

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Інститут електроенергетики

(інститут)

Факультет інформаційних технологій

(факультет)

Кафедра

системного аналізу та управління

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Кваліфікаційної роботи ступеню

магістра

(бакалавра, магістра)

студента

Фракиянц Сергія Едуардовича

(ПІБ)

академічної групи

124М-21-1

(шифр)

спеціальності

124 - Системний аналіз

(код і назва спеціальності)

на тему: *«Моделювання стратегій використання реклами для ефективності функціонування меблевого маркетплейсу»*

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційно ю	
кваліфікаційної роботи	к.ф.-м.н., доц Хом'як Т.В.			
розділів:				
Інформаційно-аналітичний	к.ф.-м.н., доц Хом'як Т.В.			
Спеціальний	к.ф.-м.н., доц Хом'як Т.В.			

Рецензент	д.т.н., проф. Алексєєв М.О.			
-----------	--------------------------------	--	--	--

Нормоконтролер	к.ф.-м.н., доц Хом'як Т.В.			
----------------	-------------------------------	--	--	--

Дніпро
2022

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Системного аналізу та управління
(повна назва)

_____ к.т.н., доц. Т. А. Желдак
(підпис) (прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня магістра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

студенту Фракиянц Сергію Едуардовичу академічної групи СА-124м-21-1
напряму підготовки: Системний аналіз

на тему «Аналіз меблевої галузі для створення веб-додатку (реалізація клієнтської частини)»

Затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 31.10.2022
р. №1200-с

Розділ	Зміст	Терміни виконання
<i>1. Інформаційно-аналітичний розділ</i>	Аналіз методів системного аналізу у моделюванні багато параметричних даних та технологій розробки програмного забезпечення.	25.10.2022- 18.11.2022
<i>2. Спеціальний розділ</i>	Аналіз діяльності меблевої промисловості та веб-сайтів електронної комерції з метою моделювання стратегій використання реклами для ефективності функціонування меблевого маркетингу.	18.11.2021- 5.12.2022

Завдання видано _____ Хом'як Т. В.

Дата видачі: 31.10.2022 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії: 16.12.2022 р.

Прийнято до виконання _____ Фракиянц С.Е.

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка 65 с., 35 малюнків, 4 додатка, 21 джерло.

Об'єкт дослідження: електронно комерційна діяльність меблевої галузі.

Предмет дослідження: методи системного аналізу у моделювання стратегій використання реклами, технології розробки програмного забезпечення, методи вирішення конкурентних ситуацій

Мета дослідження: аналіз діяльності меблевої промисловості та веб-сайтів електронної комерції з метою побудови оптимального плану показу реклами для користувачів у умовах конкурентної ситуації.

В *інформаційно-аналітичному розділі* проведений аналіз методів системного аналізу та методів заснованих на вирішення ситуацій з багато параметричними даними.

В *спеціальному розділі* змодельовані та розв'язані задачі на основі аналізу діяльності меблевої промисловості та веб-сайтів електронної комерції, а саме: спроектована конфліктна ситуація з метою визначення ефективності рекламних компаній, вирішено питання вибору оптимального плану показу реклами для користувачів на основі багатьох критеріїв, також розділ містить спроектований бізнес план та UML-проекування системи.

Практична цінність отриманих у роботі результатів полягає в оптимізації та автоматизації процесу продажу товарів меблевої промисловості, яка використовує фізичні активи до електронно комерційної діяльності, що дає змогу виконати диверсифікацію продукції, а також визначити допоміжну інфраструктуру з метою проведення прибуткових рекламних компаній.

Ключові слова: СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ, ТЕОРІЯ ІГОР, БАГАТОПАРАМЕТРИЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ, БІЗНЕС-ПЛАН, РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕСПЕЧЕННЯ, КЛІЄНТ-СЕРВЕР, БАЗИ ДАНИХ, ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ.

ABSTRACT

Explanatory note 65 p., 35 drawings, 4 appendixes, 21 sources.

Research object: electronic commercial activity of the furniture industry.

Research subject: methods of system analysis in modeling advertising strategies, software development technologies, methods of solving competitive situations

The purpose of the study: to analyze the activities of the furniture industry and e-commerce websites in order to build an optimal plan for displaying advertisements for users in a competitive situation.

In the informational and analytical section, an analysis of methods of system analysis and methods based on solving situations with many parametric data is carried out.

In a special section, problems are simulated and solved based on the analysis of the activities of the furniture industry and e-commerce websites, namely: a projected conflict situation in order to determine the effectiveness of advertising companies, the issue of choosing the optimal plan for displaying advertisements for users based on many criteria is also solved the section contains the designed business plan and UML system design.

The practical value of the results obtained in the work consists in the optimization and automation of the process of selling goods of the furniture industry, which uses physical assets for electronic commercial activity, which makes it possible to diversify products, as well as determine the supporting infrastructure for the purpose of conducting profitable advertising companies.

Keywords: SYSTEM ANALYSIS, GAME THEORY, MULTI-PARAMETER OPTIMIZATION, BUSINESS PLAN, REGRESSION MODELS, SOFTWARE, CLIENT-SERVER, DATA BASES, WEB TECHNOLOGIES.

ВСТУП.....	6
1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Моделювання багато параметричних даних.....	9
1.2 Бізнес-планування.....	20
1.3 UML-нотація.....	24
1.4 Теорія ігор та вирішення конкурентних ситуацій.....	27
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	30
2.1 Проектування бізнес-плану.....	30
2.1.1 Визначення виду діяльності, мети та місії.....	30
2.1.2 SWOT-аналіз.....	30
2.1.3 Організаційний та виробничий план.....	31
2.1.4 Проектна організація та команда.....	36
2.1.5 Структура робіт у проекті.....	36
2.1.6 Організаційна структура проекту.....	38
2.1.7 Управління ресурсами у проекті.....	40
2.1.8 Управління часом у проекті.....	41
2.1.9 Управління вартістю у проекті.....	43
2.2 Моделювання біматричної гри.....	44
2.2.1 Змістова модель задачі.....	44
2.2.2 Концептуальна модель задачі.....	45
2.2.3 Розрахунки математичної моделі задачі.....	45
2.4 UML-проектування клієнтської частини	46
2.4.1 Порівнянні нотацій та обґрунтування вибору.....	46
2.4.2 Схематичне представлення.....	48
2.5 Розрахунок регресійної моделі для визначення конверсії.....	56
2.5.1 Змістова модель задачі.....	56
2.5.2 Концептуальна модель задачі.....	56
2.5.3 Розрахунки математичної моделі задачі.....	57
ВИСНОВКИ.....	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	63

ВСТУП

На сьогоднішній день меблева промисловість в Україні демонструє стабільне зростання. Завдяки розташуванню у географічному центрі Європи, великій ресурсній базі в поєднанні з Угодою про вільну торгівлю з ЄС, Україна має всі передумови, для того щоб стати європейським центром меблевого бізнесу [2]. Тому від реалізації результатів роботи очікується створення маркетплейсу, що дозволить за рахунок автоматизації фізичних активів до електронно комерційної діяльності виконати диверсифікацію продукції. Маркетплейси — тип веб-сайту електронної комерції, де інформація про товар чи послугу надається кількома третіми сторонами [3]. Маркетплейси характеризуються тим, що розроблена спеціальна платформа для надання послуг електронної комерції, розроблено інструменти для замовлення продукції, відгуків, огляд товару чи послуг, але найхарактернішою рисою є наявність багатьох продавців на одному ресурсі. Маркетплейси не мають складських приміщень чи запасів товару, фактично, здійснюють інформаційні послуги зв'язка між покупцем та продавцем.

Сенс кваліфікаційної роботи підкріплює розроблений бізнес-план, та розрахунки планованої рекламної компанії.

Потреба в застосуванні засобів і методів МГВА в управлінні очевидна: Це індуктивний переборний метод самоорганізації, котрий має переваги для досить складних об'єктів, що не мають визначеної теорії, зокрема для об'єктів з розмитими характеристиками. Алгоритми МГВА знаходять єдину оптимальну для кожної вибірки модель за допомогою повного перебору всіх можливих моделей-кандидатів та операції їх оцінки за зовнішнім точним чи балансним критерієм

Економічний ефект від реалізації результатів роботи очікується за рахунок надходжень від розміщення реклами на платформі з продажі меблів.

Соціальний ефект від реалізації результатів роботи очікується за рахунок автоматизації фізичних активів до електронно комерційної діяльності яка дає змогу виконати диверсифікацію продукції.

Апробація результатів досліджень:

– IV Всеукраїнська інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених. «Інформаційні технології: теорія і практика». (Дніпро, Запоріжжя, Харків. Березень 2021р.);

– X Міжнародна науково-практична конференція (07–09 жовтня 2020 р., м. Запоріжжя).

– Міжнародна наукова інтернет-конференція (випуск 70), (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 22-23 вересня 2022 р.);

– XI Міжнародна науково-практична конференція (12-14 грудня 2022 р., м. Запоріжжя).

Отримані наукові результати відображаються у публікаціях:

1. Фракиянц С. Е, Хом'як Т. В. Вибір оптимального плану показу реклами на основі багатьох критеріїв // IV Всеукраїнська Інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика» (17-19 березня 2021 р.). Збірник тез. Дніпро. НТУ "ДП". – 86-88 с.

2. Фракиянц С.Е., Козир С.В. Побудова імітаційної моделі обслуговування черги до каси магазину // Тези доповідей X Міжнародної науково-практичної конференції, 07–09 жовтня 2020 р., м. Запоріжжя. – 232-234 с.

3. Фракиянц С.Е., Хом'як Т.В. Моделювання біматричної гри з метою визначення ефективності реклами // Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 70): матеріали Міжнародної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 22-23 вересня 2022 р.); ГО “Наукова спільнота” – 18-21 с.

4. Фракиянц С.Е., Хом'як Т.В. Розрахунок регресійної моделі для визначення конверсії продажів у мебельному меркетплейсі // XI Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні проблеми та досягнення радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій», 12-14 грудня 2022 р., м. Запоріжжя.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

МГВА – метод групового врахування аргументів

UML – Unified Modeling Language

ЕОМ – електронна обчислювальна машина

БД – база даних

1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Моделювання багато параметричних даних

Побудова адекватного рівняння лінійної регресії і його уточнення вимагає дедалі більшої ретроспективи (періоду розгляду статистичних даних), що є неможливим. Збільшення кількості факторів супроводжується "прокляттям розмірності", сутність якого полягає у накопиченні сумарної помилки. Кількість структурних елементів моделі є обмеженою, що внаслідок теореми Геделя про неповноту (одне із її формулювань: "Для будь-якої системи існує теорема, яка не може бути доведена за допомогою аксіом цієї системи") свідчить про існування такої заданої таблично залежності, яка не може бути апроксимована за допомогою композиції даного набору структурних елементів.

Метод групового врахування аргументів реалізовано в багатьох алгоритмах для розв'язання різних задач. В нього входять параметричні алгоритми, алгоритми кластеризації, комплексування аналогів, ребінаризації та імовірнісні алгоритми. Реалізований у МГВА підхід самоорганізації базується на переборі моделей, які поступово ускладнюються, і виборі найкращого розв'язку згідно із мінімумом значення зовнішнього критерію.

Базовими моделями найчастіше є не лише поліноми, але й інші нелінійні функції. За допомогою перебору різних розв'язків в індуктивному підході до моделювання намагаються мінімізувати роль впливу аналітика на результати моделювання. Комп'ютер знаходить структуру моделі та закони, за якими функціонує об'єкт, і використовується як порадник для відшукування нових розв'язків у задачах штучного інтелекту.

Напрямок досліджень, який реалізовано у МГВА, зокрема, є ефективним, оскільки:

– знаходиться оптимальна складність структури моделі, адекватна рівню шумових перешкод у вибірці даних (для вирішення проблем із зашумле-

ними або "короткими" даними спрощені прогнозуючі моделі виявляються більш точними);

– оптимальна кількість шарів і нейронів у прихованих шарах, структура моделі та інші значення параметрів нейромереж знаходяться автоматично.

Особливістю МГВА є те, що він може бути застосований у випадку малої кількості точок експериментів, навіть значно меншої, ніж кількість членів полінома. Це пояснюється тим, що на кожному етапі моделювання апроксимація виконується не за допомогою повного поліному поточної складності, а за допомогою елементарної опорної функції.

Опорна функція обирається на першому етапі реалізації МГВА. Найчастіше в якості опорних використовуються наступні залежності:

1) мультиплікативна

$$y = a_0 + a_1 x_i x_j; \quad (1.1)$$

2) адитивна

$$y = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_j; \quad (1.2)$$

3) повна першого порядку

$$y = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_j + a_3 x_i x_j; \quad (1.3)$$

4) повна другого порядку

$$y = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_j + a_3 x_i^2 + a_4 x_j^2 + a_5 x_i x_j. \quad (1.4)$$

Для першої функції необхідні початкові дані хоча б трьох експериментів, для другої - 4, для третьої - 5, для четвертої - 7. Це пояснюється тим, що для визначення коефіцієнтів буде використано метод найменших квадратів, в якому необхідно мати хоча б одну ступінь свободи, аби отримана залежність мала ступінь довіри, відмінний від 0.

Позначимо $y_k = f(x_i, x_j)$, де f - одна із залежностей (1.1)-(1.4) або, можливо, подібна. На наступному кроці за допомогою МНК визначають коефіцієнти P рівнянь, де (без урахування повторів та діагональних елементів) $p = \frac{n(n-1)}{2}$.

Після того, як усі залежності $y_k = f(x_i, x_j)$, $k = \overline{1, p}$ ідентифіковані за МНК, до справи вступає зовнішній критерій, за яким із усієї множини відбирають найкращі моделі.

Для забезпечення роботи зовнішнього критерію початкову вибірку слід поділити на навчальну та перевіірочну. В залежності від обраного критерію якості, навчальна вибірка має містити 50-70% рядків початкової таблиці даних, але мінімум на один рядок більше, ніж порядок опорної функції.

Аби одразу відсіяти “неблагонадійні” моделі, у вигляді обмеження застосовується допоміжний критерій точності, відомий з дисперсійного аналізу

$$\delta_k^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i^k)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}, \quad (1.7)$$

де y_i - табличне значення шуканої залежності в i -тому спостереженні; \hat{y}_i^k - прогнозоване значення в тому ж рядку таблиці за k -тою моделлю; \bar{y} - середнє значення шуканої величини.

Якщо за (1.7) отримано значення $\delta_k^2 < 0,5$, кажуть, що модель перспективна й може застосовуватися далі, якщо $0,5 \leq \delta_k^2 < 0,8$ - модель може використовуватись, але обережно, при $0,8 \leq \delta_k^2 < 1$ використання k -тої моделі небажано, а при $\delta_k^2 \geq 1$ модель не може застосовуватися, оскільки вносить дезінформацію.

Серед моделей, що задовольняють обмеженню за (1.7), визначають Q кращих за критеріями регулярності та незміщеності (про них – далі в лекції). Q може бути константою (деякі дослідники встановлюють наперед $Q = n$, аби не мати проблем зі зміною розмірності задачі), зростати чи зменшуватися у функції етапу S .

Ті моделі залежності, які залишилися, перенумеровують і одержують нову таблицю зі значень y_1, y_2, \dots, y_Q . На цьому перший крок селекції закінчено, якщо розрахувати та запам'ятати ефективність найкращої з моделей. На наступному кроці все викладене повторюється: за допомогою МНК визначають коефіцієнти таких самих опорних функцій, але вже від нових змінних

$$\begin{aligned} z_1 &= f(y_1, y_1); z_2 = f(y_1, y_2); \dots \\ z_Q &= f(y_1, y_Q); z_{Q+1} = f(y_2, y_2); \dots \\ z_p &= f(y_n, y_n) \end{aligned} \quad (1.8)$$

Зрозуміло, що процес має циклічний характер і повторюється, доки значення зовнішнього критерію покращуються. Селекція припиняється, коли її подальше ускладнення неможливе за (1.7) або погіршує значення зовнішнього критерію. Тоді говорять, що оптимальна за складністю модель знайдена й здійснюють зворотній процес розкриття отриманого виразу.

Умови закінчення ітерацій не канонізовані і можуть бути, наприклад, такими: середнє значення помилки для наступного ряду селекції є більшим ніж найбільше (середнє) значення помилки для попереднього ряду;

мінімальне значення помилки наступного ряду більше мінімального значення помилки попереднього ряду;

максимальне значення помилки наступного ряду більше максимального значення помилки попереднього ряду;

модуль відхилення помилок наступного і попереднього ряду менше деякого числа.

Опишемо зовнішні критерії, використання яких базується на принципі зовнішнього доповнення. В залежності від типу задачі О.Г. Івахненко запропонував розглядати такі критерії: регулярності, незміщеності та балансу змінних. Відомі два критерії регулярності:

мінімум середньоквадратичної помилки на нових точках окремої контрольної послідовності;

$$\varepsilon = \frac{\sum_{i=1}^k (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^k y_i^2} \rightarrow \min \quad (1.9)$$

максимум коефіцієнта кореляції на тих же точках:

$$RR = \frac{\sum_{i=1}^k (y_i \cdot \hat{y}_i)}{\sum_{i=1}^k y_i^2} \rightarrow \max \quad (1.10)$$

Розглянемо процедуру їх застосування. Початкові дані знаходяться у таблиці. Розділимо її рядки на дві частини (приблизно 60% на 40%), тоді $N = l + k$, де l - кількість точок експерименту в першій (навчальній) вибірці, k - у другій (контрольній). Значення l , нагадаємо, повинне бути більшим від числа доданків в опорній функції $f(x_i, x_j)$.

Використовуючи елементи навчальної вибірки, визначаємо коефіцієнти тієї з залежностей (1.3)-(1.6), яка прийнята за опорну функцію для усіх P сполучень стовпців, перевіряючи кожен модель за критерієм точності (4.7). Далі розраховуємо значення критерію регулярності (1.9) чи (1.10) на точках контрольної вибірки, після чого впорядковуємо моделі від кращого значення критерію до гіршого і залишаємо з них певну кількість Q кращих. Після перенумерації вони складуть множину функцій наступного ряду селекції.

Перевагою критеріїв регулярності є плавність зміни їх значення при збільшенні складності моделі. Недоліком їх використання є низька точність при розв'язанні екстраполяційних задач. Тому критерії регулярності раціонально застосовувати для ідентифікації, інтерполяції та короткострокового прогнозу.

Критерії незміщеності

Відомі три види критерію незміщеності, що може обчислюватись на базі аналізу розв'язків, аналізу коефіцієнтів та як „критерій відносної незміщеності”.

Критерій незміщеності, що базується на аналізі розв'язків (КН1). Для розрахунку КН1 необхідно ранжувати всі точки експериментів за збільшенням або зменшенням значення дисперсії. Процедура ранжування описана нижче. Після ранжування точки експериментів нумерують і ділять на дві послідовності:

- до першої відносять точки з парними номерами, їх кількість N_1 ,
- до другої – точки з непарними, їх кількість N_2 . Логічно, що $N_1 + N_2 = N$.

На першому ряді селекції перша послідовність є навчальною, друга - контрольною. Отримані на навчальній послідовності N_1 рівняння регресії позначимо $y'_k = f(x_i, x_j)$.

Далі першу послідовність вважають контрольною, другу - навчальною. На навчальній послідовності знаходять рівняння регресії $y''_k = f(x_i, x_j)$. Кількість рівнянь y'_k та y''_k повинна співпадати, випадок невиконання цієї умови не розглядаємо. Для кожного k -того рівняння розраховують середньоквадратичне відхилення

$$KH1_k = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y'_{k_i} - y''_{k_i})^2} \rightarrow \min, \quad (1.11)$$

де k_i – номер рядка у таблиці значень k -тої моделі. Моделі з найменшим значенням критерію вважаються найточнішими.

Як і за критерієм регулярності, за критерієм КН1 обирають Q найкращих рівнянь, що відповідають меншій оцінці критерію.

Для визначення фактора зупинки алгоритму визначають середнє зважене значення критерію незміщеності моделей даного покоління

$$\overline{KH1_s} = \frac{1}{Q} \sum_{k=1}^Q KH1_k \quad (1.12)$$

На другому і подальших рядах селекції S процедура залишається тією самою. Селекція продовжується доти, доки середнє значення критерію незміщеності зменшується ($\overline{KH1}_s < \overline{KH1}_{s-1}$).

Критерій незміщеності, що базується на аналізі коефіцієнтів (КН2). Точки експериментів ранжуються за величиною дисперсії і поділяються навпіл на навчальну та контрольну послідовності. Точки з більшим значенням дисперсії потрапляють до навчальної послідовності, з меншим - до контрольної. Особливість критерію полягає в тому, що на кожному ряді селекції ранжування і розділення точок експерименту виконується наново. Крім того, зменшується свобода вибору згідно з формулою

$$Q(S) = \alpha n - \beta S, \quad (1.13)$$

де Q - число моделей, що переходять у нове покоління на даному ряді селекції; S - номер ряду; n - кількість вхідних змінних; $\alpha = 1 \dots 5$ (чим більше незалежних змінних, тим менше); $\beta = 0,1 \dots 0,2$. Формула (4.13) та пов'язана з нею процедура дають можливість швидкого розв'язання задач великої розмірності.

Значення критерію незміщеності оцінок коефіцієнтів моделі розраховується за формулою

$$KH2_k = \frac{\sum_{i=1}^p \chi(a_i = b_i) \cdot a_i^2}{\sum_{i=1}^p a_i^2 + \sum_{i=1}^p b_i^2} \rightarrow \max \quad (1.14)$$

де p - загальне число моделей, a_i - коефіцієнти i -тої моделі, отримані до зміни послідовностей; b_i - коефіцієнти тієї ж моделі, отримані після зміни; $\chi(a_i = b_i)$ - відносна доля співпадінь.

До наступного ряду селекції (в наступне покоління) пропускають Q за (4.13) моделей, що мають більше значення $KH2$.

Як і для $KH1$, розрахунки середнього значення залишених моделей для формування умови загальної зупинки алгоритму справедливі. Селекція продовжується доти, доки середнє значення $\overline{KH2}_s$ у ряді селекції збільшується.

Критерій незміщеності $KH2$ необхідно застосовувати або разом з критерієм регулярності, або в алгоритмах з повним перебором моделей. При відтинанні частини моделей він швидко сходиться до локального оптимуму – найближчої задовільної моделі.

Критерій відносної незміщеності. У цьому випадку використовують лише лінійні часткові описи (наприклад, $y = a_0 + a_1x_i + a_2x_j$). Але щоб уникнути втрати точності, простір початкових аргументів включає також коваріації (наприклад, x_1^2 , x_2^2 , x_1x_2). Присвоюючи значення коваріацій новим змінним, отримаємо узагальнені аргументи x_i , кількість яких може значно переважати кількість стовпців у початковій таблиці.

Оскільки частковий опис на другому ряді має вигляд $z = a_0 + a_1y_i + a_2y_j$, то ортогоналізований частковий опис матиме вигляд

$$z = y_i + A\hat{y}_j \quad (1.15)$$

де \hat{y}_j – вектор, ортогоналізований по відношенню до x_i .

Якщо у часткових описах значення змінних центровані та нормовані за середнім значенням, то в ортогоналізованих часткових описах вільний член $a_0 = 0$, а інші коефіцієнти мають такі значення:

$$\begin{cases} a_1 = 1; \\ a_2 = A = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i y_j)}{\sum_{i=1}^N y_i^2} \end{cases} \quad (1.16)$$

Ортогоналізація – це перетворення \hat{y}_j по відношенню до базового y_i ,

$$\sum_{i=1}^n (y_i \hat{y}_j) = 0$$

в результаті якого одержуємо . Для цього достатньо знайти такі

модельні значення $\hat{y}_j = y_j - Ay_i$, де A визначається за (4.16).

Таким чином, алгоритм МГВА з використанням критерію відносної незміщеності має такі базові кроки:

Крок 1. Початкові дані ділимо на дві частини (описано раніше).

Крок 2. На першій послідовності визначаємо значення коефіцієнтів A' в рівнянні регресії, на іншій - коефіцієнти A'' . Кращими вважаємо ті описи, у яких

$$KH3_k = \frac{A'_k - A''_k}{A_k} \rightarrow \min_k \quad (1.17)$$

Ряди селекції при цьому матимуть вигляд: $y = a_1 x_i$; $z = y_i + A\hat{y}_j$; $t = z_i + A\hat{z}_j$ і так далі до зупинки за глобальним критерієм.

Критерій балансу змінних є найефективнішим при екстраполяції, тобто застосуванні МГВА у середньостроковому та довгостроковому прогнозуванні. Його визначення може виконуватись як емпірично, так і штучно.

При емпіричному визначенні критерію балансу змінних із подальшого розгляду на даному ряді селекції виключаються ті моделі, які дають заздалегідь невірні результати, що лежать за межами можливих значень прогнозованої залежності. Крім того, на значення прогностичних моделей можуть накладатися додаткові умови, наприклад, $\hat{y}_i = f(x_i, x_j) \leq y_i$ (модельне значення не має перевищувати відомого з таблиці) або $\hat{y}_i = f(x_i, x_j) \in [y_{\min}; y_{\max}]$ (модельне значення не має виходити за певний діапазон).

Штучні умови балансу не є наслідком принципу фізичної реалізації моделі і визначаються дослідником. Найчастіше – це функції, що є

комбінацією сум чи різниць вхідних факторів. При цьому, до переліку вхідних факторів X додаються незалежні змінні X' , які зазвичай не мають фізичного сенсу.

Наприклад, для задачі побудови екстраполяційної моделі за трьома факторами x_1 , x_2 та x_3 можуть бути введені наступні змінні:

$$s_1 = x_1 + x_2 + x_3; s_2 = x_1 + x_2 - x_3; \dots s_6 = -x_1 - x_2 - x_3 \quad (1.18)$$

Ці змінні разом з початковими змінними x_1 , x_2 та x_3 утворюють вектор вхідних факторів. Розраховані s_i заносяться у таблицю початкових даних та надалі використовуються разом з іншими змінними.

За описаною вище методикою із застосуванням МНК намагаються отримати модель оптимальної складності $Y = F(x_1, x_2, x_3)$. При цьому, на кожному кроці моделі оцінюють не за звичними критеріями незміщеності чи регулярності, а наступним чином.

Припустимо, що на певному ряду отримані сімейство моделей вигляду

$$\hat{y}^k = f(X) = a_0^k + \sum_{i=1}^m a_i^k \cdot \prod_{j=1}^3 x_j^{b_j^k}, \quad k = \overline{1, p}. \quad (1.19)$$

Найкращою з усіх P моделей буде вважатися така, яка матиме мінімальне розсіювання на інтервалі спостереження

$$\Phi = \sum_{i=1}^6 E_i^2 = \sum_{i=1}^6 \sum_{t=1}^N (s_{it} - \hat{s}_{it})^2 = \sum_{i=1}^6 \sum_{t=1}^N (s_{it} - \hat{S}^k(x_1, x_2, x_3, A, B, m))^2 \quad (1.20)$$

Таким чином, за всіма табличними значеннями відомих X ми обчислюємо найкращу модель для прогнозування Y , обчислюючи на тому ж інтервалі за допоміжними змінними якість моделі.

Вигляд критерію (4.20) та необхідність створення й обчислення додаткових векторів даних вказують на очевидну трудомісткість застосування даного критерію на практиці. Тому при його використанні необхідно застосовувати процедури зменшення кількості комбінацій перебору, у тому числі й враховуючи принципи фізичної реалізації та здорового глузду.

Кількість додаткових змінних обирається дослідником і має знаходитися в межах здорового глузду та можливостей обчислювальної машини.

Слід пам'ятати, що критерій балансу змінних за математичною сутністю дуже близький (а в певних задачах ідентичний) критерію мінімуму незміщеності.

Реалізація МГВА, як ми показали раніше, пов'язана із необхідністю поділу генеральної сукупності даних на дві вибірки - навчальну та контрольну. Найбільш поширеним, проте не єдиним, є підхід, за яким до навчальної послідовності обирають точки експериментів з більшим значенням дисперсії, а до контрольної - з меншим. Це пояснюється тим, що область навчання повинна бути якнайширшою, а контрольні точки, в більшості своїй, знаходитися всередині неї.

Для практичної реалізації пропонується наступний варіант алгоритму:

Крок 1. Визначити відсоткове співвідношення між кількістю елементів у навчальній і контрольній послідовності (від 70% / 30% до 50% / 50%, пов'язано з критерієм ефективності, що буде застосовуватись).

Крок 2. Для кожного стовпчика X_i , $i = \overline{1, n}$ розрахувати середнє значення його елементів

$$\bar{x}_i = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_{ji}, \quad (1.21)$$

та отримати середнє значення множини образів $(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_n)$.

Крок 3. Знайти вибіркві дисперсії для кожного рядка таблиці за формулою

$$D_i = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2, \quad i = \overline{1, N} \quad (1.22)$$

Крок 4. Для впорядкування таблиці переставити рядки таким чином, щоб першим був рядок з найбільшим значенням дисперсії, а останнім - з найменшим.

Крок 5. У відповідності до результату кроку 4 розділити дані в таблиці на навчальну та контрольну послідовності.

Якщо розв'язується задача короткострокового прогнозу або інтерполяція всередині інтервалу наявних даних, тоді додатково шукають оптимальне співвідношення кількості образів у навчальній та контрольній послідовностях з метою отримання найпростішої та достовірної моделі.

1.2 Бізнес-планування

Впровадження більш-менш масштабного проекту, що відбувається в ринковому середовищі, пов'язане з витрачанням ресурсів, господарським ризиком, отже, вимагає ретельної і професійно-грамотної підготовки. Її результатом є бізнес-план.

Бізнес-план обґрунтовує проекти, що передбачають зміни фрагментарного характеру. Окремий бізнес-план у відповідних періодах його запланованого здійснення повинен ув'язуватися в єдиному комплексі розділів довгострокового чи поточного плану діяльності та розвитку підприємства. Отже, бізнес-план – це багатофункціональний документ, що розкриває сутність, мету, обґрунтовує реалістичність, економічну доцільність та ефективність бізнес-проекту, визначає шляхи і засоби його реалізації у просторі та часовому інтервалі [6].

Основна ціль бізнес-плану – переконливо довести майбутнім інвесторам його реалістичність і ефективність.

Призначення бізнес-плану зводиться до такого:

- бізнес-план є дієвим засобом залучення фінансових ресурсів для реалізації бізнес-проекту;
- бізнес-план покликаний переконати ділових партнерів у доцільності брати участь у цьому проекті;

- бізнес-план виконує роль основного інструменту комунікації між підприємством і постачальниками ресурсів на початковій стадії його реалізації;

- бізнес-план є способом попереднього виявлення перешкод та запобігання їм у процесі впровадження бізнес-проекту;

- за допомогою бізнес-плану моделюється система управління майбутнім бізнес-проектом;

- бізнес-план є підґрунтям для оцінювання перспектив започаткування та розвитку певного виду діяльності і управління нею;

- бізнес-план є надзвичайно важливим інструментом управління діяльністю підприємства, першою чергою, нового.

Бізнес-план націлений на розв'язання таких основних завдань:

- визначити конкретні напрямки діяльності підприємства, цільові ринки і місце підприємства на них;

- окреслити довготривалі і короткострокові цілі підприємства, стратегії і тактики їхнього досягнення;

- відобразити склад і оцінити показники продукції (послуг), які пропонуватимуться підприємством споживачам;

- визначити спрямованість і зміст маркетингових досліджень ринку, реклами, ціноутворення, каналів збуту, стимулювання продажу тощо;

- обчислити собівартість виробів, витрати на виробництво продукції;

- встановити відповідність персоналу підприємства й умов для мотивації їхньої праці вимогам щодо досягнення визначених цілей;

- оцінити матеріальний і фінансовий стан підприємства та відповідність його фінансово-матеріальних можливостей досягненню поставленої мети;

- передбачити можливі проблеми і складнощі, що можуть стати на перешкоді виконанню бізнес-плану.

Простий і зрозумілий бізнес-план – це оптимальний спосіб систематизувати і перетворити в покрокову інструкцію всі свої думки, творчі

ідеї, теоретичні роздуми і практичні напрацювання. З яких розділів повинен складатися бізнес-план інтернет-магазину:

Грамотний бізнес-план крім огляду самої компанії і її продуктів (товарів або послуг) повинен повністю висвітлити аналітичну, юридичну та фінансову сторони питання. Його завдання – відобразити ваше бачення майбутнього проекту, оцінити витрати, висвітлити план робіт і дати прогноз щодо розвитку бізнесу. Розглянемо детально ключові розділи бізнес-плану для інтернет-магазину. Саме вибір ніші і товарної групи буде визначальним фактором для всіх подальших дій. Стратегія позиціонування інтернет-магазину та шляхи його розвитку повністю залежать від можливостей ніші.

Аналізувати слід такі моменти:

- цільова аудиторія;
- рівень конкуренції в ніші;
- перспективи розвитку в обраному сегменті;
- прогноз попиту в конкретному регіоні (динаміка попиту, сезонність, перспективи);
- ступінь вашої обізнаності (знання специфіки і нюансів ніші).

Максимально ретельно необхідно розбиратися в потребах своєї цільової аудиторії. Отримані знання дадуть інформацію, необхідну для прийняття правильних рішень щодо формування товарного асортименту, ціноутворення та інших складових ефективного ведення бізнесу. Вибравши конкретну нішу, конкретні товари, проаналізувавши ситуацію на ринку, можна скласти прогноз щодо очікуваного рівня продажів, а значить, предметно говорити про окупність бізнесу.

Маючи у своєму розпорядженні такі вихідні дані як кількість унікальних відвідувачів інтернет-магазину, коефіцієнт конверсії і заробіток на кожному продажі, ви легко підрахуєте загальний заробіток за тиждень або місяць, наприклад. З отриманої суми доведеться відняти регулярні витрати, щоб отримати чистий прибуток [6].

Цифри, які надають попередні розрахунки, будуть потужним мотиватором, реальною і досяжною метою в найближчому майбутньому.

Зрозуміло, ваш прибуток буде тим вище, чим вище націнка на товар. Умовно всі товари можна розділити на три типи:

- низькомаржинальні – повсюдно доступні, висококонкурентні і максимально далекі від ексклюзиву товари повсякденного попиту з націнкою, що не перевищує 15-20%;

- середньомаржинальні – такі, що користуються помірно стабільним попитом, предмети другої необхідності з націнкою близько 50%;

- високомаржинальні – сезонні товари, трендові новинки, іміджеві та брендові товари зі стабільно високим попитом, незалежним від рівня доходу покупців.

Власнику інтернет-магазину, доведеться постійно піклуватися про його технічне обслуговування, а також оплачувати інші витрати, від яких залежить безперебійна робота веб-ресурсу. Приблизний список витрат такий [7]:

- оплата інтернет-послуг і послуг зв'язку (хостинг, Інтернет і т. д.)
- адміністрування сайту;
- регулярна реклама майданчиків (суто індивідуальний момент);
- бухгалтерський супровід;
- оренда складу (при необхідності);
- заробітна плата персоналу (за наявності штату консультантів, менеджерів, кур'єрів).

За самою своєю суттю інтернет-магазин здається ідеально рентабельним видом бізнесу, адже він виключає цілий ряд витрат – на торгових (а іноді і складських) площах, на обладнанні, зарплатах службовцям та ін. Але це тільки в теорії, а на практиці навіть для виведення інтернет-проекту в зону беззбитковості необхідно виконати серйозну роботу з аналізу ринку і розрахунку реальних витрат [7].

Бізнес-план є одночасно опорою та інструкцією, вказівкою до дії і переліком завдань, стратегічним курсом і способом уникнути втрат. Бізнес

план дає змогу аналізувати й оцінювати успішність діяльності в процесі реалізації підприємницького проекту, виявляти відхилення від плану та своєчасно коригувати напрямки розвитку бізнесу.

1.3 UML-нотація

UML розроблено для розробки структури зорієнтованого на об'єкти програмного забезпечення, ця мова має дуже обмежену користь для програмування на основі інших парадигм.

Конструкції UML створюються з багатьох модельних елементів, які позначають різні частини системи програмного забезпечення. Елементи UML використовуються для побудови діаграм, які відповідають певній частині системи або точці зору на систему. У Umbrello UML Modeller реалізовано підтримку таких типів діаграм [5]:

- Діаграма випадків використання показує дієвих осіб (людей або інших користувачів системи), випадки використання (сценарії використання системи) та їх взаємодію;
- Діаграми класів, на яких буде показано класи та зв'язки між ними;
- Діаграми послідовності, на яких показано об'єкти і послідовність методів, якими ці об'єкти викликають інші об'єкти;
- Діаграми співпраці, на яких буде показано об'єкти та їх взаємозв'язок з наголосом на об'єкти, які беруть участь у обміні повідомленнями;
- Діаграми стану, на яких буде показано стани, зміну станів і події у об'єкті або частині системи;
- Діаграми діяльності, на яких буде показано дії та зміни однієї дії іншою, які є наслідком подій, що сталися у певній частині системи;
- Діаграми компонентів, на яких буде показано програмні компоненти високого рівня (на зразок KParts або Java Beans);

- Діаграми впровадження, на яких буде показано екземпляри компонентів та їх взаємодію;

- Діаграми взаємозв'язку сутностей, на яких буде показано дані, взаємозв'язки і умови обмеження зв'язків між даними.

Архітектура UML базується на метаоб'єкті, що визначає основу для створення мови моделювання. Вони досить точні, щоб генерувати всю програму. Повністю виконуваний UML може бути розгорнутий на декількох платформах за допомогою різних технологій і може використовуватися з усіма процесами протягом циклу розробки програмного забезпечення.

UML призначений для того, щоб дати можливість користувачам розробити виразну, готову до використання мову візуального моделювання. Крім того, він підтримує такі концепції розвитку на високому рівні, як рамки, структури та співпраці. UML включає набір елементів, таких як [8]:

- Мовні програми програмування;
- Актори: вказати роль, яку відіграє користувач або будь-яка інша система, яка взаємодіє з темою;
- Діяльність: Це завдання, які повинні виконуватись для виконання контракту на експлуатацію. Вони представлені на діаграмах діяльності;
- Бізнес-процес: включає сукупність завдань, що виробляють конкретну послугу для клієнтів і візуалізується за допомогою блок-схеми як послідовності дій;
- Логічні та багаторазові програмні компоненти.

Концептуальна модель складається з різних взаємопов'язаних понять. Це допомагає нам зрозуміти:

- Які об'єкти?
- Як відбувається взаємодія для виконання процесу?

В UML потрібна концептуальна модель. Ви повинні зрозуміти сутності та взаємозв'язки між ними, перш ніж фактично моделювати систему.

Наступні об'єктно-орієнтовані концепції повинні починатися з UML:

1. Об'єкт: Це реальна сутність. В одній системі доступно кілька об'єктів. Це фундаментальний будівельний блок UML;
2. Клас: Клас - це не що інше, як контейнер, де зберігаються об'єкти та їх взаємозв'язки;
3. Абстракція: Це механізм представлення сутності без показу деталей реалізації. Застосовується для візуалізації поведінки об'єкта;
4. Спадщина: Це механізм розширення існуючого класу для створення нового класу;
5. Поліморфізм: це механізм представлення об'єкта, що має кілька форм, які використовуються для різних цілей;
6. Інкапсуляція: Це метод зв'язування об'єкта та даних як єдиної одиниці. Це забезпечує щільну зв'язок між об'єктом і даними.

Як будь-яка інша мова, UML має власні правила оформлення моделей і синтаксис. За допомогою графічної нотації UML можна візуалізувати систему, об'єднати всі компоненти в єдину структуру, уточнювати і покращувати модель у процесі роботи. На загальному рівні графічна нотація UML містить 4 основні типи елементів:

- фігури;
- лінії;
- значки;
- написи.

UML-нотація є галузевим стандартом у сфері розробки програмного забезпечення, IT-інфраструктури і бізнес-систем [9].

Одне із завдань UML – служити засобом комунікації всередині команди та при спілкуванні з замовником. Розглянемо можливі варіанти використання діаграм:

Проектування. UML-діаграми стануть у пригоді при моделюванні архітектури великих проектів, в якій можна зібрати як великі, так і дрібніші деталі і намалювати каркас (схему) програми. По ньому пізніше буде будуватись код;

Реверс-інжиніринг – створення UML-моделі з існуючого коду додатку, зворотна побудова. Може застосовуватися, наприклад, на проектах підтримки, де є написаний код, але документація неповна або відсутня.

З моделей можна витягувати текстову інформацію і генерувати відносно читабельні тексти – документувати. Текст і графіка будуть доповнювати один одного [9].

1.2 Теорія ігор та вирішення конкурентних ситуацій

Математична модель конфліктної ситуації називається грою, сторони, що беруть участь у конфлікті, – гравцями.

Конфлікт – це ситуація з кількома учасниками, цілі яких не збігаються і дії яких не є абсолютно незалежними. До конфліктних ситуацій належать, наприклад, взаємини між банком і клієнтом, покупцем та продавцем, начальником та підлеглим і т. п.

Ігри різняться за числом учасників, характеристиками так званих платіжних функцій, які визначають виграш кожного гравця залежно від його поведінки і поведінки інших учасників конфлікту, за інформацією про ситуацію, що склалася та яка є в розпорядженні партнерів, за правилами, що обмежують вибір лінії поведінки учасників, за можливостями укладання угод між ними і входження в коаліції, за визначенням поняття "рівноваги" чи "справедливого вирішення гри".

Вибір і застосування однієї з передбачених правилами дій називається ходом гравця. Ходи можуть бути особистими і випадковими.

Особистий хід – це свідомий вибір гравцем однієї з можливих дій (наприклад, хід у шаховій грі).

Випадковий хід – це випадково вибрана дія (наприклад, вибір карти з перетасованої колоди). Далі розглядатимемо тільки особисті ходи гравців.

Природно, що гравець приймає рішення по ходу гри. Проте теоретично можна припустити, що всі ці рішення прийняті гравцем заздалегідь. Сукупність цих рішень становить його стратегію. Стратегією гравця

називається деякий план або сукупність правил, за якими він обирає рішення під час кожного особистого ходу залежно від ситуації, що склалася у процесі гри [10].

Для теорії ігор фундаментальними є три поняття:

- конфлікт і його сторони;
- прийняття рішення в конфлікті;
- оптимальність прийнятого рішення.

Ці поняття утворюють логічну основу теорії та входять у її визначення. Формалізація понять відповідає змістовним уявленням про відповідні об'єкти.

Звісно, конфліктом можна назвати будь-яке явище, для якого в свою чергу можна визначити його учасників, їхні дії, результати явищ, до яких призводять дії. Також часто говорять про сторони конфлікту, які тією чи іншою мірою зацікавлені в певних результатах і про сутність цієї зацікавленості [11].

Очевидно, якщо перший гравець має всього m стратегій, а другий – n , то таку гру можна описати, задавши виграші гравців двома матрицями. Така пара матриць також називається нормальною формою гри.

Оскільки в описі гри двох осіб фігурують дві матриці, такі ігри часто називають біматричними.

Біматрична гра двох гравців така, що для будь-яких стратегій i, j виконується: $a_{ij} + b_{ij} = \text{const}$, може бути задана за допомогою однієї матриці і тому такі ігри називають матричними іграми з постійною сумою або просто матричними.

Матричні ігри з нульовою сумою називають антагоністичними.

Нормальна форма матричної гри з матрицею A є самою платіжною матрицею A .

Матрична гра двох гравців з нульовою сумою може розглядатися як подана нижче абстрактна гра двох гравців. Перший гравець має m стратегій $i = 1, 2, \dots, m$, другий – n стратегій $j = 1, 2, \dots, n$. Кожній парі стратегій (i, j)

поставлено у відповідність число a_{ij} , що виражає виграш гравця 1 за рахунок гравця 2, якщо перший гравець вибере свою i -ту стратегію, а гравець 2 – свою j -ту стратегію.

Кожен із гравців робить один хід: гравець 1 вибирає свою i -ту стратегію ($i=1,m$), гравець 2 – свою j -ту стратегію ($j=1,n$), після чого гравець 1 отримує виграш a_{ij} за рахунок гравця 2 (якщо $a_{ij} < 0$, то це означає, що перший гравець платить другому суму $|a_{ij}|$). На цьому гра закінчується.

Головним у дослідженні ігор є поняття оптимальних стратегій гравців.

У це поняття інтуїтивно вкладається такий сенс: стратегія гравця є оптимальною, якщо: а) застосування цієї стратегії забезпечує йому найбільший гарантований виграш при всіляких стратегіях іншого гравця і б) відхилення від цієї стратегії не вигідне.

Виходячи з цих міркувань, гравець 1 досліджує матрицю виграшів A таким чином: для кожного значення i ($i = 1,m$) визначається мінімальне значення виграшу залежно від вживаних стратегій гравця 2: $j \min a_{ij}$ ($i = 1,m$), тобто визначається мінімальний виграш для гравця 1 за умови, що він прийме свою i -ту чисту стратегію, потім з цих мінімальних виграшів відшукується така стратегія $i = i_0$, за якої цей мінімальний виграш буде максимальним, тобто знаходиться $i \max j \min a_{ij} = a_{i_0 j_0} = \alpha$ [12].

При виборі гравцем 1 i -й стратегії, а гравцем 2 – j -й стратегії їх виграші перебувають в матрицях виплат на перетині i -х рядків і j -х стовпців: в матриці A це елемент a_{ij} , а в матриці B - елемент b_{ij} .

Таким чином, в разі, коли інтереси гравців різні (але не обов'язково протилежні), виходять дві платіжні матриці: одна – матриця виплат гравцеві A , інша – матриця виплат гравцеві B . Для біматричних ігор також розроблена теорія оптимальної поведінки гравців.

Безперервною вважається гра, в якій функція виграшів кожного гравця є безперервною в залежності від стратегій. У теорії математики доведено, що ігри цього класу мають рішення, проте поки не розроблено практично прийнятних методів їх знаходження [13].

2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Проектування бізнес-плану

2.1.1 Визначення виду діяльності, мети та місії

Вид діяльності: український меблевий маркетплейс для роздрібної або оптової торгівлі, де підприємці самостійно створюють свої магазини або публікують конкретні одиниці товарів.

Цілі:

1. Автоматизувати комунікацій між користувачами / магазинами.
2. Сформувати рейтингову систему між виробництвами / магазинами, спираючись на систему відгуків.
3. Можливість контролю якості продукції.
4. Внутрішня підтримка для користувачів з боку адміністрації, за допомогою e-mail.

Місія:

Позбавити підприємців від пошуку дилерів або відкриття фізичних точок для збуту своєї продукції, за допомогою програми маркетплейса.

2.1.2 SWOT-аналіз

Сильні сторони:

1. Широка географічна представленість;
2. Охоплення роздрібної та оптової торгівлі;
3. Імідж надійного партнера, тому що клієнти комунікують безпосередньо з магазинами які мають репутацію;
4. Контроль якості продукції через звіти виробників.

Слабкі сторони:

1. Не для всіх актуальна онлайн покупка меблів;
2. Вузька спеціалізація;

3. Можливість працювання двосторонньої комунікації з обох сторін, тобто в усі конфлікти втягується і платформа;

4. Можливі атаки з боку ключових конкурентів.

Можливості:

1. Через цифрову діяльність можна проводити масштабні маркетингові дослідження і рекламну компанію;

2. Висока маржинальність платформи, тому що ми надаємо тільки послуги, звідси наша маржа буде позитивна.

Загрози:

1. Через зростання конкуренції наша позиція на ринку може знизитися;

2. Вартість товарів на платформі може зрости через зростання інфляції, тоді спаде попит;

3. Партнер може виявитися не надійним і обірвати зв'язок з платформою.

Продукти проекту: в рамках проекту реалізована наступна послуга для користувачей: Придбання реклами товарів, цей вид послуг буде доступний звичайним відвідувачам.

2.1.3 Організаційний та виробничий план

Виробничий план:

Так як проект реалізує онлайн платформу, він не має об'єктів виробництва, та наступні чинники: сезонність і погодні умови - не будуть впливати на проект.

Організаційний план:

Проект планується реалізувати в формі приватного підприємства без створення юридичної особи для спрощення фінансової звітності. Оподаткування здійснюється відповідно до Указу Президента України "Про спрощену систему оподаткування, обліку та звітності суб'єктів малого підприємництва". Організаційна структура представлена на рисунку 2.1:

Організаційна структура персоналу				
	Посада	Оклад	Кількість (чол.)	ФОТ, грн./місяць
1	Тех. Підтримка	6500	1	6500
2	Адміністратор	6500	1	6500
Разом				13000
Разом за рік				156000

Рисунок 2.1 — Організаційна структура персоналу

Грошові витрати на послуги проекту представленні на рисунку 2.2:

Загальні витрати на послуги проекту		
Назва послуги	Послуга №1	Послуга №2
	Реклама	Акаунт магазину
Термін реалізації	2 року	
Доходи плановані на рік	1 рік	2 рік
	170000	3000000
Витрати (грн.)		
Сервер, обладнання (по рокам)	1 рік	2 рік
	10000	15000
Заробітна плата	13000	
Аренда складу	20000	
Амортизація с 2 року	40000	
ЕСВ з НДС за рік	5100	

Рисунок 2.2 — Загальні витрати на послуги проекту

Розрахунок прибутку зображений на рисунку 2.3, а графік прибутку – на рисунку 2.4. Розрахунок загальних грошових потоків представлений на рисунку 2.5, а графік окупності – на рисунку 2.6.

Розрахунок показників ефективності зображений на рисунку 2.7:

Розрахунок прибутку			
Найменування	1-й рік	2-й рік	Загалом (грн.)
Чистий дохід (грн.)	170000	300000	470000
Поточні витрати (грн.)	93100	139650	232750
Заробітна плата	13000	13000	26000
Сервер та обладнання	10000	15000	25000
Амортизація	5000	40000	45000
Аренда складку	20000	20000	40000
Налог ЕСВ з НДС (грн.)	5100	5100	10200
Чистий прибуток (грн.)	76900	160350	237250

Рисунок 2.3 — Прибуток проекту



Рисунок 2.4 – Графік прибутку проекту

Розрахунок грошових потоків		
	1-й рік	2-й рік
Надходження від послуг	170000	300000
Поточні витрати (грн.)	93100	139650
Налог ЕСВ з НДС (грн.)	5100	5100
Операційна діяльність	66900	140350
Інвестиційна діяльність	20000	0
Загальний потік	76900	160350
Баланс на початок періоду	1000	77900
Баланс на кінець періоду	77900	238250
Коеф. дисконтування 20%	0,8333333333	0,6944444444
Дисконтований потік	64083,33333	111354,1667
Баланс на початок періоду	1000	65083,33333
Баланс на кінець періоду	65083,33333	176437,5

Рисунок 2.5 – Грошові потоки проекту



Рисунок 2.6 – Графік окупності проекту

Розрахунок показників ефективності			
Найменування	1-й рік	2-й рік	Загалом (грн.)
Валовий дохід	170000	300000	470000
Поточні витрати	93100	139650	232750
Налог	5100	5100	10200
Інвестиційні витрати	20000	0	20000
Всього витрат	118200	144750	262950
Чистий дохід по проекту	51800	155250	207050
Накопичення доходу	51800	207050	-
Коеф. дисконтування 20%	0,8333333333	0,6944444444	1,527777778
Дисконтований вал. дохід	141666,6667	208333,3333	350000
Дисконтовані витрати	98500	100520,8333	199020,8333
NPV	43166,66667	107812,5	150979,1667
Накопич. диск. чист. дохід	43166,66667	150979,1667	-
CBR	1,758609861		
Чистий прибуток	76900	160350	237250
Дисконтований прибуток	64083,33333	111354,1667	175437,5
Індекс прибутковості	8,771875		

Рисунок 2.7 – Показники ефективності

Для оцінки фінансового ризику в проекті розглядають комплексний метод оцінки чутливості і оцінки сценаріїв за такими чинниками, які впливають на:

1. Зменшення обсягів продажу;
2. Збільшення заробітної плати.

Значення факторів, які змінюються, розраховані в електронній таблиці Excel і представлені на наступних рисунках:

Розрахунок показників ефективності (БАЗОВА ТАБЛИЦЯ)			
Найменування	1-й рік	2-й рік	Загалом (грн.)
Валовий дохід (грн.)	170000	300000	470000
Загалом витрат	63000	48000	111000
Інвестиційні витрати	20000	0	20000
Заробітна плата	13000	13000	26000
Сервер та обладнання	10000	15000	25000
Аренда складку	20000	20000	40000
Чистий прибуток (грн.)	107000	252000	359000
Коеф. дисконтування 20%	0.8333333333333333	0.6944444444444444	-
Дисконтований потік доходу	141666.666666667	208333.3333333333	350000
Дисконтований потік витрат	52500	33333.3333333333	85833.3333333333
Дисконтований потік ч.д. NPV	89166.6666666667	175000	264166.7

Рисунок 2.8 — Базова таблиця

План надання послуг буде розраховуватися виходячи з середнього чека і можливої пропускної спроможності платформи з урахуванням годин коли клієнтів мало і годин пік. При цьому, отриманий місячний обсяг - це виручка, коли платформа вийде на повну потужність своєї роботи.

1. Середній чек платформи планується в розмірі - 650 грн .;
2. Середнє плановану кількість чеків - 261 штук.

Оцінка на чутливість, базове NPV = 264166,7			
Найменування	1-й рік	2-й рік	Загалом (грн.)
Валовий дохід (грн.)	70080.0149372099	40692.0733698818	110772.088307092
Загалом витрат	63584.3071853314	48486.9226721356	112071.229857467
Інвестиційні витрати	20000	0	20000
Заробітна плата	13584.3071853314	13486.9226721356	27071.229857467
Сервер та обладнання	10000	15000	25000
Аренда складку	20000	20000	40000
Чистий прибуток (грн.)	6495.70775187853	-7794.84930225386	-1299.14155037533
Коеф. дисконтування 20%	0.8333333333333333	0.6944444444444444	-
Дисконтований потік доходу	58400.012447675	28258.3842846401	86658.3967323151
Дисконтований потік витрат	52986.9226544428	33671.474077872	86658.3967323148
Дисконтований потік ч.д. NPV	5413.08979323211	-5413.08979323184	2.65572452917695E-10

Рисунок 2.9 — Вихідна таблиця після аналізу на чутливість

Чинники які приведуть до зміни NPV	Чутливість: зменшення NPV у % при зміні факторів впливу на 1%
Зменшення обсягів продажу	-1.32%
Збільшення заробітної плати	-0.75%

Рисунок 2.10 — Зменшення NPV на 1%

Прогнозний СЦЕНАРІЙ макс.можл. зміни факторів	Величина зменш. NPV при спільній зміні факторів впливу	
	у %	у грн.
45,0%	53,7%	-248454,9548
-27,3%	46,3%	-15711,7119
	100,000%	-264166,6667

Рисунок 2.11 — Прогнозний сценарій

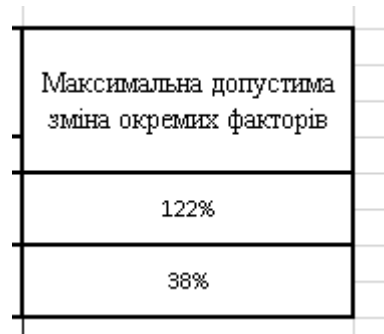


Рисунок 2.12 — Максимальна допустима зміна факторів

2.1.4 Проектна організація та команда

Так як проект має ІТ-напрямок, а в ІТ компаніях України здебільшого використовують матричні або проектні організаційні структури, причому матричні в основному використовують в ІТ компаніях, що працюють з проектами, в той час як використання проектної організаційної структури більш характерне для ІТ-компаній [14], що розробляють продукт. У відповідності до описаних організаційних структур управління розробкою програмного забезпечення, веб-сервісів тощо, організовують у вигляді проектів або програм проектів, що відбуваються під керівництвом менеджерів проектів або інших осіб, що виконують управлінські функції.

Загалом роботу над проектом буде поділена на декілька фаз, що мають цілий ряд активностей менеджерів та інших залучених сторін у кожній з них. Наразі відокремлюють наступні фази: ініціація, планування, розробка, відслідковування та контроль, закриття.

2.1.5 Структура робіт у проекті

WBS-структура проекту розробляється для розуміння змісту проекту та повинна бути орієнтована на продукт проекту. Процес декомпозиції здійснюється за рахунок ділення проекту на більш дрібні елементи, якими зручно управляти та визначати їх тривалість, необхідні ресурси, вартість та відповідальних.

Такий підхід до структуризації проекту є потужним інструментом для визначення всіх складових проекту та процедур, які необхідно виконати для його успішної реалізації. Побудова WBS-структури проекту виконується шляхом поетапної декомпозиції (метод «зверху-вниз»).

Для поточного проекту WBS-структура має наступний вигляд:



Рисунок 2.13 — Ієрархічна структура проекту

За допомогою засобу MS Project розробимо лист робіт проекту, який буде подальше використовуватися у мережевому плануванні. Лист робіт має наступне представлення:

Режим задачі	Название задачи	Длительн	Начало	Окончани
✈	Початок виконання	2 дней	Вт 23.11.21	Ср 24.11.21
✈	Створення макету сайту	3 дней	Чт 25.11.21	Сс 28.11.21
✈	Розмітка головної сторінки	8 дней	Сс 28.11.21	Вт 07.12.21
✈	Розробка стильових таблиць для головної сторінки	6 дней	Вт 07.12.21	Вт 14.12.21
✈	Розробка скриптів головної сторінки	6 дней	Вт 14.12.21	Вт 21.12.21
✈	Розробка бази даних	5 дней	Вт 21.12.21	Пн 27.12.21
✈	Розробка адміністративної частини	4 дней	Вт 04.01.22	Пт 07.01.22
✈	Тестування сайту	3 дней	Пн 10.01.22	Ср 12.01.22

Рисунок 2.14 — Лист робіт проекту

Представлення діаграми Ганта до поточного листу робіт:

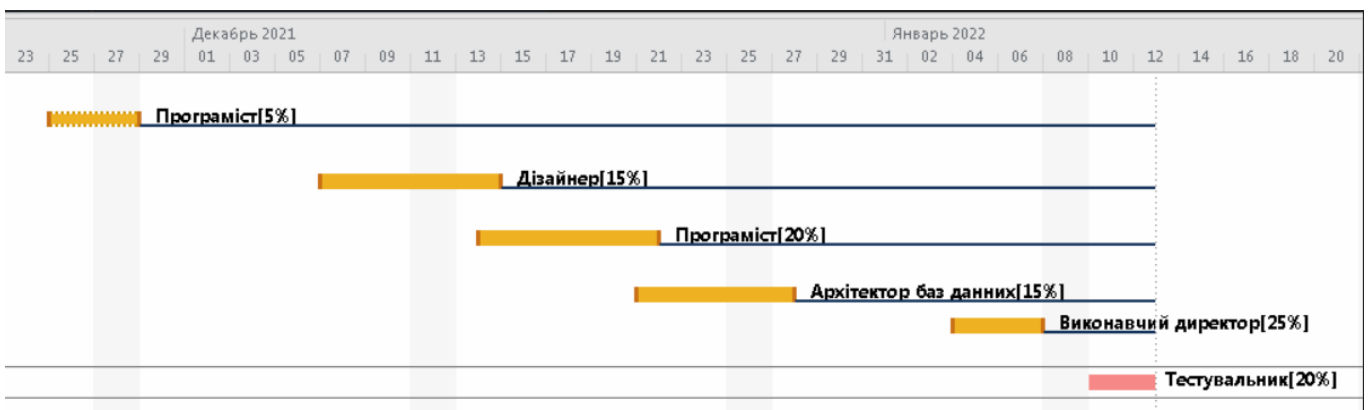


Рисунок 2.15 — Діаграма Ганта проекту

2.1.6 Організаційна структура проекту

Організаційна структура є базисом оптимізації функціонування платформи та використання її виробничо-технологічного потенціалу.

В ході побудови організаційної структури розробляємої платформи використаємо додаток MS Visio. В результаті аналізу була побудована наступна модель:

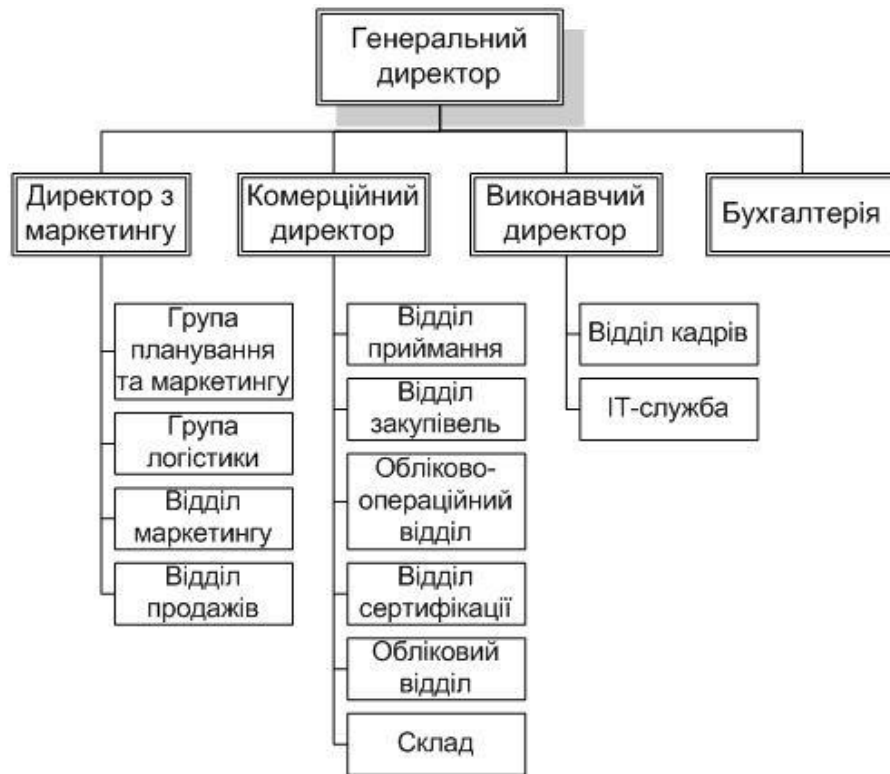


Рисунок 2.16 — Організаційна структура

Матриця відповідальності розробляється для розуміння ролей та завдань членів команди проекту. Вона дозволяє призначити елементам WBS-структури проекту відповідальних, що надає змогу ефективно управляти операціями проекту, отримувати своєчасно поставки по проекту та звітність щодо виконаним роботам.

Матриця відповідальності пов'язує пакети робіт з виконавцями. Матриця може показати, хто відповідає за конкретний аспект проекту і якою є міра цієї відповідальності (первинна чи другорядна).

В поточному проекті, має наступну структуру:

Члени команди проекту	Керівник проекту	Менеджер проекту	Інженер проекту	Адміністратор проекту
Задачі проекту				
Вимоги до програмного забезпечення	-	О	З	У
Проектування програмного забезпечення	-	З	О	У
Вимоги до документації користувача	З	-	У	О
Реалізація програмного забезпечення	-	З	О	У
Реалізація документації користувача	-	-	О	У
Тестування програмного забезпечення	-	-	О	-
Впровадження програмного забезпечення	-	-	О	У
Планування	З	О	У	-
Контроль	З	О	-	-
Закриття	З	О	-	У

З – повинен затвердити; О – виконує основну роботу; У – приймає участь у виконанні.

Рисунок 2.17 — Матриця відповідальностей

2.1.7 Управління ресурсами у проєкті

В управлінні проєктами ієрархічна структура ресурсів — ієрархічний перелік ресурсів, пов'язаних за функцією та типом ресурсів, який використовується для полегшення планування та контролю роботи над проєктом.

Ієрархічна структура ресурсів включає, як мінімум, кадрові ресурси, необхідні для успішного завершення проєкту, і переважно містить усі ресурси, на які будуть витрачені кошти проєкту, включаючи персонал, інструменти, машини, матеріали, обладнання, збори та ліцензії [15]. Гроші не

вважаються ресурсом в RBS; включаються лише ті ресурси, які будуть коштувати грошей.

Діаграма RBS для поточного проекту має наступний вигляд:



Рисунок 2.18 — Ресурсна структура проекту

2.1.8 Управління часом у проекті

Щоб правильно спланувати використання трудових ресурсів, тобто розподілити їх за різними операціями найбільш ефективним чином, необхідно знайти резерви часу.

Розглянемо мережевий графік проекту поточної платформи:

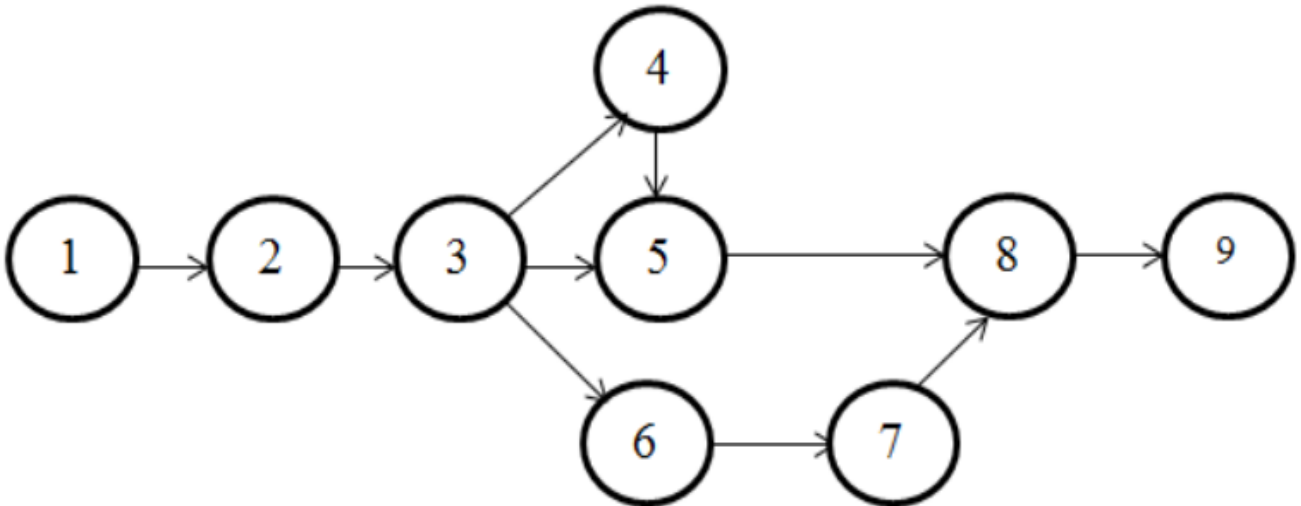


Рисунок 2.19 — Мережевий граф виконання робіт

Лист операцій з тривалістю у часі до мережевого графу:

№	Назва операції	Тривалість
1	Початок виконання	-
2	Створення макету сайту	4
3	Розмітка головної сторінки	6
4	Розробка стильових таблиць для головної сторінки	8
5	Розробка скриптів головної сторінки	6
6	Розробка бази даних	5
7	Розробка адміністративної частини	4
8	Тестування сайту	3
9	Закінчення виконання	-

Рисунок 2.19 — Операції до мережевого графу

Знаючи послідовність виконання операцій, яку можемо бачити на мережевому графіку, та тривалість операцій, далі за допомогою програми Microsoft Excel розрахуємо резерви часу операцій:

№	Ранній час початку	Тривалість	№	Пізній час початку	Тривалість	Резерв
1	-	-	9	0	27	0
2	1	0	8	9	27	0
3	2	0	7	8	24	4
4	3	4	6	7	20	10
5	3	4	5	8	24	18
	4	10	4	5	18	10
6	3	4	4	10	6	4
7	6	10	3	5	18	6
	7	15	6	15	6	9
8	5	18	2	3	4	4
	8	24	1	2	0	0
9	8	24	3	4	4	0

Рисунок 2.20 — Розрахунок резервів часу

Це дає можливість у ці дні переключити трудові ресурси на виконання інших операцій і збільшити таким чином загальну ефективність. Таке розподілення робочого часу дає можливість підвищити продуктивність праці та збільшити прибутки.

2.1.9 Управління вартістю у проекті

Поточна CBS (вимір у часі) модель була створена на основі діаграми Ганта, представленої в поточній роботі, використовуючи засоби MS Project:

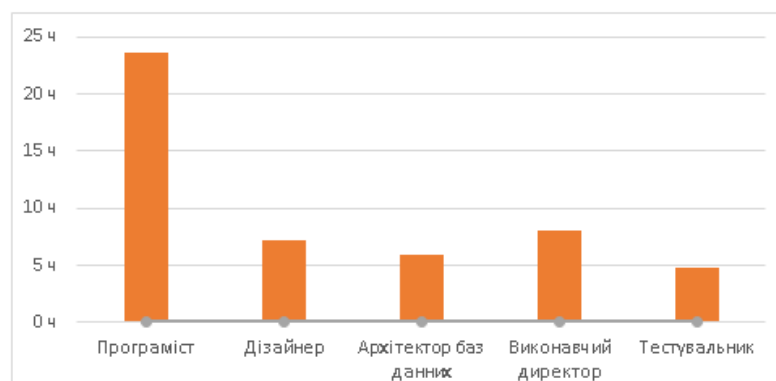


Рисунок 2.21 — CBS модель

Результати свідчать, що є можливість неотримання чистої цінності проекту, розглянуті умови не привели до зміни позитивного значення NPV в негативну область, варто відзначити, що був розглянутий піссеместичний сценарій.

Важливим фактором у процесі аналізу моделі є: зменшення об'єму продажів від реклами або продажу бізнес-акаунтів на платформі, з цього можна зробити висновок, що спочатку варто взяти ціль на створення ефективної рекламної компанії і уточнити попит цільового сегмента ринку.

2.2 Моделювання біматричної гри

2.2.1 Змістова модель задачі

На основі зібраної інформації про об'єкт моделювання формулюють змістовну постановку задачі, яка як правило не є остаточною і може уточнюватись і конкретизуватись в процесі розробки моделі [16]. Проте, всі подальші уточнення і зміни змістовної постановки повинні носити частинний, а не принциповий характер, для поточної предметної галузі змістова модель буде мати наступний вигляд:

Розробити математичну модель, яка дозволяє описати вибір оптимального виду рекламного просування товарів на основі багатьох критеріїв.

Модель повинна:

1. Враховувати обмежену кількість типів реклами;
2. Враховувати два типу версії платформи;
4. Враховувати, що кожної компанії-клієнта один і той же самий тип реклами може мати різну ефективність;
5. Враховувати задані типи реклами;
6. Враховувати вибірку клієнтів;

Вихідні дані:

1. Рекомендований тип просування.

2.2.2 Концептуальна модель задачі

Концептуальна модель – це абстрактна модель, що виявляє причинно-наслідкові зв'язки, властиві об'єкту, що досліджується, і суттєві в рамках певного дослідження [13]. Основне призначення концептуальної моделі - виявлення набору причинно-наслідкових зв'язків, облік яких необхідний для отримання необхідних результатів. Вона представляє загальний погляд на дані, для поточної предметної галузі концептуальна модель буде мати наступний вигляд:

На веб-платформі з роздріркової торгівлі існує декілька типів рекламного просування: платформена (П), таргетована (Т), контекстна (К), банерна (Б) і два типу версії сайту для десктопних пристроїв, а саме для великих горизонтальних екранів (Desktop UI) та дизайн, призначений для мобільних пристроїв, а саме для вертикальних екранів будь-якого розміру (Mobile UI). Для кожної компанії-клієнта один і той самий тип реклами може мати різну ефективність.

2.2.3 Розрахунки математичної моделі

Математична модель може бути представлена різними способами - це і набір графіків, і набір таблиць або система рівнянь і нерівностей. Важливо, щоб при використанні моделі була можливість за відомими значеннями одних змінних отримати значення інших, невідомих змінних [14]. У загальному випадку будь-який з названих уявлень моделі дозволяє це зробити, для поточної предметної галузі розрахунки математичної моделі будуть мати наступний вигляд:

Кожен гравець $k \in I$ має у своєму розпорядженні деякий набір стратегій S_k .

В ході розрахунків було знайдено сідловий елемент a_{ij} , як видно з (рис. 1), є мінімальним в i -му рядку і максимальним в j -му стовпці матриці. Пошук сідлової точки матриці відбувається таким чином: у матриці послідовно в

не лише входів та виходів, а й «управління» та «механізму», існують можливість простежити за рухом та перетворенням ресурсів у ваших процесах.

На жаль, багато бізнес-консультантів не усвідомлюють, що при всіх перевагах IDEF0 її нерозумно використовувати для побудови процесів нижнього рівня, що деталізують докладне виконання робіт персоналом (Workflow). По-перше, нотація IDEF0 не здатна відобразити тимчасову послідовність виконання робіт, а по-друге, не містить блоків умовного переходу, тому всі процеси описуватимуть роботи лише лінійно і недостатньо деталізовано.

BPMN – відносно нова нотація, перша версія якої з'явилася у 2005 році. Нотація орієнтована на детальний опис потоків робіт, і якнайкраще підходить для моделювання процесів на нижньому рівні. Нотація BPMN має одну ключову особливість - всі діаграми, побудовані з дотриманням специфікації BPMN можуть бути "виконані" системою в режимі реального часу.

При виконанні процесу створюється його «екземпляр» і керівник або власник процесу може в реальному масштабі часу контролювати виконання завдань. Можливість «виконання» процесів сервером потребує досить високої кваліфікації спеціаліста з моделювання процесів та достатньої деталізації процесу. Наприклад, якщо бізнес-аналітик не передбачив відповідного переходу або можливості повернення до попередньої функції, то на певному етапі процес може «застопоритися» і не виконається, що призведе до необхідності внесення змін до процесу повторного запуску.

При всіх її перевагах нотація BPMN досить складна для використання з метою регламентації, наприклад, для опису всіх функцій персоналу з метою аналізу та генерації посадових інструкцій, положень про підрозділ та регламенти процесів.

Функціональність нотації eEPC є надмірною для середньостатистичного користувача, використовувати всі доступні блоки не має сенсу, тому, як правило, при розробці процесної моделі в нотації eEPC

користувачі попередньо становлять спеціальний документ (угоду про моделювання), в якому заздалегідь обговорюють, які блоки будуть використовуватися в процесній моделі підприємства.

За допомогою нотації VAD можна описати перелік і взаємозв'язок бізнес-процесів на верхньому рівні, так як дана нотація дозволяє відобразити всі бізнес-процеси компанії на одній моделі. У нотації VAD можна використовувати зв'язки, що показують взаємозв'язок бізнес-процесів щодо один одного, при цьому потік процесу в цій нотації в переважній більшості випадків спрямований зліва направо.

Варіантів нотації VAD реалізовано в різних інструментах чимало, і кожен зі своїм набором символів, але вони виглядають приблизно однаково – набір бізнес-процесів, часто пов'язаних між собою зв'язками «попередник-послідовник» [18].

Наприклад, розширення даної нотації в інструментарії ARIS дозволяє показати на моделі бізнес-процесу виконавців, ризики, документи, дані та багато іншого.

Крім моделювання карти бізнес-процесів організації, нотація VAD дозволяє моделювати наскрізні (End-to-End) бізнес-процеси за їх первинному визначенні. Але треба розуміти, що VAD не призначена для моделювання логічних умов у процесі, і тому вона добре сприймається менеджментом. На практиці, після моделювання бізнес-процесів на верхньому рівні в нотації VAD, слід детальніше моделювання бізнес-процесів в інших нотаціях, які ми докладно розглянемо далі.

Як можна побачити, UML є спеціалізована нотація, призначена саме для моделювання бізнес-процесів. UML підтримується Object Management Group (OMG), що зробило цю методологію досить поширеною серед IT-фахівців тому вона і буде використана у поточній роботі.

2.4.2 Схематичне представлення

До програмної та системної інженерії USE CASE-діаграма являє собою

перелік дій чи кроків заходи, які зазвичай визначають взаємодію між роллю (певною мовою уніфікованого моделювання як «актор») і системою для досягнення мети. "Актор" може бути людської або іншої зовнішньої системою.

Випадки використання — це набір дій, служб і функцій, які повинна виконувати система. У цьому контексті система — це те, що розробляється або експлуатується, наприклад веб-сайт. «Актори» (умовний термін) — це люди або організації, які працюють під певними ролями всередині системи.



Рисунок 2.23 – Випадки використання

Загальні компоненти включають: користувачів, які взаємодіють з системою; певну послідовність дій і взаємодії між учасниками та сценарієм системи; кінцевий результат — успішна діаграма повинна описувати дії і варіанти, що використовуються для досягнення мети.

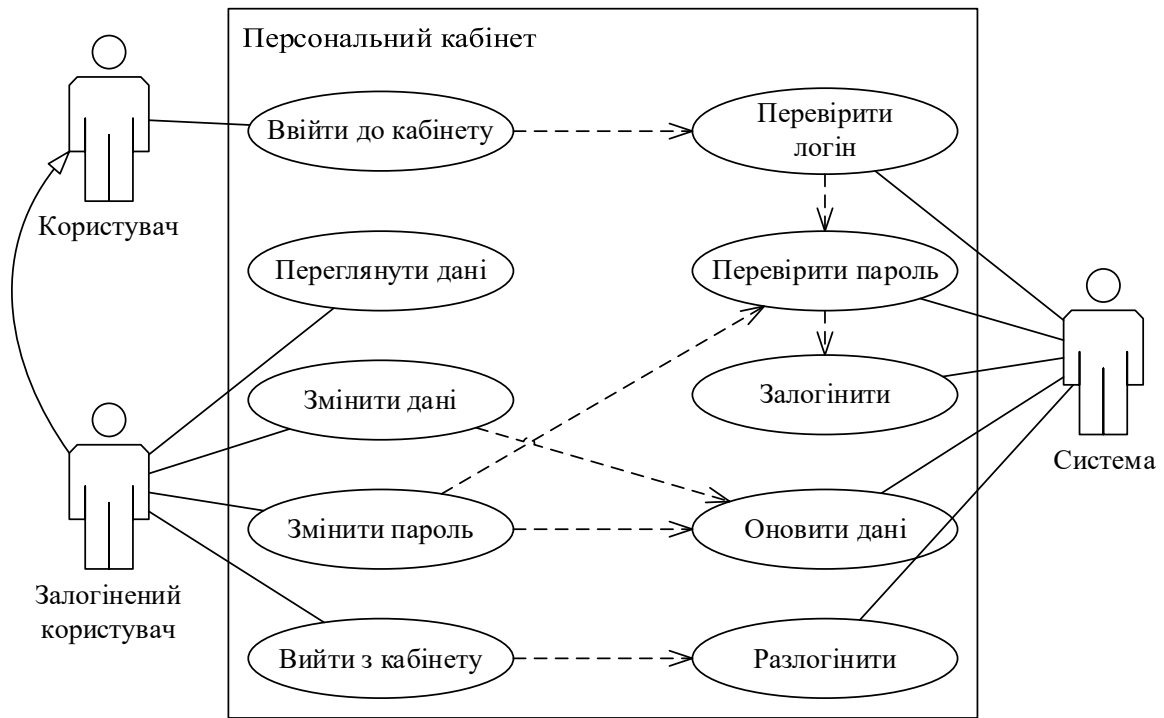


Рисунок 2.24 – Випадки взаємодії з персональним кабінетом

Клас (class) — категорія речей, що мають загальні атрибути та операції. Сама діаграма класів являє собою набір статичних, декларативних елементів моделі. Додатки генеруються часто саме з діаграми класів. Розглянемо поточну діаграму:



Рисунок 2.25 – Опис типів реклами

Діаграма станів є графом спеціального виду, який представляє певний автомат. Вершинами графа є можливі стани автомата, зображені відповідними графічними символами, а дуги позначають його переходи зі стану в стан. Діаграми станів можуть бути вкладені одна в одну для більш детального представлення окремих елементів моделі.

Діаграми станів застосовуються для того, щоб пояснити, яким чином працюють складні об'єкти. Діаграма станів показує, як об'єкт переходить з одного стану в інший. Очевидно, що діаграми станів служать для моделювання динамічних аспектів системи.

Діаграма станів корисна при моделюванні життєвого циклу об'єкта. Від інших діаграм діаграма станів відрізняється тим, що описує процес зміни станів тільки одного примірника певного класу - одного об'єкта, причому об'єкта реактивного, тобто об'єкта, поведінка якого характеризується його реакцією на зовнішні події. Поняття життєвого циклу вдаються якраз до реактивних об'єктів, даний стан яких обумовлено їх минулим станом. Але діаграми станів важливі не тільки для опису динаміки окремого об'єкта. Вони можуть використовуватися для конструювання виконуваних систем шляхом прямого і зворотного проектування.

Діаграми станів найчастіше використовуються для опису поведінки окремих об'єктів, але також можуть бути застосовані для специфікації функціональності інших компонентів моделей, таких як варіанти використання, актори, підсистеми, операції та методи.

Діаграму станів системи можна описати наступним чином. Працівник магазину очікує клієнта. Якщо клієнт звернувся, то працівник його консулює, після чого оформляє замовлення [20].

Поточна діаграма станів має наступний вигляд:

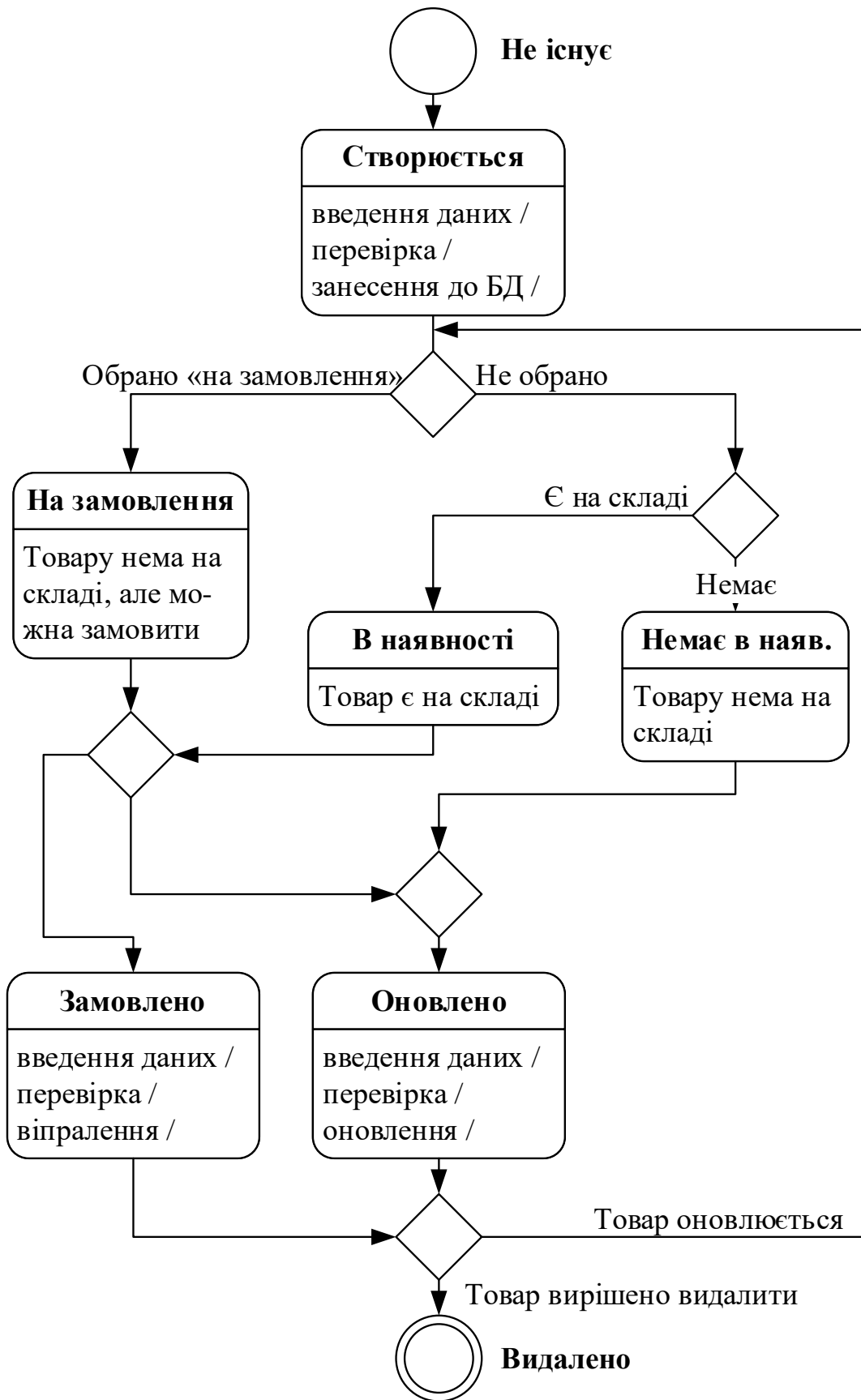


Рисунок 2.26 – Діаграма станів товару

Діаграма діяльності — візуальне представлення графу діяльностей. Граф діяльностей є різновидом графу станів скінченного автомату, вершинами якого є певні дії, а переходи відбуваються по завершенню дій.

Дія є фундаментальною одиницею визначення поведінки в специфікації. Дія отримує множину вхідних сигналів, та перетворює їх на множину вихідних сигналів. Одна із цих множин, або обидві водночас, можуть бути порожніми. Виконання дії відповідає виконанню окремої дії. Подібно до цього, виконання діяльності є виконанням окремої діяльності, буквально, включно із виконанням тих дій, що містяться в діяльності. Кожна дія в діяльності може виконуватись один, два, або більше разів під час одного виконання діяльності. Щонайменше, дії мають отримувати дані, перетворювати їх та тестувати, деякі дії можуть вимагати певної послідовності. Специфікація діяльності (на вищих рівнях сумісності) може дозволяти виконання декількох (логічних) потоків, та існування механізмів синхронізації для гарантування виконання дій у правильному порядку [20].

Діаграму діяльності системи можна описати наступним чином. Працівник магазину консультує клієнта. Якщо клієнт здійснює покупку, то його відповідно або знайдуть в БД чи занесуть в БД як нового клієнта. Після чого працівник оформить замовлення та перевіре наявність.

У контексті мови UML діяльність (activity) являє собою деяку сукупність окремих обчислень, виконуваних автоматом. При цьому окремі елементарні обчислення можуть призводити до деякого результату або дії (action). На діаграмі діяльності відображається логіка або послідовність переходу від однієї діяльності до іншої, при цьому увагу фіксується на результаті діяльності. Сам же результат може привести до зміни стану системи або повернення деякого значення.

Поточна діаграма діяльності має наступний вигляд:

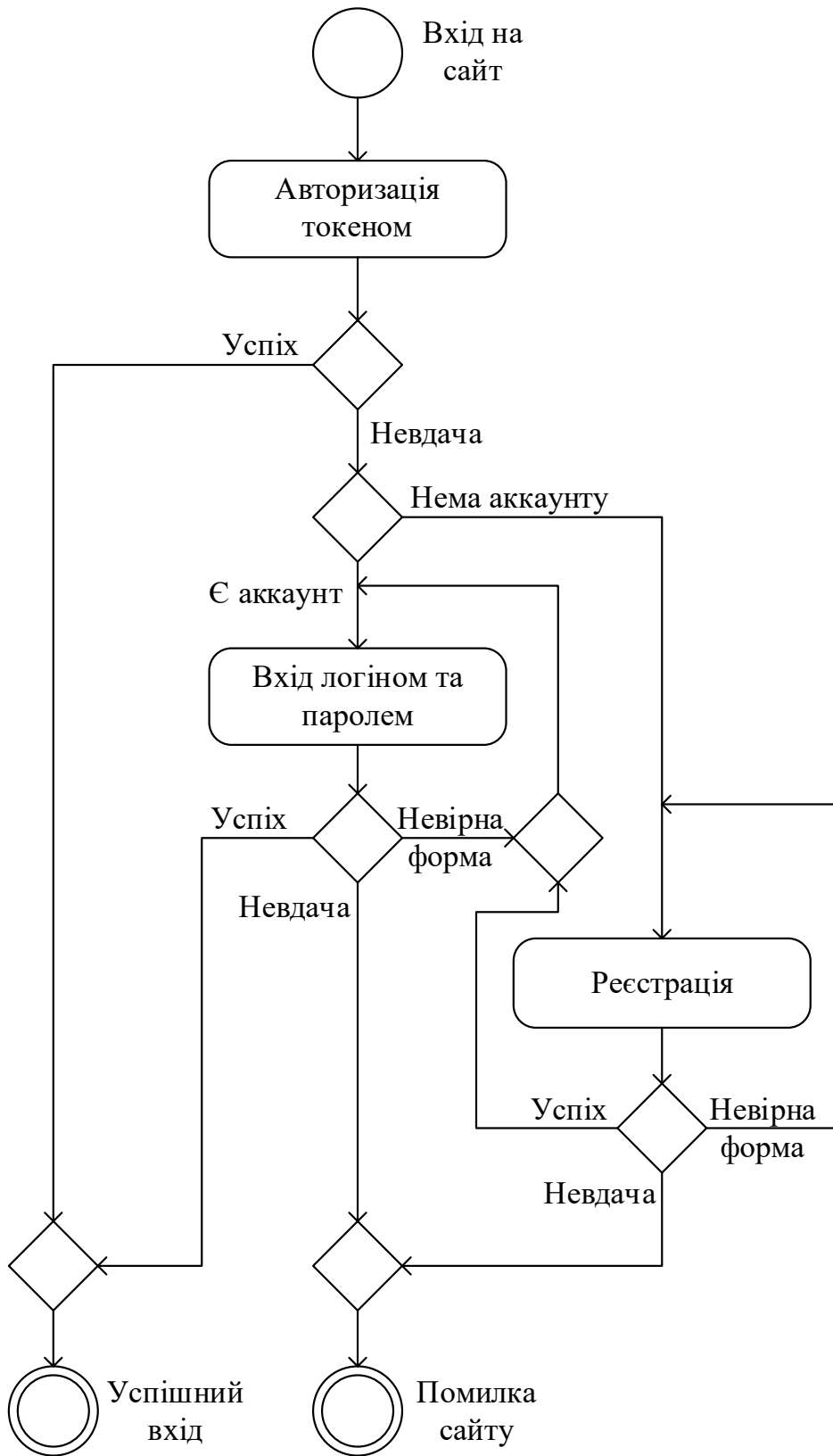


Рисунок 2.26 – Діаграма діяльності процесу автентифікації

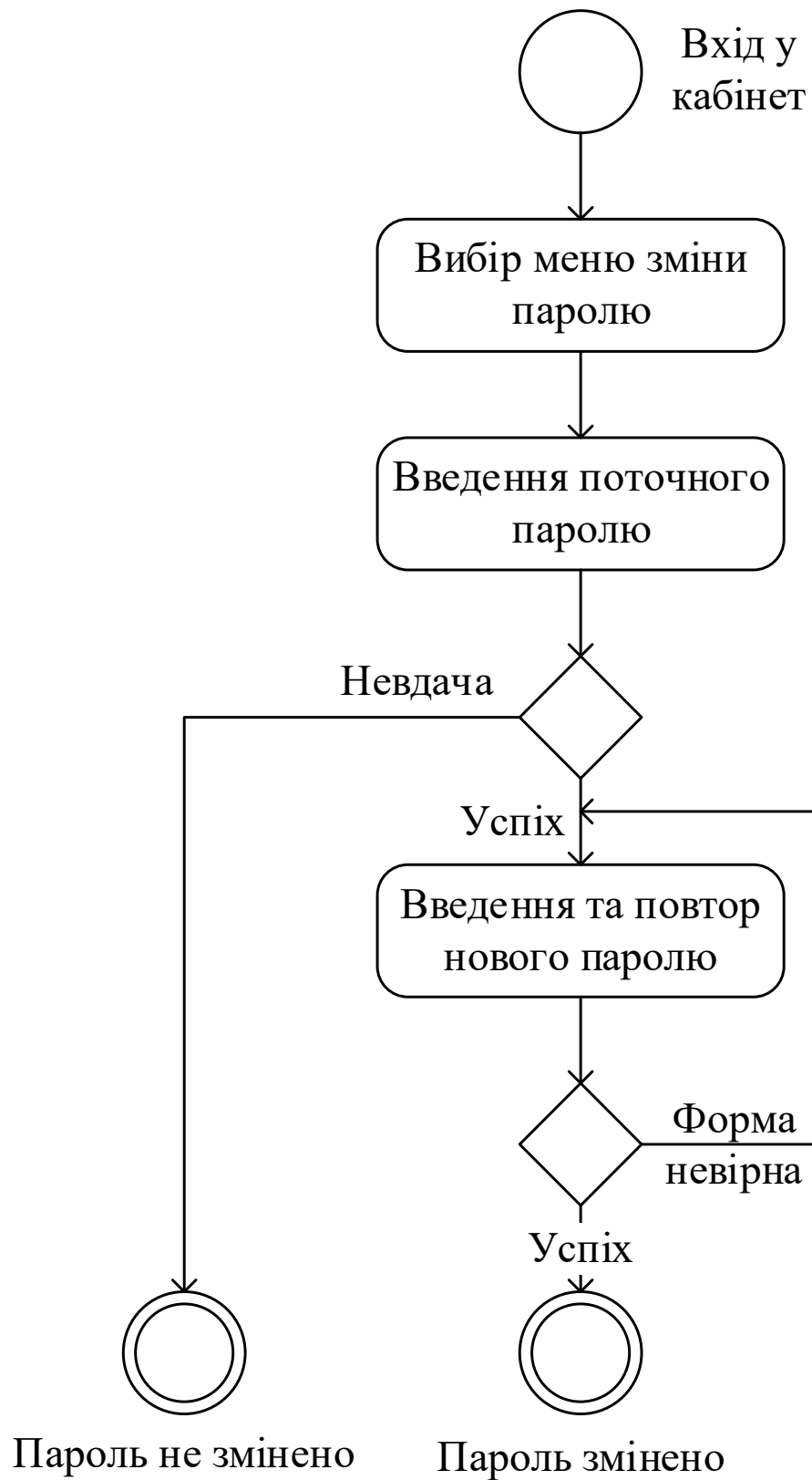


Рисунок 2.26 – Діаграма діяльності процесу зміни паролю

Як можна побачити, нотація UML підходить для створення складних схем із безліччю відповідей і великою кількістю фігур. З її допомогою можна побудувати як статичні, так і динамічні бізнес-процеси: упростити рішення складних задач у програмуванні, допомогти при виборі оптимального рішення ситуації та алгоритму розробки технічної документації, що й було реалізовано у розділі.

2.1 Розрахунок регресійної моделі для визначення конверсії

2.5.1 Змістова модель задачі

Розробити математичну модель, яка дозволяє описати вибір оптимального виду рекламного просування товарів на основі багатьох критеріїв.

Модель повинна:

1. Враховувати обмежену кількість типів реклами;
2. Враховувати два типу версії платформи;
4. Враховувати, що кожної компанії-клієнта один і той же самий тип реклами може мати різну ефективність;
5. Враховувати задані типи реклами;

Вихідні дані:

1. Ступінь конверсії від реклами

2.5.2 Концептуальна модель модель задачі

На веб-платформі з роздріркової торгівлі існує декілька типів рекламного просування: платформена (П), таргетована (Т), контекстна (К) і два типу версії сайту для десктопних пристроїв, а саме для великих горизонтальних екранів (Desktop UI) та дизайн, призначений для мобільних пристроїв, а саме для вертикальних екранів будь-якого розміру (Mobile UI), тому в ході аналізу було визначено побудувати регресійну модель для визначення конверсії, а саме відношення реклами до продажів у мебельному маркетплейсу, де основною групою методів буде МГВА.

Особливістю МГВА є те, що він може бути застосований у випадку малої кількості точок експериментів, навіть значно меншої, ніж кількість членів полінома. Це пояснюється тим, що на кожному етапі моделювання апроксимація виконується не за допомогою повного поліному поточної складності, а за допомогою елементарної опорної функції.

Базовими моделями найчастіше є не лише поліноми, але й інші нелінійні функції. За допомогою перебору різних розв'язків в індуктивному підході до моделювання намагаються мінімізувати роль впливу аналітика на результати моделювання. Комп'ютер знаходить структуру моделі та закони, за якими функціонує об'єкт, і використовується як порадник для відшукування нових розв'язків у задачах штучного інтелекту.

2.5.3 Розрахунки математичної моделі задачі

У ході роботи будуть використані наступні опорні функції:

$$y = a_0 + a_1x_i + a_2x_j \text{ — адитивна;}$$

$$y = a_0 + a_1x_i + a_2x_j + a_3x_i^2 + a_4x_j^2 + a_5x_ix_j \text{ — повна другого порядку.}$$

Та додаток GMDH Shell — це програмний інструмент для інтелектуального аналізу даних та прогнозування [21].

Визначимо вхідні змінні, а саме x_1 , x_2 , x_3 , де кожен x_i — відношення перегляду реклами та переходу до товару, та y_i — співвідношення перегляду товару до його придбання.

Представлення розрахунків для адитивної функції та для повної функції другого порядку:

МГУА

Перемішати спостереження

Спосіб перевірки

Кількість частин

Критерій

Ранжування змінних

Обмежитися кращими змінними

Основний алгоритм

Функція нейрона

Макс. кількість шарів

Початкова ширина шару

Режим часових рядів

? Задати кіл-ть потоків вручну

Заключна обробка

Середнє кращих моделей

? Округлити до найближчого цілого

? Замінити від'ємні значення нулем

Рисунок 2.27 – Лінійна функція нейрона

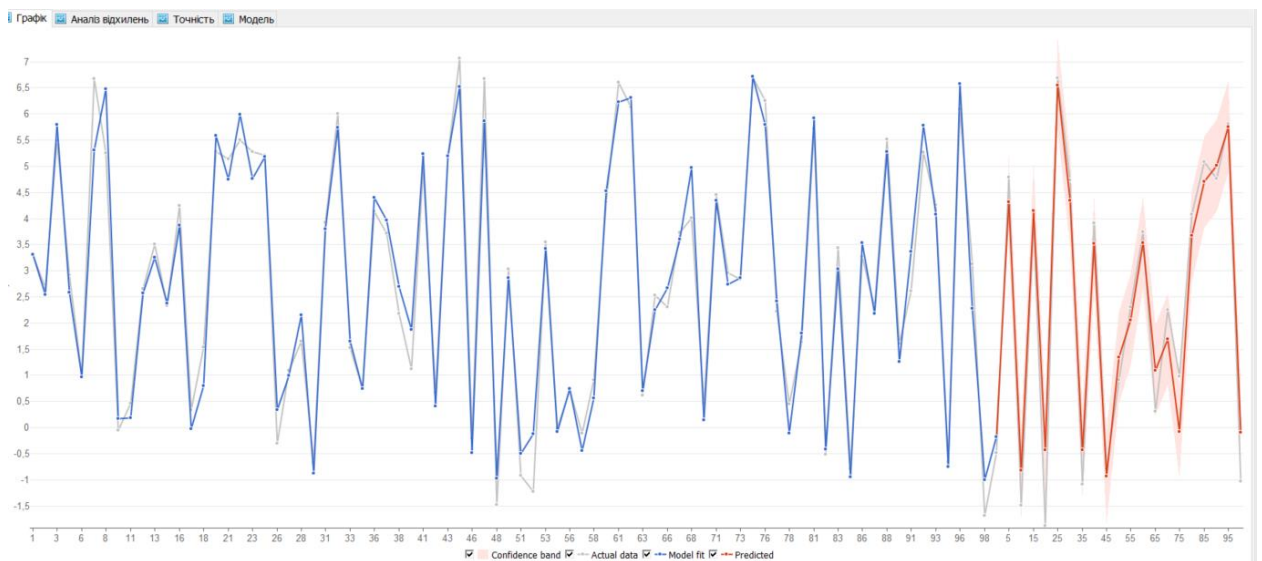


Рисунок 2.28 – Отриманий прогноз на наступний ряд

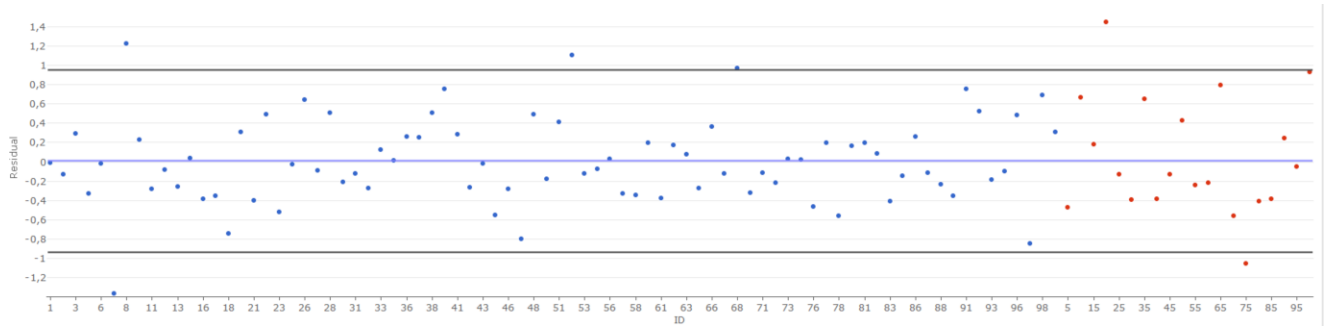


Рисунок 2.29 – Представлення аналізу відхилень

Графік			Аналіз відхилень		Точність		Модель	
Міра похибки			По модулю		Вихідна змінна: у3			
Результати заключної обробки			Навчання		Екзамен			
Число спостережень			80		20			
Макс. від'ємне відхилення			-1,36691		-1,05219			
Макс. додатне відхилення			1,22366		1,44681			
Середній модуль помилки (MAE)			0,336039		0,488613			
Середньоквадратичне відхилення (RMSE)			0,437155		0,597101			
Сума відхилень			-1,10578E-13		0,89464			
Стандартне відхилення залишків			0,437155		0,595423			
Коефіцієнт детермінації (R ²)			0,965862		0,948868			
Кореляція			0,982783		0,979043			

Рисунок 2.30 – Представлення точності моделі

Наступним кроком для порівняннi візьмемо за опорну функцію другого порядку, та порівняємо результати:

МГУА

Перемішати спостереження Парний/непарні

Спосіб перевірки Перехресна перевірка

Кількість частин

Критерій Середній квадрат відхиленн

Ранжування змінних За кореляцією

Обмежитися кращими змінними

Основний алгоритм Нейромережа МГУА

Функція нейрона $a + x_i + x_i^2 + x_j + x_j^2$

Макс. кількість шарів

Початкова ширина шару

Режим часових рядів

Задати кіль-ть потоків вручну

Рисунок 2.31 – Функція нейрона другого порядку

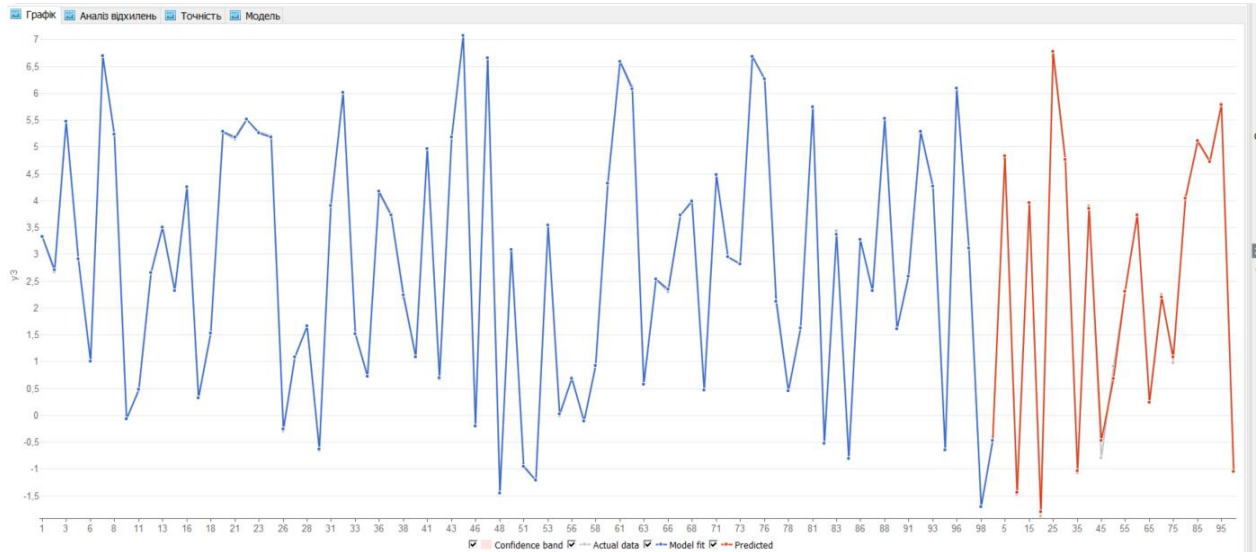


Рисунок 2.32 – Отриманий прогноз на наступний ряд

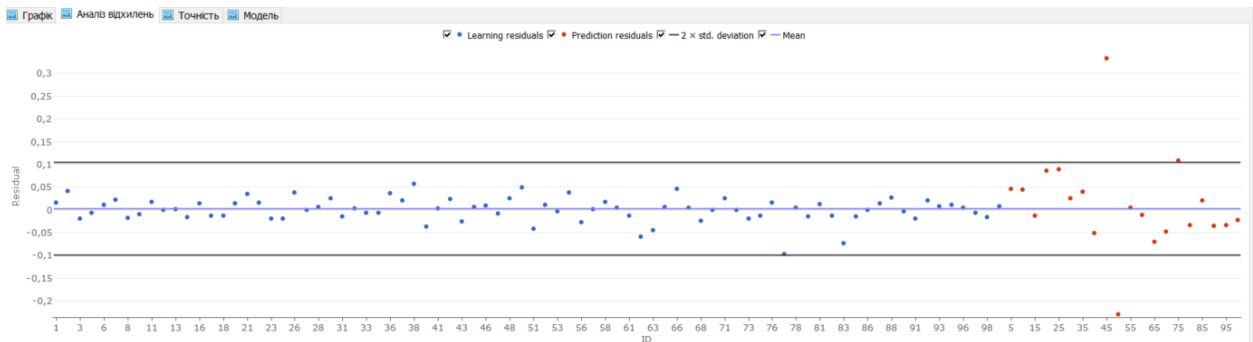


Рисунок 2.33 – Представлення аналізу відхилень

График			Аналіз відхилень		Точність		Модель	
Міра похибки			По модулю		Вихідна змінна: уЗ			
Результати заключної обробки			Навчання	Екзамен				
Число спостережень			80	20				
Макс. від'ємне відхилення			-0,0981055	-0,230275				
Макс. додатне відхилення			0,0570592	0,332644				
Середній модуль помилки (MAE)			0,018818	0,0673496				
Середньоквадратичне відхилення (RMSE)			0,0255936	0,102821				
Сума відхилень			3,16414E-15	0,233515				
Стандартне відхилення залишків			0,0255936	0,102156				
Коефіцієнт детермінації (R ²)			0,999883	0,998484				
Кореляція			0,999941	0,999271				

Рисунок 2.34 – Представлення точності моделі

Із наведених графіків можна побачити досить високу кореляцію показників – це каже про те що на сайті велика конверсія, червоним на графіку зображено наступний прогноз. Також було визначено, що коефіцієнт детермінації (R^2) прямує до 1, вважається, що чим ближче коефіцієнт до 1, тим кращою є сформована модель.

ВИСНОВКИ

Згідно з метою роботи розглянуто зазначені задачі, в результаті вирішення яких досягнутий певний соціальний та економічний ефект.

В ході проектування та на основі зібраної інформації про об'єкт моделювання сформульовано змістовну, концептуальну та математичну постановку задачі.

Як було обґрунтовано в задачі розрахунку регресійної моделі, можна побачити досить високу кореляцію показників – це каже про те що на сайті велика конверсія, червоним на графіку зображено наступний прогноз. Також було визначено, що коефіцієнт детермінації (R^2) прямує до 1, вважається, що чим ближче коефіцієнт до 1, тим кращою є сформована модель.

Під час формування бізнес-плану важливим фактором у процесі аналізу моделі було: зменшення об'єму продажів від реклами, з цього можна зробити висновок, що спочатку варто взяти ціль на створення ефективної рекламної компанії і уточнити попит цільового сегмента ринку.

Після розрахунків резервів часу було встановлено в які дні треба переключити трудові ресурси на виконання інших операцій і збільшити таким чином загальну ефективність. Також було встановлено, що важливим фактором є моніторинг тому що, ефективне управління поточним проектом повинно забезпечити виконання усіх необхідних робіт своєчасно, повно і відповідати певним вимогам. З цією метою впродовж всієї фази реалізації проекту треба здійснювати моніторинг.

За результатами моделювання біматричної гри, рекомендованою парою стратегій буде обрати таргетовану рекламу для десктопних пристроїв (T1) та мобільних пристроях (T2).

Також за допомогою UML було побудовано як статичні, так і динамічні бізнес-процеси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи магістра студентами галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 124 Системний аналіз / Т. А. Желдак, Т.В. Хом'як; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 32 с.
1. Меблева промисловість в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukraineinvest.gov.ua/uk/industries/furniture/>
2. Маркетплейси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Маркетплейс>
3. Методи групового врахування аргументів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/4494701/page:8/>
4. Основи UML [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.kde.org/trunk5/uk/umbrello/umbrello/uml-basics.html>
5. Бізнес-планування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pidru4niki.com/92411/finans/biznes-planuvannya>
6. Бізнес-планування для інтернет магазину [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ag.marketing/biznes-plan-dlya-nternet-magazinu/>
7. Діаграми UML: інструменти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.csstricks.net/8225614-uml-diagrams-versions-types-history-tools-examples>
8. UML для бізнес-моделювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/uml-diagrams.html>
9. Веб-технології. Їх структура та принципи організації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/1624161/>
10. Теорія ігор в дослідженні конфліктних ситуацій / В.М. Рева, О.П. Купенко. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 4 с.

11. Системний Аналіз Пошуку Оптимальних Рішень В Економічних Конфліктах / О. І. Щедріна, І. В. Череда. – Д.: Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, 2019. – 243 с.
12. Теорія ігор в дослідженні конфліктних ситуацій / В.М. Рева, О.П. Купенко. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – 6-7 с.
13. Біматричні ігри. Рівновага Неша. Оптимальність Парето. URL: <http://um.co.ua/8/8-9/8-99301.html>
14. Організаційні структури у ІТ-компаніях [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/148.pdf>
15. Управління проектами [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://ela.kpi.ua/jspui/bitstream/123456789/19481/1/DMM_UP_2017.pdf
16. Відмінності між змістовною та концептуальною моделлю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/7414200/page:3/>
17. Приклади побудови математичних моделей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/3740909/>
18. Аналіз нотацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://furbyural.ru/uk/sravnitelnyi-analiz-notacii-modelirovaniya-biznes-processov.html>
19. Діаграма станів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5010027/page:5/>
20. Діаграма діяльності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5010027/page:5/>
21. Додаток GMDH Shell [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gmdhsoftware.com/signup-ds/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№ з/п	Позначення				Назва	Кількість	Примітки		
1									
2					Документація				
3									
4	САУ.КР.22.04.ПЗ				Пояснювальна записка	65	Формат А4		
5									
6	САУ.КР.22.04.ДМ				Демонстраційні матеріали		Презентація на CD-R		
7									
8	САУ.КР.22.04.КР				Копія роботи	1	Диск CD-R		
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
					САУ				
Змін .	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.	Фракиянц С.Е.				Матеріали кваліфікаційної роботи	Літ.	Аркуш	Аркушів	
Керівн.	Хом'як Т.В.								
Керівн. Сп. Р.	Хом'як Т.В.					НТУ «ДП» СА-124м-21-1			
Н.контр.	Хом'як Т.В.								
Зав. каф.	Желдак Т.А.								