

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____

(повна назва)

Кафедра _____ Системотехніки _____

(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

Розробка системи підтримки прийняття рішень для інтернет-платформ
організації масових заходів

(тема)

Виконав:

здобувач групи _____ *ІТІМ-21-2* _____

Настенко О.П.

(прізвище, ініціали)

Спеціальність _____ *122 Комп'ютерні науки* _____

(код і повна назва спеціальності)

Керівник _____ *проф. Калита Н. І* _____

(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту
Зав. кафедри СТ

_____ (підпис)

проф. Гребеннік І.В.

_____ (прізвище, ініціали)

2022 р.

Я як студент ХНУРЕ розумію і підтримую політику закладу із академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки кваліфікаційної роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

21.12.2022



Настенко О.П.

Кваліфікаційна робота не містить відомостей заборонених до відкритого опублікування.

Кваліфікаційна робота виконана у відповідності до стандартів, що діють в Україні.

Попередній захист проведено 21 грудня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи



проф. Калита Н.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
(повна назва)

Кафедра Системотехніки
(повна назва)

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і повна назва)

Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма Інформаційні технології проектування
(повна назва освітньої програми)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
(підпис)
« ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві Настенко Олександр Павловичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка системи підтримки прийняття рішень для інтернет-платформ організації масових заходів

затверджена наказом по університету від 21 листопада 2022 року № 1504Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 19_11_2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Об'єктом дослідження є система підтримки прийняття рішення для інтернет-платформ організації масових заходів для вирішення задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії. До функцій системи, що на виході відносяться визначення необхідних рівнів абстракцій, експертів, що мають досвід в обраній області знань (абстракції), критеріїв, альтернатив та оптимальної маркетингової стратегії, що складається з найкращих альтернатив. Перелік використаних програмних засобів: Microsoft Excel, Tableau, Google Analytics.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі Вступ 1 Аналіз предметної області 1.1 Інформаційні системи, їх ознаки та класифікація 1.2 Поняття масових заходів, їх ознаки та класифікація 1.3 Організація масових заходів як комерційна діяльність 1.4 Організація масових заходів як різновид маркетингового електронного бізнесу 1.5 Вибір інформаційної системи для автоматизації організації масових заходів 2 огляд методів що використовуються 2.1 Огляд основних понять теорії прийняття рішень 2.2 Етапи процесу прийняття рішення 2.3 Визначення задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії 2.4 Системи підтримки прийняття рішень 2.5 Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР 3 Постановка задачі на дослідження 3.1 Загальна постановка задачі на дослідження 3.2 Опис поточного стану задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії 3.3 Опис вихідного стану задачі вибору оптимальної маркетингової

стратегії 4 Дослідження методів підтримки прийняття рішень 4.1 Дослідження класичних підходів вирішення задачі прийняття рішення 4.2 Порівняння методів нечіткої логіки з класичними методами прийняття рішень 4.3 Порівняння лінгвістичного методу прийняття рішення з принципом мета-абстракції з традиційними методами нечіткої логіки 5 Експериментальне вирішення задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії 5.1 Оголошення критеріїв та альтернатив задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії 5.2 Вирішення задачі методом ML-MA-LDM

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій: Класифікація ІС за роллю на різних рівнях організаційної структури, Типова організаційна структура ERP-рішення для системи організації масових заходів, Правила вибору конкретної моделі процесу, Графічне зображення тенденції спаду, Запропонована методологія вирішення слабо структурованих задач в умовах невизначеності контексту та нечітких оцінок, Структура кроку «Агрегування оцінок» методології, Область визначення лінгвістичних означень для критерію (3), Оцінки експертів для кожної з альтернатив на кожній абстракції, Оцінки акумульованих альтернатив на кожній абстракції експерта, Область визначення означень для вибору доцільності рішення, Оцінки акумульованих альтернатив на агрегованих абстракціях, Оцінки акумульованих альтернатив на агрегованій абстракції

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Отримання завдання на кваліфікаційну роботу	21.11.2022	Виконано
2	Аналіз завдання, підбір літератури	10.11.22-13.11.22	Виконано
3	Аналіз літератури з досліджуваної проблеми	14.11.22-16.11.22	Виконано
4	Аналіз методів підтримки прийняття рішення	17.11.22-25.11.22	Виконано
5	Дослідження методу	26.11.22-30.11.22	Виконано
6	Експериментальне вирішення задачі	01.12.22-10.12.22	Виконано
7	Оформлення пояснювальної записки	10.12.22-16.12.2022	Виконано
8	Перевірка на плагіат	17.12.2022	Виконано
9	Рецензування	18.12.2022	Виконано
10	Підготовка презентації та доповіді	19.12.2022	Виконано
11	Занесення роботи в електронний архів	21.12.2022	Виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	22.12.2022	Виконано

Дата видачі завдання 21 листопада 2022 р.

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____ проф. Калита Н. І.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи: 64 с., 11 табл., 14 рис., 2 додатків, 27 джерел інформації.

ОРГАНІЗАЦІЯ МАСОВИХ ЗАХОДІВ, КОМЕРЦІЙНИЙ ЗАХІД, МАРКЕТИНГОВА СТРАТЕГІЯ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, ERP, БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНІ МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, НЕЧІТКА ЛОГІКА, ЛІНГВІСТИЧНІ МЕТОДИ.

Об'єктом дослідження в рамках магістерської атестаційної роботи є процеси підтримки прийняття рішень в задачах планування маркетингової стратегії при організації масових заходів.

Предметом дослідження являються методи підтримки прийняття рішень в задачах планування та бюджетування маркетингової стратегії з урахуванням багатокритеріальності вибору.

Метою даної роботи є дослідження методів підтримки прийняття рішень для вибору оптимальної стратегії в ERP-системі з організації комерційних масових заходів.

Методи дослідження – системний аналіз, теорія прийняття рішень, нечітка логіка, методи вибору багатокритеріальних рішень.

В ході роботи було розглянуто поняття комерційного масового заходу та методів підтримки прийняття рішення. Визначено необхідність залучення ERP-рішень при автоматизації процесу прийняття рішень. Проведено аналіз існуючих методів для вирішення задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії. Проведено експериментальне дослідження з отриманням результатів дослідження.

ABSTRACT

Explanatory note to the master's qualification work: 64 pages, 11 table, 14 figures, 2 appendices, 27 sources of information.

ORGANIZATION OF MASS EVENTS, COMMERCIAL EVENT, MARKETING STRATEGY, INFORMATION SYSTEM FOR DECISION MAKING, ERP, MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING METHODS, FUZZY LOGIC, LINGUISTIC METHODS.

The object of research within the framework of the master's attestation work is decision-making support processes in marketing strategy planning tasks when organizing mass events.

The subject of the study is the methods of supporting decision-making in the tasks of planning and budgeting of the marketing strategy, taking into account the multi-criteria choice.

The purpose of this work is to research decision-making support methods for choosing the optimal strategy in the ERP system for organizing commercial mass events.

Research methods – system analysis, decision making theory, fuzzy logic, decision making of multicriteria solutions.

In the course of the work, the concept of a commercial mass event and decision support methods were considered. The need to involve ERP solutions in automating the decision-making process was determined. An analysis of existing methods for solving the problem of choosing the optimal marketing strategy was carried out. An experimental study was conducted and the results of the study were obtained.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ.....	6
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	8
1.1 Інформаційні системи, їх ознаки та класифікація	8
1.2 Поняття масових заходів, їх ознаки та класифікація	10
1.3 Організація масових заходів як комерційна діяльність	12
1.4 Організація масових заходів як різновид маркетингового електронного бізнесу.....	13
1.5 Вибір інформаційної системи для автоматизації організації масових заходів	15
2 ОГЛЯД МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У ДОСЛІДЖЕННІ.....	23
2.1 Огляд основних понять теорії прийняття рішень	23
2.2 Етапи процесу прийняття рішення.....	26
2.3 Визначення задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії	28
2.4 Системи підтримки прийняття рішень	29
2.5 Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР	31
3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ	34
3.1 Загальна постановка задачі на дослідження.....	34
3.2 Опис поточного стану задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії ...	35
3.3 Опис вихідного стану задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії ...	38
4 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	39
4.1 Дослідження класичних підходів вирішення задачі прийняття рішення.....	39
4.2 Порівняння нечіткої логіки з класичними методами прийняття рішень	41
4.2.1 Застосування нечіткої логіки та нечіткого логічного висновку	41
4.2.2 Дослідження алгоритму Мамдані	43
4.3 Порівняння лінгвістичного методу прийняття рішення з принципом мета-абстракції з традиційними методами нечіткої логіки	46
4.3.1 Застосування лінгвістичних методів прийняття рішень з принципом мета-абстракції	47
4.3.2 Застосування лінгвістичної оцінки на основі структури удосконаленої моделі “2-tuple”	48
4.3.3 Застосування багаторівневого багатоатрибутного лінгвістичного методу прийняття рішень з використання удосконаленої моделі 2-tuple	50
5 ЕКСПЕРЕМАНТАЛЬНЕ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ.....	56
5.1 Оголошення критеріїв та альтернатив задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії	56
5.2 Вирішення задачі методом ML-MA-LDM.....	58
ВИСНОВКИ.....	70
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	72
Додаток А. Графічні матеріали.....	74
Додаток Б.....	76

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

ІС – інформаційна система;

СОТ – система обробки транзакцій;

ІСУ – інформаційно-управляючі системи;

СППР – системи підтримки прийняття рішень;

СПУ – система підтримки управління;

ERP – Планування ресурсів підприємства (Планування ресурсів підприємства);

POS – point of sales;

CMS – Content Management System (система управління вмістом);

CRM – Customer Relationship Management (система управління взаємовідносинами з клієнтами);

SLA – Service Level Agreement (угода про рівень надання послуги);

ПР – прийняття рішень;

ОПР – особа, що приймає рішення;

СППР – системи підтримки прийняття рішень;

ЕС – експертна система;

OLAP – on-Line analytical processing (технологія оперативної аналітичної обробки даних);

ВСТУП

У наш час дозвілля є важливою складовою життя людини і певною формою самовираження. У контексті долучення до різних способів проведення дозвілля, культурний відпочинок розглядається як вільний вибір та особисті зацікавленості людини. На те, яким є дозвілля людей, впливають різні фактори, зокрема сфера зайнятості та умови праці, кількість вільного часу, рівень доходу, стать, вік, місце проживання.

Основною діяльністю в області організації масових заходів є реалізація квитків на масові заходи. Однак, останнім часом в даній області розповсюджена модель ведення діяльності за допомогою маркетингової комерції. Такі масові заходи можуть не приносити прямої виручки, але проведення чи відвідування таких заходів – важлива частина стратегії залучення нових клієнтів.

Впровадження інформаційних технологій для спрощення діяльності людини є актуальною задачею поточного сторіччя. Організація масових заходів не є виключенням глобальної тенденції. Серед найнеобхідніших функцій в таких системах на сьогоднішній час є введення статистики, маркетингової інтеграції, та інтелектуальне винесення рішень. Якщо ж використання ERP-систем частково полегшує процес інтеграції з сторонніми сервісами, а введення статистики добре впроваджена у багато діючих систем, то інтелектуальне прийняття рішень є мало впровадженим явищем.

Об'єктом дослідження в рамках магістерської кваліфікаційної роботи є процеси підтримки прийняття рішень в задачах планування маркетингової стратегії при організації масових заходів.

Предметом дослідження являються методи підтримки прийняття рішень в задачах планування та бюджетування маркетингової стратегії з урахуванням багатокритеріальності вибору.

Метою даної роботи є дослідження методів підтримки прийняття рішень для вибору оптимальної стратегії в ERP-системі з організації комерційних масових заходів.

Методи дослідження – системний аналіз, теорія прийняття рішень, нечітка логіка, методи вибору багатокритеріальних рішень.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Інформаційні системи, їх ознаки та класифікація

Інформаційна система (ІС) — це набір взаємопов'язаних компонентів, які збирають, маніпулюють, зберігають і поширюють інформацію та забезпечують механізм зворотного зв'язку для досягнення мети. Механізм зворотного зв'язку допомагає організаціям досягати своїх цілей шляхом збільшення прибутку, покращення обслуговування клієнтів і підтримки прийняття рішень і контролю в організаціях [1].

Компанія ставить за мету мати системи для підтримки різних рівнів управління. Ці системи включають системи обробки транзакцій, інформаційні системи управління, системи підтримки прийняття рішень і спеціальні системи бізнес-аналітики задля отримання точної та актуальної інформації.

В межах однієї організації керівники на різних рівнях ієрархії мають дуже різні вимоги до інформації, і різні типи інформаційних систем еволюціонували для задоволення їхніх потреб. На рисунку 1.1 наведена класифікація ІС за роллю на різних рівнях організаційної структури:

- система обробки транзакцій (СОТ);
- інформаційно-управляючі системи (ІСУ)
- системи підтримки прийняття рішень (СППР);
- система підтримки управління (СПУ).

На найнижчому рівні персонал виконує рутинні повсякденні операції, такі як продаж товарів і видача платіжних квитанцій. Операційне управління, при якому менеджери відповідають за нагляд за контролем транзакцій і вирішення проблем, які можуть виникнути. Тактичне управління, яке має прерогативу прийняття рішень щодо бюджетів, встановлення цілей, виявлення тенденцій і планування короткострокової діяльності. Стратегічне управління несе відповідальність за визначення своїх довгострокових цілей і позиціонування щодо своїх конкурентів або своєї галузі. Компанії використовують інформаційні системи для збільшення доходів і скорочення витрат.

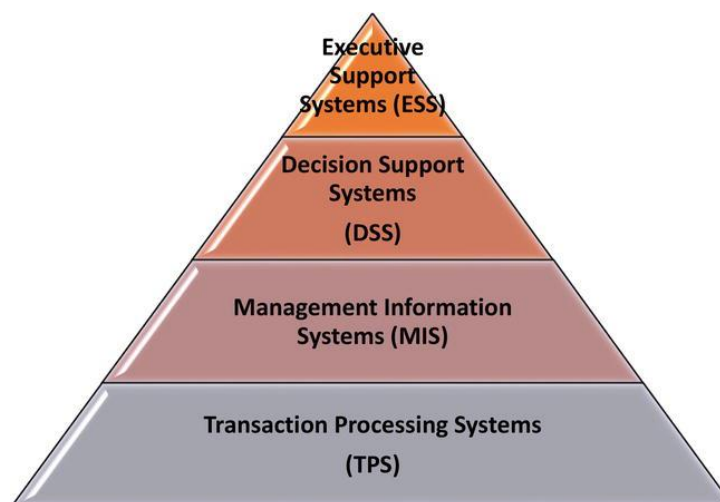


Рисунок 1.1 – Класифікація ІС за роллю на різних рівнях організаційної структури

Система обробки транзакцій (COT) — це комп'ютерна система, яка виконує та записує рутинні (щоденні) операції, необхідні для управління справами, такі як ведення записів про працівників, нарахування заробітної плати, відправлення товарів, ведення записів і бухгалтерський облік [2].

На цьому рівні основною метою систем є відповіді на рутинні запитання та моніторинг транзакцій, що проходять через організацію. На операційному рівні менеджерам потрібні системи, які відстежують організацію для необхідних дій та операцій, таких як продажі та матеріальні потоки на заводі.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) підтримує прийняття рішень щодо незвичайних і швидко розвиваються питань, для яких не існує повністю визначених процедур. Хоча СППР використовують внутрішню інформацію з систем COT і ІУС, вони також використовують зовнішні джерела, такі як котирування акцій або ціни на продукцію конкурентів. Ці системи використовують різні моделі для аналізу даних.

Система підтримки управління (СПУ) допомагає вищому керівництву приймати рішення. Вони стосуються виняткових рішень, що вимагають судження, оцінки та цілісного уявлення про бізнес-ситуацію, оскільки немає процедури, якої слід дотримуватися для вирішення певної проблеми на цьому рівні.

СПУ використовує графіку та дані з багатьох джерел через інтерфейс, зрозумілий вищим менеджерам. СПУ розроблено для інтеграції даних із

зовнішнього середовища, таких як дані про нові податки чи конкурентів, а також для інтеграції сукупних даних із ІСУ та СОТ. СПУ фільтрують, синтезують і відстежують важливі дані. Відображенню цих даних приділяється особлива увага, оскільки це сприяє швидкому засвоєнню цих топ-менеджментів. Ці системи все частіше включають інструменти аналізу бізнес-аналітики для визначення ключових тенденцій і прогнозів.

У кваліфікаційній роботі розглядається задача впровадження системи підтримки прийняття рішень в області організації масових заходів.

1.2 Поняття масових заходів, їх ознаки та класифікація

Масові заходи — це заходи культурно-видовищного, громадсько-політичного, релігійного, спортивного характеру за участю значної кількості громадян, що проводяться з нагоди відзначення офіційних (державних), професійних, релігійних свят, пам'ятних дат, а також за ініціативою окремих громадян, спортивних організацій, закладів культури тощо [3].

Класифікація масових заходів дає змогу краще характеризувати їх як цілісну систему з властивими тільки їм процесами, виявити їх характерні особливості (риси). За змістом масові заходи поділяються на такі категорії (групи):

- культурно-видовищні (музичні концерти, фестивалі, виставки, арт-шопи, ярмарки);
- культурно-просвітницькі (молодіжні фестивалі, народні гуляння, національні свята, міжнародні виставки);
- суспільно-політичні (збори, мітинги, демонстрації, походи, конференції, зустрічі і проводи урядових делегацій);
- спортивні (олімпіади, змагання з різних видів спорту).

Вид рекламно-комерційних масових заходів зазвичай відносять до окремої класифікації. Такий тип масових заходів виник відносно нещодавно. Мета таких заходів — отримання максимального прибутку та успішне просування нових товарів на ринку збуту. Завдання закладається у розкритті позитивних якостей товарів, їх сутності та можливості, показати потенційному покупцю необхідність володіння цими товарами. Формою рекламно-комерційного заходу зазвичай представляють як ярмарки, виставки-продажу, рекламні акції, презентації.

Слід зазначити, що при класифікації масових заходів використовують такі ознаки як: масштаб, спосіб виникнення, регулярність проведення, а також класифікація за суб'єктами організації і проведення, за можливістю участі, за кількістю учасників тощо.

Останнім часом велика увага поділяється саме раціональному управлінню та організації масових заходів. За своєю суттю управління заходами – це процес планування, створення та підтримки події чи заходу незалежно від типу: особистий, віртуальний чи гібридний. Цей процес охоплює роботи від самого початку планування аж до розробки стратегії після. На початку менеджер приймає рішення щодо планування, наприклад час, місце та тему свого заходу. Під час заходу менеджери заходу спостерігають за подією в прямому ефірі та стежать за тим, щоб усе пройшло гладко. Після заходу менеджерам заходу доручається переглянути дані про захід, надіслати висновки KPI та ROI та бути в курсі будь-яких пропозицій після заходу.

У наш час масові заходи раціонально поділяти за способом їх проведення на оффлайн, онлайн та гібридні. Якщо проведення та управління оффлайн масового заходу не є новим або малодослідженим питанням, тоді як онлайн чи гібридні події набувають все більшої популярності.

У сьогоднішньому новому середовищі доводиться навчитися керувати не лише оффлайн заходами, але й онлайн програмами. Онлайн керування заходом вимагає тих самих кроків, що й керування оффлайн заходом, але з додатковим завданням переконатися, що вміст є вдвічі захоплюючим. У той час як особисті події мають додатковий бонус у вигляді подорожей або спілкування, онлайн подія значною мірою залежить від її вмісту, щоб підтримувати зацікавленість учасників.

У той час, як індустрія починає відчувати себе комфортно з онлайн подіями, спостерігається явище, при якому популярним є новий тип заходу: гібридні події. Гібридні події – це комбінація оффлайн і онлайн заходів. Віртуальний тип заходу пропонує всі переваги обох, але також має унікальний набір завдань. Проводячи гібридний захід, організатори керують двома аудиторіями – віртуальною та фізичною – тому вони повинні вирішити, який контент і планування події будуть доступні для кожної з аудиторій.

Отже, управління масовими заходами пов'язано з усіма різними аспектами планування, включаючи різні типи постачальників, проектування, перевірку правил і управління на місці. Дійсно, будь-яка подія, яка потребує значного планування та виконання, є івент-менеджментом.

1.3 Організація масових заходів як комерційна діяльність

У наш час організація та проведення масових заходів вже давно набула комерційних ознак. Основною задачею комерційної діяльності в області організації масових заходів є реалізація квитків на масові заходи. Чинним доповненням до основної задачі бізнесу є:

- бронювання чи продаж квитків на обрану клієнтом подію;
- вибір масового заходу;
- представлення інформації потенційним клієнтам;
- введення звітності (репортінг);
- проведення маркетингових досліджень.

Суб'єкт діяльності таких підприємств — це підприємства, установи, організації незалежно від форм власності, фізичні особи, що зареєстровані у встановленому чинним законодавством і мають ліцензію на здійснення діяльності, пов'язаної з наданням послуг бронювання або продажу квитків. Така модель комерційної діяльності є добре дослідженим питанням у наш час. Вона має сталі бізнес-процеси, а тому добре автоматизована, згідно висунутих вимог до процесу в цілому [4].

Однак, слід зазначити, що не всі масові заходи проводять комерційну діяльність за допомогою реалізації та продажу квитків. Зазначений у пункті 1.1 рекламно-комерційний вид масових заходів веде свою діяльність за допомогою маркетингової комерції. Такі масові заходи можуть не приносити прямої виручки, але проведення чи відвідування таких заходів — важлива частина стратегії залучення потенційних клієнтів (лідів). Партнери та клієнти отримують можливість особисто взаємодіяти з брендом, що дозволяє переконатися у його надійності. До того ж, заходи — це чудова нагода для нетворкінгу. Бізнес-зустріч допомагає збирати аудиторію, яка цікавиться певною сферою діяльності, продуктом або новими можливостями в цілому. Є ймовірність, що відвідувачі івенту пізніше стануть гарячими лідами та лояльними клієнтами. Заходи допомагають підвищити лояльність. Такий

позитивний досвід взаємодії з компанією створює сильний емоційний зв'язок із брендом. Тому заходи сприяють розвитку маркетингу взаємовідносин.

Завданнями маркетингового відділу є прогнозування і вивчення ринку, формування і вдосконалення рекламно-інформаційної роботи, координація діяльності замовників і постачальників. Велика увага приділяється аналізу поведінки конкурентів. Конкуренти розглядаються на основі досягнутих позицій на ринку, модифікації асортименту, якості обслуговування, ціни товарів і послуг.

Отже, на сьогоднішній час розповсюджено дві моделі ведення комерції в організації масових заходів. Перша модель представляє собою підприємства, які займаються продажем чи бронюванням квитків на масові заходи, та отримують виручку за допомогою їх реалізації. Така бізнес модель є добре дослідженою та має сталі бізнес-процеси. Друга модель – тісно пов'язана з Інтернет маркетингом, а тому є різновидом електронного бізнесу, доцільність розгляду якого є актуальною у даній роботі.

1.4 Організація масових заходів як різновид маркетингового електронного бізнесу

Між маркетингом і комерційною діяльністю існує прямий зв'язок через одноманітність їх цілей: задоволення споживачів і отримання прибутку.

Маркетинг — це система організації всіх сфер господарської діяльності комерційної організації. Задачами маркетингу є: дослідження ринку, просування товару за каналами обігу до кінцевого покупця, отримання прибутку та фінансове забезпечення. При цьому само повинно адаптуватись до мінливої поведінки клієнтів і виживати в конкурентному середовищі.

Маркетингові функції включають такі фундаментальні задачі, як:

- прогнозування та аналіз стану розвитку ринку;
- організація надання товару чи послуг;
- розвиток ринку, залучення нових клієнтів;
- організація ефективного зворотного зв'язку від споживачів до виробництва (аналіз претензій споживачів).

Організація масових заходів як різновид комерційної діяльності має низку факторів впливу на внутрішні процеси та зовнішні комунікації, а саме:

- розвиток каналів надання послуг;
- вивчення, прогнозування попиту на ринку та виявлення потреб споживачів у послугах;
- дослідження та оцінка джерел надходження нових послуг;
- організація роботи з замовниками послуг: ведення переговорів, підписання договорів, оформлення комерційних розрахунків, контроль виконання зобов'язань за договорами тощо;
- рекламно-інформаційна діяльність щодо реалізації товарів та формування позитивного іміджу підприємства;
- організація маркетингової кампанії.

Отже, зараз комерційна діяльність не може обійтися без маркетингових інструментів, що пояснюється гострою конкуренцією на споживчому та промисловому ринках [2], і не може бути «відсунутою на другий план» при аналізі ефективності організації масових заходів.

З розповсюдженням електронної комерції з'явилося поняття маркетингу електронного бізнесу, задача якого полягає у просуванні чи продажу продуктів або послуг компанії через Інтернет такими способами, наприклад:

- веб-сайт як онлайн-брошура, яка знайомить потенційних клієнтів з продуктами або послугами компанії;
- реклама з оплатою за клік (PPC) і розміщення в популярних інтернет-каталогах;
- використання підприємствами сайтів соціальних мереж для просування своїх продуктів або послуг і безпосереднього спілкування зі своїми клієнтами;
- хороший веб-дизайн;

Однією з головних переваг маркетингу електронного бізнесу є те, що він працює 24 години на добу. Інтернет-бізнес, наприклад, може рекламувати та продавати продукти в години, коли більшість звичайних підприємств закриті; однак роздрібні продавці та постачальники послуг, які не працюють в Інтернеті, також можуть отримати вигоду від цілодобової онлайн-реклами, залучаючи потенційних клієнтів у неробочий час. Крім того, маркетинг електронного бізнесу дозволяє компанії просувати свої продукти чи послуги по всьому світу, а не прив'язуватися до певного географічного регіону.

Останньою перевагою маркетингу електронного бізнесу є те, що він зазвичай дешевший, ніж традиційні засоби реклами, такі як купівля рекламного місця на радіо та телебаченні.

Слід зазначити, що організація масових заходів тісно пов'язана з поняттям електронного бізнесу в цілому. Обидві моделі введення комерційної діяльності розповсюдженні на Інтернет просторі. Це підтверджує низка ознак: маркетинг електронною поштою для наявних та потенційних клієнтів; створює та продає онлайн систему, яка відстежує запаси та запускає сповіщення на певних рівнях.

Система керування вмістом, яка керує робочим процесом між розробником вмісту, редактором, менеджером і видавцем, є ще одним прикладом електронного бізнесу. За відсутності електронного робочого процесу фізичне переміщення паперових файлів здійснюватиме цей процес. Завдяки електронному дозволу це стає електронним бізнесом.

Онлайн-інструменти для людських ресурсів можуть бути створені електронним бізнесом. Ці інструменти включають онлайн-дошки, процесори заявок і системи, які збирають і зберігають дані про клієнтів бізнесу.

1.5 Вибір інформаційної системи для автоматизації організації масових заходів

Ключовим принципом ведення будь-якої діяльності підприємств, що займаються електронним маркетингом, є процес впровадження нових інформаційних технологій. Це зумовлено стрімким розвитком технологій та великою конкуренцією на ринку надання послуг. Принцип залучення технологій інформаційних систем є значущим для комфортного розвитку бізнесу в цілому, особливо при вимозі у співпраці з великими об'ємами даних, організації або управлінням їх потоками. Управління великими потоками інформації дає змогу поліпшити процес менеджменту, дозволяє здійснювати свою діяльність у ситуації визначеності та контролювати процеси для надання послуг кінцевому користувачу.

Інформаційні системи для автоматизації масових заходів вимагають одночасного використання низки сторонніх сервісів та програм. При веденні електронного маркетингу менеджер повинен мати змогу використовувати

дані з різних джерел, та паралельно їх обробляти. Впровадження інтеграцій є ключовим методом при експлуатації таких систем, тому важливо обрати рішення яке задовольняє висунуті вимоги. Готові програми і застосунки з відкритою документацією для інтегрування спрощує рішення, але постає гостра проблема: одночасне використання програм, що порушує системну та логічну цілісність бази знань інформаційної системи.

Впровадження власних інформаційних систем дозволяє мінімізувати потребу в користуванні сторонніх систем, сервісів чи застосунків. Саме впровадження систем “все-в-одному” автоматизує усі процеси бізнесу, дозволяє бути самому постачальником технологій та відповідати за майбутній розвиток. Це дозволяє будувати процес від обліку персональних даних у системі до ведення свого процесу Business Intelligence. Впровадження ERP-рішень у життєвий цикл компанії призначені для підтримки компаній в управлінні бізнес-процесами та, таким чином, забезпечення найбільш ефективного ланцюжка створення вартості.

Планування ресурсів підприємства (ERP) — це інтегроване управління основними бізнес-процесами, часто в режимі реального часу за допомогою програмного забезпечення та технологій. ERP зазвичай називають категорією програмного забезпечення для управління бізнесом, як правило, набору інтегрованих програм, які організація може використовувати для збору, зберігання, керування та інтерпретації даних багатьох видів діяльності [6].

ERP-системи можуть бути локальними або хмарними. ERP забезпечує інтегроване та постійно оновлюване уявлення про основні бізнес-процеси за допомогою загальних баз даних, які підтримуються системою керування базами даних. Системи ERP відстежують бізнес-ресурси — готівку, сировину, виробничі потужності — і статус бізнес-зобов’язань: замовлення, замовлення на купівлю та нарахування заробітної плати. Програми, які складають систему, обмінюються даними між різними відділами (виробництво, закупівлі, продажі, бухгалтерія тощо), які надають дані. ERP полегшує потік інформації між усіма бізнес-функціями та керує зв’язками із зовнішніми зацікавленими сторонами.

Система ERP інтегрує різноманітні організаційні системи та сприяє безпомилковим транзакціям і надання послуг, тим самим підвищуючи ефективність організації. Однак розробка системи ERP відрізняється від

розробки традиційної системи. Системи ERP працюють на мережних конфігураціях, зазвичай використовують базу даних як сховище інформації.

ERP-систему іноді називають центральною нервовою системою підприємства. Вона забезпечує автоматизацію, інтеграцію та інтелектуальну обробку даних, необхідну для ефективного виконання всіх повсякденних бізнес-операцій. Більшість або всі ці організації повинні зберігатися в ERP-системі, формуючи єдине джерело достовірної інформації для всієї компанії. Відділ фінансів ERP-система необхідна для швидкого закриття бухгалтерських книг. Відділу продажів вона потрібна для керування всіма замовленнями клієнтів. Відділ логістики покладається на стабільне програмне рішення ERP для своєчасної поставки клієнтам необхідних товарів і послуг. Керівництву прийняття своєчасних рішень необхідна можливість миттєвого отримання повного ставлення до діяльності компанії. А банкам та акціонерам потрібна точна фінансова звітність, тому вони розраховують на достовірні дані та аналіз, які надає система ERP.

Бізнес-процеси ERP-рішень у області організації масових заходів настільки ж різноманітні, як і самі компанії, і охоплюють різні галузі, такі як управління процесами та персоналом, управління інформацією про масові заходи, управління запасами, управління проектами та даними тощо. Довжина цього списку завжди залежить від компанії та її діяльності.

В результаті ERP-системи організації масових заходів повинні включати безліч індивідуальних розширень - на додаток до основних функцій - що дає можливість охопити всю комерційну діяльність. Отже, компанії зазвичай витрачають багато грошей на розробку та інтеграцію окремих модулів. Основним витратним фактором тут часто є налаштування великої кількості програм таким чином, щоб вони могли надійно взаємодіяти один з одним, і щоб при взаємодії різних модулів не губилися дані [5].

Тому хороша ERP-система відрізняється, з одного боку, здатністю завжди чітко керувати виробничими факторами для забезпечення безперервної оптимізації процесів, а з іншого — гнучкістю, що дозволяє охоплювати завдання кожного бізнесу, хоч би яким унікальним він був [6].

Для ІС організації масових заходів саме інтеграція ERP-рішень дозволяє налагоджувати процеси паралельно. Це дає низку переваг, серед яких:

- можливість інтегрування модулів окремо, що робить можливим використання інших програми для певних завдань;
- відкритий вихідний код: будь-які зміни можуть бути внесені відносно легко розробниками ПЗ;
- система, завдяки якій не потрібно використовувати множину окремих програм, яка пропонує універсальні рішення;
- гнучкість на найвищому рівні;
- масштабованість до всіх можливих розмірів;
- проста інтеграція зовнішніх програм;
- відносно низька вартість застосування.

Якщо ж мова йде про ERP-систему масових заходів, то слід визначитися з яких саме модулів вона повинна складатися. На рисунку 1.2 зображена типова організаційна структура ERP-рішення для організації масових заходів.

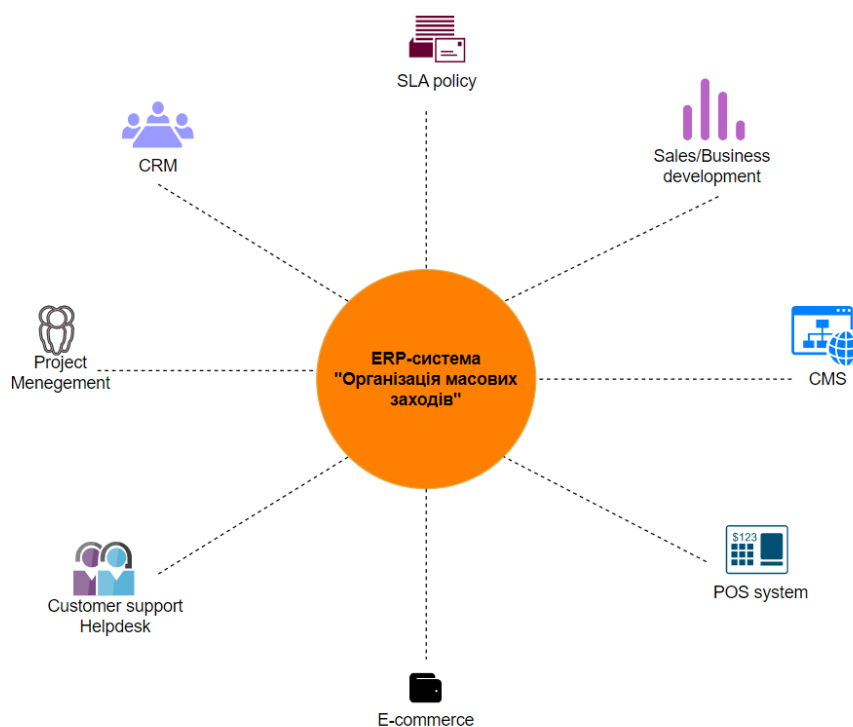


Рисунок 1.2 – Типова організаційна структура ERP-рішення для системи організації масових заходів

CRM оптимізує процеси та підвищує ефективність у відділах продажу та обслуговування. Вбудовані інструменти спрощують роботу з клієнтами та допомагають:

- централізувати інформацію про клієнтів;
- налаштовувати вподобання клієнта: мову, методи доставки, фінансові дані;
- автоматизувати маркетингові взаємодії;
- відстежувати джерела лідів: легко спілкуватися з клієнтами, не залишаючи систему;
- визначити власні правила, щоб призначати потенційних клієнтів потрібному відділу продажів або торговому представнику;
- планувати свою роботу, переглянути свої досягнення та наступні заходи;
- відслідковувати етапи передпродажних активностей;
- отримати повну історію щодо будь-якого клієнта: замовлення, рахунки-фактури, загальна сума заборгованості тощо;
- аналізувати дані.

Sales-модуль має дозволяти налагоджувати комерційні процеси, серед яких створення професійних пропозицій та легке перетворення пропозиції на рахунки-фактури. Усі повідомлення електронної пошти автоматично додаються до відповідного замовлення клієнта, що дозволяє відстежувати обговорення та ефективніше вести переговори. Низкою з переваг Sales-модулю є:

- створення та налаштування продукту (каталогу з масовими заходами) з кількома параметрами чи виборами;
- гнучке ціноутворення;
- вказання спеціальних правил ціноутворення, створення спеціальних пропозицій як застосування знижок чи купонів;
- перегляд звітів;
- аналіз рахунків та замовлень.

Модуль POS-менеджменту дозволяє керувати точками реалізації. Особливо такі модулі потрібні для інформаційних систем обліку масових заходів та реалізації квитків. Але функції модуля POS-менеджменту не обмежуються тільки реалізацією квитків, вона дозволяє:

- створювати та роздруковувати рахунки-фактури для своїх бізнес-клієнтів;
- надає можливість повністю бути інтегрованою з Обліком складу та Бухгалтерією;
- дозволяє автоматично відображати кожну операцію у складському та бухгалтерському обліку;
- контролювати запаси у режимі реального часу;
- для касирів чи менеджерів дозволяється управляти розсадкою, оглядати можливостей масового заходу та наявності вільних місць.

CMS-модуль здійснює контроль за версіями вмісту, що дуже зручно під час колективної роботи над контентом. У його ролі можуть виступати текстові документи, відео, аудіофайли та бази даних. WCMS (веб-версії систем управління) відповідають за показ сторінок сайту, миттєво компілюючи їх вміст із двох частин: безпосередньо самого контенту та шаблонів оформлення, що зберігаються у базі даних ресурсу [5].

CMS-модуль дозволяє надати можливість створити свою сторінку з нуля, перетягуючи готові стандартні блоки, що повністю настроюються. CMS є інструментом для власника сайту, який не має спеціальних навичок, але бажає керувати своїм веб-сайтом. Модуль виконує роль провідника, який перетворює команди людини та надає їй лаконічний інструментарій для управління ресурсом. CMS-модуль є великий спектр інтеграцій:

- використання SEO інструментів;
- додавання коду відстеження у URL-адреси та дізнатися, яка маркетингова кампанія ефективніша;
- інтеграція з Google Analytics;
- SLA-менеджмент (поштова розсилка).

Модуль управління проектами дозволяє налаштовувати кожен проект індивідуально: завдання стадій, етапів виконання завдань, оповіщення тощо. ІС організації масових заходів мають складну структуру внутрішнього управління. Тому підтримка роботи всередині має задовольняти усі потреби команди, а саме:

- групування завдання за етапами, відповідальними, дедлайнами;
- календар дедлайнів: контроль терміни та час виконання завдань;
- облік робочого часу;

- використання заявки для оперативного реагування на проблеми та питання, що виникають у замовника;
- портал для клієнтів: клієнти мають доступ на порталі до своїх заявок;
- інтеграція з електронною поштою;
- журнал операцій: журнал операцій, прив'язаний до кожного завдання чи заявки, дає вам докладну історію всіх дій;
- аналіз заявок від клієнтів: отримання статистики за заявками для аналізу продуктивності команди, яка обслуговує клієнтів;
- аналіз завдань: отримання статистики завдань для аналізу виконання проектів.

Customer Support модуль (Служба підтримки) — це інтерфейс, де клієнт і постачальник послуг чи товарів можуть взаємодіяти. Служба підтримки допомагає відділу обслуговування клієнтів у фірмі залишати своїх клієнтів задоволеними. Для модулю Служби підтримки використовують термін Helpdesk.

Програмне забезпечення служби підтримки автоматизує ключові функції, щоб зробити службу підтримки більш оперативною та ефективною. За своєю суттю, рішення служби підтримки зазвичай обертаються навколо "tickets" (квитків). Незалежно від того, який канал використовує ваш клієнт, будь-який запит поміщається у формат цифрового квитка, який містить усю пов'язану з ним інформацію. Це включає запит або підсумок проблеми, ідентифікатор клієнта, повідомлений час, використаний канал і представника служби, призначеного для роботи над цим. Те, як система керує цими квитками, є основною відмінністю між рішеннями служби підтримки, тому ви повинні серйозно зважити це, приймаючи рішення про покупку.

Наприклад, деякі програми довідкової служби, такі як Freshdesk або Zendesk for Service, включають соціальні зв'язки, які можуть перетворювати запитання та запити з веб-сайтів соціальних мереж на квитки. Це може бути важливою функцією для компанії, яка має справу з великою клієнтською базою, але не обов'язково для компанії, якій просто потрібна внутрішня платформа ІТ-послуг [11].

Helpdesk допомагає організувати всі запити підтримки в одному місці. Це гарантує, що жоден запит не залишиться без адреси, і координація

буде легкою. Служба підтримки допомагає організувати всі квитки через єдиний канал. Клієнти можуть надіслати свої квитки електронною поштою або за допомогою повністю настроюваної форми, доступної на веб-сайті.

Основні можливості:

- проблемний квиток, можливість маршруту та шляху;
- змінити та закрити заявку, зберігаючи запис про закриття;
- обмінюватися інформацією про квитки з іншими системами;
- оформити квиток через кілька каналів, таких як чат, електронна пошта, SMS і соціальні мережі.

Іншою важливою особливістю є можливість створити спеціальний портал на додаток до планів для основної служби підтримки: внутрішньої служби підтримки ІТ та зовнішньої служби допомоги з використанням додаткових продуктів.

Отже, впровадження ERP-рішень для ІС організації масових заходів є одним з ключових принципів. Такі рішення використовуються організаціями, які хочуть керувати своїми бізнес-функціями в рамках централізованої та інтегрованої системи. ERP зазвичай використовується компаніями з складною організаційною структурою та бізнес-процесами, що потребують інтеграції.

ERP зберігає всі введені дані в єдиній базі даних і дозволяє всім відділам працювати з однією інформацією. Крім того, усі ці дані можна систематизувати, аналізувати та перетворювати у звіти. ERP інтегрує управління клієнтами, людські ресурси, бізнес-аналітику, фінансовий менеджмент, інвентаризацію та можливості ланцюга поставок в одну систему.

2 ОГЛЯД МЕТОДІВ ТА ТЕХНОЛОГІЙ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У ДОСЛІДЖЕННІ

2.1 Огляд основних понять теорії прийняття рішень

Будь-яка управлінська діяльність, зокрема у сфері маркетингу тісно пов'язані з прийняттям відповідних рішень. Під рішенням розуміється набір впливів (дій з боку особи, яка приймає рішення) на об'єкт (систему, комплекс тощо) управління, що дозволяє привести даний об'єкт у бажаний стан або досягти поставленої перед ним мети [7].

Прийняття рішень (ПР) - процес вибору найбільш кращого рішення з допустимої множини рішень або впорядкування множини рішень, особою, що приймає рішення (ОПР).

Теоретично розрізняють бінарне рішення, стандартне рішення, багатоальтернативне рішення, безперервне рішення, інноваційне рішення тощо. всі ці види рішень диференціюються залежно кількості альтернатив [5].

Альтернативи є невід'ємною частиною проблеми прийняття рішень: якщо нема з чого вибирати, то немає й вибору. Отже, для постановки завдання прийняття рішень необхідно мати хоч би дві альтернативи. Альтернативи бувають незалежними та залежними. Незалежними є ті альтернативи, будь-які дії з якими (видалення з розгляду, виділення як єдино краща) не впливають на якість інших альтернатив [8].

При залежних альтернатив оцінки одних з них надають впливом геть якість інших. Є різні типи залежності альтернатив. Найбільш простим і очевидним є безпосередня групова залежність: якщо розглядати хоча б одну альтернативу з групи, треба розглядати і всю групу.

Завдання прийняття рішень суттєво різняться також в залежності від наявності альтернатив на момент вироблення політики та прийняття рішень. Зустрічаються завдання, коли всі альтернативи вже задані, вже визначені, і необхідно лише вибрати найкращі з цієї множини. Наприклад, ми можемо шукати найбільш ефективну фірму з уже наявних, визначати найкращий університет, найкращу з побудованих яхт тощо [8].

Особливістю цих завдань є замкнуття, що не розширюється безліч альтернатив. Але існує безліч завдань іншого типу, де всі альтернативи або їх значна частина з'являються після ухвалення основних рішень. У сучасній науці про прийняття рішень вважається, що варіанти рішень характеризуються різними показниками їхньої привабливості для ЛПР. Ці показники називають признаками, факторами, атрибутами чи критеріями. Тому, критеріями називаємо оцінки альтернатив показники їхньої привабливості (або непривабливості) для учасників процесу вибору[7].

У переважній більшості завдань вибору є досить багато критеріїв оцінок варіантів розв'язків. Ці критерії можуть бути незалежними чи залежними. Залежними називаються ті критерії, у яких оцінка альтернативи по одному з них визначає (однозначно або з великим ступенем ймовірності) оцінку за іншим критерієм. Залежність між критеріями призводить до появи цілісних образів альтернатив, які мають для кожного з учасників процесу вибору певний зміст.

На складність завдань прийняття рішень також впливає кількість критеріїв. При невеликій кількості критеріїв (два-три) завдання порівняння двох альтернатив досить просте і прозоре, якості за критеріями можуть бути безпосередньо зіставлені та вироблено компроміс. За великої кількості критеріїв завдання стає малооглядним.

Використання критеріїв для оцінки альтернатив вимагає визначення градацій якості: найкращих, найгірших та проміжних оцінок. У прийнятті рішень прийнято розрізняти шкали неперервних та дискретних оцінок, кількісних та якісних оцінок. Крім цих категорій у прийнятті рішень розрізняють такі типи шкал:

- шкала порядку - оцінки впорядковані за зростанням або зменшення якості;
- шкала рівних інтервалів. Для цієї шкали є рівні відстані щодо зміни якості між оцінками;
- шкала пропорційних оцінок – ідеальна шкала, відлік в якій починається з встановленого значення (наприклад, з нульової вартості).

У прийнятті рішень найчастіше використовуються порядкові шкали та шкали пропорційних оцінок.

Ризик прийнятого ОПР рішення пов'язані з незнанням точного стану довкілля, що матиме місце у майбутньому. «Ціна» невдалого рішення залежить від рівня та новизни прийнятого рішення, масштабів діяльності підприємства, інтенсивності ринкової конкуренції. Залежно від рівня розв'язуваного завдання, поінформованості та суджень ОПР стан зовнішнього середовища може бути представлений наступними рівнями.

Невизначеність - варіанти майбутнього стану зовнішнього середовища невідомі, ймовірність їх виникнення не може бути оцінена, але можливі наслідки результатів можливих рішень можна оцінити. Невизначеність є наслідком нестачі попереднього досвіду та знань про довкілля. Майбутнє видається як «незаповнений бланк». Для інноваційних рішень часто потрібне тонке розуміння потреб споживачів, передбачення реакції конкурентів, змін маркетингового середовища, ясна цільова установка, професіоналізм особи, яка приймає рішення. Ухвалення подібних рішень передбачає доступ до широкого діапазону інформаційних джерел. Однак заздалегідь передбачити ті конкретні відомості, які при цьому знадобляться, неможливо.

Ризик - майбутнє зовнішнього середовища не відомо точно, але можливі її стани можуть бути оцінені ймовірністю або шансом їх виникнення. Наприклад, можливість виведення конкурентом нового продукту, змін у його рекламній кампанії або розширення дистрибуції протягом певного періоду часу. Ризик пов'язаний з можливістю отримати в результаті прийнятого рішення такі несприятливі результати, як втрата частки ринку, падіння продажів, зниження іміджу підприємства, втрата прибутку, недостатня доступність товарної марки або поінформованість про неї серед цільових споживачів ін. Практично всі маркетингові рішення схильні до такого ризику. Недостатньо обґрунтоване рішення має підвищений ризик.

Визначеність — передбачається, що з даних практичних цілей майбутнє стан довкілля точно відоме чи представляється незмінним, детермінованим, тому результати прийнятих рішень може бути обчислені заздалегідь. Визначеність характеризує ситуацію, в якій особа, яка приймає рішення має або вважає, що має повні знання щодо майбутнього стану зовнішнього середовища, а, отже, і результату прийнятого рішення. Справді, під час вирішення деяких завдань буває достатньо досвіду, коли умови, у

яких приймається рішення, залишаються незмінними чи близькі до умов, у яких раніше приймалися успішні рішення. Це стосується, як правило, завдань поточної діяльності з невеликим тимчасовим горизонтом.

Таким чином, стан довкілля для тактичного і стратегічного рівнів характеризуються як стан ризику та невизначеності.

2.2 Етапи процесу прийняття рішення

В основі процесу прийняття складного рішення лежить процедура вибору. Раціональність процедури вибору забезпечується формальними методами вибору. Існує кілька мов формального вибору критеріальний вибір, вибір методом бінарних відносин та мова функцій вибору. На практиці найбільш поширеною є критеріальна мова опису вибору. Завдання критеріального вибору найкраще розроблені в математичному відношенні та добре забезпечені комп'ютерними програмами [5].

На практиці раціональність вибору обмежена складністю вирішуваних завдань, часом, відведеним для їх вирішення, проблемами інформаційного забезпечення, тому практика вибору якості прийнятих рішень суттєво поступається теоретично можливим результатам.

Будь-який процес прийняття рішення має починатися з аналізу необхідності ухвалення цього рішення. Вихідний момент дій – збирання та накопичення первинної інформації про об'єкт управління та про ситуацію, що склалася.

Після виявлення конкретної ситуації та визначення потреби у прийнятті управлінського рішення необхідно поставити цілі вирішення проблеми. Для виявлення причин виникнення проблеми необхідно зібрати і проаналізувати потрібну внутрішню та зовнішню (щодо організації) інформацію. Інформацію можна зібрати формальними методами (аналіз звітів, ринку тощо) та неформально, розмовляючи про сформовану ситуації та роблячи особисті спостереження.

На другому етапі визначаються можливі варіанти дій, що можна, а чого не можна робити в ситуації ухвалення рішення. Альтернативи — невід'ємна частина проблеми ухвалення рішення: якщо нема з чого вибирати, то немає й вибору. Визначення множини альтернатив може бути самостійним дослідницьким завданням.

Третій етап полягає у виявленні критеріїв. Про рішення судять, перш за все, щодо отриманим результатам. З розгляду результатів слід розпочати процес вибору. Критерії визначають, які фактори слід враховувати, роблячи вибір. Набір критеріїв використовується як основа для порівняння варіантів рішення, однак вони мають різне значення. Наприклад, одні критерії представляють собою обов'язкові обмеження, інші просто фіксують бажані показники рішення. Щоб ухвалити ефективне рішення, слід розділити критерії на жорсткі обмеження та бажані характеристики, без яких можна було б обійтися. Критерії, віднесені до категорії бажаних, можливо проранжувати. Розташувати бажані критерії у порядку пріоритетності, можна, коли настане момент вибору, здійснивши його в користь найважливіших критеріїв

На наступному етапі відбувається порівняння альтернатив та вибір найкращого варіанта дій, який і є рішенням проблеми. У процесі ухвалення рішення менеджери компанії, аналітики, дослідники, активні групи підтримки, консультанти можуть грати різні ролі. Незважаючи на існування в компанії тих чи інших колективних органів управління, у формі правління, порад, комісій зазвичай є людина, яка фактично здійснює вибір найкращого варіанта.

У загальній кількості варіантів рішення виявиться якась кількість таких, які за своїми формальними результати будуть найбільш близькі до поставленої мети. Коли ці варіанти відібрані, здійснюється комплекс дій щодо прийняття конкретного рішення.

Таким чином, увесь процес вироблення рішень відбувається за допомогою управлінських операцій, які можна об'єднати у певні цільові комплекси. Комплекси та складові їх операції виконуються у суворій послідовності та можуть бути представлені у вигляді наступних кроків:

- а) аналіз ситуації та виявлення проблеми;
- б) формулювання проблеми, постановка цілей;
- в) визначення критеріїв;
- г) визначення альтернатив;
- д) порівняння альтернатив;
- е) вибір кращого рішення.

2.3 Визначення задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії

Маркетингова стратегія - це сукупність довгострокових рішень щодо способів задоволення потреб існуючих і потенційних клієнтів компанії за рахунок використання її внутрішніх ресурсів і зовнішніх можливостей. Маркетингова стратегія розробляється як складова частина загальної стратегії розвитку компанії [9].

Розробці маркетингової стратегії передуює встановлення ринкових цілей компанії, тобто встановлення конкретного стану окремих характеристик організації, досягнення яких є для неї бажаним і на досягнення яких спрямована її діяльність. Терміни, на які встановлюються ринкові цілі, залежать від масштабу мети, швидкості змін зовнішнього середовища компанії. Вимоги до постановки ринкових цілей аналогічні загальним вимогам до постановки цілей організації [10].

Для підприємства з організації комерційних масових заходів характерні наступні ринково-маркетингові цілі:

- збільшення впізнаваності бренду;
- збільшення попиту на надавані послуги;
- збільшення об'єму продажів;
- залучення нових клієнтів;
- збільшення кількості та якості лідів;
- оптимізація маркетингової воронки.

Впізнаваність бренду означає рівень знайомства цільової аудиторії з брендом. Про впізнаваність бренду говорять *значимість* та *позиціювання*. Вимірювання впізнаваності бренду виконується за допомогою дослідження ринку, що доцільно довіряти лише компаніям, які на цьому спеціалізуються.

Підвищення попиту - маркетингова мета у випадку, якщо здається, що рух від впізнаваності продукту до бажання придбати його застопорився. Швидкий спосіб виміряти цю мету – вивчити тренди органічного трафіку продуктів у сервісах, наприклад Google Search Console.

Збільшення обсягів продажу - перша короткострокова маркетингова мета, безпосередньо пов'язана з доходом. Показники продажів повинні бути

точними та легко піддаватися виміру. Система управління клієнтською базою (CRM), як інструмент фінансового управління, повинна містити точні показники.

Збільшення обсягу бази користувачів не обов'язково означає підвищення прибутку, проте його потенційні наслідки не вичерпуються фінансовими показниками. потрібно використовувати дані із системи CRM. Мета полягає в оптимізації роботи з потенційними клієнтами, які з більшою ймовірністю придбають продукт.

Кількість лідів легко визначити: ці дані містяться у системі CRM. А ось для відстеження якості лідів потрібно більше зусиль та планування.

Після визначення цілей бізнесу, визначається спосіб досягнення поставлених цілей.

Таким чином, при вирішенні задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії, слід:

- визначити вхідні дані задачі за допомогою аналізу та візуалізації даних, взятих з CRM-системи;
- сформувані цілі маркетингової стратегії за допомогою аналізу показників, які треба покращити;
- визначити способи досягнення цілей та ключові показники оцінки результату (критерії);
- сформувані маркетингові рішення (альтернативи) для покращення основних показників;
- виділити найкращі альтернативи;
- сформувані оптимальну маркетингову стратегію, обравши найкращі альтернативи, ґрунтуючись на методах прийняття рішень.

2.4 Системи підтримки прийняття рішень

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) є людино-машинними об'єктами, які дозволяють особам, які приймають рішення (ОПР), використовувати дані, знання, об'єктивні та суб'єктивні моделі для аналізу та вирішення слабоструктурованих та неструктурованих проблем. До слабоструктурованих ставляться завдання, які містять як кількісні, і якісні змінні, причому якісні аспекти проблеми домінують. Неструктуровані проблеми мають лише якісний опис [11].

СППР – це інтерактивні автоматизовані системи, які допомагають особі, яка приймає рішення, використовувати дані та моделі для вирішення слабоструктурованих проблем.

СППР – це інтерактивна автоматизована система, яка допомагає користувачеві (ОПР) використовувати дані та моделі для ідентифікації та вирішення завдань та прийняття рішень. Система повинна мати можливість працювати з інтерактивними запитам з досить простою для вивчення мовою запитів.

Система підтримки прийняття рішень - це комп'ютерна система, що дозволяє ОПР поєднувати власні суб'єктивні переваги з комп'ютерним аналізом ситуації при виробленні рекомендацій у процесі прийняття рішення.

СППР - комп'ютерна інформаційна система, що використовується для різних видів діяльності при прийнятті рішень у ситуаціях, де неможливо або небажано мати автоматичну систему, що повністю виконує весь процес рішення[11].

Аналіз показує, що це доповнення не суперечать сучасним поглядам на СППР, а скоріш доповнюють одне одного за тим чи іншим аспектам, тому система, що відноситься до СППР, повинна мати наступні обов'язкові характеристики:

- СППР використовують і дані (знання), і математичні моделі (завдання) з оптимальних алгоритмів в автоматизованому режимі;
- СППР призначені для допомоги ЛПР у прийнятті рішень для слабоструктурованих та неструктурованих завдань;
- СППР підтримують, а не замінюють вироблення рішень ЛПР;
- мета СППР - підвищення ефективності прийнятих рішень за рахунок застосування інформаційних технологій, ефективних математичних методів та алгоритмів обробки інформації.

За сучасним станом розвитку система СППР має відповідати таким вимогам:

- використовує слабоструктуровані та нечіткі дані;
- оперує зі слабоструктурованими рішеннями; – підтримує як взаємозалежні, так і послідовні рішення;
- може застосовувати знання;
- підтримує моделювання та прогнозування;

- може бути легко побудована, якщо може бути сформульована логіка конструкції СППР;
- повинна бути простою у застосуванні та модифікації;
- повинна підтримувати три фази процесу прийняття рішень: інтелектуальну частину, проектування та вибір;
- система призначена для ОПР різного рівня;
- система може бути адаптована до індивідуального та групового застосування;
- СППР підтримує різні стилі та методи рішень, що можуть бути корисними при застосуванні групою ОПР [12];
- система виявляє гнучкість і адаптується до змін в організації та в її оточенні;
- СППР дозволяє людині керувати процесом прийняття рішення за допомогою комп'ютера, а не навпаки;
- система підтримує еволюційне застосування та легко адаптується до мінливих вимог;
- застосування СППР підвищує ефективність процесу прийняття рішень.

2.5 Вибір моделей і критеріїв для побудови СППР

Створення і використання СППР тісно пов'язано із застосуванням моделей та інструментаріїв обслуговування. Можна виділити моделі і критерії побудови самої СППР, моделі для оцінювання наслідків прийняття рішень із використанням даної СППР та інструментарій обслуговування або менеджменту СППР із урахуванням різноманітних режимів та ситуацій прийняття рішень.

Правила вибору конкретної моделі процесу подано на Рисунок 2.1. Вибір конкретної моделі процесу ґрунтується на деяких додаткових характеристиках. Ці характеристики можна отримати за допомогою даних, зібраних на етапі декомпозиції задачі.

Першою такою характеристикою є присутність невизначеностей (невизначеностей у вихідних даних, у динаміці або в даних на виході). Якщо невизначеності мають місце, то необхідно вибирати стохастичну модель. Якщо ж невизначеності не грають істотної ролі, то процес можна розглядати

як детермінований. Прикладами стохастичних процесів можуть бути процеси, зв'язані з навколишнім середовищем (зокрема, забруднення, погода), і з економікою.

Важливою характеристикою є бачення реального процесу з погляду ОПР. ОПР має своє уявлення щодо того, як необхідно прогнозувати процес. Якщо ОПР зацікавлена тільки в початковому положенні і кінцевому результаті, то таке прогнозування називають прогнозуванням на основі відношення вхід/вихід. Якщо ж ОПР бачить необхідність контролювати цілком протікання процесу (включаючи початкові умови і кінцеве положення), то таке прогнозування називають механістичним. Для детермінованого процесу і прогнозу на основі відношення вихід/вхід необхідно використовувати так звані замкнуті форми аналітичних моделей.

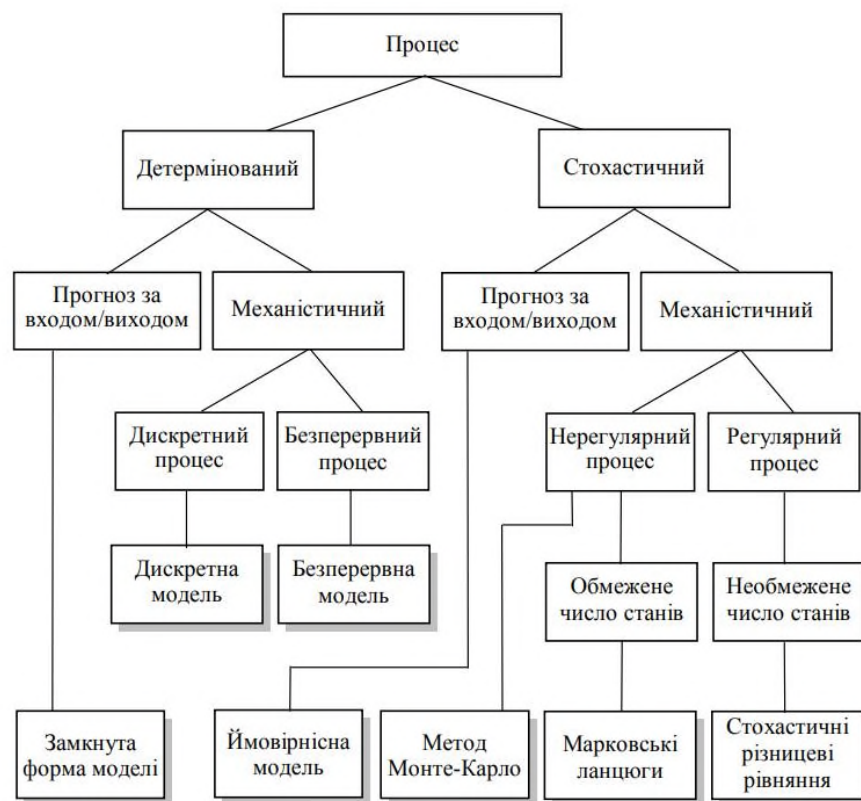


Рисунок 2.1 – Правила вибору конкретної моделі процесу

Якщо ж процес стохастичний і використовується прогноз на основі відношення вихід/вхід, то при проектуванні СППР необхідно скористатися ймовірнісною моделлю процесу.

Крім розглянутих характеристик необхідно визначити яку модель (дискретну або неперервну) слід використовувати з погляду врахування протікання часу. Очевидно, що найбільше труднощів пов'язано з аналізом стохастичних процесів. Якщо процес адекватно описується за допомогою двадцяти або меншої кількості станів, то його вважають процесом з обмеженою кількістю станів. Істотною характеристикою процесу є його регулярність.

Процес вважають регулярним, якщо він переходить з одного стану в інший через однакові інтервали часу. Інакше його класифікують як нерегулярний. Якщо процес класифікується як стохастичний з обмеженим числом станів і регулярний, а форма прогнозування механістична, то при проектуванні необхідно вибрати модель на основі марковських ланцюгів тощо[13].

Моделювання вибору рішень в умовах ризику за допомогою «дерева рішень» – це один з важливих методів оцінки ризику. Даний метод передбачає графічну побудову варіантів вкладених рішень.

Підхід до моделювання на основі методу Монте-Карло розглядають як «останню» можливість. У даному випадку вважається, що зовсім немає можливості вивчити процес або зібрати обсяг даних, необхідний для побудови адекватної математичної моделі, але вважається, що є достатній обсяг обчислювальних ресурсів і часу для побудови подібної моделі.

3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Загальна постановка задачі на дослідження

Актуальною задачею підприємств з організації масових заходів в даний час є впровадження сучасних технологій підтримки прийняття рішень. Діяльність таких підприємств визначається необхідністю в вирішенні завдань:

- а) управління;
- б) бюджетування;
- в) прийняття рішень щодо планування маркетингової стратегії з застосуванням інформаційних технологій.

Тому завдання підтримки прийняття рішень при плануванні маркетингової стратегії підприємств організації масових заходів полягає у вирішенні задачі багатокритеріального вибору з використанням доцільних методів.

Об'єктом дослідження в рамках магістерської атестаційної роботи є процеси підтримки прийняття рішень в задачах планування маркетингової стратегії при організації масових заходів.

Предметом дослідження являються методи підтримки прийняття рішень в задачах планування та бюджетування маркетингової стратегії з урахуванням багатокритеріальності вибору.

Метою даної роботи є дослідження методів підтримки прийняття рішень для вибору оптимальної стратегії в ERP-системі з організації комерційних масових заходів для:

- збільшення впізнаваності бренду;
- збільшення попиту на надавані послуги;
- збільшення об'єму продаж;
- залучення нових клієнтів;
- збільшення кількості та якості лідів;
- оптимізація маркетингової воронки.

Для досягнення поставленої мети, необхідно дослідити наступні питання:

- дослідити методи підтримки прийняття рішень в умовах багатокритеріальності;
- виконати аналіз доцільності залучення розглянутих методів підтримки прийняття рішень у процесах вибору оптимальної маркетингової стратегії;
- вирішити задачі з вибору оптимальної маркетингової стратегії в умовах багатокритеріальності.

3.2 Опис поточного стану задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії

Компанія А займається організацією та проведенням комерційних масових заходів впродовж 10 років. Компанія надає послуги організаціям або приватним підприємствам, що ведуть свою діяльність на території України. До основних напрямів діяльності компанії належить:

- організація комерційних масових заходів з просування товарів контрагентів для подальшої реалізації;
- організація презентації, конференцій, воркшопів інше;
- організація культурно-масових заходів з типом монетизації у вигляді реалізації квитків;
- організація віртуальних масових заходів;
- організація некомерційних масових заходів.

У таблиці 3.1 наведені дані щодо відсоткового розподілення основних напрямів діяльності Компанії А.

Компанія А має в розпорядженні власні інформаційні технології, підтримку яких здійснюють треті підприємства:

- CRM-система;
- веб-інтерфейс для продажу квитків;
- веб-інтерфейс для залучення нових клієнтів;
- Helpdesk Customer Support System;
- система для адміністрування масових заходів.

Компанія має власний маркетинговий відділ, який використовує новітні інтеграції з Google Analytics, SEO-інструменти просування, технології

Paid ads, а також просування продуктів через соціальні мережі за допомогою платної реклами.

Таблиця 3.1 - Відсоткове розподілення основних напрямів діяльності Компанії А

Напрямок діяльності	Частка від цілого (%)
Організація комерційних масових заходів з просування товарів контрагентів для подальшої реалізації	10%
Організація презентації, конференцій, воркшопів інше	15%
Організація культурно-масових заходів з типом монетизації у вигляді реалізації квитків	60%
Організація віртуальних масових заходів	10%
Організація некомерційних масових заходів	5%

Компанія А зазнає економічних витрат після глобальної пандемії та фіксує зниження щомісячного прибутку. Прибуток знижується через неможливість ведення основних напрямів діяльності спочатку внаслідок масового локдауну та заборонаю проведення масових заходів, а тепер через війну в Україні. У таблиці 3.2 наведено дані щодо спаду прибутку для кожного напрямку та графічне зображення тенденцій спаду (Рисунок 3.1).

Таблиця 3.2 – Зниження прибутку Компанії А для кожного напрямку

Вид діяльності	Мінімальний обсяг прибутку до локдауну, млн. грн	Медіанний обсяг прибутку до локдауну, млн. грн	Медіанний обсяг прибутку після локдауну, млн. грн	Частка, %
Організація комерційних масових заходів з просування товарів	8	10	12	+20%

контрагентів для подальшої реалізації				
Організація презентацій, конференцій, воркшопів і інше	13	15	7	- 53%
Організація культурно-масових заходів з типом монетизації у вигляді реалізації квитків	45	60	0	- 100%
Організація віртуальних масових заходів	9	10	20	+10 0%
Організація некомерційних масових заходів	4	5	0	- 100%

Таким чином Компанія А фіксує загальне зниження прибутку у розмірі 60%.

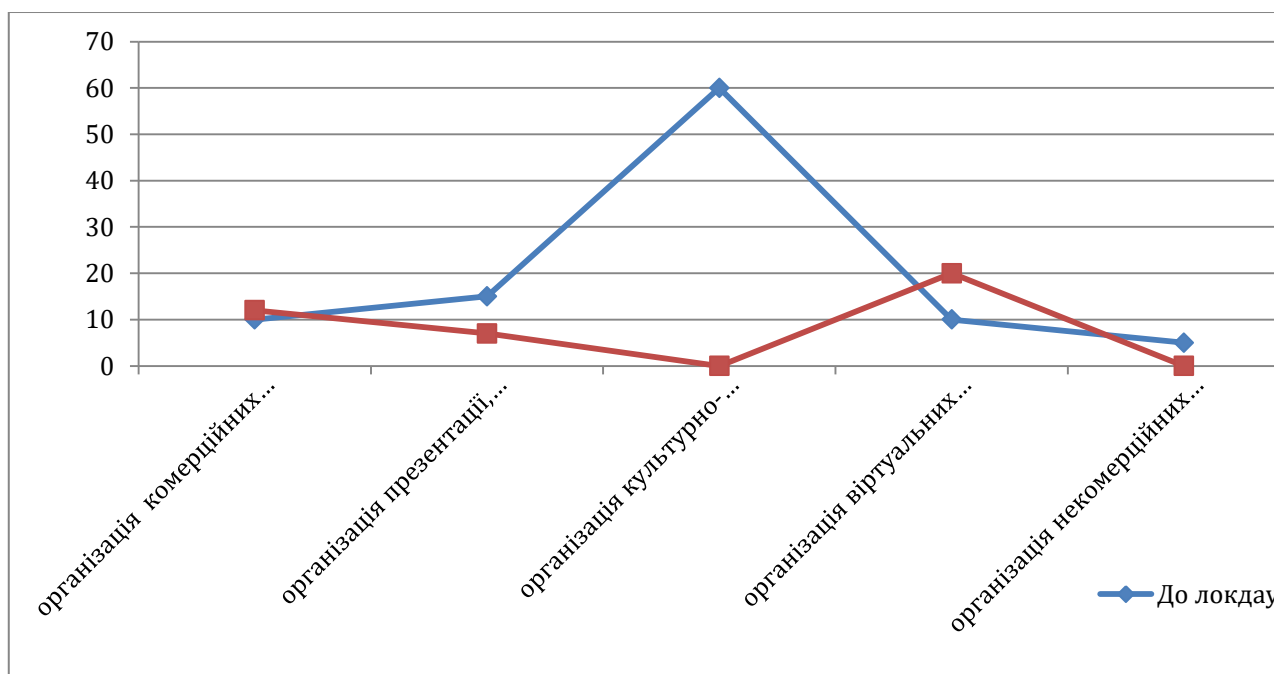


Рисунок 3.1 – Графічне зображення тенденції спаду

Компанія А має основних конкурентів: Компанія Б та Компанія В. Основною діяльністю компанії Б є проведення масових заходів з типом

монетизації у вигляді реалізації квитків, яка також фіксує повальні зниження прибутку у розмірі 85% в цілому. Компанія В займається комерційним просуванням продуктів в Інтернеті, та організації презентацій продукту в Україні та на міжнародному ринку. Враховуючі те, що компанія В слабо автоматизована, але масовий локдаун слабо вплинув на основну діяльність – Компанія В фіксує зниження прибутків лише на 15%.

3.3 Опис вихідного стану задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії

Компанія А планує змінити маркетингову стратегію таким чином, щоби адаптуватися до сьогоденного стану бізнесу та виробити механізми реакції на наступні зміни зовнішнього середовища.

Завдяки планування маркетингових рішень, планується виробити альтернативні маркетингові стратегії, впровадити максимально ефективні рішення та обрати оптимальну маркетингову стратегію.

Компанія А визнає маркетингову стратегію оптимальною, якщо вона відповідає наступним вимогам:

- прибуток компанії має буде повернено до найменшого рівня прибутку до локдауна;
- з часом прибуток має бути повернено до медіанного рівня прибутку до локдауна;
- прибуток має бути збільшено під час локдауну у майбутньому;
- фінансова ефективність;
- раціональність та обґрунтованість.

Отже, вибір оптимальної маркетингової стратегії має включати рішення, які орієнтуються на показники ефективності з часом, вартості впровадження та складності впровадження. Таким чином, перелічені показники є критеріями вирішення задачі прийняття рішення.

4 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

4.1 Дослідження класичних підходів вирішення задачі прийняття рішення

У сфері прийняття маркетингових рішень широко використовуються математичні методи та моделі. До основних, найчастіше можна віднести: лінійні моделі, транспортне завдання, лінійне програмування, динамічне програмування, теорія ігор, теорія масового обслуговування, оптимальне програмування тощо [16].

Вибір методу прийняття рішення багато в чому визначається характером і специфікою самого рішення. У зв'язку з цим надзвичайно важливою є розуміння того, який саме метод обрати для вирішення поставленої задачі [17].

Критерій песимізму Вальда також називають максимінним критерієм. Філософія цього критерію полягає в тому, щоб розраховувати на гірші результати рішень і з цих результатів вибрати найкращий. При використанні даного критерію ЛПР орієнтується на несприятливий стан зовнішнього середовища і приймає рішення. На противагу критерію песимізму, при використанні критерію оптимізму ЛПР покладається на найкращий збіг обставин.

Критерій песимізму-оптимізму Гурвіца видається дуже логічним, коли ЛПР замість двох крайнощів в оцінці можливих станів докільля дотримується деякої компромісної позиції, враховуючи як несприятливі, так і сприятливі ситуації. Відповідно до цього підходу для кожного рішення слід зважити шанси появи найкращого та найгіршого станів докільля та вибрати рішення, що дає найбільше значення критерію. Вибір значення ступеня оптимізму залежить від міри усвідомлюваної відповідальності ЛПР за результат прийнятого рішення. Чим серйозніші наслідки помилкового рішення, тим, як правило, у ЛПР залишається менше оптимізму, він хоче знизити можливі ризики та значення а виявляється ближчим до нуля.

Критерій найменшого жалю (принцип Севіджа) не такий прямолінійний, як попередні. Він ґрунтується на тому міркуванні, що б прийнявши рішення, ЛПР згодом найменше шкодував, про те, що не вибрав

інше рішення, коли була така можливість. Таким чином, діючи відповідно до принципу Севіджа, ЛПР прагне мінімізувати можливу помилку під час ухвалення рішення.

В основі критерію Лапласа лежить раціональне припущення про рівні можливості майбутнього станів зовнішнього середовища. Передбачається, що якщо невідомі ймовірності майбутніх станів довкілля, можна покласти їх рівно ймовірними.

При прийнятті рішення в ситуації ризику ЛПР виходить із припущення, що хоча точно невідомо який саме стан середовища матиме місце в майбутньому, але можливим шляхом проведення спеціальних досліджень отримати додаткову інформацію та оцінити ймовірність їх виникнення. Оцінка очікуваних або як їх називають суб'єктивних ймовірностей може бути виконана групою експертів на основі їх минулого досвіду або ж на основі наявної минулої статистичної інформації.

Серед експертних методів, які використовуються для цих цілей, найбільшу популярність набув метод Дельфі. В основі цього методу лежить положення про те, що картина майбутніх змін або дій конкурентів значною мірою базується на інтуїтивних судженнях окремих експертів, а не на точній та суворій теорії. Найбільш складною при цьому стає проблема узгодження думок експертів. У загальному випадку кожному члену експертної групи пропонується висловити свою думку, наприклад, про ймовірність та/або можливі терміни настання подій зовнішнього середовища в ситуації, що розглядається. Опитування перемежуються (за принципом зворотний зв'язок) постійним інформуванням експертів про результати попереднього туру опитування. Таким чином, думки експертів узагальнюються та доводяться до кожного члена групи. Після цього кожен експерт може скоригувати раніше висловлену думку. І так триває кілька турів, поки узагальнена думка не стане доволі стійкою. Медіана остаточних відповідей приймається як оцінка, найбільш близька до думки групи.

Однак, класичні методи прийняття рішень мають низку значних недоліків при вирішенні задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії:

- чинники довкілля не під контролем менеджера та можливі зміни середовища заздалегідь невідомі;

- неконтрольована частина факторів пов'язана зі змінними, що знаходяться поза досяжністю менеджера і відноситься до зовнішнього середовища;
- для переважної більшості маркетингових рішень не можна точно розрахувати та оцінити наслідки;
- маркетингове рішення є суб'єктивним та імовірнісним процесом;
- фактори впливу складно оцінити кількісно.

Взявши до уваги особливості маркетингових задач, можемо зробити висновок, що використання класичних методів прийняття рішень не є доцільним для вирішення поставленої задачі.

4.2 Порівняння методів нечіткої логіки з класичними методами прийняття рішень

Існують численні спроби виробити нові підходи прийняття рішень або адаптувати існуючі для практичного застосування у різних предметних областях. Зазвичай для вирішення завдань прийняття рішень використовуються традиційні підходи.

Однак у багатьох випадках невизначеність не є імовірнісною, або визначеною за своєю природою, а скоріше неточною або розпливчастою, наприклад, «швидка» швидкість, «дешева» ціна, «хороший» студент і так далі. Теорія нечітких множин, яка спочатку була введена Заде (1965), є одним із найефективніших методів допомоги у прийнятті рішень, що забезпечує можливість працювати з неточною та розпливчастою інформацією.

Істотним недоліком класичних підходів є сильна залежність від кількісних оцінок, навіть у формі нечітких множин. Якісні оцінки стають дедалі кращими у складних ситуаціях, оскільки вони, на відміну від кількісних, краще відображають нечітку інформацію (наприклад, якщо експерт сумнівається і не може дати точну оцінку).

4.2.1 Застосування нечіткої логіки та нечіткого логічного висновку

Нечітка логіка являє собою метод для розуміння кількісної оцінки та боротьби з невизначеними та двозначними характеристиками ідей та рішень. Центральним аспектом нечіткої логіки є те, що, на відміну від класичної

логічної системи, вона спрямована на моделювання неточних видів міркувань, які відіграють важливу роль у людській здатності приймати раціональні рішення в умовах невизначеності та неточності.

Оскільки специфіка прийняття рішень у маркетингу відбувається у нечіткому середовищі, наслідки тієї чи іншої гіпотези складно прогнозувати та представляти математично.

Таким чином можна навести основні переваги систем на основі нечіткої логіки:

- можливість оперування нечіткими вхідними даними: наприклад, значеннями, які неможливо задати однозначно («сильно вразливий», «досить дорогий» тощо) [19];
- можливість нечіткої формалізації критеріїв оцінки та порівняння: оперування критеріями "більшість", "можливо", переважно";
- можливість проведення якісних оцінок як вхідних даних, і вихідних результатів;
- можливість проведення імітаційного моделювання складних динамічних систем та їх порівняльний аналіз із заданим ступенем точності.

Нечітким логічним висновком (*fuzzy logic inference*) називається апроксимація залежності вихідний лінгвістичної змінної від вхідних лінгвістичних змінних та отримання висновку у вигляді нечіткої множини, з використанням бази знань, що містить правила виду «Якщо ..., тоді...» [15].

Механізм логічного висновку складається, у випадку, з наступних етапів:

а) фазифікація – визначення ступенів впевненості, тобто. значення кожної із функцій приналежності терму при заданих значеннях вхідних змінних;

б) нечіткий висновок – складається з двох етапів:

1) визначення рівнів «відсікання» лівої частини кожного з правил, тобто. значення функцій власності для лівих частин кожного правила («передумов»). Найчастіше, це або максимум, або мінімум зі ступенів впевненості термів, обчислених на етапі фазифікації (логічні «АБО», «І»);

2) визначення «усічених» функцій власності. Для цього значення функцій належності передумов об'єднуються з відповідними

функціями приналежності з правих частин правил за правилом «логічного І»;

в) нечітка композиція – визначення результуючої функції приналежності всієї сукупності правил, тобто. об'єднання отриманих усічених функцій (зазвичай за правилом «логічного АБО»);

г) дефазифікація – приведення до «чіткості», використовуючи результуючу функцію приналежності. Основним методом дефазифікації є центроїдний (centroid) – знаходження центру тяжкості плоскої фігури, обмеженої осями координат та графіком функції належності нечіткої множини;

4.2.2 Дослідження алгоритму Мамдані

Алгоритм Мамдані базується на використанні поняття правила нечіткої продукції за допомогою визначення нечіткої змінної та нечітких висловленнях. Розглянемо ці поняття у контексті визначення методу.

Нечітка змінна – це кортеж виду $\langle \alpha, X, A \rangle$, де α – ім'я нечіткої змінної; X – область визначення; A – нечітка множина на універсумі X .

Нечітке висловлення – це висловлення виду " β IS α ", де β — нечітка змінна; α — один з термів цієї змінної.

Правила нечіткої продукції – це класичне правило виду «ЯКЩО... ТОДІ...», де в якості умови і заключення будуть використовуватися нечіткі висловлення.

Для формування правил найчастіше використовують оператор "AND". Крім "AND" також використовуються логічна зв'язка "OR". Але такий запис зазвичай намагаються уникати, поділяючи такі правила на дещо простіших (без «OR»). Також кожне з нечітких висловлювань за умови будь-якого правила називатимемо підумовою. Аналогічно, кожне з висловлювань називається підскладанням [20].

Алгоритм Мамдані примітний тим, що він працює за принципом «чорної скриньки».

На вхід надходять кількісні значення, на виході вони ж. На проміжних етапах використовується апарат нечіткої логіки та теорія нечітких множин. У цьому полягає елегантність використання нечітких систем. Можна

маніпулювати звичними числовими даними, але використовувати гнучкі можливості, які надають системи нечіткого виведення[22].

Даний алгоритм описує кілька етапів, що послідовно виконуються (рисунок 4.1). При цьому кожен наступний етап отримує на вхід значення, отримані на попередньому кроці:

- формування бази правил;
- фазифікація;
- агрегування підумов;
- активізація підзаключень;
- акумуляція заключень;
- дефазифікація.

Етап 1 – Формування бази правил. База правил - це множина правил, де кожній парі зіставлений певний коефіцієнт ваги. База правил може мати такий вигляд:

```

RULE_1: IF «Condition_1» THEN «Conclusion_1» (F1) AND
«Conclusion_2» (F2);
RULE_2: IF «Condition_2» AND «Condition_3» THEN «Conclusion_3»
(F3);
...
RULE_n: IF «Condition_k» THEN «Conclusion_(q-1)» (Fq-1) AND
«Conclusion_q» (Fq);

```

Рисунок 4.1 – Приклад формування правил нечіткої логіки

F – це вагові коефіцієнти, що означають ступінь упевненості в істинності одержуваної пари ($i = 1, q$). За замовчуванням ваговий коефіцієнт приймається рівним 1. Лінгвістичні змінні, що присутні в умовах називаються вхідними, а у висновках вихідними.

Етап 2 – Фазифікація. Цей етап часто називають приведенням до нечіткості. На вхід надходять сформована база правил та масив вхідних даних $A = \{a_1, a_m\}$. У цьому масиві містяться значення всіх вхідних змінних. Метою цього етапу є отримання значень істинності усіх умов з бази правил.

Це відбувається так: для кожної з умов знаходиться значення $b_i = \mu(a_i)$. Таким чином, виходить безліч значень b_i [23].

Етап 3 – Агрегування під умов. Як згадувалося вище, умова правила то, можливо складеним, тобто. включати умови, пов'язані між собою за допомогою логічної операції «AND». Метою цього етапу є визначення ступеня істинності умов кожному за правила системи нечіткого висновку. Спрощено кажучи, для кожної умови знаходимо мінімальне значення істинності всіх її умов. [24]

Формально це виглядає так:

$$c_j = \min\{b_i\},$$

де:

$$j = 1..n;$$

i — число з множини номерів умов у яких бере участь j -а вхідна змінна.

Етап 4 – Активізація під заключень. На цьому етапі відбувається перехід від умов до висновків. До кожної пари знаходиться ступінь істинності $d_i = c_i * F_i$, де $i = 1..q$. Потім, знову ж таки кожному i -му підскладанню, зіставляється безліч d_i з новою функцією приналежності. Її значення визначається як мінімум з i значення функції приналежності терму з пари. Цей метод називається *min-активізацією*, який формально записується так:

$$\mu(x) = \min\{d_i, \mu_i(x)\}$$

де:

$\mu_i(x)$ - "активізована" функція приналежності;

$\mu(x)$ – функція приналежності терму;

d_i - ступінь істинності i -го ув'язнення.

Отже, мета цього етапу - це отримання сукупності «активізованих» нечітких множин d_i для кожної пари в основі правил.

Етап 5 – Акумуляція заключень. Метою цього етапу є отримання нечіткої множини (або їх об'єднання) для кожної з вихідних змінних.

Виконується він так: i -ою вихідний змінної зіставляється об'єднання множин $E_1 = \cup D_j$. Де j — номери пари у яких бере участь i -а вихідна змінна ($i = 1..s$).

Етап 6 – Дефазифікація. Мета дефазифікації одержати кількісне значення (*crisp value*) для кожної $\mu(x) = \max\{\mu_1(x), \mu_2(x)\}$ з вихідних лінгвістичних змінних. Формально, це відбувається так. Розглядається i -а вихідна змінна і множина E_i , що відноситься до неї ($i = 1..s$). Потім за допомогою методу дефазифікації знаходиться підсумкове кількісне значення вихідної змінної.

Для етапу дефазифікації використаємо алгоритм визначення центра важкості:

$$y_i = \frac{\int_{Min}^{Max} x \times \mu(x) dx}{\int_{Min}^{Max} \mu(x) dx}$$

де:

$\mu_i(x)$ – функція належності відповідної нечіткої множини E_i ;

Min, Max – межі універсуму нечітких змінних;

y_i – результат дефазифікації.

4.3 Порівняння лінгвістичного методу прийняття рішення з принципом мета-абстракції з традиційними методами нечіткої логіки

У традиційних моделях прийняття рішень за кількома критеріями всі значення оцінки є точними, що є надто ідеальним, щоб відповідати нашому повсякденному житті. Щоб зробити їх більш застосовними та ефективними, моделі прийняття рішень повинні відображати ситуацію якомога ближче до ситуації у реальному світі, але іноді це дуже важко або неможливо через неповну інформацію чи знання, а також через складність і невизначеність, пов'язану з практичними проблемами прийняття рішень. У сфері прийняття рішень було запропоновано багато різних теорій та інструментів, наприклад, теорія ймовірності.

Тим не менш, щоб впоратися з недосконалою або неточною інформацією про те, що два або більше джерел нечіткості з'являються

одночасно, традиційна нечітка методи мають деякі обмеження. Таким чином, його було розширено до кількох різних форм, таких як нечітка множина *2-tuple*, нечітка множина типу *n-tuple*, інтервальна нечітка множина, нечіткі мультимножини тощо. Усі ці розширення базуються на тому самому обґрунтуванні, що незрозуміло призначити ступінь приналежності елемента до фіксованого набору. Нещодавно Торра (2010) запропонував новий узагальнений тип нечіткої множини під назвою *hesitant fuzzy set*. Мотивація введення такого набору полягає в тому, що інколи невизначений ступінь приналежності виникає не через розподіл можливостей *2-tuple* або межі похибки (як у інтервальному нечіткому наборі), а через набір можливих значень. *Hesitant fuzzy set* має багато переваг перед традиційною нечіткою множиною та її розширеннями, особливо в анонімному груповому прийнятті рішень.

Це відкриває нові перспективи для дослідження прийняття рішень у невизначених середовищах [17].

4.3.1 Застосування лінгвістичних методів прийняття рішень з принципом мета-абстракції

Окрім врахування слабо структурованих факторів прийняття рішення в області організації масових заходів, формування та вибір оптимальної альтернативи має враховувати думку експертів з суміжних галузей: юристів, фінансистів, психологів та інших. Вибір оптимальної маркетингової стратегії в області організації масових заходів залежить від низки суб'єктивних факторів, які не підлягають опису існуючим математичним апаратом: зміна політичної, юридичної або епідеміологічної ситуації; економічний, соціально-етичний, естетичний аспект.

Для усунення проблеми, спричиненим нечітким середовищем прийняття рішення, пропонується використовувати новий підхід до багатокритеріального прийняття рішень – лінгвістичного методу прийняття рішень з урахуванням численних ієрархічно впорядкованих проблемних аспектів. Цей підхід включає методологію багатоагентної експертної системи для побудови слабоструктурованих моделей з урахуванням невизначеності контексту та численних аспектів проблеми (принцип мета-абстракції).

Абстракція – це ментальний процес, при якому уявлення про реальність визначаються на різних рівнях концептуалізації. Рівень абстракції (рівень логіки) – перспектива чи точка зору, з якої стейкхолдери намагаються вирішити проблему. Вибрана перспектива відображає історичні навички експерта на заданому рівні абстракції (рівні логіки)

Виходячи з того, що під час пошуку рішення складних проблем потрібно аналізувати ситуацію з різних аспектів, було вирішено використовувати вісім рівнів абстракції, запропонованих Дж. ван Гігом у його принципі мета-рішень. Ці рівні використовуються як базовий набір аспектів довільної аналізованої проблеми. Перелічимо всі вісім рівнів у порядку зростання абстракції: управлінський, економічний, науковий, юридичний, політичний, епістемологічний, етичний, естетичний.

Основним внеском у розвиток методів багатокритеріального аналізу проблем є розробка нових наукових засад інтеграції лінгвістичного прийняття рішень та принципу мета-рішень Дж. ван Гіга. Ця інтеграція надає стейкхолдерам структурований метод аналізу проблем з урахуванням різних аспектів, що дозволяє отримувати більш об'єктивні рішення порівняно з рішеннями, отриманими без врахування численних аспектів слабоструктурованих проблем [15].

Надійні та гнучкі засоби аналізу якісних оцінок розробляються в науковій галузі під назвою «лінгвістичне прийняття рішень» та «лінгвістичне багатоатрибутне прийняття рішень». Ці та інші подібні методи обробки якісних оцінок мають назву «обчислення зі словами» (*computing with words*).

4.3.2 Застосування лінгвістичної оцінки на основі структури удосконаленої моделі “2-tuple”

Структура «2-tuple» утворена парою: $s_i \in S\{s_0, \dots, s_g\}$ - лінгвістичний концепт; та α – чисельне значення (або «символічна трансляція»), яке показує результат роботи функції членства. Інакше кажучи, відстань до найближчого концепту $s_i \alpha \in S\{s_0, \dots, s_g\}$, якщо s – не точна відповідність отриманому результату.

Основна проблема класичної моделі полягає в необхідності визначити базову шкалу для всіх оцінок та правила перекладу цих оцінок у єдину

шкалу. Вибір шкали та правил перекладу у цю шкалу стає самостійною складною задачею. Тому була запропонована модель, яка дозволяє працювати одразу з кількома шкалами без додаткових перетворень.

Основна відмінність між класичною моделлю та вдосконаленим аналогом полягає у наборі правил перекладу із структури «2-tuple» у чисельне уявлення, і навпаки [25].

Важливо відзначити, що модель не передбачає, що альтернативи та критерії можуть змінюватися в часі, як, наприклад, це враховується в моделі з біполярними множинами лінгвістичних оцінок. Удосконалена модель «2-tuple» використовує наступні функції:

- функція перекладу;
- зворотня функція перекладу.

Функція перекладу. Нехай $S = \{s_0, \dots, s_g\}$ – набір лінгвістичних понять, тобто безліч структур «2-tuple», де $g = \alpha + 1$ – його гранулярність – нормалізований результат символічної агрегації. Тоді функція перекладу може бути визначена наступним чином:

$$\delta_g : [0, 1] \rightarrow S \times [-0.5, 0.5]$$

$$\delta_g(\beta) = (s_i, \alpha) = \begin{cases} s_i, i = \text{round}(\beta, \tau) \\ \alpha = \beta\tau - i, \alpha \in [-0.5, 0.5] \end{cases}$$

де:

round – це функція, що округляє до найближчого к цілому $i = \{0, 1, \dots, g\}$.

Зворотня функція перекладу [26]. Нехай $S = \{s_0, \dots, s_g\}$ – набір лінгвістичних понять – безліч структур «2-tuple», де $g = \alpha + 1$ – його гранулярність, (s_i, α) – структура «2-tuple» на S , де $\alpha \in [-0.5; 0.5]$. Тоді завжди існує така функція, що для заданої структури «2-tuple» вона повертає еквівалентне чисельне значення $\alpha \in [0; 1)$:

$$\delta_g^{-1} : S \times [-0.5, 0.5) \rightarrow [0, 1]$$

$$\delta_g^{-1}(s_i, \alpha) = \frac{1 + \alpha}{\tau} = \beta$$

Розумно припустити, що експерти не здатні оцінювати альтернативи за заданими критеріями однаково добре. Якщо експерти не здатні дати точну оцінку, то вони можуть дати порівняльну оцінку або навіть висловити її у вигляді самотійної пропозиції, наприклад, наступного виду: «<щось> краще, ніж | таке саме, як | гірше, чим «щось». Ця ідея лягла в основу підходу, який називається HFLTS (*hesitant fuzzy linguistic term sets* – нечіткі набори лінгвістичних оцінок, що коливаються). [15]

Hesitant fuzzy linguistic term sets. Нехай $S = \{s_0, \dots, s_g\}$ – безліч лінгвістичних концептів. Тоді HFLTS, або HS – це впорядкована кінцева множина послідовних лінгвістичних концептів з S :

$$H_s = \{s_0, \dots, s_g\}, S \in S, k \in \{1, \dots, g\}$$

Для того, щоб уникнути втрати інформації під час використання HFLTS, був запропонований інший підхід, який називається безліччю, що коливається зі структур «2-tuple» (*hesitant 2-tuple set*). Також існують оператори для агрегації та порівняння таких множин: MTWA, MHTWA і т.д. Таким чином, дослідження методу полягає у використанні *Hesitant 2-tuple set*.

Hesitant 2-tuple set. Нехай $S = \{s_0, \dots, s_g\}$ – безліч лінгвістичних концептів, (b_i, α_i) – структура 2-tuple. Якщо $(b_i, \alpha_i) < (b_j, \alpha_j)$ для будь-яких $(i < j)$, то $(b_1, \alpha_1), (b_2, \alpha_2), \dots, (b_n, \alpha_n)$, що позначається як T_s - "hesitant 2-tuple set" для будь-яких $< j$. Тоді HFLTS - це впорядковане кінцеве підмножина по слідчих лінгвістичних концептів з $S = \{s_0, \dots, s_g\}$.

4.3.3 Застосування багаторівневого багатоатрибутного лінгвістичного методу прийняття рішень з використання удосконаленої моделі 2-tuple (ML-MA-LDM)

У цьому розділі описано метод до вирішенню слабоструктурованих завдань, який враховує множинні ієрархічно вибудовані аспекти проблемної ситуації та дозволяє проводити обчислення над гетерогенними оцінками. Цей підхід був названий багаторівневим багатоатрибутним лінгвістичним методом прийняття рішень (*multi-level multi-attribute linguistic decision*

making, ML-MA-LDM). Пропонований підхід складається з кількох послідовних кроків, починаючи з визначення правил оцінювання і закінчуючи комунікацією отриманого рішення (Рисунок). Важливо відмітити, що ці кроки окремо описувалися в різних роботах, присвячених процесу прийняття рішень, проте їх не об'єднували в узгоджену послідовність. Пропонований підхід включає:

1. Визначення правил оцінювання та розподілу ваг критеріїв. У запропонованому підході ми робимо такі припущення:

- експерти дають чесні оцінки;
- експерти вірять один одному;
- експерти оцінюють відповідно до свого досвіду та знання проблеми;
- експерти мають однакове розуміння оцінок.

2. Визначення доступних лінгвістичних шкал, контекстно-вільної граматики та функції перекладу.

3. Багаторівневе визначення бажаного стану, критеріїв та альтернатив:

- аналіз бажаного стану на кожному рівні не абстракції;
- формулювання критеріїв на кожному рівні не абстракції;
- формулювання альтернатив.

4. Багаторівневе та багатокритеріальне оцінювання:

- збирання оцінок;
- пошук кращої альтернативи;
- комунікація отриманого рішення

Агрегування інформації. Після того, як критерії та альтернативи були визначено, всі експерти починають давати оцінки для кожної альтернативи за всіма заданими критеріями.

Нехай $x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – список альтернатив, $c = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ – список критеріїв, $e = \{e_1, e_2, \dots, e_t\}$ – список експертів. Припускається, що кожен експерт e_k може оцінювати альтернативи, використовуючи різні лінгвістичні шкали S_k^g з гранулярністю g_k . У разі порівняльних оцінок маємо граматику GH , яка також може бути використана для створення лінгвістичних оцінок.

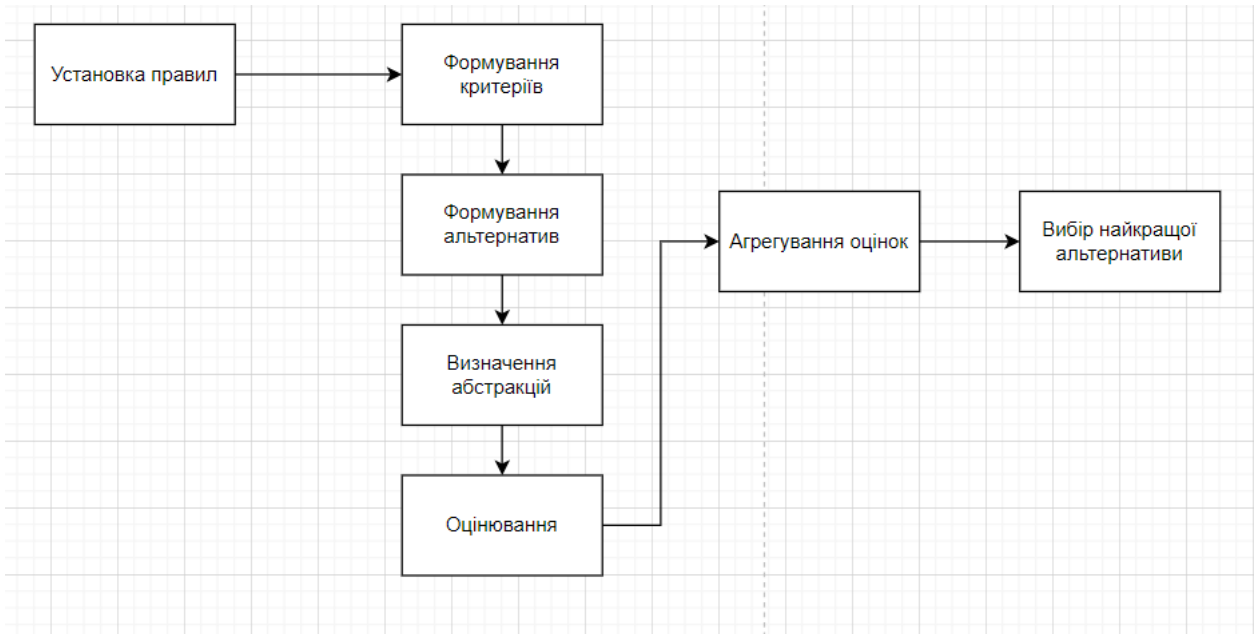


Рисунок 4.1 – Запропонована методологія вирішення слабо структурованих задач в умовах невизначеності контексту та нечітких оцінок

Крім того, критерії задаються для кожного рівня абстракції за принципом мета-рішень ван Гіга, то є нехай $l = \{l_1, l_2, \dots, l_z\}$ – список усіх рівнів абстракції. Загальна послідовність кроків представлена на Рисунок2.



Рисунок 4.2 – Структура кроку «Агрегування оцінок» методології

Ці кроки описують підготовку та агрегацію оцінок, отриманих від експертів. У в результаті кожна альтернатива має підсумкову оцінку, яка використовується для ранжування та пошуку найкращого рішення. Ранжування здійснюється відповідно до правил, визначених для порівняння "hesitant 2-tuple fuzzy sets"

Крок 1 - Формування матриць оцінок у вигляді HFLTS. Виходячи з припущення, що експерти можуть давати оцінки у різній формі, необхідно перетворити їх у єдиний формат. Оцінки повинні бути переведені у вигляд HFLTS, тому що даний формат досить гнучкий для подання як точних, і інтервальних оцінок. У результаті для кожного експерта виходить матриця оцінок:

$$R_k = (T_{S_{gk}}^{ij})_{N \times M}$$

де T - оцінка експертом e_k i -ї альтернативи по j -му критерію у формі HFLTS на шкалі S_k^g .

Крок 2. Агрегація оцінок лише на рівні критеріїв. Під час цього кроку розраховується акумульована оцінка за кожною альтернативою і на кожному рівні абстракції l і для кожного експерта e_k . Оцінка виходить за рахунок агрегації оцінок за кожного критерію кожному рівні абстракції. Таким чином, для кожного експерта виходить наступна матриця:

$$T_i^j = MHTWA_{S_{gk}}^p (T_{S_{gk}}^v)$$

де i – індекс альтернативи; j – індекс рівня абстракції; p – вектор вагів критеріїв.

Пропонується використовувати оператор МНТМА, тому що кожен критерій має задану йому вагу. Таким чином, для кожного експерта отримуємо наступну матрицю рішень:

$$R_k = (T_{S_{gk}}^{ij})_{N \times Z}$$

де:

T - оцінка експертом e_k i -ї альтернативи по j -му критерію у формі HFLTS на шкалі S_k^g . [19]

Крок 3 - Переклад оцінок на рівні абстракції. Далі потрібна агрегація оцінок на кожному з рівнів абстракції. Однак, виходом попереднього кроку є T матриць з оцінками, кожна матриця розміру N на Z . Для того, щоб здійснити агрегацію оцінок за рівнями абстракції, потрібно зробити Z матриць з оцінками, кожна розміру N на T , де N – число альтернатив та T – число критеріїв. Таким чином, для кожного рівня абстракції отримуємо наступну матрицю рішень:

$$R_k = (T_{S_{gk}}^{ij})_{N \times T}$$

T - оцінка експертом e_k i -ї альтернативи по j -му критерію у формі HFLTS на шкалі S_k^g .

Крок 4 - Агрегація оцінок лише на рівні експертів. На цьому кроці здійснюється розрахунок акумульованої оцінки на кожному рівні абстракції l , для кожної i -ї альтернативи і для кожного експерта. Нехай w – вектор ваги значимості експертів,

$$w = \{w_1, w_2, \dots, w_T\}, w_j \geq 0, \sum_{j=1}^T w_j = 1$$

Тоді для кожного рівня абстракції виходить наступна матриця:

$$T_i^j = MHTWA_{S_{gk}}^w (T_{S_{gk}}^{j1}, T_{S_{gk}}^{j2}, \dots, T_{S_{gk}}^{jr})$$

де i – індекс альтернативи; j – індекс рівня абстракції.

Якщо вектор ваг не заданий, то ваги можуть бути розраховані автоматично:

$$w, i = 1$$

$$m(i) = \{w_1, w_2, \dots, w_T\}, w_j \geq 0, \sum_{j=1}^T w_j = (1 - \sum_{j=1}^{j-1} w) \times w, 1 \leq i \leq T$$

$$1 - \sum_{j=1}^{j-1} w, i = x$$

де $w[0, 1)$ - задана ЛПР частка оцінки першого експерта у сумі ваг.

Таким чином, формується матриця рішень, де T - агрегована оцінка i -ої альтернативи на j -му рівні абстракції у формі HFLTS на шкалі S_k^g .

Крок 5 - Агрегація оцінок за рівнями абстракції. На цьому етапі формується підсумкова оцінка i -ої альтернативи внаслідок агрегування оцінок для цієї альтернативи за всіма рівнями абстракції:

$$T_i = MHTWA_{S_{gk}}^q (T_{S_{gk}}^{j_1}, T_{S_{gk}}^{j_2}, \dots, T_{S_{gk}}^{j_r})$$

Таким чином, отримуємо вектор оцінок p , де – агрегована оцінка i -ї альтернативи формі HFLTS на шкалі S_k^g .

В результаті сформовано оцінки, які отримали в результаті покрокового агрегування оцінок експертів з різних рівнів абстракції. ЛПР може використовувати як фінальне рішення, так і простежити те, як змінювалася оцінка даної альтернативи кожному кроці. Крім того, легко вносити зміни до запропонованої методології: наприклад, шляхом обмеження кількості рівнів абстракції, на яких має здійснюватися прийняття рішення.

5 ЕКСПЕРЕМАНТАЛЬНЕ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОЇ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ

5.1 Оголошення критеріїв та альтернатив задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії

Виходячи з сформованих показників оптимальної маркетингової стратегії, було сформовано критерії вирішення задачі прийняття рішення (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1 – Критерії задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії

Позначення критерію	Назва критерію
k_1	Ефективність впровадження рішення з часом
k_2	Вартість впровадження рішення
k_3	Складність впровадження рішення

Компанія А залучила низьку експертів для формування можливих рішень, які мають сформулювати найбільш ефективне вирішення проблеми вибору оптимальної стратегії. У цьому випадку, рішенням є альтернатива A_1 . Подамо результати у вигляді таблиці сформульованих альтернатив (таблиця 5.2):

Таблиця 5.2 – Альтернативи задачі вибору оптимальної маркетингової стратегії

Позначення альтернативи	Назва альтернативи
a_1	Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10
a_2	Збільшити обсяг лідів на 20%
a_3	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%
a_4	Відкриття представництва за кордоном
a_5	Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів

a ₆	Оптимізувати маркетингову воронку
a ₇	Налагодити просування бренду через соціальні мережі
a ₈	Зменшити штат працівників компанії
a ₉	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту

Таким чином матриця T_i має наступний вигляд. Слід зазначити, що при виборі оптимальної стратегії можна залучити одразу декілька потенційних рішень, якщо одразу декілька альтернатив мають високу оптимізаційну ефективність.

Наступним етапом вирішення задачі є:

- формування оцінок для кожної альтернативи (рішення) за кожним параметром (вимогою);
- застосування дослідженого методу прийняття рішень для вирішення задачі;
- отримання результатів;
- вибір оптимальних альтернатив;
- формування оптимальної маркетингової стратегії.

Таблиця 5.3 – Матриця рішень

	Ефективність впровадження рішення з часом	Вартість впровадженн я рішення	Складність впроваджен ня рішення
Зменшити можливу максимальну кількість учасників масового заходу до 10			
Збільшити обсяг лідів на 20%			
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%			
Відкриття представництва за кордоном			

Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів			
Оптимізувати маркетингову воронку			
Налагодити просування бренду через соціальні мережі			
Зменшити штат працівників компанії			
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту			

5.2 Вирішення задачі методом ML-MA-LDM

Крок 1 - Формування матриць оцінок у вигляді HFLTS. Оскільки вибір оптимального рішення для формування маркетингової стратегії складається з трьох критеріїв, слід сформувати матрицю лінгвістичних оцінок S у вигляді стандарту *HFLTS*. Нехай експерти ототожили наступні лінгвістичні поняття, тоді множину лінгвістичних означень та семантичних означень можна формалізувати та подати як множину оцінок S_i :

Таблиця 5.4 – Сформовані лінгвістичні означення для критерію k_1

Формалізоване значення	Лінгвістичне означення
Ефективність впровадження рішення з часом може оцінюватися як	
s_0	«не має впливу»
s_1	«зростає повільно з часом»
s_2	«зростає помірно з часом»
s_3	«зростає стрімко з часом»

Сформовані лінгвістичні оцінки можна подати у вигляді графіка, де отримана акумулятивна оцінка повинна належити однієї з областей визначення. Для критерію k_1 графік зображено на рисунку 5.1:

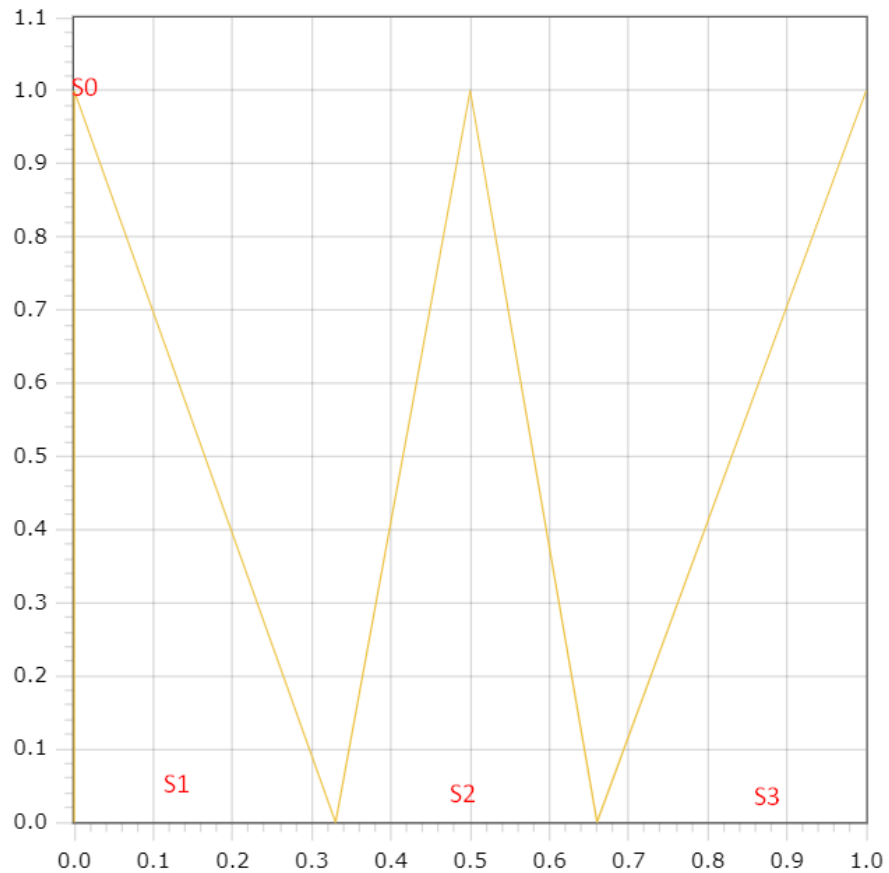


Рисунок 5.1 – Область визначення лінгвістичних означень для критерію k_1

Таблиця 5.5 – Сформовані лінгвістичні означення для критерію k_2

Формалізоване значення	Семантичне означення	Лінгвістичне означення
Вартість впровадження рішення може оцінюватися як		
s_0	«дуже»	«дорога»
s_1		«дорога»
s_2	«вище за»	«середня»
s_3		«середня»
s_1	«нижче за»	«середня»
s_2		«дешева»
s_3	«дуже»	«дешева»

Область визначення лінгвістичних означень для критерію k_2 зображена за допомогою наступного графіку:

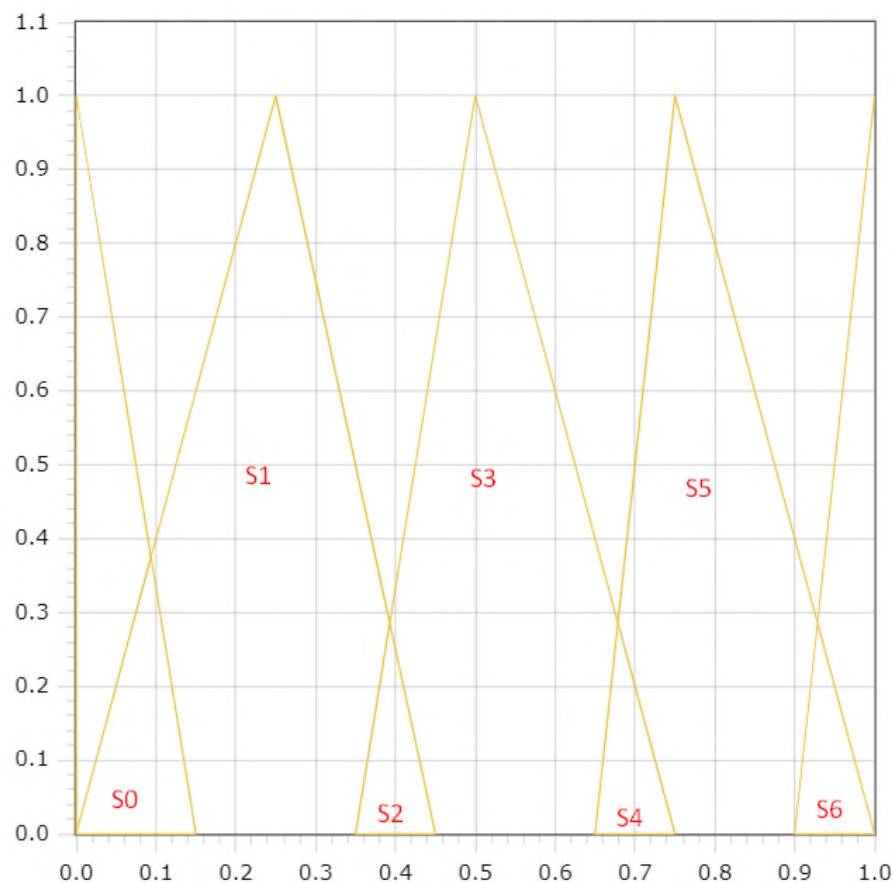


Рисунок 5.2 – Область визначення лінгвістичних означень для критерію k_2

Таблиця 5.6 – Сформовані лінгвістичні означення для критерію k_1

Формалізоване значення	Семантичне означення	Лінгвістичне означення
Складність впровадження рішення може оцінюватися як		
s_0	«неймовірно»	«складна»
s_1		«складна»
s_2		«середня»
s_3		«легка»

Область визначення лінгвістичних означень для критерію k_3 зображена за допомогою наступного графіку:

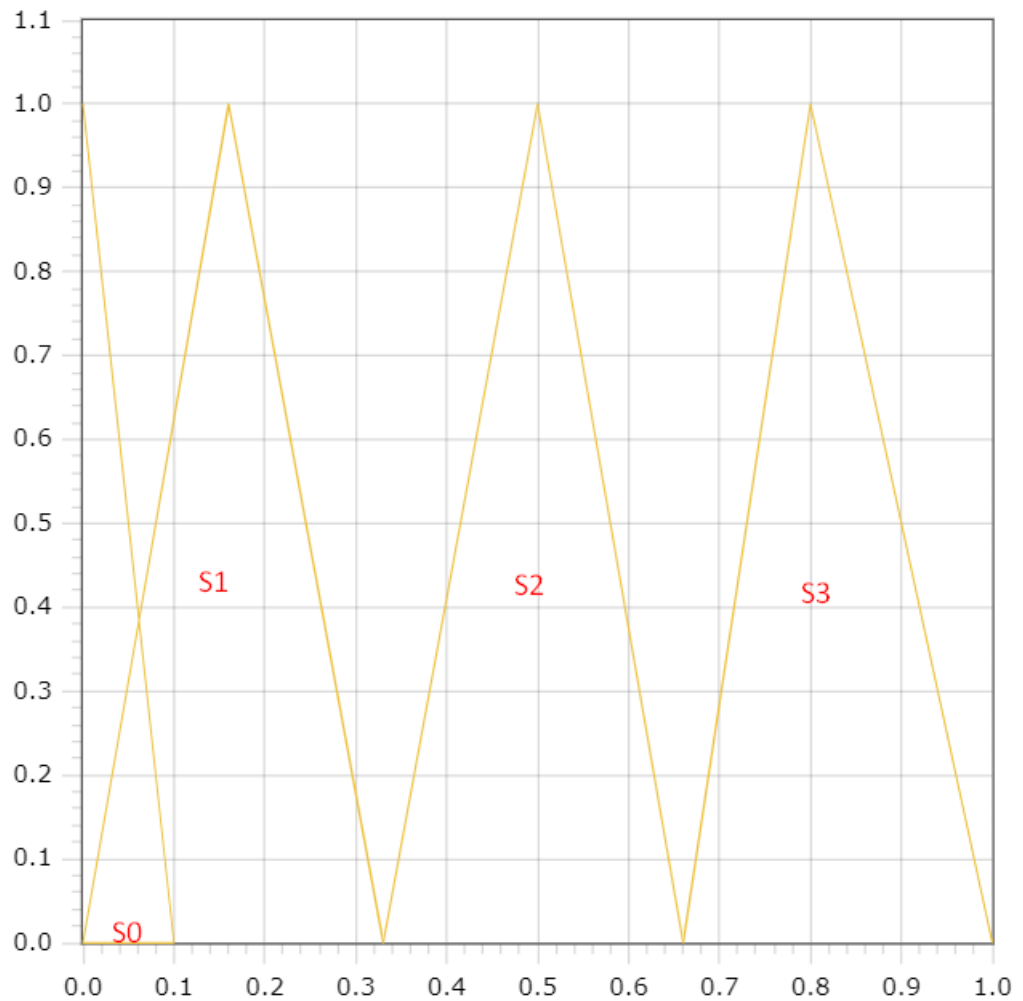


Рисунок 5.3 – Область визначення лінгвістичних означень для критерію k_3

Тоді множину можливих лінгвістичних означень $S_i = \{S_1, S_2, S_3\}$ у вигляді стандарту *HFLTS* можна сформуванати та подати у табл. :

Таблиця 5.7 – Сформовані лінгвістичні означення

S_i	Множина можливих оцінок у вигляді стандарту <i>HFLTS</i>	Фазифікована медіанна оцінка
S_1	$S_1 = \{$ $s_0 = \text{не має впливу,}$ $s_1 = \text{зростає повільно з часом,}$ $s_2 = \text{зростає помірно з часом,}$ $s_3 = \text{зростає стрімко з часом}$ $\}$	$S_1 = \{$ $s_0 = 0,$ $s_1 = 0.16,$ $s_2 = 0.5,$ $s_3 = 0.8$ $\}$

S_2	$S_2 = \{$ $s_0 =$ дуже дорога, $s_1 =$ дорога, $s_2 =$ вища за середню, $s_3 =$ середня $s_4 =$ нижче за середню, $s_5 =$ дешева, $s_6 =$ дуже дешева $\}$	$S_2 = \{$ $s_0 = 0.08,$ $s_1 = 0.24,$ $s_2 = 0.4,$ $s_3 = 0.55,$ $s_4 = 0.7,$ $s_5 = 0.85,$ $s_6 = 0.95$ $\}$
S_3	$S_3 = \{$ $s_0 =$ неймовірно складна, $s_1 =$ складна, $s_2 =$ середня, $s_3 =$ легка $\}$	$S_3 = \{$ $s_0 = 0.05,$ $s_1 = 0.16,$ $s_2 = 0.5,$ $s_3 = 0.8$ $\}$

Для вирішення обраної задачі було вибрано 4 експерти, які мають необхідні знання в обраній області та мають визначити експертні оцінки. Нехай залучили наступні профілі експертів:

- технічний лідер команди розробки;
- фінансовий директор;
- маркетинговий директор;
- директор з продажів.

Було обрано 3 області знань (абстракцій):

- Технічна абстракція – описує стан системи та бажаний результат при виставлені оцінок експертами при взаємодії з програмним забезпеченням. Ураховується як досвід з впровадження програмного забезпечення, так і при його експлуатації;

- Естетична абстракція – описує стан системи та бажаний результат при змінах націлених на привабливість та досвід споживача при використанні продукту, залучені маркетингові процеси, сприймання користувачем бренду;

- Управлінська абстракція - описує стан системи та бажаний результат з боку введення бізнесу. Ураховуються фактори впливу введення та розвитку бізнесу при керуванні ресурсами, персоналом, тощо.

Зазначимо, що не всі експерти мають досвід на кожному x рівнів абстракцій, тому оцінки від експертів, що не мають досвіду у області знань не враховуються. Досвід експертів подамо у вигляді матриці знань (табл.).

Таблиця 5.8 – Досвід експертів в області знань (абстракції)

Експерт / Абстракція	Технічний лідер команди розробки	Фінансовий директор	Маркетинговий директор	Директор з продажів
Технічна	+			+
Естетична				+
Управлінська			+	+

Нехай за допомогою сформованих лінгвістичних означень експерти виставили наступні оцінки для кожної альтернативи для кожної абстракції. Оцінки були переведені у значення, які можуть бути оперовані (Рисунок 5.4):

Абстракція 1 - Технічна															
Експерт 1 - Технічний лідер команди розробки	Ефективність рішення в часі	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 2 - Фінансовий директор	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 3 - Маркетинговий директор	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 4 - Директор з продажів	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення
Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0	0.95	0.8	Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10				Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0	0.95	0.8	Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0	0.95	0.8
Збільшити обсяг пільг на 20%	0.16	0.16	0.16	Збільшити обсяг пільг на 20%				Збільшити обсяг пільг на 20%	0.16	0.55	0.5	Збільшити обсяг пільг на 20%	0.16	0.55	0.5
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.5	0.24	0.8	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%				Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.16	0.7	0.16	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.16	0.7	0.16
Відкрити представництва на кордоні	0.5	0.4	0.8	Відкрити представництва на кордоні				Відкрити представництва на кордоні	0.16	0.85	0.05	Відкрити представництва на кордоні	0.16	0.85	0.05
Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.8	0.08	0.16	Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча				Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.8	0.95	0.8	Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.8	0.95	0.8
Оптимізувати маркетингову воронку	0.5	0.7	0.5	Оптимізувати маркетингову воронку				Оптимізувати маркетингову воронку	0.5	0.7	0.05	Оптимізувати маркетингову воронку	0.5	0.7	0.05
Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.16	0.55	0.5	Налагодили просування бренду через соціальні мережі				Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.16	0.85	0.16	Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.16	0.85	0.16
Зменшити штат працівників компанії	0	0.24	0.8	Зменшити штат працівників компанії				Зменшити штат працівників компанії	0	0.95	0.5	Зменшити штат працівників компанії	0	0.95	0.5
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.16	0.4	0.16	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту				Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.16	0.95	0.8	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.16	0.95	0.8

Абстракція 2 - Естетична															
Експерт 1 - Технічний лідер команди розробки	Ефективність рішення в часі	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 2 - Фінансовий директор	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 3 - Маркетинговий директор	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 4 - Директор з продажів	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення
Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10				Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10				Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0.8	0.16	0.05	Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0.16	0.16	0.5
Збільшити обсяг пільг на 20%				Збільшити обсяг пільг на 20%				Збільшити обсяг пільг на 20%	0.8	0.24	0.16	Збільшити обсяг пільг на 20%	0.16	0.24	0.05
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%				Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%				Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.16	0.7	0.8	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.16	0.95	0.05
Відкрити представництва на кордоні				Відкрити представництва на кордоні				Відкрити представництва на кордоні	0.16	0.55	0.8	Відкрити представництва на кордоні	0.16	0.55	0.05
Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча				Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча				Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.5	0.05	0.16	Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.8	0.7	0.5
Оптимізувати маркетингову воронку				Оптимізувати маркетингову воронку				Оптимізувати маркетингову воронку	0.16	0.24	0.16	Оптимізувати маркетингову воронку	0.8	0.16	0.8
Налагодили просування бренду через соціальні мережі				Налагодили просування бренду через соціальні мережі				Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.8	0.4	0.05	Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.16	0.24	0.8
Зменшити штат працівників компанії				Зменшити штат працівників компанії				Зменшити штат працівників компанії	0.8	0.16	0.05	Зменшити штат працівників компанії	0.16	0.7	0.05
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту				Впровадити новий тип реклами через електронну пошту				Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.8	0.16	0.05	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.5	0.55	0.16

Абстракція 3 - Управлінська															
Експерт 1 - Технічний лідер команди розробки	Ефективність рішення в часі	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 2 - Фінансовий директор	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 3 - Маркетинговий директор	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення	Експерт 4 - Директор з продажів	Ефективність рішення в ч/р	Вартість рішення	Складність рішення
Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10				Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0.8	0.16	0.05	Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0	0.95	0.8	Зменшити максимальну кількість учасників масового залучу до 10	0	0.95	0.8
Збільшити обсяг пільг на 20%				Збільшити обсяг пільг на 20%	0.8	0.16	0.05	Збільшити обсяг пільг на 20%	0.16	0.16	0.16	Збільшити обсяг пільг на 20%	0.16	0.55	0.5
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%				Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.16	0.24	0.16	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.5	0.24	0.8	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.16	0.7	0.16
Відкрити представництва на кордоні				Відкрити представництва на кордоні	0.8	0.4	0.05	Відкрити представництва на кордоні	0.5	0.4	0.8	Відкрити представництва на кордоні	0.16	0.85	0.05
Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча				Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.16	0.08	0.8	Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.8	0.08	0.16	Покриття технічної бази для проведення офлайн-залуча	0.8	0.95	0.8
Оптимізувати маркетингову воронку				Оптимізувати маркетингову воронку	0.16	0.7	0.8	Оптимізувати маркетингову воронку	0.5	0.7	0.5	Оптимізувати маркетингову воронку	0.5	0.7	0.05
Налагодили просування бренду через соціальні мережі				Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.16	0.55	0.8	Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.16	0.55	0.5	Налагодили просування бренду через соціальні мережі	0.16	0.85	0.16
Зменшити штат працівників компанії				Зменшити штат працівників компанії	0.8	0.24	0.16	Зменшити штат працівників компанії	0	0.24	0.8	Зменшити штат працівників компанії	0	0.95	0.5
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту				Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.16	0.4	0.8	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.16	0.4	0.16	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.16	0.95	0.8

Рисунок 5.4 – Оцінки експертів для кожної з альтернатив на кожній абстракції

Крок 2. Агрегація оцінок лише на рівні критеріїв. На цьому кроці розрахуємо акумульовану оцінку за кожною альтернативою і на кожному рівні абстракції для кожного експерта. За рахунок цього отримаємо акумульовані результати альтернатив.

Використовуючи операцію агрегації, загальна кількість оперованих матриць рішень не змінюється, але розгляд та отримання результатів за альтернативами на кожній абстракції подається без подальшого врахування критеріїв

Таким чином були отримані наступні акумульовані оцінки за допомогою агрегації (Рисунок5.5):

Абстракція 1 - Технічна									
Експерт 1 - Технічний лідер команди розробки	Агрегована оцінка за альтернативами		Експерт 3 - Маркетинговий дирек	Агрегована оцінка за альтернативами		Експерт 4 - Директор з продаж	Агрегована оцінка за альтернативами		
Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.875		Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.875		Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.875		
Збільшити обсяг пільв на 20%	0.16		Збільшити обсяг пільв на 20%	0.4		Збільшити обсяг пільв на 20%	0.4		
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.51		Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.33		Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.33		
Відкриття представництва за кордоном	0.56		Відкриття представництва за кордоном	0.37		Відкриття представництва за кордоном	0.37		
Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.35		Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.85		Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.85		
Оптимізувати маркетингову воронку	0.56		Оптимізувати маркетингову воронку	0.41		Оптимізувати маркетингову воронку	0.42		
Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.4		Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.39		Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.39		
Зменшити штат працівників компанії	0.11		Зменшити штат працівників компанії	0.5		Зменшити штат працівників компанії	0.33		
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.24		Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.4		Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.4		
Абстракція 2 - Естетична									
Експерт 3 - Маркетинговий дир	Агрегована оцінка за альтернативами		Експерт 4 - Директор з продаж	Агрегована оцінка за альтернативами					
Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.33		Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.24					
Збільшити обсяг пільв на 20%	0.4		Збільшити обсяг пільв на 20%	0.15					
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.55		Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.38					
Відкриття представництва за кордоном	0.5		Відкриття представництва за кордоном	0.25					
Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.23		Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.66					
Оптимізувати маркетингову воронку	0.19		Оптимізувати маркетингову воронку	0.6					
Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.41		Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.4					
Зменшити штат працівників компанії	0.33		Зменшити штат працівників компанії	0.3					
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.33		Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.4					
Абстракція 3 - Управлінська									
Експерт 2 - Фінансовий дирек	Агрегована оцінка за альтернативами		Експерт 3 - Маркетинговий дирек	Агрегована оцінка за альтернативами		Експерт 4 - Директор з продаж	Агрегована оцінка за альтернативами		
Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.33		Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.58		Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.58		
Збільшити обсяг пільв на 20%	0.33		Збільшити обсяг пільв на 20%	0.16		Збільшити обсяг пільв на 20%	0.4		
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.19		Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.52		Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.33		
Відкриття представництва за кордоном	0.41		Відкриття представництва за кордоном	0.57		Відкриття представництва за кордоном	0.4		
Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.41		Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.35		Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.85		
Оптимізувати маркетингову воронку	0.55		Оптимізувати маркетингову воронку	0.57		Оптимізувати маркетингову воронку	0.42		
Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.5		Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.4		Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.4		
Зменшити штат працівників компанії	0.4		Зменшити штат працівників компанії	35		Зменшити штат працівників компанії	0.48		
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.45		Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.24		Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.63		

Рисунок5.5 – Оцінки акумульованих альтернатив на кожній абстракції експерта

Крок 3 - Переклад оцінок на рівні абстракції. Далі потрібна агрегація оцінок на кожному з рівнів абстракції, так як множини означень не рівні, задамо означення які будуть описувати параметри вихідних результатів. У нашому випадку доцільність використання рішення при виборі оптимальної маркетингової стратегії, яка може описуватися параметром «доцільність використання» (табл. 5.9) та означеннями (Рисунок 5.6):

- зовсім недоцільна;
- недоцільна;
- доцільна;
- майже ідеальна.

Таблиця 5.9 – Перекладені оцінки на рівні абстракції

S_4	$S_4 = \{$ $s_0 =$ зовсім недоцільна, $s_1 =$ недоцільна, $s_2 =$ доцільна, $s_3 =$ майже ідеальна $\}$	$S_3 = \{$ $s_0 = 0.05,$ $s_1 = 0.16,$ $s_2 = 0.5,$ $s_3 = 0.8$ $\}$
-------	--	---

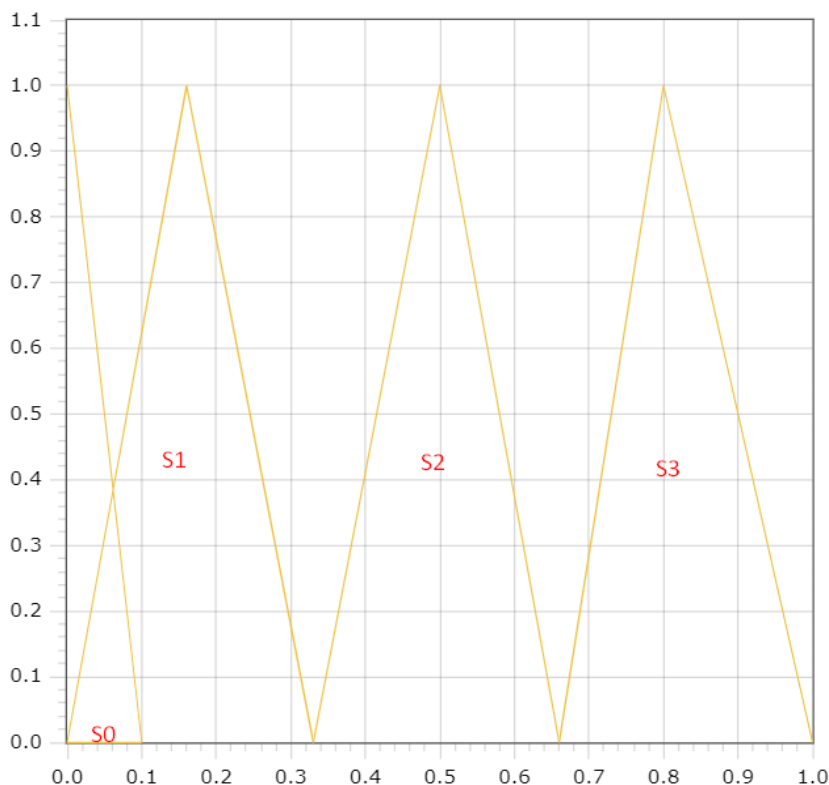


Рисунок 5.6 – Область визначення означень для вибору доцільності рішення

Крок 4 - Агрегація оцінок лише на рівні експертів. На цьому кроці здійснюється розрахунок акумульованої оцінки на кожному рівні абстракції 1, для кожної і-ї альтернативи за експертами.

Оскільки експерти мають різний досвід на кожній з абстракцій, тому є доцільним використовувати вектор ваг компетентності експертів (табл. 5.10):

Таблиця 5.10 – Досвід експертів в області знань (абстракції)

Експерт / Абстракція	Технічний лідер команди розробки	Фінансовий директор	Маркетинговий директор	Директор з продажів
Технічна	0.7		0.15	0.15
Естетична			0.5	0.5
Управлінська		0.6	0.2	0.2

Розрахувавши акумулятивні оцінки з урахування вектору ваг компетентності експертів, отримаємо єдину матрицю рішень для кожної з абстракцій:

Матриця рішень для Абстракції		Абстракція 1 - Технічна		Абстракція 2 - Естетична		Абстракція 3 - Управлінська	
	Агрегована оцінка за альтернативами		Агрегована оцінка за альтернативами		Агрегована оцінка за альтернативами		Агрегована оцінка за альтернативами
Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.875		0.29		0.43		
Збільшити обсяг лідів на 20%	0.23		0.28		0.31		
Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.4		0.47		0.28		
Відкриття представництва за кордоном	0.5		0.38		0.44		
Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.5		0.45		0.49		
Оптимізувати маркетингову воронку	0.51		0.4		0.53		
Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.4		0.41		0.46		
Зменшити штат працівників компанії	0.2		0.32		0.4		
Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.28		0.36		0.45		

Рисунок 5.7 – Оцінки акумульованих альтернатив на агрегованих абстракціях

Крок 5 - Агрегація оцінок за рівнями абстракції. На цьому етапі формується підсумкова оцінка і-ї альтернативи внаслідок агрегування оцінок для цієї альтернативи за всіма рівнями абстракції. Наслідком цього кроку можна вважати обробку вихідних даних та винесення фінального рішення – вибір найкращого чи формування кластерів рішень:

	Агрегована абстракція	Агрегована оцінка за альтернативами	
	Зменшити максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.53	
	Збільшити обсяг лідів на 20%	0.25	
	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.38	
	Відкриття представництва за кордоном	0.34	
	Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.47	
	Оптимізувати маркетингову воронку	0.48	
	Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.42	
	Зменшити штат працівників компанії	0.3	
	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.36	

Рисунок 5.8 – Оцінки акумульованих альтернатив на агрегованій абстракції

Крок 6 – Вилучення результатів. Коли усі оцінки вилучені, експерти можуть обробити отримані результати та обрати оптимальне рішення. Для цього використаємо визначене на кроці 3 перекладені оцінки на рівні абстракції. Для цього пропонується визначити приналежність кожної акумульованої оцінки до сформованих кластерів означень, наведемо ці результати у наступній таблиці:

Таблиця 5.11 – Визначені оцінки результатів

Індекс критерія	Назва критерію	Акумульована оцінка	Оцінка отриманих результатів
a ₁	Зменшити можливу максимальну кількість учасників масового	0.53	Доцільна

	заходу до 10		
a ₂	Збільшити обсяг лідів на 20%	0.25	Недоцільна
a ₃	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.38	Доцільна
a ₄	Відкриття представництва за кордоном	0.34	Доцільна
a ₅	Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.47	Доцільна
a ₆	Оптимізувати маркетингову воронку	0.48	Доцільна
a ₇	Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.42	Доцільна
a ₈	Зменшити штат працівників компанії	0.3	Недоцільна
a ₉	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.36	Доцільна

При аналізі отриманих результатів, більшість альтернатив визначені як доцільні до використання рішення при формуванні оптимальної маркетингової стратегії. При трактуванні отримані результати додатково можуть класифікуватися, наприклад, при сортуванні одного кластера та вилучення найкращих результатів. Пропонується використати сортування за зменшенням кластеру «Доцільна»:

Таблиця 5.12 – Сортовані означення за найкращим до вибору рішенням

Індекс критерія	Назва критерію	Акумуляована оцінка	Оцінка отриманих результатів
a ₁	Зменшити можливу максимальну кількість учасників масового заходу до 10	0.53	Доцільна
a ₆	Оптимізувати маркетингову воронку	0.48	Доцільна
a ₅	Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів	0.47	Доцільна
a ₇	Налагодити просування бренду через соціальні мережі	0.42	Доцільна
a ₃	Збільшити обсяг Інтернет реклами на 15%	0.38	Доцільна
a ₉	Впровадити новий тип реклами через електронну пошту	0.36	Доцільна
a ₄	Відкриття представництва за кордоном	0.34	Доцільна

Таким, чином про обробці результатів, найкращими альтернативами є альтернативи a₁ , a₆ та a₅. Тоді оптимальна маркетингова стратегія для Компанії А може бути сформована з рішень «Зменшити можливу максимальну кількість учасників масового заходу до 10», «Оптимізувати маркетингову воронку» та «Покращення технічної бази для проведення онлайн-заходів».

ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи було виконано дослідження підтримки прийняття рішень в області організації масових заходів.

Дослідження предметної області показало, що організація та управління масовими заходами вже давно стало об'єктом комерційної діяльності. На сьогоднішній час розповсюджено дві моделі введення комерції за допомогою організації масових заходів. Перша модель представляє собою підприємства, які займаються продажем чи бронюванням квитків на масові заходи, та отримують виручку за допомогою їх реалізації. Така бізнес модель є добре дослідженою та має сталі бізнес-процеси. Друга модель – тісно пов'язана з Інтернет маркетингом, а тому є підмножиною поняття електронного бізнесу, область якого була досліджена в даній роботі. Основною задачею прийняття рішень в області організації масових заходів є вибір оптимальної маркетингової стратегії.

Під час дослідження була розглянута проблема впровадження СППР для організацій, що займаються організацією масових заходів. Для автоматизації основних бізнес-процесів було запропоноване використання ERP-рішень. Завдяки тому, що ERP зазвичай використовується компаніями з складною організаційною структурою та бізнес-процесами, що потребують інтеграції, висунете технічне рішення усуває недоліки, які спричинені особливостями предметної області. Завдяки впровадженню ERP-рішень, ІС зберігає всі введені дані в єдиній базі даних і дозволяє автоматизувати процес підтримки прийняття рішень.

Розглянуті класичні методи та підходи до вирішення задач прийняття рішень. У задачах вибору оптимальної маркетингової стратегії була обґрунтована необхідність використання методів підтримки прийняття рішення в умовах багатокритеріальності та невизначеності. Також були розглянуті наступні питання:

- досліджені особливості використання нечіткої логіки;
- проаналізовані та порівняні алгоритми обробки лінгвістичних змінних;
- запропоновано використання моделі 2-tuple для подання

- досліджені переваги та недоліки застосування багаторівневого багатоатрибутного лінгвістичного методу прийняття рішень з використання удосконаленої моделі 2-tuple;

- експериментально вирішено задача вибору оптимальної маркетингової стратегії за допомогою методу ML-MA-LDM.

Проведений аналіз підтримки прийняття рішень у задачах вибору оптимальної маркетингової стратегії показав переваги використання методу ML-MA-LDM перед класичними методами, оскільки він враховує зовнішні впливи та дозволяє оцінювати кожен з альтернатив на декількох рівнях знань (абстракціях). Великою перевагою даного методу є можливість його впровадження для мультиекспертних СППР.

Отриманим результатом роботи є лінгвістичний метод, який може відображати ситуацію якомога ближче до ситуації у реальному світі. З урахуванням того, що прийняття маркетингових рішень є важким або неможливим через неповну інформацію чи знання, метод частково вирішує проблему складності і невизначеності, пов'язану з практичними проблемами прийняття рішень в області організації масових заходів.

Матеріали дослідження пройшли апробацію на конференції “11-та Міжнародний науково-технічна конференція «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІСТ-2022»” [6].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Клименко О.В. Інформаційні системи і технології в обліку: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 320 с.
2. Павлиш, В. А. Гліненко, Л. К. Шаховська Н. Б. Основи інформаційних технологій і систем.: Навчальний посібник. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 620 с.
3. Наказ Міністерства культури України «Про затвердження Інструкції з ведення квиткового господарства в театральньо-видовищних підприємствах та культурно-освітніх закладах» № 34 від 12.05.2011
4. Пуцентейло П.Р. Аналітичне забезпечення діяльності підприємства. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 344 с.
5. The Best Help Desk Software for 2022 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.selecthub.com/enterprise-resource-planning/why-erp-systems-are-important/>, вільний.
6. Настенко О.П. Калита Н. І. Впровадження ERP Систем Для Автоматизації Підприємств З Організації Масових Заходів //“11-та Міжнародний науково-технічна конференція «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІСТ-2022»”. – Харків: ХНУРЕ. 2022.
7. Классификация методов принятия управленческих решений [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/3794817/page/7/>, вільний.
8. Grebennik I., Reshetnik V., Ovezgeldyyev A., Ivanov V., Urniaieva I. (2019) Strategy of Effective Decision-Making in Planning and Elimination of Consequences of Emergency Situations In: Murayama Y., Velev D., Zlateva P. (eds) Information Technology in Disaster Risk Reduction. ITDRR 2018. IFIP Advances in Information and Communication Technology. Springer, Cham Scopus
9. Маркетинговые цели: правильная постановка (с примерами) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ahrefs.com/blog/ru/marketing-objectives/>, вільний.
10. Основи маркетингової стратегії [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://leosvit.com/art/osnovy-marketyngovoyi-strategiyi>, вільний.
11. Модели и методы принятия маркетинговых решений по продвижению программных продуктов [Електронний ресурс] – Режим

доступу: https://studbooks.net/932270/marketing/modeli_metody_prinyatiya_marketingovh_resheniy_prodvizheniyu_programmnyh_produktov, ВІЛЬНИЙ.

12. J. Allen, *Planning Business: A Creative Approach to Gaining the Competitive Edge*, 1st. ed., Wiley, New York, NY, 2013
13. M. Pelphrey, *Directing the ERP Implementation. A Best Practice Guide to Avoiding Program Failure Traps While Tuning System Performance*, 1st. ed., CRC Press, New York, NY, 2015.
14. Xu Z. (2012) *Linguistic decision making. Theory and methods*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
15. Piltan M., Sowlati T. (2016) A multi-criteria decision support model for evaluating the performance of partnerships. *Expert Systems with Applications*, vol. 45, pp. 373–384.
16. Alemi-Ardakani M., Milani A.S., Yannacopoulos S., Shokouhi G. (2016) On the effect of subjective, objective and combinative weighting in multiple criteria decision making: A case study on impact optimization of composites. *Expert Systems with Applications*, vol. 46, pp. 426–438.
17. 8. Senthil S., Srirangacharyulu B., Ramesh A. (2014) A robust hybrid multi-criteria decision making methodology for contractor evaluation and selection in third-party reverse logistics. *Expert Systems with Applications*, vol. 41, no 1, pp. 50–58.
18. Markou C., Koulinas G.K., Vavatsikos A.P. (2017) Project resources scheduling and leveling using multi-attribute decision models: Models implementation and case study. *Expert Systems with Applications*, vol. 77, pp. 160–169.
19. Cid-Lopez A., Hornos M.J., Carrasco R.A., Herrera-Viedma E. (2016) Applying a linguistic multi-criteria decision-making model to the analysis of ICT suppliers' offers. *Expert Systems with Applications*, vol. 57, pp. 127–138.
20. Skorupski J. (2014) Multi-criteria group decision making under uncertainty with application to air traffic safety. *Expert Systems with Applications*, vol. 41, no 16, pp. 7406–7414.
21. Igoulalene I., Benyoucef L., Tiwari M.K. (2015) Novel fuzzy hybrid multi-criteria group decision making approaches for the strategic supplier selection problem. *Expert Systems with Applications*, vol. 42, no 7, pp. 3342–3356.

22. Cid-Lopez A., Hornos M.J., Carrasco R.A., Herrera-Viedma E., Chiclana F. (2017) Linguistic multi-criteria decision-making model with output variable expressive richness. *Expert Systems with Applications*, vol. 83, pp. 350–362.
23. Espinilla M., Liu J., Martinez L. (2011) An extended hierarchical linguistic model for decision-making problems. *Computational Intelligence*, vol. 27, no 3, pp. 489–512.
24. Herrera F., Herrera-Viedma E. (2000) Linguistic decision analysis: steps for solving decision problems under linguistic information. *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 115, no 1, pp. 67–82.
25. Martinez L., Ruan D., Herrera F., Herrera-Viedma E., Wang P.P. (2009) Linguistic decision making: Tools and applications. *Information Sciences*, vol. 179, no 14, pp. 2297–2298.
26. Yager R.R. (1981) Concepts, theory, and techniques a new methodology for ordinal multiobjective decisions based on fuzzy sets. *Decision Sciences*, vol. 12, no 4, pp. 589–600.