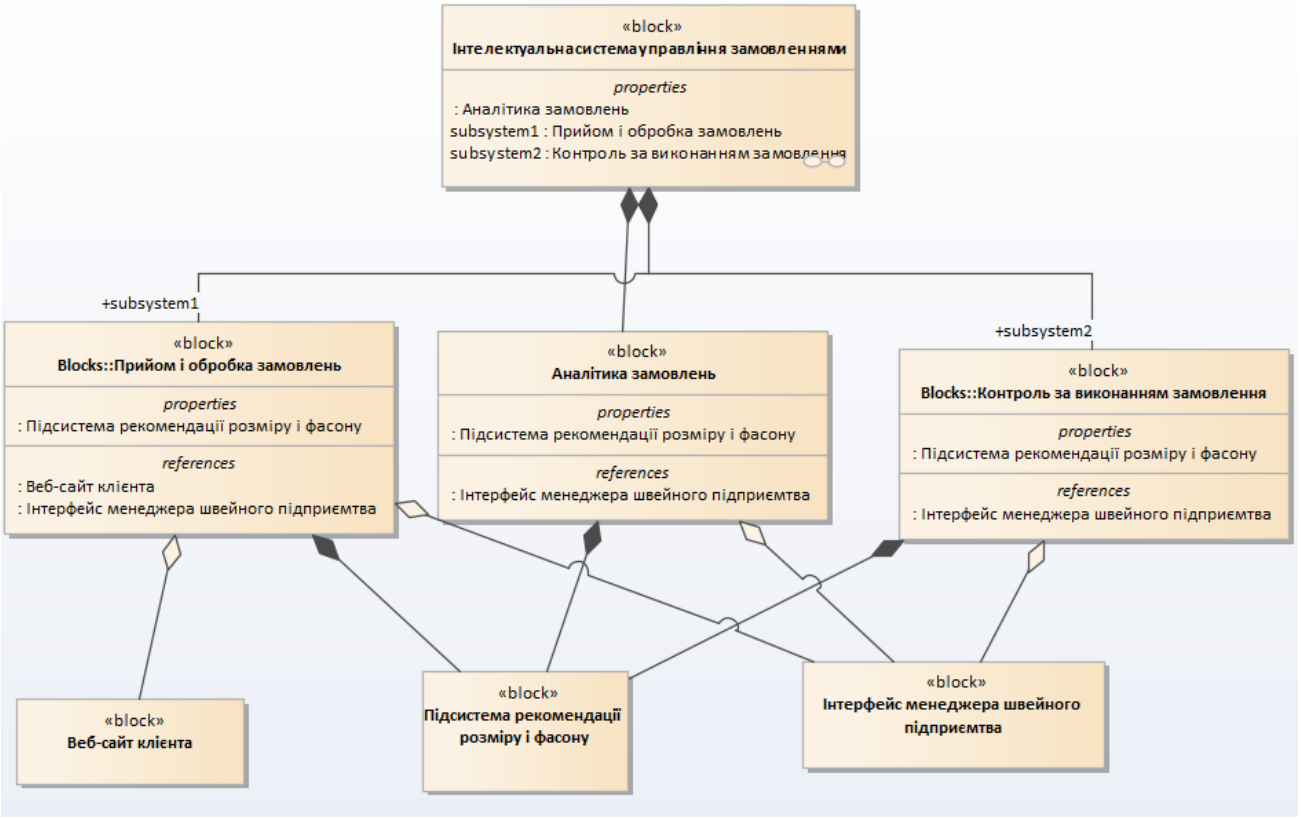

Рисунок 2.3 – Стурктура інтелектуальної системи управління замовленнями

Розглянемо більш детально ці підсистеми.

Обов’язковим компонентом інтелектуальної системи являється база моделей системи штучного інтелекту, яка дозволяє вирішувати інтелектуальні задачі при управлінні замовленнми.

Клієнт залишає замовлення на персональній сторінці.

Менеджер швейного підприємтва обробляє ці замовлення і передає до виробництва.

Клієнт має можливість відслідковувати процес виконання замовлення, роблячи відповідний запит.

Після того, як надійшла інформація про виготовлений одяг, менеджер оформлює його для відправки клієнту.

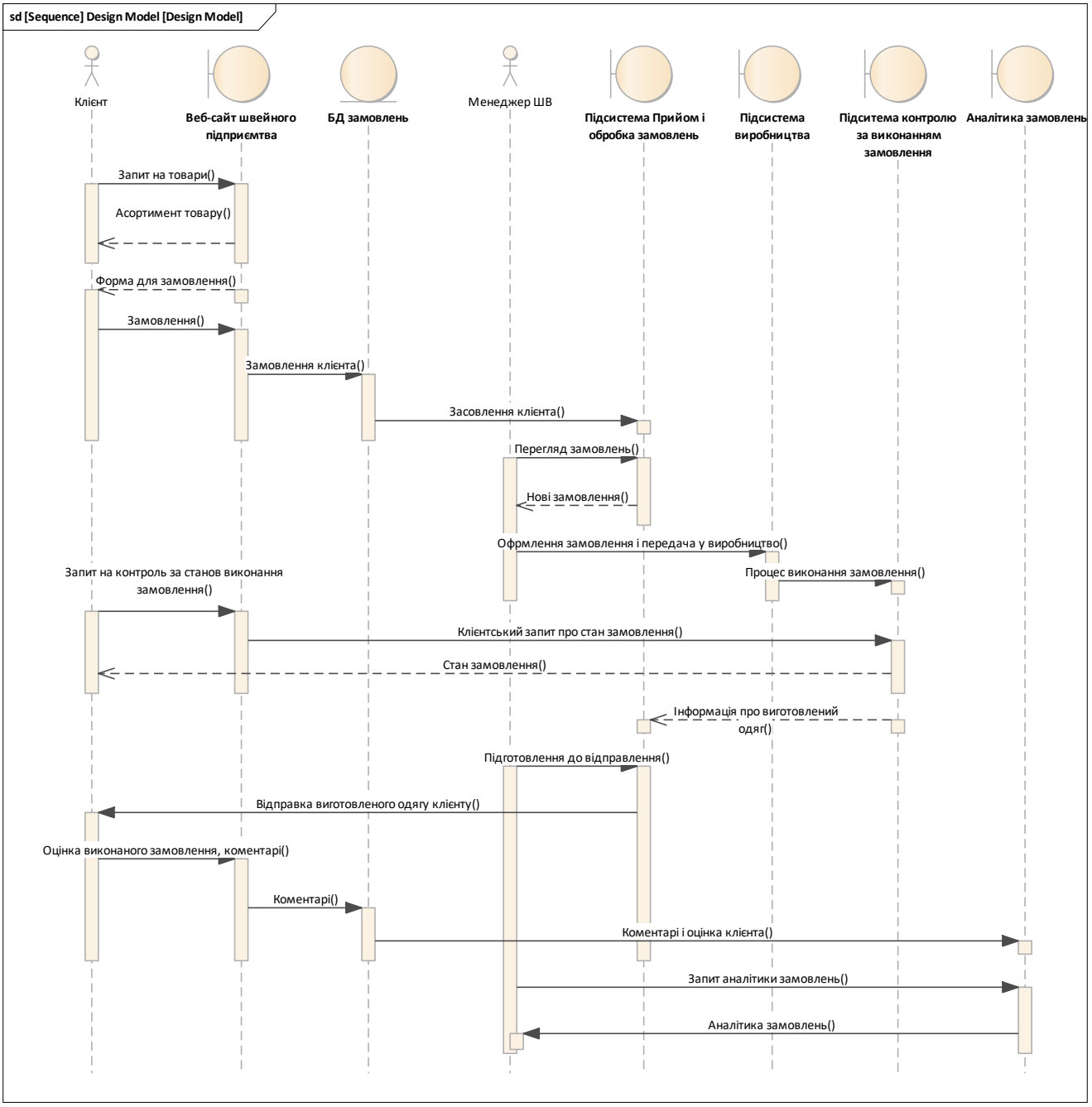

Рисунок 2.4 – Діаграма послідовності роботи в інтелектуальній системи при формуванні замовлення та його обробки

Водночас, клієнт має змогу залишити коментарі щодо виготовленого одягу.

Ці коментарі збираються в базі даних для їх оброблення.

Менеджер має змогу аналізувати інформацію про замовленя, перелік якої подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Перелік та характеристика аналітичної інформації щодо виконання замовлень

№ зп	Назва задачі	Тип інформації	Характеристика	Методи для розв'язання
1	Аналіз інформації про кількість виконаних замовлень	структурована	Відома вся інформація, подана у формалізованому вигляді у базі даних	Кількісні
2	Аналіз інформації про кількість не виконаних замовлень	структурована	----“”””----	Кількісні
3	Аналіз інформації про кількість повернень	структурована	---“”””----	Кількісні
4	Аналіз повернень продукції	структурована	---“”””----	Кількісні
5	Аналіз причин повернень продукції	слабострктурована	Частково формалізована: -бланк із запитаннями формалізовано -коментарі, які може залишити клієнт	Кількісні та методи оброблення природної мови (NLP)
6	Аналіз оцінок клієнта	слабоструктурована	Частково формалізована: -клієнт може поставити бальну оцінку; -коментарі, які може залишити клієнт	Кількісні та методи оброблення природної мови (NLP)
7	Аналіз коментарів про продукцію	неструктурована	Нестуктурована текстова інформація	NLP
8	Формування рекомендацій для вибору одягу	неструктурована	Неструктурована інформація	Методи класифікації

Із таблиці 2.3 видно, що є задачі, які відносяться до управлінського обліку, і вирішуються за відомими класичними методами (задачі 1-4). Водночас, є деякі задачі, які не можна вирішити класичними формалізованими методами (5-8).

Для таких задач необхідно застосовувати методи і моделі штучного інтелекту.

2.3. Методи, моделі і моделювання процесів і елементів складних систем

Зі зростанням інтернет-індустрії продажу одягу та широким розмаїттям розмірів у різних одягових виробах має велике значення автоматичне надання точних та персоналізованих порад щодо розміру. Оскільки продавці часто дозволяють клієнтам надавати відгуки про розміри (наприклад, "малий розмір", "підійшов", "великий розмір") під час процесу повернення товару або залишення відгуків, недавно були розроблені прогностичні моделі на основі цих даних [20, 25,26]. Кілька останніх підходів до цієї проблеми використовують два набори латентних змінних для відновлення "справжніх" розмірів продуктів та клієнтів і моделюють розмір як функцію різниці між цими змінними [те саме].

Як правило, відгуки клієнтів про розмір відображають не лише об'єктивну відповідність/невідповідність між реальним розміром продукту та розмірами клієнта, але й залежать від інших суб'єктивних характеристик стилю та властивостей продукту. Наприклад, на рис.2.3 ми бачимо, що двоє клієнтів висловлюють занепокоєння тим, що куртка виглядає "просторою", але обидва мають різний відгук щодо цього недоліку у розмірі.

Крім того, такі відгуки про розмір мають порядковий характер та нерівномірно розподілені (більшість транзакцій вказують "підійшов"), що відрізняє їх від загальних завдань рекомендацій товарів і вимагає використання специфічних технік для цієї галузі.

По перше, для того, щоб оптимально врахувати розмір, не достатньо лише характеристики «підійшов/не підійшов». Можна також враховувати різні аспекти одягу (наприклад, плечі, талія тощо).

Для навчання даних пропонуємо застосувати процедуру порядкової регресії таким чином, щоб зберігалась порядковість міток (крок 1 на рис.2.3).

По-друге, за допомогою евристичного підходу можна вибрати хороші репрезентації з кожного класу і перетворити їх у метричний простір для вирішення проблеми нерівномірного розподілу міток (крок 2 на рис.2.3).

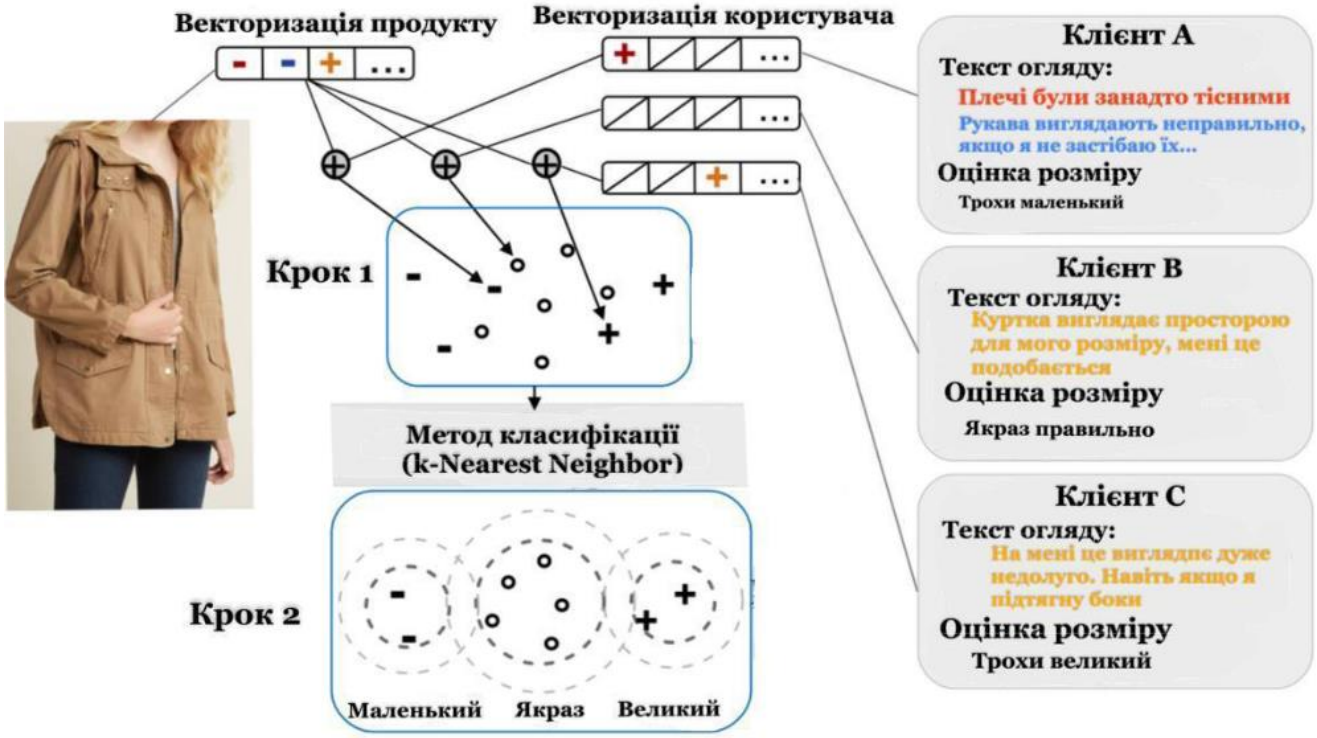

Рисунок 2.5 – Опис методу Large Margin Nearest Neighbors для системи рекомендацій фасону та розміру при формуванні замовлення

Для вирішення даної задачі, в першу чергу, необхідно зібрати відгуки клієнтів щодо розмірів з двох різних веб-сайтів з одягом.

Розглянемо процес моделювання семантики розміру на основі латентного факторного формулювання. Присвоюємо кожній транзакції оцінку, яка вказує на відповідність відповідного продукту на відповідного клієнта. Зокрема, якщо клієнт c купує продукт $\boldsymbol{p}$ (наприклад, куртку середнього розміру), який є конкретним розміром вихідного продукту $\boldsymbol{pp}$ (відповідна куртка), то оцінка розміру цієї транзакції $\boldsymbol{t}$ моделюється як:

$$f_w(t) = \left\langle \underbrace{\mathbf{w}}_{\text{weight vector}} , \overbrace{\alpha \oplus b_{t_c} \oplus b_{t_{pp}}}^{\text{fit bias terms}} \oplus \underbrace{(\mathbf{u}_{t_c} \odot \mathbf{v}_{t_p})}_{\text{fit compatibility}} \right\rangle \quad (2.1)$$

де u_{tc} та V_{tp} - це K-вимірні латентні характеристики, α - це глобальний коефіцієнт зсуву, ⊕ позначає конкатенацію, а ⊙ позначає покомпонентний добуток. Коефіцієнт зсуву b_{tpp} враховує те, що деякі продукти частіше повідомляються як "не підходять" через їх властивості/конструкцію, тоді як b_{tc} враховує той факт, що деякі клієнти дуже чутливі до розміру (фасону), тоді як інші більш лояльні (як показано на рис. 1).

Для того, щоб рекомендувати відповідні розміри клієнтам, модель повинна зберігати порядок розміру. Іншими словами, якщо розмір продукту малий (великий) для клієнта, то всі менші (більші) розміри відповідного вихідного продукту також мають бути малими (великими). Така поведінка досягається через визначення порядку на оцінки розмірів для різних варіантів розмірів вихідного продукту. Для цього потрібно, щоб для кожного продукту ***p*** всі його латентні фактори були строго більшими (меншими) за наступний менший (більший) продукт у каталозі $\boldsymbol{p^-(p^+)}$, якщо існує менший (більший) розмір. Це працює, оскільки для заданого клієнта і вихідного продукту оцінки підгонки змінюються тільки на основі параметрів ***p***.

Необхідно налаштувати параметри функції оцінки таким чином, щоб для кожної транзакції ***t*** було мінімізовано ***Hinge***-втрату, визначену наступним чином, у рамках умов монотонності:

$$\min L(t) = \begin{cases} \max\{0, 1 - f_w(t) + b_2\} & \text{if } Y_t = \text{Large} \\ \max\{0, 1 + f_w(t) - b_2\} & \\ + \max\{0, 1 - f_w(t) + b_1\} & \text{if } Y_t = \text{Fit} \\ \max\{0, 1 + f_w(t) - b_1\} & \text{if } Y_t = \text{Small} \end{cases} \quad (2.2)$$

$$\textbf{s.t. } \mathbf{v}_{t_{p^-}} < \mathbf{v}_{t_p} < \mathbf{v}_{t_{p^+}}. \quad (2.3)$$

де b_1 і b_2 є порогами задачі ординарної регресії ($b_2 > b_1$).

Загальна втрата є просто сумою втрат для кожної транзакції і мінімізується тоді, коли для будь-якої транзакції ***t*** з відповідним результатом розміру Y_t,

$f_w(t) > b_2$, коли Y_t = «Великий»,

$f_w(t) < b_1$, коли Y_t = «Малий»,

$b_1 < f_w(t) < b_2$, коли Y_t = «Підходить», з урахуванням умов монотонності для латентних факторів t_p.

Для оптимізації доцільно застосувати градієнтний спуск.

Для класифікації можна використовувати метод Large Margin Nearest Neighbors, LMNN [10] – алгоритм вивчення дистанційної метрики для класифікації найближчих сусідів. Він поліпшує локальне оточення даних шляхом зближення транзакцій з однаковими оцінками підгонки і віддалення транзакцій з різними оцінками підгонки (рис. 2.), що поліпшує загальну класифікацію k-NN [10].

Метод найближчого сусіда (k-Nearest Neighbor, k-NN) є одним із найпростіших та популярних алгоритмів класифікації у машинному навчанні. Він використовуєся для призначення міток новим зразкам, заснованим на їх подібності до найближчих зразків у тренувальному наборі даних.

Основна ідея методу найближчого сусіда полягає в тому, що близькі зразки з однієї класифікаційної категорії швидше належать до тієї самої категорії. Щоб виконати класифікацію нового зразка, алгоритм k-NN шукає k найближчих зразків у тренувальному наборі даних, які найбільш схожі на новий зразок. Класифікація нового зразка здійснюється шляхом голосування ближніх зразків: якщо більшість з k найближчих зразків належать до певного класу, то новий зразок також класифікується до цього класу.

Параметр **k** визначається перед запуском алгоритму і впливає на його результати. Значення k визначає кількість найближчих сусідів, які беруться до уваги для класифікації. Більші значення k знижують ризик шуму або

випадкових відхилень, але можуть призводити до менш точних класифікацій, особливо у випадку, коли дані мають складну структуру або перекриваються.

Навчання метрики. Метою навчання метрики є вивчення метрики відстані ***D*** такої, щоб D(k,l) > D(k,m) для будь-якого тренувального екземпляра (***k,l,m***), де транзакції ***k*** та ***l*** належать до одного класу, а ***k*** та ***m*** - до різних класів. Використовуємо підхід навчання метрики LMNN, який, крім наближення транзакцій одного класу, також зберігає відстань між транзакціями різних класів. LMNN досягає цього шляхом

1) визначення цільових сусідів для кожної транзакції, де цільові сусіди - це ті транзакції, які мають бути найближчими до розглянутої транзакції (тобто кілька транзакцій одного класу)

2) навчання лінійного перетворення простору введення так, щоб найближчі сусіди точки дійсно були її цільовими сусідами. Застосування остаточної класифікації в LMNN відбувається за допомогою k-NN в метричному просторі. Відстань D, яку використовує LMNN, є Махаланобісовою відстанню, яка параметризована матрицею L.

Відстань Махаланобіса – відстань у евклідовому просторі, що узагальнює поняття евклідової відстані. Визначається формулою:

$$d(X,Y;S) = \sqrt{(X-Y)^T S^{-1}(X-Y)}. \qquad (2.4)$$

де X,Y —вектори, S — матриця, T— позначає операцію транспонування.

Якщо векторне представлення транзакції $\vec{x}$ є функцією відповідних латентних факторів та зсувів, то математично LMNN прагне оптимізувати наступну цільову функцію для всіх тріплетів (k,l,m) в навчальних даних:

$$\textbf{Minimize}\ (1-\mu)\sum_{k,l\rightsquigarrow k}||\mathbf{L}(\vec{x}_k-\vec{x}_l)||_2^2+\mu\sum_{k,l\rightsquigarrow k,m}(1-y_{km})\xi_{klm} \tag{2.5}$$

$$||\mathbf{L}(\vec{x}_k-\vec{x}_m)||_2^2-||\mathbf{L}(\vec{x}_k-\vec{x}_l)||_2^2\geq 1-\xi_{klm},\ \xi_{klm}\geq 0 \tag{2.6}$$

Іншими словами, алгоритм LMNN вивчає метрику, яка витягує кандидатів-сусідів (*target_neighbors*) поблизу, а дані з різних класів (*impostors*) виштовхує за межі цільових сусідів.

На рис.2.5. показана візуалізація методу.

Для оцінювання якості моделі пропонується застосовувати метрику середнього взаємного рангу[27]:

$$\mathrm{MRR}=\frac{1}{|Q|}\sum_{i=1}^{|Q|}\frac{1}{\mathrm{rank}_i} \tag{2.7}$$

де rank_i – відповідає позиції першого відповідного документа для і-го запиту. Обернене значення середнього оберненого рангу відповідає гармонічному середньому у рангі.

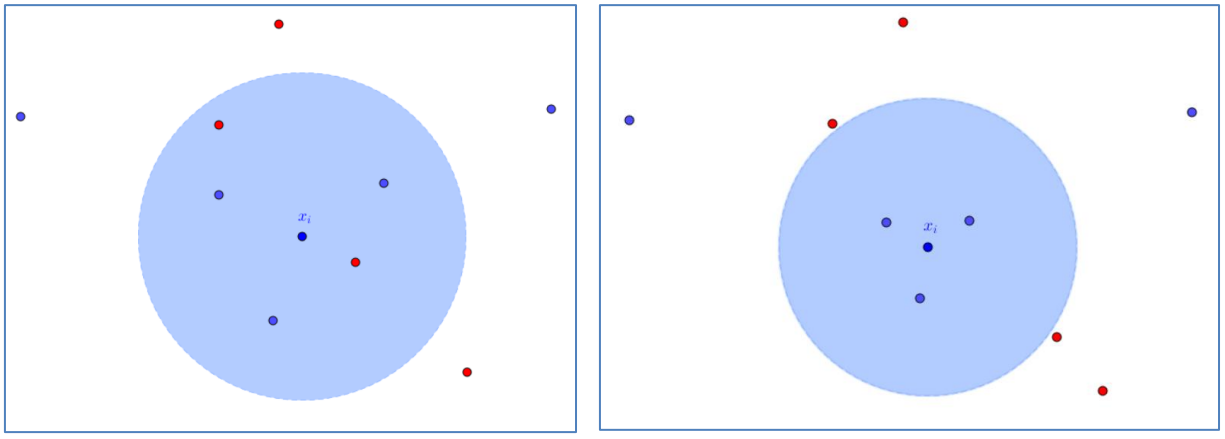

Рисунок 2.6 – Візуалізація методу LMNN. Зліва – дані з різних класів, справа – геометрія даних після вилучення цільових сусідів і штовхання данів з різних класів

Чим вище придбаний предмет був у рейтингу (1-й ранг є найкращим), тим кращий показник успіху.

На рисунку 2.7 показано, як використовується описаний вище алгоритм.

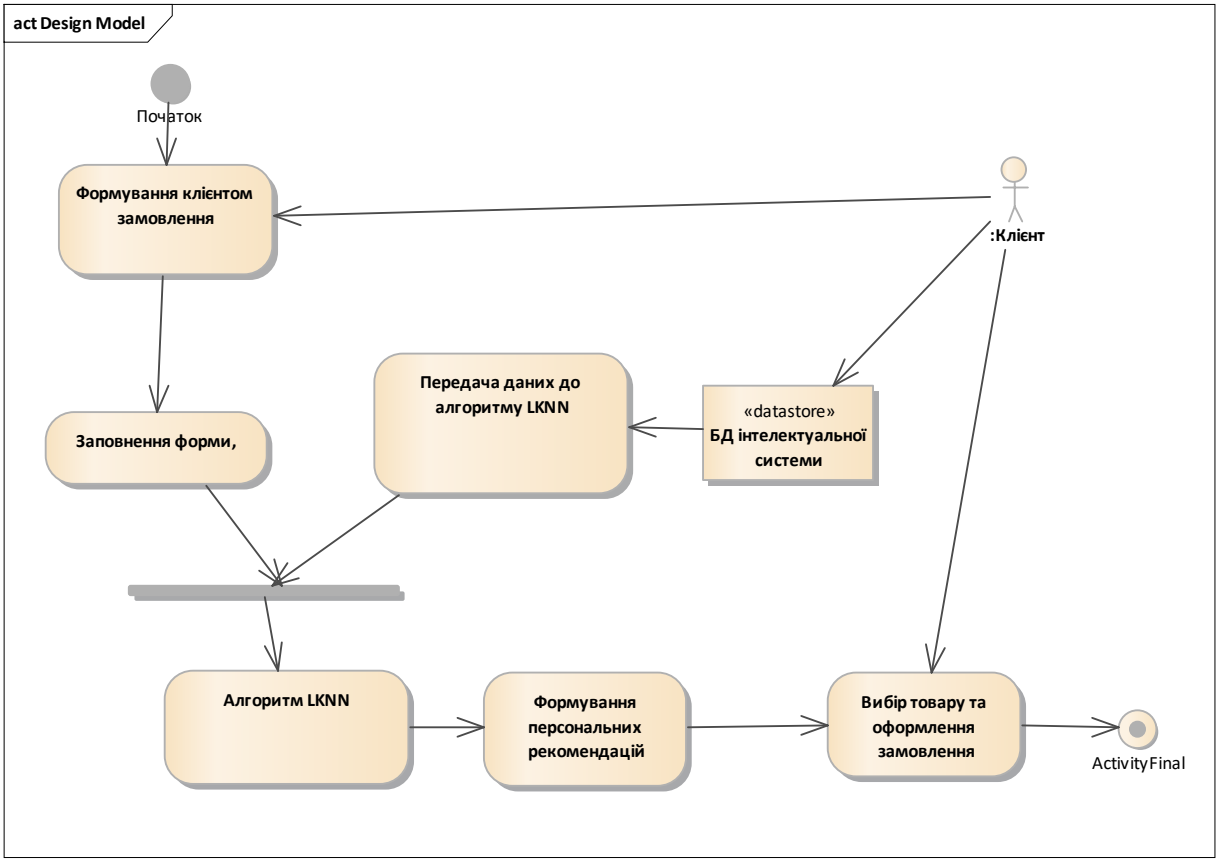

Рисунок 2.7 – Використання алгоритму в інтелектуальній системі

Як тільки користувач починає формувати замовлення, його персональні дані передаються для формування персональних рекомендацій, які формуються шляхом виконання алгоритму LKNN.

На екрані відображаються ті моделі одягу, які йому можуть підійти за фасоном чи розміром.

Далі клієнт продовжує покупки, і може сформувати замовлення.

Висновки до розділу 2

Визначено теоретичн відомості щодо правління замовленнями на швейному підприємстві, виявлено, що існують проблеми застосування інтелектуальних систем рекомендацій, притаманні лише цій сфері діяльності. Це проблеми, пов’язані із торгівлею (короткий термін служби одягу, велика кількість фасонів, велика розрідженість даних, оскільки люди роблять покупки не часто) проблеми, пов’язані із клієнтами (уподобання клієнтів можуть швидко змінюватися вплив сезонності, індивідуальні вподобання).

Запропновано структуру інтелектуальної системи, яка включає підсистеми прийом і обробка замовлень, контроль за виконанням замовлень, аналітика замовлень, підсистема рекомендації розміру і фасону.

Для підсистеми рекомендації розміру і фасону запропоновано метод Large Margin Nearest Neighbors, LMNN [10] – алгоритм вивчення дистанційної метрики для класифікації найближчих сусідів.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

3.1. Моделювання та проектування бази знань для інтелектуальної системи управління замовленням швейного підприємтсва

База знань для машинного навчання (Machine Learning) представляє собою структуровану колекцію даних, яка використовується для тренування та розробки моделей машинного навчання. Вона складається з двох основних компонентів: набору вхідних даних (даних для навчання) та відповідних міток або цілей.

Вхідні дані можуть мати різні формати залежно від завдання машинного навчання. Це можуть бути текстові дані, числові дані, зображення, аудіо, відео або комбінація декількох типів даних. Важливо, щоб дані були якісні, репрезентативні та достатньо різноманітні для покриття різних сценаріїв та варіацій в реальних умовах.

Мітки або цілі вказують на бажаний вихід або прогноз, який модель машинного навчання повинна здійснювати. Наприклад, у задачі класифікації мітки можуть вказувати на категорію або клас, до якого належить кожен вхідний зразок. У задачі регресії мітки можуть бути числовими значеннями, які модель повинна передбачити або наблизити.

Для розв’язання нашої задачі необхідні по-перше, розмічені набори даних – датасети.

З цією метою ми скористалися даними на сайті https://www.kaggle.com/datasets/rmisra/clothing-fit-dataset-for-size-recommendation [28],

Ці набори даних, які є єдиними наборами даних, пов’язаними з відповідністю розміру і доступними на даний момент, зібрані від ModCloth і RentTheRunWay [29,30].

Датасет ModCloth містить:

– кількість клієнтів: 47 958;

– кількість товарів: 1378;

– кількість транзакцій: 82790.

На рисунку 3.1 показана структура датасету ModCloth.

```
df.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 82790 entries, 0 to 82789
Data columns (total 18 columns):
 #   Column          Non-Null Count  Dtype
---  ------          --------------  -----
 0   item_id         82790 non-null  int64
 1   waist           2882 non-null   float64
 2   size            82790 non-null  int64
 3   quality         82722 non-null  float64
 4   cup size        76535 non-null  object
 5   hips            56064 non-null  float64
 6   bra size        76772 non-null  float64
 7   category        82790 non-null  object
 8   bust            11854 non-null  object
 9   height          81683 non-null  object
 10  user_name       82790 non-null  object
 11  length          82755 non-null  object
 12  fit             82790 non-null  object
 13  user_id         82790 non-null  int64
 14  shoe size       27915 non-null  float64
 15  shoe width      18607 non-null  object
 16  review_summary  76065 non-null  object
 17  review_text     76065 non-null  object
dtypes: float64(5), int64(3), object(10)
memory usage: 11.4+ MB
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 192544 entries, 0 to 192543
Data columns (total 15 columns):
 #   Column          Non-Null Count   Dtype
---  ------          --------------   -----
 0   fit             192544 non-null  object
 1   user_id         192544 non-null  int64
 2   bust size       174133 non-null  object
 3   item_id         192544 non-null  int64
 4   weight          162562 non-null  object
 5   rating          192462 non-null  float64
 6   rented for      192534 non-null  object
 7   review_text     192544 non-null  object
 8   body type       177907 non-null  object
 9   review_summary  192544 non-null  object
 10  category        192544 non-null  object
 11  height          191867 non-null  object
 12  size            192544 non-null  int64
 13  age             191584 non-null  float64
 14  review_date     192544 non-null  object
dtypes: float64(2), int64(3), object(10)
memory usage: 22.0+ MB
```

Рисунок 3.1 – Структура датасетів ModCloth та RentTheRunWay

Вміст набору даних показаний на рис. 3.2, а на рис. 3.3 – вміст датасету RentTheRunWay.

```
df
#вивід на екран
```

	item_id	waist	size	quality	cup size	hips	bra size	category	bust	height	user_name	length	fit	user_id	shoe size	shoe width	review_summary	review_text
0	123373	29.0	7	5.0	d	38.0	34.0	new	36	5ft 6in	Emily	just right	small	991571	NaN	NaN	NaN	NaN
1	123373	31.0	13	3.0	b	30.0	36.0	new	NaN	5ft 2in	sydneybraden2001	just right	small	587883	NaN	NaN	NaN	NaN
2	123373	30.0	7	2.0	b	NaN	32.0	new	NaN	5ft 7in	Ugggh	slightly long	small	395665	9.0	NaN	NaN	NaN
3	123373	NaN	21	5.0	dd/e	NaN	NaN	new	NaN	NaN	alexmeyer626	just right	fit	875643	NaN	NaN	NaN	NaN
4	123373	NaN	18	5.0	b	NaN	36.0	new	NaN	5ft 2in	dberrones1	slightly long	small	944840	NaN	NaN	NaN	NaN
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
82785	807722	NaN	8	4.0	b	NaN	36.0	outerwear	NaN	5ft 8in	Jennifer	just right	fit	727820	8.5	average	Cute jacket!	Cute jacket!
82786	807722	NaN	12	5.0	ddd/f	NaN	34.0	outerwear	NaN	5ft 5in	Kelli	slightly long	small	197040	NaN	NaN	It's a beautiful jacket.	It's a beautiful jacket. I love how it's knit ...
82787	807722	NaN	12	5.0	dddd/g	36.0	32.0	outerwear	NaN	5ft 4in	elacount	just right	fit	102493	NaN	NaN	I love this blazer. It is	I love this blazer. It is a great office piece...
82788	807722	NaN	12	4.0	NaN	NaN	NaN	outerwear	NaN	5ft 3in	jennaklinner	just right	fit	756491	NaN	NaN	I love this blazer!! I wo	I love this blazer!! I wore it yesterday and g...
82789	807722	NaN	4	4.0	d	39.0	32.0	outerwear	NaN	6ft	maireadsteadman	just right	fit	78305	NaN	NaN	I love this piece. I'm re	I love this piece. I'm really happy with it!

82790 rows × 18 columns

Рисунок 3.2 – Вміст датасету ModCloth

	fit	user_id	bust size	item_id	weight	rating	rented for	review_text	body type	review_summary	category	height	size	age	review_date
0	fit	420272	34d	2260466	137lbs	10.0	vacation	An adorable romper! Belt and zipper were a lit...	hourglass	So many compliments!	romper	5' 8"	14	28.0	April 20, 2016
1	fit	273551	34b	153475	132lbs	10.0	other	I rented this dress for a photo shoot. The the...	straight & narrow	I felt so glamourous!!!	gown	5' 6"	12	36.0	June 18, 2013
2	fit	360448	NaN	1063761	NaN	10.0	party	This hugged in all the right places! It was a ...	NaN	It was a great time to celebrate the (almost) ...	sheath	5' 4"	4	116.0	December 14, 2015
3	fit	909926	34c	126335	135lbs	8.0	formal affair	I rented this for my company's black tie award...	pear	Dress arrived on time and in perfect condition.	dress	5' 5"	8	34.0	February 12, 2014
4	fit	151944	34b	616682	145lbs	10.0	wedding	I have always been petite in my upper body and...	athletic	Was in love with this dress !!!	gown	5' 9"	12	27.0	September 26, 2016
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
192539	fit	66386	34dd	2252812	140lbs	10.0	work	Fit like a glove!	hourglass	LOVE IT!!! First Item Im thinking of buying!	jumpsuit	5' 9"	8	42.0	May 18, 2016
192540	fit	118398	32c	682043	100lbs	10.0	work	The pattern contrast on this dress is really s...	petite	LOVE it!	dress	5' 1"	4	29.0	September 30, 2016
192541	fit	47002	36a	683251	135lbs	6.0	everyday	Like the other DVF wraps, the fit on this is f...	straight & narrow	Loud patterning, flattering fit	dress	5' 8"	8	31.0	March 4, 2016
192542	fit	961120	36c	126335	165lbs	10.0	wedding	This dress was PERFECTION. It looked incredib...	pear	loved this dress it was comfortable and photog...	dress	5' 6"	16	31.0	November 25, 2015
192543	fit	123612	36b	127865	155lbs	10.0	wedding	This dress was wonderful! I had originally pla...	athletic	I wore this to a beautiful black tie optional ...	gown	5' 6"	16	30.0	August 29, 2017

192544 rows × 15 columns

Рисунок 3.3 – Вміст датасету RentTheRunWay

Перелік атрибутів розміченого датасету:

– item_id: унікальний ідентифікатор продукту;
– waist: обхват талії покупця;
– size: стандартизований розмір продукту;
– quality: оцінка якості продукту;
– cup size: об'єм грудей покупця;
– hips: обхват стегон покупця;
– bra size: розмір бра покупця;
– category: категорія продукту;
– bust: об'єм грудей покупця;
– height: зріст покупця;
– length: відгук про довжину продукту;
– fit: відгук про прилягання;

– user_id: унікальний ідентифікатор покупця;
– shoe size: розмір взуття покупця;
– shoe width: ширина взуття покупця;
– review_text: відгук покупця;
– review_summary: краткий огляд відгуку/

В даних наборах відображені відгуки і коментарі щодо придбаного одягу. Також обидва датасети розмічені міткою класу «fit», яка розділяє усі елементи на групи відповідно:

– Small,
– Fit,
– Large.

На основі бази даних інтелектуальної системи розробимо наш набір даних, в якому будемо рекомендувати чи не рекомендувати одяг певного розміру.

Дані будемо зберігати у форматі json. Стурктура набору даних корпусу «коментарі клієнтів» для рекомендацій наступна.

```
"root":{"item_id": string,
        "waist": string,
        "size": int,
        "cup size": string,
        "hips": string
        "category": string,
        "height": string,
        "user_name": string,
        "length": string,
        "fit": string,
        "review_text ": string,
        " review_summary ": string,
        "user_id": string }
```

На основі отриманих наборів даних здіснюватимемо рекомендації щодо обрання необхідного розміру покупцеві.

3.2. Розроблення користувацького інтерфейсу. Елементи та структура.

Графічний інтерфейс є центральним вузлом у системі, з якого можна отримати доступ до всіх функцій. Його призначенням є спілкування з користувачем. Користувацький інтерфейс забезпечує взаємодію між користувачем та самою системою. Необов'язково, щоб користувач ІС був експертом зі штучного інтелекту. Користувацький інтерфейс спрощує відстеження працездатності системи та достовірність її висновків. Вимоги до ефективного користувацького інтерфейсу ІС:

- допомога користувачам досягти своїх цілей у найкоротші терміни;
- адаптація технології до потреб та зручності користувача;
- ефективна обробка введеннькористувача.

Система спілкування з користувачем відбувається безпосередньо через користувацький інтерфейс. Цей інтерфейс повинен бути простим і зрозумілим, а користувач відповідає на поставлені питання, формуючи відповідь.

Користувацький інтерфейс відіграє важливу роль у процесі обробки інформації в інтелектуальній системі. Усі його елементи взаємодіють між собою та працюють у послідовному режимі. Запити від користувача надходять через робочий інтерфейс і обробляються, як тільки потрапляють до робочої пам'яті. Накопичені знання з бази знань порівнюються з базою даних, в якій зберігаються дані про прийняте рішення.

Існує різноманітні способи реалізації інтерфейсу користувача, такі як веб-сторінки, форми заявок та інші сучасні методи. Після створення користувацьких інтерфейсів система готова до етапу тестування.

Оскільки якість інтерактивної взаємодії користувача з системою (швидкість, зручність, низький рівень втоми) пов'язана з психологічними

характеристиками людини, такими як короткострокова та середньострокова пам'ять, час реакції та сприйняття візуальної інформації, при розробці інтерфейсу необхідно враховувати наступне:

– інтерфейс є найважливішою частиною програми з точки зору її реклами для продажу та з точки зору безпосереднього користувача системи, який може витрачати у ній кілька годин поспіль;

– інтерфейс впливає на характер рішень, які приймає експертна система. Він може прискорити процес прийняття рішення та покращити або погіршити їх якість;

– при розробці необхідно визначити, який конкретний тип інтерфейсу можна створити за допомогою обраних інструментальних засобів і які можливості надає інструментальна система.

Основні властивості, яким повинні відповідати інтерфейси, включають наступне:

Адаптованість:

– сумісність з потребами та можливостями користувача;

– забезпечення простого переходу між функціями;

– надання чітких вказівок користувачу щодо його можливих дій та забезпечення належного зворотного зв'язку;

– предоставлення користувачу необхідної інформації, щоб він міг відчувати себе повноправним керівником ситуації.

– впевненість користувача в тому, що він самостійно розв'язує задачу;

– надання різних форм представлення результатів залежно від типу запиту та отриманого рішення;

– врахування особливостей користувачів різних рівнів, забезпечення зручного інтерфейсу з узагальненим графічним представленням для керівників і конкретними числовими даними для спеціалістів, наприклад, інженерів-економістів.

Достатність інтерфейсу означає:

– чіткість і однозначність запитів користувача;

– запити, що ставляться користувачем, мають бути зрозумілими та однозначними для користувачів різних рівнів та для різних типів задач;

– реакція системи на запити повинна бути однозначною, зрозумілою та, якщо можливо, простою.

Дружність інтерфейсу означає, що інтерфейс повинен бути максимально простим у використанні. Він повинен повністю задовольняти запити користувача при розв'язанні визначеного класу задач.

Гнучкість інтерфейсу включає такі аспекти:

Адаптація до складності задачі:

– інтерфейс повинен забезпечувати спрощення формулювання запитів та легке сприйняття результатів для вирішення складних задач;

– важливо, щоб інтерфейс був простим і зрозумілим, навіть коли вирішується складна задача.

Простота:

– інтерфейс не повинен бути завантаженим деталями, що стосуються представлення розв'язку задачі. користувач може не охопити всіх деталей, але він повинен мати достатньо інформації для розуміння результату;

– зайві декоративні деталі, які відволікають від основної задачі, не повинні присутні у інтерфейсі.

Легкість взаємодії:

– інтерфейс повинен ґрунтуватись на використанні відомих та загальноприйнятих методів і засобів представлення інформації, ідеальною ситуацією є те, щоб процес взаємодії користувача з системою не викликав ніяких труднощів;

– інтерфейс повинен бути простим у використанні, забезпечувати зручність та легкість взаємодії для користувача.

Колір в інтерфейсах користувача є важливим елементом, який може впливати на сприйняття та ефективність взаємодії з системою.

На рисунках показаний запроєктований інтерфейс користувача при здійсненні опитування замовленнями швейного підприємства.

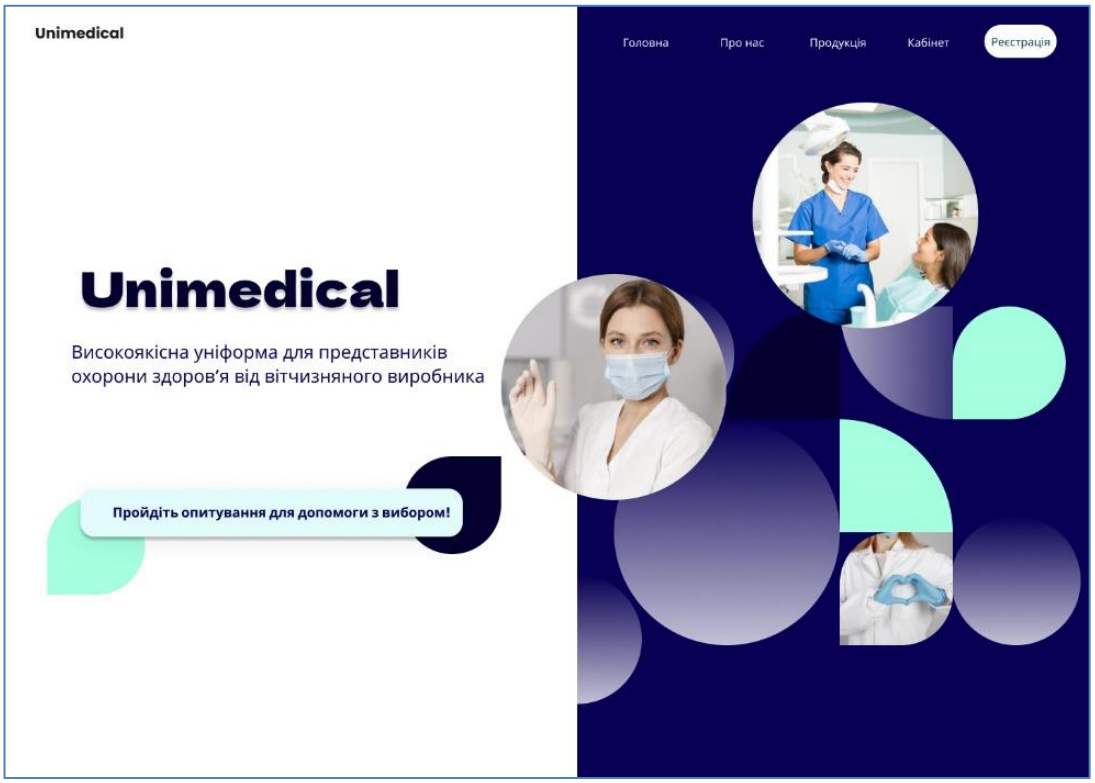

Рисунок 3.4 – Головна сторінка системи

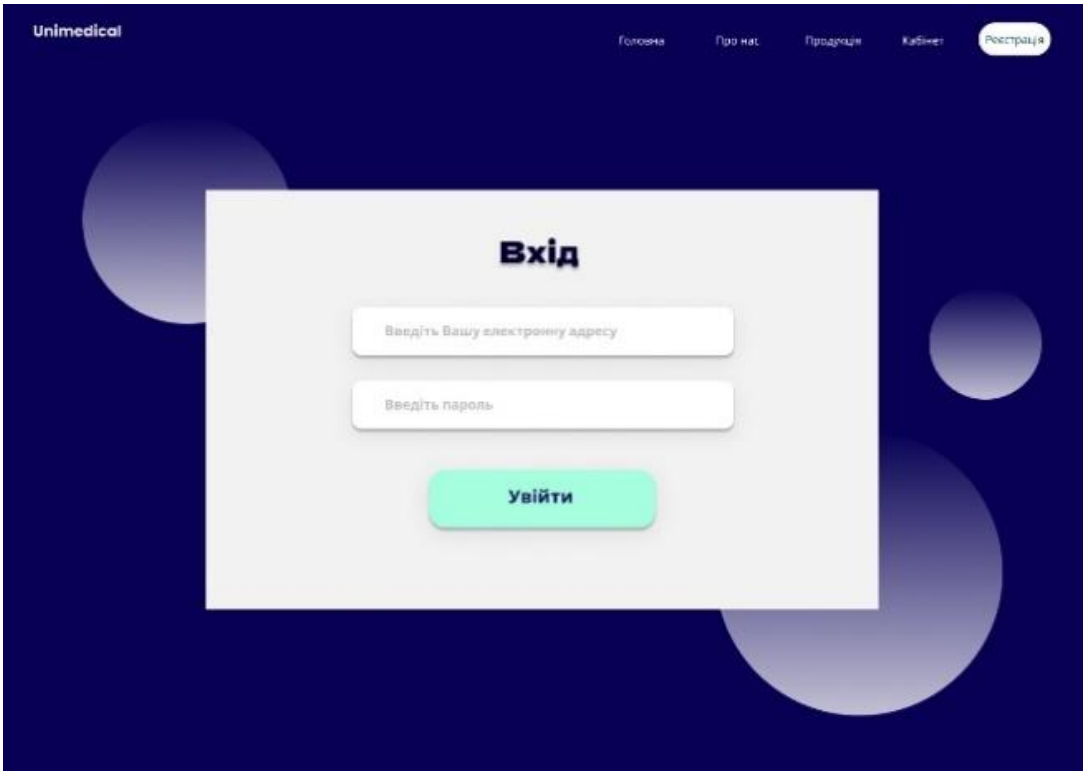

Рисунок 3.5 – Форма входу

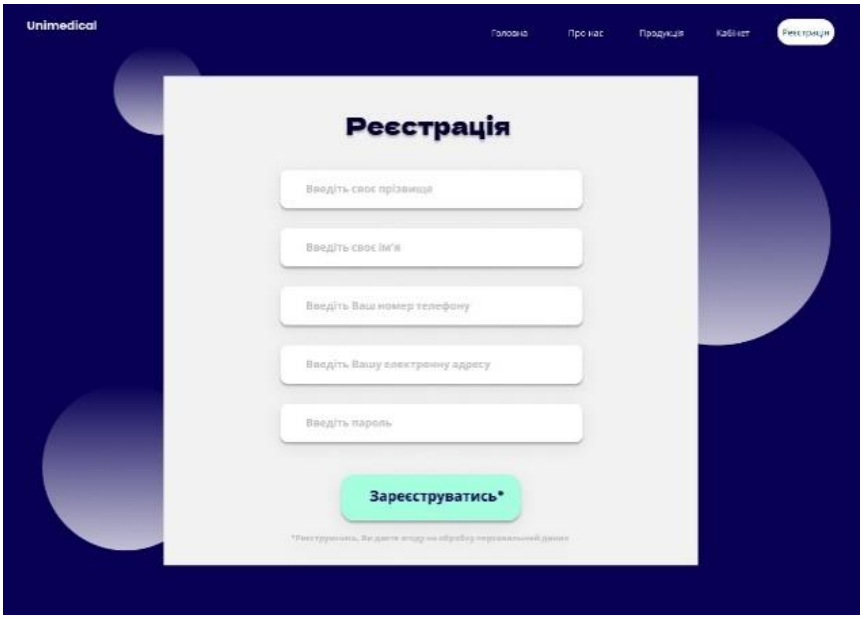

Рисунок 3.6 – Форма реєстрації

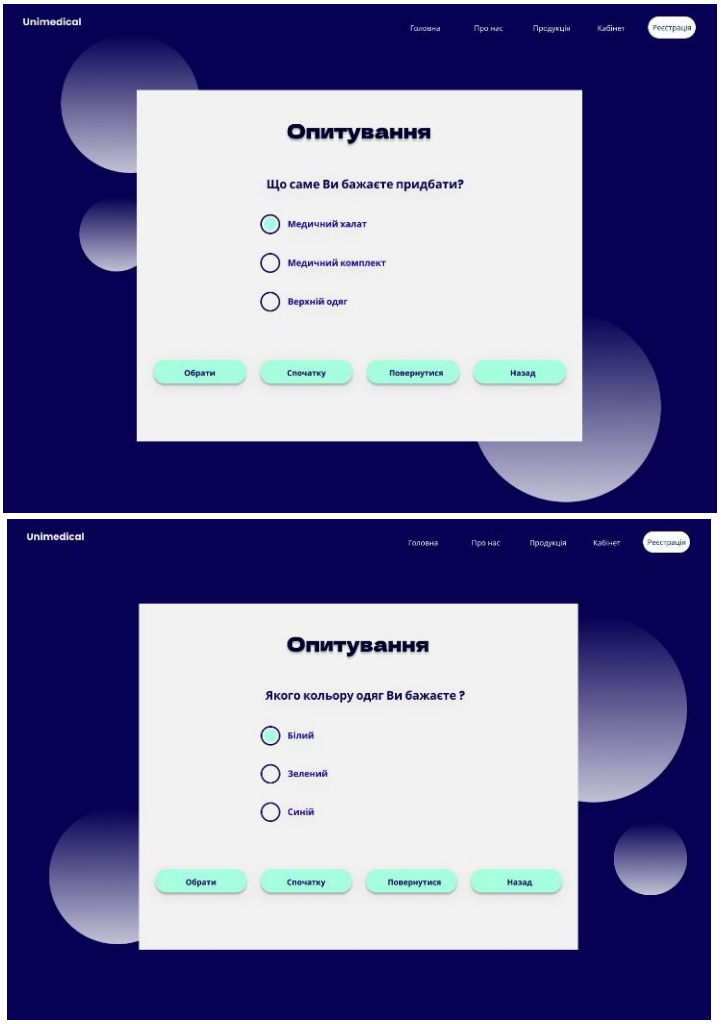

Рисунок 3.7 – Опитування, яке проходить клієнт

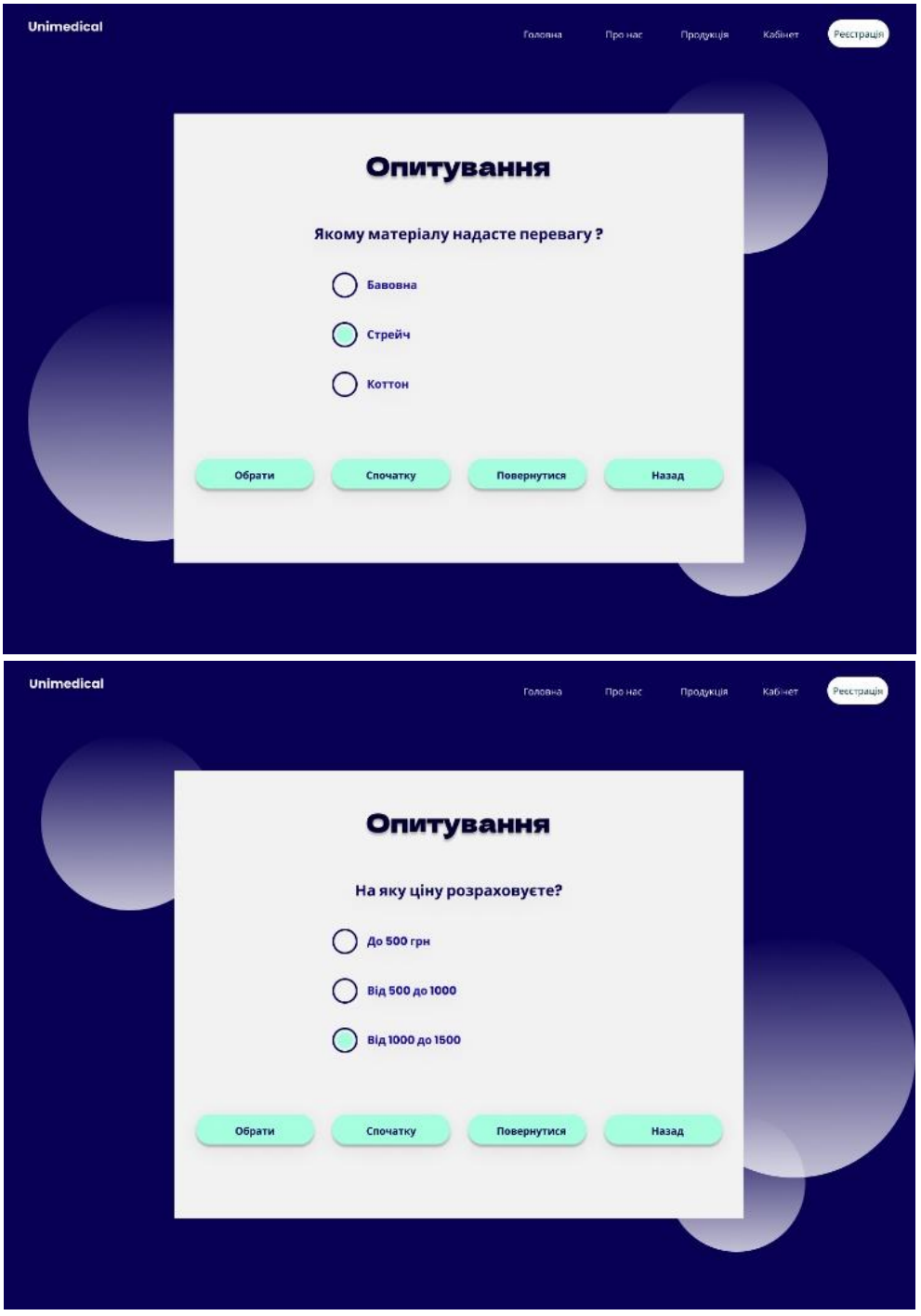

Рисунок 3.8 – Опитування, яке проходить клієнт

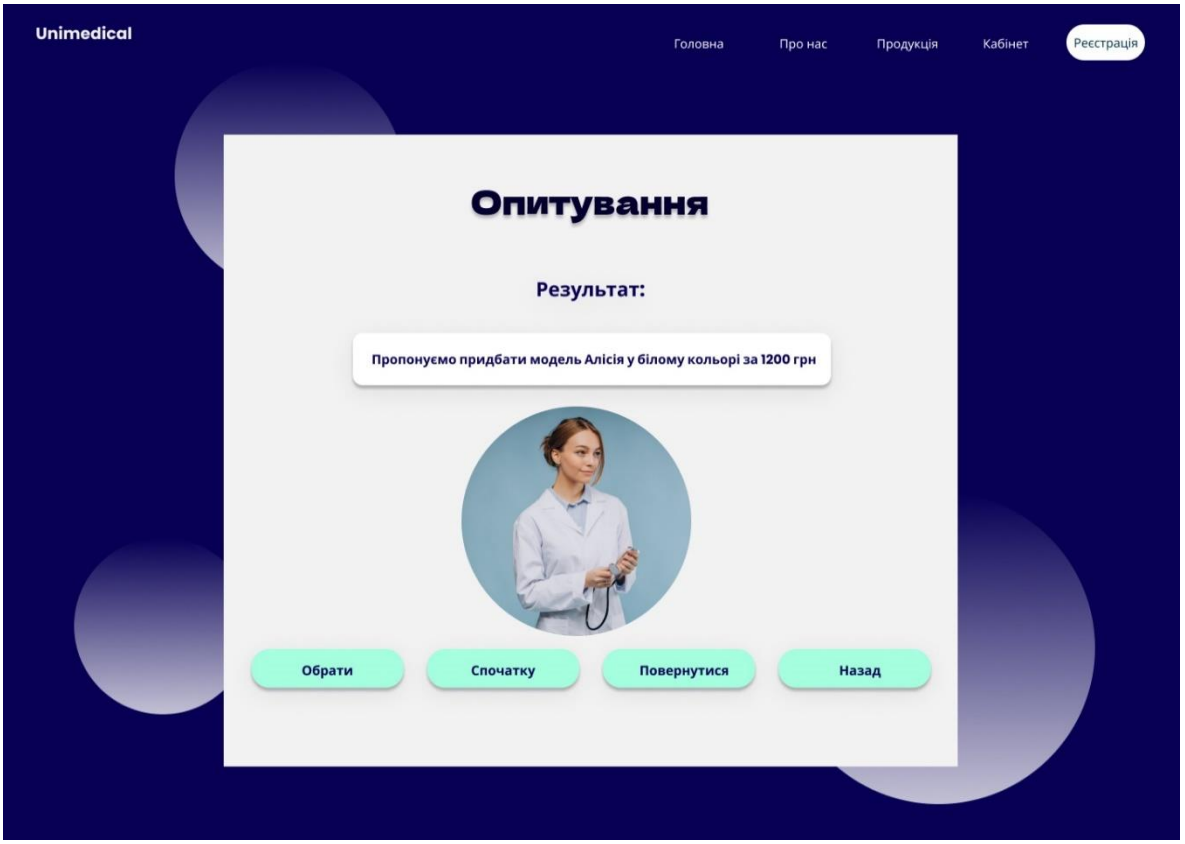

Рисунок 3.9 – Результат опитування із рекомендацією

3.3. Проектування забезпечувальних підсистем інтелектуальної системи. Реалізація системи.

3.3.1. Інформаційне забезпечення.

При проектуванні інформаційного забезпечення важливо визначити атрибути продукту, одягу, зокрема.

Атрибути продукту [31]– це особливості та характеристики, які описують продукт, у даному випадку це одяг.

Атрибути одягу зазвичай обираються навколо семи основних, включаючи декольте, довжину та колір. Однак, для того, щоб надати клієнтам

найкращий досвід, атрибути одягу повинні бути якомога деталізовані. Це число повинно бути не менше тридцяти. Ці приклади атрибутів продукту включають візерунок, випадок і групу текстури (рис.3.9).

Рисунок 3.10 – Перелік атрибутів одягу для тегування

Атрибути потрібні, в першу чергу, для тегування. Це значно покращує видимість продукту. Дані, що детально описують особливості одягу, допоможуть підвищити позиції в пошукових системах. Це також підвищує точність результатів пошуку на сайті.

З іншого боку, атибути активно використовують в персоналізації. Зв’язок із клієнтами в потрібний час із потрібним продуктом починається з розуміння їхніх конкретних уподобань щодо характеристик продукту.

Атрибути також значно спрощують перегляд прогнозу попиту, що може значно підвищити рівень продажів.

Як згадувалося раніше, рішення для даних одягу додасть цінності в персоналізації, оптимізації ланцюга постачання та операційній ефективності. Ось деякі з переваг і переваг:

Описи продукту штучним інтелектом: описи продукту, згенеровані штучним інтелектом, можна створити тегів продукту. Це забезпечить узгодженість у тому, як описи продуктів представлені на веб-сайті, гарантуючи, що клієнти знатимуть, чого очікувати від продуктів, і вони зможуть приймати обґрунтовані рішення про покупку. Це особливо важливо, коли клієнт не може побачити або торкнутися продукту, і це може призвести до меншої кількості повернень.

Навігація та фільтри: за допомогою детальних атрибутів можна встановлювати детальні фільтри для ваших перегляду каталогу. Це означає, що відвідувачі зможуть знайти саме те, що вони шукають, не страждаючи від втоми від вибору.

SEO та пошук на сайті: покупець не може купити те, що не може знайти. Дані про одяг, які детально описують особливості товару, допоможуть підвищити позиції в пошукових системах. Це також підвищує точність результатів пошуку на сайті.

Персоналізовані рекомендації: якісна персоналізація означає підключення до клієнтів саме в той момент, коли вони збираються зробити покупку. Це починається з розуміння їхніх конкретних уподобань щодо характеристик продукту. Це дає змогу презентувати продукти в контексті, який резонує, і з особливостями, які вони люблять.

Дані про продукт також гарантують, що жоден продукт ніколи не є абсолютно новим. Він має набір атрибутів продукту, які вже мають відвідування та схильність до продажів, на яких можна вчитися. Це означає,

що роздрібні продавці можуть почати використовувати нові продукти в персоналізованих рекомендаціях з самого початку.

Це особливо важливо в роздрібній торгівлі одягом, оскільки сеанси можуть бути досить короткими, тому потрібно мати можливість робити точні прогнози якомога раніше, до того, як клієнт відмовиться. Ідеальна сукня клієнта може бути новою, і ви не хочете, щоб ви втратили додатковий прибуток!

Персоналізовані рекомендації можна надавати на усіх етапах роботи з клієнтом. Це включає в себе зміну порядку сортування на домашній сторінці та у вигляді схожих елементів.

Персоналізоване вбрання: деталізовані та глибші атрибути сприяють кращому пошуку продукту та можуть спільно створювати персоналізовані вбрання. Наприклад, ви можете визначити, які вирізи на джемпері поєднуються з типом коміра піджака.

Прогнозування розміру: здебільшого зниження маржі роздрібного продавця відбувається через те, як вони купують їхні товари. Завдяки кращим даним про продукт можна підвищити ефективність і наскрізні продажі, краще прогнозуючи, які продукти та в яких розмірах створювати та продавати. Це найпростіший спосіб для роздрібних торговців отримати прибуток.

Повернення: хороші товарні теги в електронній комерції дозволять контролювати рівень повернення. Це обов’язкова умова для збереження та навіть збільшення операційного прибутку.

По-перше, важливо отримати правильні дані про продукт. Потім можна використати ці дані, щоб зрозуміти найшвидший і найпростіший спосіб зменшити віддачу, не впливаючи на дохід. Дослідивши свої дані, можна дізнатися про схильність клієнта купувати та зберегти певні функції. Це можна зробити на рівні одягу та розміру.

З іншого боку, ви також можете побачити, які товари завжди розпродаються, і поповнити їх запаси.

До складу інформаційного забезпечення інтелектуальної системи відносять документи, пов’язані з оформленням замовлення та покупкою клієнта.

Водночас, існує також потреба зберігати й неструктувану інформацію.

До такої інформації належать відгуки і коментарі про куплений одяг. Коментарі і відгуки про одяг показані у файлі «коментарі клієнтів» .

Важливою складовою інформаційного забезпечення є система класифікації та кодування. Використання систем класифікації та кодування — необхідний елемент автоматизованого оброблення даних.

Класифікація — обов’язковий етап попередньої підготовки економічних даних до автоматизованого оброблення, а також передумова раціональної організації інформаційної бази та моделювання інформаційних процесів.

Система класифікації — це сукупність методів і правил розподілу множини об’єктів (М) на підмножину(Мij) відповідно до ознак схожості або несхожості. Об’єкт класифікації — елемент класифікаційної множини. Розрізняють два методи класифікації — ієрархічний і фасетний.

Кодування — процес присвоєння умовного позначення різним позиціям номенклатури.

Код — це знак чи сукупність знаків, прийнятих для позначення класифікаційного угруповання чи об’єкта класифікації[19].

Для кодування інформації в інформаційних системах застосовують порядковий, серійно-порядковий, послідовний та паралельний методи кодування.

При проектуванні системи прийому замовлень на швейному підприємстві використовуються наступні коди:

1) Код клієнта:

– метод класифікації – фасетний;
– метод кодування – порядковий;

– довжина коду -8 символів;
– структура коду: хххххххх – порядковий номер клієнта.

2) Код виробу:
– метод класифікації – фасетний;
– метод кодування – порядковий;
– довжина коду -8 символів;
– структура коду: хххххххх – порядковий номер виробу.

3) Код матеріалу:
– метод класифікації – фасетний;
– метод кодування – порядковий;
– довжина коду -8 символів;
– структура коду: хххххххх – порядковий номер матеріалу.

4) Код кольору:
– метод класифікації – фасетний;
– метод кодування – порядковий;
– довжина коду -8 символів;
– структура коду: хххххххх – порядковий номер кольору.

5) Код розміру:
– метод класифікації – фасетний;
– метод кодування – порядковий;
– довжина коду -8 символів;
– структура коду: хххххххх – порядковий номер розміру.

6) Код ціни:
– метод класифікації – фасетний;
– метод кодування – порядковий;
– довжина коду -8 символів;
– структура коду: ххх – порядковий номер ціни.

7) Код замовлення:
– метод класифікації – фасетний;

– метод кодування – порядковий;

– довжина коду -8 символів;

– структура коду: xxxxxxxx – порядковий номер замовлення.

8) Код угоди:

– метод класифікації – фасетний;

– метод кодування – порядковий;

– довжина коду -8 символів;

– структура коду: xxxxxxxx – порядковий номер угоди.

9) Код рахунку:

– метод класифікації – фасетний;

– метод кодування – порядковий;

– довжина коду -8 символів;

– структура коду: xxxxxxxx – порядковий номер рахунку.

На рис. 3.10 показана логічна модель бази даних, на рис. 3.11 – фізична модель, реалізована в середовищі Microsoft SQL Server 2019.

Код створення бзи даних мовою SQL показаний в додатку А.

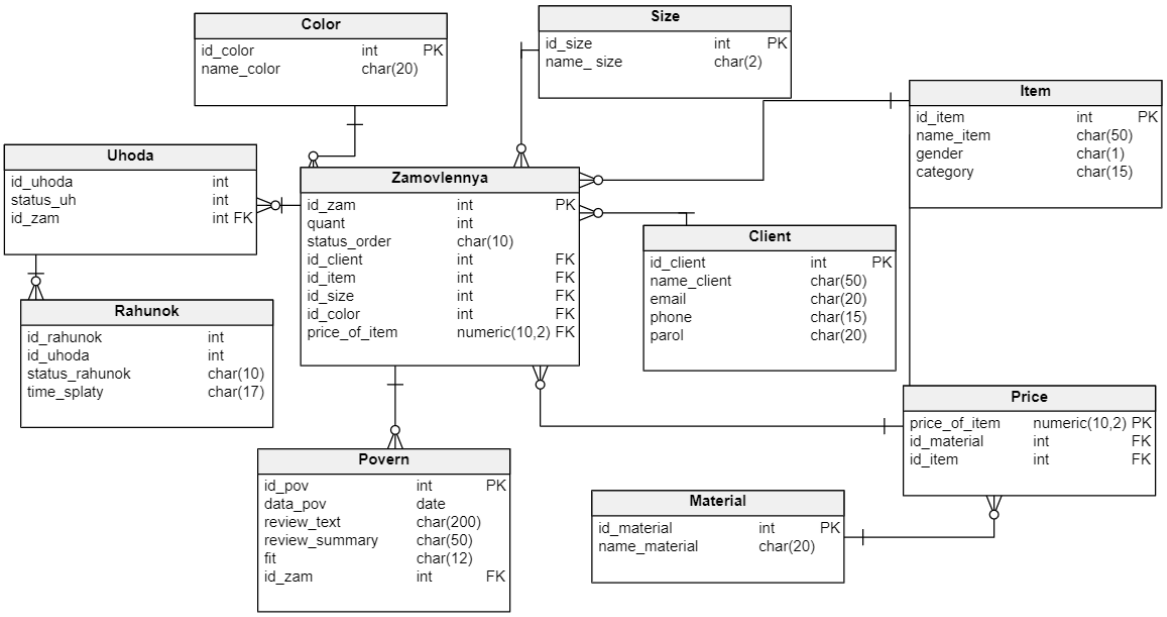

Рисунок 3.11 – Логічна модель бази даних

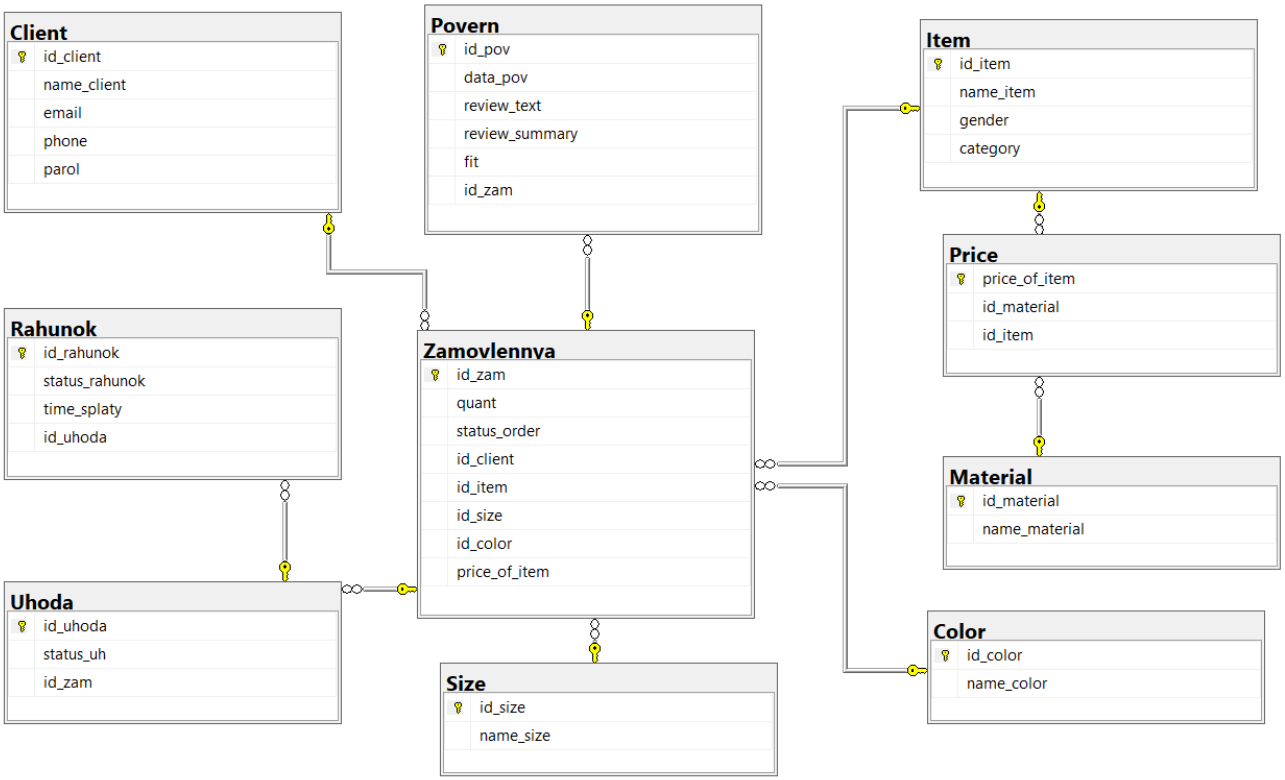

Рисунок 3.12 – Фізична модель бази даних

Для формування необхідного набору даних, який складається з наступних елементів:

"root":{"item_id": string,
"waist": string,
"size": int,
"cup size": string,
"hips": string
"category": string,
"height": string,
"user_name": string,
"length": string,
"fit": string,
"review_text ": string,
" review_summary ": string,
"user_id": string }

створимо запит до бази даних:

```
SELECT Zamovlennya.id_zam, Client.id_client, Color.id_color, Size.id_size,
Povern.data_pov, Povern.review_text, Povern.review_summary, Povern.fit
FROM     Zamovlennya INNER JOIN
```

```
Client ON Zamovlennya.id_client = Client.id_client INNER JOIN
Povern ON Zamovlennya.id_zam = Povern.id_zam INNER JOIN
Color ON Zamovlennya.id_color = Color.id_color INNER JOIN
        Size ON Zamovlennya.id_size = Size.id_size
```

Перелік і опис масивів показаний в таблицях 3.1 – 3.10

Таблиця 3.1 – Опис масиву “Клієнт”

Найменування масиву — Клієнт

Ідентифікатор масиву — Client

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об’єм масиву — 9999 записів.

Довжина запису —113 символів.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_client

Ідентифікатор індексного масиву — Client

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв’язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов’язкове поле	Індексне поле	
Код клієнта	id_client	k	9(8)	PK	-	так	ІНД	Client
Ім'я клієнта	name_client	-	A(50)	-	-	так	ІНД	-
Пошта	email	-	X(20)	-	-	так	ІНД	-
Телефон	phone	-	9 (15)	-	-	так	ІНД	-
Пароль	parol	-	X(20)	-	-	так	ІНД	-

Таблиця 3.2 - Опис масиву “Виріб”

Найменування масиву — Виріб

Ідентифікатор масиву — Item

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об’єм масиву — 9999 записів.

Довжина запису — 74 символи.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_item

Ідентифікатор індексного масиву — Item

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код виробу	id_item	v	9(8)	PK	-	так	ІНД	Item
Назва виробу	name_item	-	A(50)	-	-	так	ІНД	-
Стать	gender	-	A(1)	-	-	так	ІДД	-
Категоря виробу	category	-	X(15)	-	-	так	ІНД	-

Таблиця 3.3 - Опис масиву "Матеріал"

Найменування масиву — Матеріал

Ідентифікатор масиву — Material

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об'єм масиву — 9999 записів.

Довжина запису —28 символи.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_material

Ідентифікатор індексного масиву — Material

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код матеріалу	id_material	l	9(8)	PK	-	так	ІНД	Material
Назва матеріалу	name_material	-	A(20)	-	-	так	ІНД	-

Таблиця 3.4 - Опис масиву “Колір”

Найменування масиву — Колір

Ідентифікатор масиву — Color

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об’єм масиву — 9999 записів.

Довжина запису —28 символи.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_color

Ідентифікатор індексного масиву — Color

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв’язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов’язкове поле	Індексне поле	
Код кольору	id_color	-	9(8)	PK	-	так	ІНД	Color
Назва кольору	name_color	-	A(20)	-	-	так	ІНД	-

Таблиця 3.5 - Опис масиву “Розмір”

Найменування масиву — Розмір

Ідентифікатор масиву — Size

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об’єм масиву — 9999 записів.

Довжина запису — 10 символів

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_size

Ідентифікатор індексного масиву — Size

Найменування	Ідентифікатор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код розміру	id_ size	-	9(8)	PK	-	так	ІНД	Size
Назва розміру	name_ size	-	X(2)	-	-	так	ІНД	-

5

Таблиця 3.6 - Опис масиву "Ціна"

Найменування масиву — Розмір

Ідентифікатор масиву — Price

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об'єм масиву — 9999 записів.

Довжина запису —34 символів.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_price

Ідентифікатор індексного масиву — Price

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код ціни	id_color	-	9(8)	PK	-	так	ІНД	Price
Код виробу	id_item	-	9(8)	FK	-5	так	ІДД	Item
Код матеріалу	id_material	-	9(8)	FK	-	так	ІДД	Material
Вартість виробу	price_of_item	A_{vkl}^{dmy}	9(10,2)	-	-	так	ІДД	-

Таблиця 3.7 - Опис масиву "Замовлення"

Найменування масиву — Замовлення

Ідентифікатор масиву — Zamovlennya

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об’єм масиву — 10000 записів.

Довжина запису —76 символів.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_zam

Ідентифікатор індексного масиву — Zamovlennya

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв’язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов’язкове поле	Індексне поле	
Код замовлення	id_zam	-	9(8)	PK	-	так	ІНД	Uhoda
Код виробу	name_client	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Item
Код клієнта	id_client	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Client
Код матеріалу	id_material	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Material
Код кольору	id_color	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Color
Код розміру	id_size	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Size
Код ціни	id_price	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Price
Статус замовлення	status_order	-	A(10)	-	-	так	ІДД	-
Кількість одиниць	quant	$M_{\text{vkl}}^{\text{dmy}}$	9(10)	-	-	так	ІДД	-

Таблиця 3.8 - Опис масиву “Угода ”

Найменування масиву — Угода

Ідентифікатор масиву — Uhoda

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об’єм масиву — 10000 записів.

Довжина запису — 36 символів.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_uhoda

Ідентифікатор індексного масиву — Uhoda

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на значення	Обов'язкове поле	Індексне поле	
Код угоди	id_uhoda	-	9(8)	PK	-	так	ІНД	-
Код замовлення	id_zam	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Zamovlennya
Статус угоди	status_uh	-	A(10)	-	-	так	ІДД	-
Сума замовлення	total_price	A_{vkl}^{dmy}	9(10)	-	-	так	ІДД	-

Таблиця 3.9 - Опис масиву "Рахунок"

Найменування масиву — Рахунок

Ідентифікатор масиву — Rahunok

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об'єм масиву — 10000 записів.

Довжина запису —45 символів.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_rahunok

Ідентифікатор індексного масиву — Rahunok

Найменування	Ідентифікатоор у програмі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв'язки
				Первинний /вторинний	Умов	Обов'язко	Індексне	
Код рахунку	id_rahunok	-	9(8)	PK	-	так	ІНД	Rahunok
Код угоди	id_uhoda	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Uhoda
Статус рахунку	status_rahunok	-	A(10)	-	-	так	ІДД	-
Час сплати	time_splaty	-	X(17)	-	-	так	ІДД	-

Таблиця 3.10 - Опис масиву “Повернення”

Найменування масиву — Повернення

Ідентифікатор масиву — Povern

Найменування носія інформації — Жорсткий диск

Максимальний об’єм масиву — 10000 записів.

Довжина запису — 286 символів.

Метод організації — послідовний.

Ключі упорядкування — id_pov

Найменування	Ідентифікатоор у программі	Умовне позначення у формулах	Формат	Бізнес-правила				Логічні чи семантичні зв’язки
				Первинний /вторинний ключ	Умова на	Обов’язкове поле	Індексне поле	
Код повернення	id_pov	-	9(8)					
Дата повернення	data_pov	-	D(8)					
Опис причини	review_text	-	X(200)					
Опис коротко	review_summary	-	X(50)					
Оцінка розміру (великий, малий, норм)	fit	-	X(12)					
Код замовлення	id_zam	-	9(8)	FK	-	так	ІНД	Zamovlenny a

3.3.2. Програмне забезпечення.

Інтелектуальна система управління замовленнями – це багато-користувацький програмний продукт, який має багато функцій.

Для їх реалізації пропонується різне програмне забезпечення.

Зокрема, для реалізації серверної частини інтелектуальної системи та користувацького інтерфейсу пропонуємо застосувати Java.

Для сайту користувача – HTML/CSS: HTML (HyperText Markup Language) та CSS (Cascading Style Sheets), JavaScript.

Для інтелектуальної компоненти – мова програмування python. Розглянемо більш детально інструментарій для інтелектуальної системи.

Зокрема, для реалізації алгоритму LMNN пропонується застосувати платформи pyDML та Elliot, які зберігають моделі і фреймворки для рекомендаційних систем [32].

Дані фреймворки дозволяють завантажувати, фільтрувати та розділяти дані, враховуючи широкий набір стратегій (методи поділу та підходи до фільтрації, від розбиття за часовим тренуванням і тестом до вкладеної перехресної перевірки K-згорток). Зокрема, Elliot оптимізує гіперпараметри для кількох алгоритмів рекомендацій, вибирає найкращі моделі, порівнює їх із базовими рівнями, надаючи внутрішньомодельну статистику, обчислює показники, що охоплюють від точності до понадточності, упередженості та справедливості, а також проводить статистичний аналіз (Вілкоксона та парний t-критерій).

Elliot працює з операційними системами: Linux, Windows 10 , macOS X.

Для роботи методів на Elliot версії 3.6 і вища для Python.

Elliot вимагає tensorflow версії 2.3.2 або новішої. Якщо є потреба використовувати Elliot із графічним процесором, необхідно, щоб версія драйвера NVIDIA >= 10.1 (для Linux і Windows10).

3.3.3. Технічне забезпечення.

Технічні характеристики комплексу пристроїв для інтелектуальної системи управління замовленнями на швейному підприємстві включають:

Комп'ютери:

– процесор: рекомендується використовувати процесори з високою обчислювальною потужністю, наприклад Intel Core i7 або вище;

– оперативна пам'ять: рекомендується мати достатню кількість оперативної пам'яті для швидкої обробки даних, наприклад не менше 8 ГБ;

– жорсткий диск або SSD: рекомендується використовувати достатньої ємності жорсткий диск або SSD для зберігання даних;

– графічна карта: якщо в системі присутні вимоги до графіки, рекомендується використовувати відповідну графічну карту.

Сервери:

– модель сервера: рекомендується використовувати потужні та надійні сервери відомих виробників, таких як Dell, HP або IBM.

– процесор: рекомендується використовувати многоядерні процесори з високою тактовою частотою.

Оперативна пам'ять. Рекомендується мати достатню кількість оперативної пам'яті для обробки великих обсягів даних та підтримки багатокористувацьких запитів.

Зберігання. Рекомендується використовувати RAID-масиви або інші системи зберігання даних з високою надійністю та швидкодією.

Мережеве обладнання:

– маршрутизатори та комутатори: рекомендується використовувати мережеві пристрої з високою швидкістю передачі даних та підтримкою різ зних мережевих протоколів, таких як Ethernet, Wi-Fi тощо

– безпека мережі: рекомендується використовувати захист мережі за допомогою брандмауерів, віртуальних приватних мереж (VPN) та інших заходів безпеки для захисту конфіденційності та цілісності даних.

Веб-сервер:

– хостинг: рекомендується використовувати хостинг-провайдера, який надає швидкий та надійний доступ до веб-сайту.

– пропускна здатність: рекомендується мати достатню пропускну здатність для обробки великого обсягу запитів від клієнтів.

– безпека: рекомендується використовувати захист веб-сервера, такий як SSL-шифрування та механізми аутентифікації, для забезпечення безпеки даних клієнтів.

3.3.4. Організаційно- економічне забезпечення

Створення будь-якого програмного продукту вимагає оцінювання його економічної ефективності.

Якщо витрати на створення програмного продукту вищі, ніж прибутки, які можна отримати від його продажу чи експлуатації, то такий програмний продукт вважається неефективним і стоїть питання про доцільність його створення.

При створенні системи рекомендацій мобільних ігор виконуються наступні види робіт.

– Дослідження предметної області.

– Аналіз існуючих систем штучного інтелекту в цій галузі.

– Визначення функціональних та не функціональих вимог до програмного забезпечення.

– Розробка архітектури системи.

– Розробка бази даних системи.

– Розробка бази знань.

– Аналіз і налаштування моделей.

– UI/UX системи.

– Розробка клієнтської частини.

– Розробка серверної частини.

– Тестування системи.

Приблизний кошторис витрат на реалізацію проекту представлений в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Кошторис витрат на створення веб-системи

Найменування робіт	Вартість години (грн)	Кількість годин	Загально (грн)
Дослідження предметної області	304	24	7296
Аналіз існуючих систем штучного інтелекту в цій галузі	304	36	10944
Визначення функціональних та не функціональих вимог до програмного забезпечення	500	80	40000
Розробка архітектури системи	700	45	31500
Розробка бази даних системи	500	80	40000

Продовження таблиці 3.11

Розробка бази знань	700	45	31500
Аналіз і налаштування моделей	600	160	96000
UI/UX системи	400	18	7200
Розробка клієнтської частини	600	160	96000
Розробка серверної частини.	600	240	144000
Тестування системи	600	100	60000
Усього			564440

Підсумкова вартість реалізації склала 564440 грн.

Висновки до розділу 3

Описано базу знань для навчання моделі Large Margin Nearest Neighbors, LMNN, зокрема, описана розмічені набори даних та запропоновано набір даних для інтелектуальної системи управління замовленнями на швейному підприємтві.

Запроєктовано користувацький інтерфейс, визначено інформаційне, технічне та програмне забезпечення.

Здійснено розрахунок вартості розроблення та реалізації системи.

ВИСНОВКИ

За результатами виконання кваліфікаційної магістерської роботи сформовані наступні висновки.

Швейні підприємтва відіграють важливу роль в економіці. Проте, для того, щоб підприємство було успішним, необхідно, щоб воно використовувало сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій. Зокрема, важливо, щоб підприємтва застосовували технології штучного інтелекту в своїй діяльності.

Використання штучного інтелекту при упавлінні замовленнями розвивається в наступних напрямках: автоматизоване прогнозування попиту, автоматизоване управління запасами, автоматичне планування виробництва, якість контролю, автоматизоване керування виробничими процесами, оптимізація логістики та доставки, персоналізований маркетинг та рекомендації. Визначено, що персоналізований маркетинг та рекомендації дозволять аналізувати дані про покупців, їх стиль, переваги та попередні покупки, щоб зробити персоналізовані рекомендації щодо швейних виробів.

Визначено необхідність створення інтелектуальної системи управління швейним підприємством із застосуванням персоналізованих рекомендацій клієнту при виборі розміру і фасону. Це дозволить підприємствам досягати високої продуктивності та конкурентоспроможності на ринку.

Було запропоновано інтелектуальну систему, яка дозволяє здійснювати оброблення замовлень, аналізувати кількість відмов та надавати персональні рекомендації щодо розміру і фасону, що зменшує ймовірність того, що клієнт обере одяг, який буде повертати. На жаль, не завжди стандартні розміри та фасони вдало підходять людині, що спонукає покупця повернути товар. Кожен має індивідуальні параметри та вподобання щодо фасону, тому створення інтелектуальної системи, що надає клієнту найвдаліші для нього варіанти. Застосування такої системи зменшить ймовірність повернення чи обміну товару, а також покращить споживчі відносини між виробником та споживачем.

Було проаналізовано сучасні методи, які застосовують в системах рекомендацій та обрано метод Large Margin Nearest Neighbors, LMNN– алгоритм вивчення дистанційної метрики для класифікації найближчих сусідів (k-NN), суть якого полягає в тому, що при здійсненні транзакцій, в даному випадку формуванні замовлення на пошив чи покупку одягу, система шукає найближчі із зразків у тренувальному наборі даних, які найбільш схожі на товар, який хоче прдбати клієнт та пропонувати близькі за категорією зразки (моделі). Таким чином, система рекомендацій відображає лише подібні моделі і розміри. Показано послідовність використання алгоритму: під час формування замовлення система на основі персональних даних клієнта аналізує його та порівнює із подібними із тренувального набору та відображає персональні рекомендації.

Запропоновано використання розміченого набору даних, описано його структуру, визначені атрибути, необхідні дня використання в алгоритмі LMNN. Розроблено структуру набору даних для моделі на основі бази даних інтелектуальної системи.

Розроблено базу даних, яка включає таблиці бази даних, в яких зберігається інформація про характеристику товару (розмір, колір, матеріал), інформація про клієнтів, інформація про замовлення клієнтів, таблиця бази даних повернення замовлень. Ця база даних дозволяє отримати необхідний набір даних для навчання моделі за алгоритмом LMNN. Описана структура інформаційних масивів, запрпоновано логічну і фізичну модель бази даних. Описано інтерфейс користувача, де показано, як клієнт шляхом запитань-відповідей формує замовлення.

Для реалізації алгоритму LMNN запропоновано застосування мови Python, бібліотеки pyDML, в якій реалізований алгоритм. Описано комплекс технічних засобів, необхідних для роботи інтелектуальної системи.

Використання спроєктованої інтелектуальної системи дозволить покращити ефективність, точність та швидкість процесів, знизити витрати та підвищити задоволення клієнтів, дасть змогу зменшити кількість повернень замовлень клієнтів та дозволить більш ефективно здійснювати процес управління замовленнями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. https://ukrlegprom.org/ua/news/dynamika-vyrobnycztva-2020-u-rozrizi-pidgaluzej/ [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: Динаміка виробництва 2020 у розрізі підгалузей.

2. Сучасний стан та перспективи розвитку швейної промисловості України. Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ЧИННИКИ РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ». URL: https://konfgeolutsk.wordpress.com/2018/04/19/сучасний-стан-та-перспективи-розвитк/

3. Журнал Інвестиції: практика та досвід науково-фахове видання України з питань економіки та державного управління. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/20_2016/12.pdf

4. Фаріон Н.О. Сучасний стан легкої промисловості України: проблеми та шляхи їх вирішення [Електронний ресурс]. / Н.О. Фаріон // Ефективна економіка. — 2015. — №10. — Режим доступу до журналу: http:// www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4423

5. О. С. БАБІЙЧУК, В. В. МИЦА. РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОДЯГУ. URL: https://docs.google.com/file/d/0B97g94GsgUwgQ0x3N1VZUW9PV28/edit?resourcekey=0-Lt_J4QxGTKKilgRtMkSIjQ

6 . Українська мода чинить опір. Інтерв'ю Тетяни Ізовіт для італійського галузевого журналу La Conceria (Italian magazine on leather industry) [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://ukrlegprom.org/ua/news/english-ukrayinska-moda-chynyt-opir/.

7. Сучасний стан та перспективи розвитку швейної промисловості України. Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «СУСПІЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ЧИННИКИ РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ».

URL: https://konfgeolutsk.wordpress.com/2018/04/19/сучасний-стан-та-перспективи-розвитк/

8. Рувенный И. Я. КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ОРГАНИЗАЦИИ. Альманах современной науки и образования. 2015. № 6. С. 132–135. URL: https://www.gramota.net/articles/issn_1993-5552_2015_6_34.pdf

9. Єжова О. В. ,. Гринь Д. В. АВТОМАТИЗОВАНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ІНДУСТРІЇ МОДИ. URL: http://eprints.zu.edu.ua/28031/1/6.pdf

10. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ 3D ПЕЧАТИ - 3D Смартпринт - 3D принтеры, 3D сканеры, 3D печать. 3D Смартпринт - 3D принтеры, 3D сканеры, 3D печать. URL: https://3dsmart.com.ua/blog/sfery-primeneniya-3d-pechati

11. LIGA.net. Японский ритейлер презентовал костюм, который подбирает одежду: видео. LIGA. URL: https://tech.liga.net/technology/video/yaponskiy-riteyler-prezentoval-kostyum-kotoryy-podbiraet-odejdu-video-foto

12. GetEnflux | Enflux Motion Capture Clothing. GetEnflux | Enflux Motion Capture Clothing. URL: https://getenflux.com/

13. Швейний цех "Велма" Потужності та спеціалізація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://velma.kiev.ua.

14. Швейне підприємство з Українська шитиме «розумний» одяг (відео) [Електронний ресурс] // © АКМЦ – Режим доступу до ресурсу: https://acmc.ua/shvejne-pidpryyemstvo-z-ukrayinska-shytyme-rozumnyj-odyag-video/.

15. Пошив Корпоративного одягу на замовлення. Київ – 2023 - URL: https://unistaff.com.ua/

16. Швейний цех Марії Графової Україна, м. Київ Якісно шиєм одяг [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.grafova.style/.

17. Order Management [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://roi4cio.com/en/categories/category/order-management/.

18. Г6оряїнов О.М.. Логістика: Конспект лекцій - Харків:ХНАМГ,2009. - 105 с.. 2009

19. Григор'єв М. Н. Логістика. Базовий курс: підручник. - М .: Изд-во Юрайт, 2011 року. https://stud.com.ua/14289/logistika/upravlinnya_zamovlennyami

20. G Mohammed Abdulla and Sumit Borar. 2017. Size Recommendation System for Fashion E-commerce. KDD Workshop on Machine Learning Meets Fashion (2017).

21. TextAnalyst - работа с текстовой информацией. обработка естественного языка. www.interface.ru. URL: http://www.interface.ru/home.asp?artId=33240 (дата звернення: 21.06.2021).

22. Fabian Abel, Yashar Deldjoo, Mehdi Elahi, and Daniel Kohlsdorf. 2017. RecSys Challenge 2017: Offline and Online Evaluation. In Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Recommender Systems (Como, Italy) (RecSys ’17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 372–373. https://doi.org/10. 1145/3109859.3109954

23. Vito Walter Anelli, Amra Delić, Gabriele Sottocornola, Jessie Smith, Nazareno Andrade, Luca Belli, Michael Bronstein, Akshay Gupta, Sofia Ira Ktena, Alexandre Lung-Yut-Fong, Frank Portman, Alykhan Tejani, Yuanpu Xie, Xiao Zhu, and

24. Ching-Wei Chen, Paul Lamere, Markus Schedl, and Hamed Zamani. 2018. Recsys Challenge 2018: Automatic Music Playlist Continuation. In Proceedings of the 12th ACM Conference on Recommender Systems (Vancouver, British Columbia, Canada) (RecSys ’18). Association for Computing Mach

25. Vivek Sembium, Rajeev Rastogi, Atul Saroop, and Srujana Merugu. 2017. Recommending Product Sizes to Customers. In RecSys

26. Vivek Sembium, Rajeev Rastogi, Lavanya Tekumalla, and Atul Saroop. 2018. Bayesian Models for Product Size Recommendations. In Proceedings of the 2018 World Wide Web Conference on World Wide Web.

27. https://en.wikipedia.org/wiki/Mean_reciprocal_rank

28. https://www.kaggle.com/datasets/rmisra/clothing-fit-dataset-for-size-recommendation

29. Misra, Rishabh, Mengting Wan, and Julian McAuley. "Decomposing fit semantics for product size recommendation in metric spaces." In Proceedings of the 12th ACM Conference on Recommender Systems, pp. 422-426. 2018.

30. Misra, Rishabh and Jigyasa Grover. "Sculpting Data for ML: The first act of Machine Learning." ISBN 9798585463570 (2021).

31. Large Margin Nearest Neighbors (LMNN) [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://pydml.readthedocs.io/en/latest/dml.lmnn.html#images.

Инфологическая модель бд. StudFiles. URL: https://studfile.net/preview/7578765/page:7/

32. Welcome to Elliot’s documentation! [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://elliot.readthedocs.io/en/latest/.

33. Структура програмного забезпечення. Системне й прикладне програмне забезпечення. Головна сторінка. URL: https://shag.com.ua/struktura-programnogo-zabezpechennya-sistemne-j-prikladne-prog.html

34. Ваколюк К.Ю. Застосування інформаційної системи на швейному підприємстві: IV міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, аспірантів і студентів «Сучасні інформаційні технології та системи в управлінні» (Інтернет-конференція), 20 –21 квітня 2023 р. Київ, КНЕУ, 2023. — 16 с.

ДОДАТОК А

Код створення бази даних мовою SQL

```
CREATE TABLE Client (
    id_client int  NOT NULL,
    name_client char(50)  NOT NULL,
    email char(20)  NOT NULL,
    phone char(15)  NOT NULL,
    parol char(20)  NOT NULL,
    CONSTRAINT Client_pk PRIMARY KEY  (id_client)
);


CREATE TABLE Color (
    id_color int  NOT NULL,
    name_color char(20)  NOT NULL,
    CONSTRAINT Color_pk PRIMARY KEY  (id_color)
);

CREATE TABLE Item (
    id_item int  NOT NULL,
    name_item char(50)  NOT NULL,
    gender char(1)  NOT NULL,
    category char(15)  NOT NULL,
    CONSTRAINT Item_pk PRIMARY KEY  (id_item)
);

CREATE TABLE Material (
    id_material int  NOT NULL,
    name_material char(20)  NOT NULL,
    CONSTRAINT Material_pk PRIMARY KEY  (id_material)
);

CREATE TABLE Povern (
    id_pov int  NOT NULL,
    data_pov date  NOT NULL,
    review_text char(200)  NOT NULL,
    review_summary  char(50)  NOT NULL,
    fit char(12)  NOT NULL,
    id_zam int  NOT NULL,
    CONSTRAINT Povern_pk PRIMARY KEY  (id_pov)
);

CREATE TABLE Price (
    price_of_item numeric(10,2)  NOT NULL,
    id_material int  NOT NULL,
    id_item int  NOT NULL,
    CONSTRAINT Price_pk PRIMARY KEY  (price_of_item)
);

CREATE TABLE Rahunok (
    id_rahunok int  NOT NULL,
    status_rahunok char(10)  NOT NULL,
    time_splaty char(17)  NOT NULL,
    id_uhoda int  NOT NULL,
     CONSTRAINT Rahunok_pk PRIMARY KEY  (id_rahunok)
);


CREATE TABLE Size (
    id_size int  NOT NULL,
    name_size char(2)  NOT NULL,
```

```
    CONSTRAINT Size_pk PRIMARY KEY  (id_size)
);


CREATE TABLE Uhoda (
    id_uhoda int  NOT NULL,
    status_uh int  NOT NULL,
    id_zam int  NOT NULL,
    CONSTRAINT Uhoda_pk PRIMARY KEY  (id_uhoda)
);


CREATE TABLE Zamovlennya (
    id_zam int  NOT NULL,
    quant int  NOT NULL,
    status_order char(10)  NOT NULL,
    id_client int  NOT NULL,
    id_item int  NOT NULL,
    id_size int  NOT NULL,
    id_color int  NOT NULL,
    price_of_item numeric(10,2)  NOT NULL,
    CONSTRAINT Zamovlennya_pk PRIMARY KEY  (id_zam)
);


ALTER TABLE Povern ADD CONSTRAINT Povern_Zamovlennya
    FOREIGN KEY (id_zam)
    REFERENCES Zamovlennya (id_zam);

ALTER TABLE Price ADD CONSTRAINT Price_Item
    FOREIGN KEY (id_item)
    REFERENCES Item (id_item)
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;

ALTER TABLE Price ADD CONSTRAINT Price_Material
    FOREIGN KEY (id_material)
    REFERENCES Material (id_material);


ALTER TABLE Rahunok ADD CONSTRAINT Rahunok_Uhoda
    FOREIGN KEY (id_uhoda)
    REFERENCES Uhoda (id_uhoda)
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;


ALTER TABLE Uhoda ADD CONSTRAINT Uhoda_Zamovlennya
    FOREIGN KEY (id_zam)
    REFERENCES Zamovlennya (id_zam)
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;


ALTER TABLE Zamovlennya ADD CONSTRAINT Zamovlennya_Client
    FOREIGN KEY (id_client)
    REFERENCES Client (id_client)
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;


ALTER TABLE Zamovlennya ADD CONSTRAINT Zamovlennya_Color
    FOREIGN KEY (id_color)
    REFERENCES Color (id_color)
```

```
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;


ALTER TABLE Zamovlennya ADD CONSTRAINT Zamovlennya_Item
    FOREIGN KEY (id_item)
    REFERENCES Item (id_item)
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;

ALTER TABLE Zamovlennya ADD CONSTRAINT Zamovlennya_Price
    FOREIGN KEY (price_of_item)
    REFERENCES Price (price_of_item)
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;


ALTER TABLE Zamovlennya ADD CONSTRAINT Zamovlennya_Size
    FOREIGN KEY (id_size)
    REFERENCES Size (id_size)
    ON DELETE  CASCADE
    ON UPDATE  CASCADE;
```

UNICHECK

Ім'я користувача:
Інформаційних систем в економіці Шкуратовська Те...

ID перевірки:
1015269827

Дата перевірки:
26.05.2023 12:02:18 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
26.05.2023 12:11:15 EEST

ID користувача:
100005745

Назва документа: СШІ_Ваколюк

Кількість сторінок: 78 Кількість слів: 11192 Кількість символів: 90652 Розмір файлу: 5.36 MB ID файлу: 1014943693

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

10.6%
Схожість

Найбільша схожість: 3.25% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1008377465)

4.73% Джерела з Інтернету	199	Сторінка 80
8.85% Джерела з Бібліотеки	327	Сторінка 81

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

14.8%
Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 0%)

1.2% Вилучення з Інтернету	80	Сторінка 82
14.8% Вилученого тексту з Бібліотеки	61	Сторінка 82

Модифікації

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

Замінені символи	54
Підозріле форматування	19 сторінок

Назва документа: СШІ_Ваколюк

ID файлу:
1014943693

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
кафедра інформаційних систем в економіці

галузь знань	12 Інформаційні технології
спеціальність	122 Комп'ютерні науки
освітня програма	Системи штучного інтелекту

форма навчання: денна

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

ПРОЕКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАМОВЛЕННЯМИ ШВЕЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА

здобувачки **Ваколюк Каріни Юріївни**

Науковий керівник: к.т.н. доцент
_____ Кривошеєв К.В.

Кваліфікаційна магістерська робота допущена до захисту в Екзаменаційній комісії з атестації здобувачів вищої освіти
в.о. завідувача кафедри: к.е.н., доцент
_____ Тішков Б.О.

Київ 2023

Схожість | Цитати | Посилання | Вилучений текст | Підміна символів | Коментарі

Джерела на цій сторінці: 2-5, 7-16, 18-19, 21-23, 25-31, 33-34, 37-40, 42-43, 46, 49, 51, 54, 58-59, 61, 63-64, 67, 75,

КОПІЯ ТЕЗ ДОПОВІДІ

Ваколюк К.Ю. ***магістр***
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ НА ШВЕЙНОМУ ПІДПРИЄМТВІ

Швейна промисловість – це галузь легкої промисловості. Швейні підприємства виготовляють вироби з тканин, штучної та натуральної шкіри та хутра, застосовуючи різні декоративні матеріали. Такі підприємства діють майже в кожному куточку України, залежно від забезпечення потрібними ресурсами та наявності попиту.

Швейна промисловість знаходиться на другому місці в легкій промисловості. У більшості областей України працюють швейні підприємства. В місті Києві та Київській області, Львівській, Дніпропетровській, Харківській, Закарпатській, Миколаївській, Полтавській, Житомирській та інших областях зосереджені найбільші виробничі потужності.

Швейна промисловість є невід'ємною складовою промисловості країни. Розвиток цієї галузі вигідно впливає на стан економіки в цілому, а також забезпечує населення робочими місцями та продуктами вітчизняного виробника. В перспективі, з розвитком швейної промисловості зростуть доходи держави.

Мотиваторами для стабільної та ефективної діяльності виробництва є лідируюча позиція українського продукту на ринку країни, забезпечення населення робочими місцями та загалом благополуччя фінансового стану як населення, так і економіки в цілому. До того ж, відповідно до особливостей виробничого процесу та виконуваних операцій, робочу силу на підприємствах таких типів складає переважно жіноча частина населення. Ця частка становить 75%.

В ході дослідження сайтів швейних підприємств було виокремлено декілька зручних та корисних для відвідувача функцій, а саме:

- можливість замовлення зворотнього зв'язку;
- розрахунок вартості замовлення;
- розбиття блоків інформації;

- представлення портфоліо;
- детальний опис умов пошиву та їх різноманіття.

До невдалих рішень при створенні ресурсу такого типу можна віднести:

- необширне надання інформації, що викликає у відвідувача зайву потребу уточнюючого дзвінку;
- неякісне портфоліо;
- відсутність відгуків;
- відсутність прайсу на послуги;
- відстуність альтернативного способу замовлення (онлайн).

В результаті дослідження літературних джерел та новітніх технологій, що застосовуються у створенні одягу, зроблено висновок, що галузь виробництва одягу відкрита до впровадження інформаційних технологій. Було помічено, що у сфері вітчизняного виробництва мало уваги приділяється взаємовідносинам між замовником та виконавцем замовлення. Саме тому виникає потреба створити систему, існування якої буде вигідним як для споживача, там і для самого підприємства. Надаючи клієнту ресурс, завдяки якому він зможе самостійно керувати своїми замовленнями, безсумнівно позитивно вплине на статус підприємства в очах покупців.

Звідси можна виділити ряд функцій, які повинна задовільняти система: інтеграція даних про продукти, проходження опитування, авторизація, вибір необхідної моделі, формування опитувань, аналіз даних.

Особливості розробленої системи полягають в тому, що вона є корисною як для покупця, так і менеджера по роботі з клієнтами. З боку покупця, це допомога при виборі продукту шляхом проходження рекомендаційного опитування. Зі сторони бренду – це те, що програма що дозволить дослідити переваги клієнта, відслідковувати статистичні дані поведінки клієнтів, прослідкувати попит на певні моделі виробництва.

Як результат, отримано систему, що задовольняє потреби обох сторін. Систему штучного інтелекту для управління замовленнями швейного підприємства рекомендується впроваджувати підприємству з метою скорочення часу на обслуговування клієнтів, спонукання покупця до покупки, в результаті чого очікується збільшення прибутку.