

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

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра системного аналізу та управління
(повна назва)

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня «бакалавр»**

студентки Черненко Олени Олександрівни
(ПІБ)

академічної групи 124-10зск-1
(шифр)

спеціальності 124 – Системний аналіз
(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Системний аналіз»
(офіційна назва)

на тему «Аналіз діяльності та оптимізація розвитку торговельного підприємства
на основі сучасних методів прийняття рішень»
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка		Підпис
		рейтингова	інституційна	
проекту	Доц. Малієнко А.В.			
розділів:				
Інформаційно-теоретичний розділ	Доц. Малієнко А.В.			
Спеціальний розділ	Доц. Малієнко А.В.			
Рецензент	Доц. Приходченко С.Д.			
Нормоконтроль	Доц. Хом'як Т.В.			

Дніпро
2023

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри
Системного аналізу і управління
(повна назва)
_____ доц. Т.А. Желдак
(підпис) (прізвище, ініціали)
« ____ » _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра
(бакалавра, магістра)

студентці Черненко Олені Олександрівні академічної групи 124-120зск-1
Спеціальності 124 - Системний аналіз

за освітньо-професійною програмою Системний аналіз

на тему «Аналіз діяльності та оптимізація розвитку торговельного підприємства на основі сучасних методів прийняття рішень», затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ 2023 р. № _____

Розділ	Зміст завдання	Термін виконання
Інформаційно-теоретичний розділ	Розглянути класифікацію та методи СППР, виявити актуальні задачі, розглянути бази даних та веб-сайти для розвитку підприємства. Обрати та роздивитись методи розв'язання задач.	20.02.2023
Спеціальний розділ	Провести системний аналіз, проаналізувати об'єкт дослідження, вирішити задачу вибору обраним методом, розв'язати в програмному комплексі задачу вибору, розробити базу даних і приблизний вигляд майбутнього інтернет-магазину, проаналізувати результати.	10.05.2023

Завдання видано _____ Желдак Т.А.
(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 03.01.2023

Дата подання до екзаменаційної комісії 20.06.2022

Прийнято до виконання _____ Черненко О.О.
(підпис студента) (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 79 с., 32 рис., 22 табл., 2 додатки, 13 джерел.

Відкриття додаткового напрямку діяльності – актуальне завдання у багатьох компаніях, зокрема під час планування розширення підприємства. Для розв'язання даної проблеми необхідно зробити оптимальний вибір напрямку діяльності.

Об'єкт досліджень: процес вибору напрямку діяльності підприємства по заданим критеріям і перевагам ОПР.

Предмет досліджень: методи систем підтримки прийняття рішень в процесі вибору діяльності підприємства.

Мета досліджень: розробка системи підтримки прийняття рішень для обрання напрямку діяльності приватного підприємства «Електробаза».

В *інформаційно-аналітичному* розділі описані етапи процесу прийняття рішень, методи та алгоритми системи підтримки прийняття рішень. Розглянуті класифікація рішень та можливі методи вирішення задачі, розглянуті бази даних та веб-сайти для розвитку підприємства.

У *спеціальному* розділі використано системний аналіз, на основі визначених підфункцій побудовані функціональна модель системи і її декомпована модель. Для вирішення задачі вибору додаткового напрямку діяльності підприємства застосовано метод аналізу ієрархій та реалізовано за допомогою онлайнового сервісу Decisioner. Виходячи з отриманих результатів була побудована база даних і майбутній вигляд інтернет-магазину

Практична цінність отриманих результатів полягає у тому, що для особи, яка приймає рішення полегшується процес прийняття рішень за допомогою використання системи підтримки та прийняття рішень.

СППР, СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ, МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ, ЗАДАЧА ВИБОРУ, БАЗА ДАНИХ.

Опробація результатів кваліфікаційної роботи пройшла на студентській науково-технічній конференції «Тиждень студентської науки»

ABSTRACT

Explanatory note: 79 p., 32 drawing, 22 tab., 2 applications, 13 sources.

The opening of the additional activities – actual task in many centers of development, particularly in planning expansion of the company. To solve this problem, we need make the best choice of activities.

Object of research: process of selecting the direction activities of the company and preferences a person who decides.

Subject of research: methods of decision support systems and in the process of choosing the activities of the company.

The purpose of research: development of decision support for the selection activities of the private company “Electrobaza”.

In the information-analytical section describes the steps of the decision-making process, methods and algorithms of system supporting decision-making. The classification of solutions and possible problem-solving methods, examines databases and web sites for enterprise development.

In special section used system analysis, based on certain subfunctions of the constructed functional model of the system and its decomposition model. To solve the problem of choosing additional areas of the company applied method of analysis of hierarchies, and realized by means of software complex Decisioner. Based on the obtained results was constructed the database and the future look of the internet-shop.

The practical value of the results is the fact that for person who makes the decision easier decision-making process through the use of support systems and decision making.

DECISION SUPPORT SYSTEM, SYSTEM ANALYSIS, ANALYTIC HIERARCHY PROCESS, THE TASK OF CHOICE, DATABASE.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
1.ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ	8
1.1 Процес прийняття рішень та СППР	8
1.2 Класифікація та методи СППР	13
1.3 Теоретичні відомості про метод аналізу ієрархій.....	16
1.4 База даних і системи управління БД у СППР	22
1.5 Веб-сайт як засіб підтримки і розвитку підприємства	25
1.6 Висновки до розділу 1	29
2.СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	31
2.1 Системний аналіз процесу вибору діяльності підприємства	31
2.1.1 Опис об'єкту.....	36
2.1.2 Функціональна модель системи.	38
2.2 Розв'язання задачі вибору діяльності підприємства	40
2.2.1 Обґрунтування вибору методу розв'язування задачі	40
2.4.2 Змістова постановка задачі	42
2.4.3 Концептуальна модель	43
2.4.4 Розв'язування задачі.	45
2.5 Реалізація метода аналізу ієрархій в програмі «Decisioner»	56
2.6 Проектування бази даних в Microsoft SQL.....	62
2.7 Створення веб-сайту ПП «Електробаза»	65
2.8 Висновки до розділу 2	71
ВИСНОВКИ.....	74
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78
ДОДАТКИ.....	80
Додаток А. Перелік матеріалів роботи	80
Додаток Б. Відгук наукового керівника роботи.....	81

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день існує велика конкуренція в сфері продаж, зокрема електроприладів. Тому кожна компанія вимушена шукати нові способи для реалізації своєї продукції та для залучення нових клієнтів. Виникає проблема вибору нового напрямку розвитку діяльності, адже при невірному виборі можна не отримати очікуваний прибуток, що може привести до банкрутства підприємства.

Мета і завдання дослідження. Розробка системи підтримки прийняття рішень для обрання напрямку діяльності підприємства «ПП «Електробаза»».

Об'єктом дослідження є процес вибору напрямку діяльності підприємства по заданим критеріям і перевагам ОПР.

Предметом дослідження є методи систем підтримки прийняття рішень в процесі вибору нового напрямку діяльності підприємства.

Методи дослідження. Для вирішення складного процесу «Вибір нової діяльності підприємства» використано системний аналіз, на основі визначених підфункцій побудовані функціональна модель системи і її декомпована модель. Для вирішення задачі вибору додаткового напрямку діяльності підприємства застосовано метод аналізу ієрархій та реалізовано за допомогою програмного комплексу Decisioner. Виходячи з отриманих результатів була побудована база даних і майбутній вигляд інтернет-магазину.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у використанні системного підходу для аналізу задачі в цілому, та розбиття її на під задачі. Розв'язання задачі вибору в програмному комплексі Decisioner.

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що для особи, яка приймає рішення полегшується процес прийняття рішень за допомогою використання системи підтримки та прийняття рішень.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД – база даних

МАІ – метод аналізу ієрархії

ОПР – особа, що приймає рішення

СППР – система підтримки прийняття рішень

ТПР – теорія прийняття рішень

СУБД– системи управління базою даних

1.ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Процес прийняття рішень та СППР

Система підтримки прийняття рішень (СППР) – інтерактивна комп’ютерна автоматизована система (програмний комплекс), що призначена для допомоги та підтримки різних видів діяльності людини при прийнятті рішень стосовно розв’язання структурованих або неструктурованих проблем [5]. Застосування СППР забезпечує виконання ґрунтовного та об’єктивного аналізу предметної області при прийнятті рішень в складних умовах.

Задачі прийняття рішень постійно виникають і розв’язуються в природі, у світі що нас оточує – в біологічних, екологічних, соціальних і економічних системах, різноманітних процесах та явищах, наприклад, у процесах функціонування живих організмів та їх колоній, проявах споживчих уподобань, природних катаклізмах тощо.

Рішенням вважається обґрунтований набір дій з боку особи, що приймає рішення, спрямованих на об’єкт чи систему управління, який надає можливість привести даний об’єкт чи систему до бажаного стану або досягнути поставленої мети. Рішення є одним із видів розумової діяльності і проявом волі людини. Характерними ознаками рішення є:

- можливість вибору з набору альтернативних варіантів: за відсутності альтернатив, відсутній і вибір, отже, відсутнє й рішення;
- наявність мети: безцільний вибір не розглядається як рішення;
- необхідність вольового акту ОПР при виборі рішення, тому що вона формує рішення при боротьбі мотивів і думок.

Необхідно зазначити, що важливою постає класифікація самих рішень. За існуючими розробками можна виконати класифікацію рішень, яка наведена у табл. 1.1.

Прийняття рішення – це процес вибору найбільш преференційного рішення з множини допустимих рішень або упорядкування множини рішень. Прийняття рішень можливе на підставі знань про об’єкт управління, процеси, що в ньому відбуваються і можуть відбутися з перебігом часу, а також за наявності множини показників, що характеризують ефективність та якість прийнятого рішення [1]. Тобто необхідні адекватна модель об’єкту і модель прийняття та оцінювання прийнятого рішення. Під моделлю прийняття рішень мається на увазі формальне подання поставленої задачі та процесу прийняття рішень.

Таблиця 1.1

Класифікація рішень

Ознака	Вид рішення		
Ступінь структуризації проблеми	Гарно структуроване	Погано структуроване	Не структуроване
Кількість етапів реалізації рішень	Статичне (один етап)		Динамічне
Рівень інформативності про стан проблеми	Умови визначеності	Умови ризику	Умови невизначеності
Кількість ОПР	Одна особа		Багато осіб
Зміст рішення	Стратегічне		Тактичне

Питання про формальну основу вибору, зокрема, про походження критерію оптимальності складає одну з фундаментальних проблем теорії прийняття рішень, що зародилася ще у XVIII ст. В ТПР були поставлені та досліджені задачі опису і аналізу типів вибору та таких теоретичних конструкцій, як «корисність», «перевага» та ін. Наукові засади ТПР були закладені в період другої світової війни. Її родоначальниками вважаються Дж. Фон Нейман і О.Моргенштерн, які у 1944р. опублікували книгу з теорії ігор [2]. До середини XX ст. оптимізаційний вибір за одним чи декількома критеріями був представлений за бінарними відношеннями переваг. В основі сучасних

моделей покладені припущення стосовно того, яким чином здійснює вибір варіантів індивідуум, і яким чином здійснюється вибір колективом.

Будь-який процес прийняття рішення здійснюється в декілька основних етапів.

Етап постановки задачі. Складається з фаз аналізу та діагностики проблеми і визначення цілей рішення. На цьому етапі відбувається виявлення та опис проблемної ситуації, збір релевантної інформації і даних; визначаються цілі рішення, яке має бути прийняте, що дозволяє задати напрям пошуку рішень і видалити ті, котрі не відповідають цілям.

Етап формування рішень. Складається з фаз формулювання обмежень і критеріїв прийняття рішень та визначення альтернатив рішення. На даному етапі відбувається визначення обмежень, що дозволяють відокремити прийнятні варіанти від неприйнятних, та критеріїв, які сприяють вибору кращих з придатних варіантів рішення. Потім здійснюється формування множини допустимих альтернатив, яке полягає у пошуку та розробці альтернативних варіантів рішення.

Етап вибору рішення. Складається з фаз оцінки альтернатив та остаточного вибору рішення. На даному заключному етапі відбувається оцінка варіантів з множини допустимих альтернатив за обраними критеріями та подальший остаточний вибір рішення. Цінність альтернативних варіантів звичайно не однакова, але за умов неявної переваги одного варіанту перед іншим можуть виникати певні складності.

Процес прийняття рішення складається з таких кроків:

- визначення цілей, критеріїв оптимальності, критеріїв добору «кандидатів» на отримання ресурсів;
- формування множини допустимих альтернатив;
- вибір методів розв'язання задачі;
- порівняння та упорядкування множини альтернатив за обраними критеріями;

- добір кращих варіантів за критерієм оптимальності та вибір рішення.

Часто в процесі прийняття рішень ОПР припускаються помилок. До найбільш поширених належать такі:

- прийняте так зване однобічне рішення;
- відсутній системний підхід при прийнятті рішення;
- під час вибору варіантів перевага надана «звичній» альтернативі;
- розглядалися лише позитивні варіанти, можливий ризик не було враховано;
- прийняте рішення було зумовлене емоціями;
- рішення прийнято імпульсивно;
- при прийнятті рішення припустились поспішності;
- при прийнятті рішення керувалися припущеннями, прихованими бажаннями і хибними передумовами, а не достовірною суб'єктивною інформацією;
- невірно витлумачені наявні факти;
- неактуальність рішення: рішення було невірно або невчасно реалізоване.

Необхідно зазначити, що для процесу прийняття рішень, який здійснює ОПР без допоміжних засобів, суттєве значення мають такі важливі чинники, які повинні бути досліджені і враховані при розробці структури СППР і реалізації системи.

Робоча пам'ять. ОПР здійснює обробку інформації в робочій пам'яті – проміжна між короткостроковими і довгостроковими зона запам'ятовування. Робоча пам'ять може одночасно містити до восьми понять, які без відновлення утримуються 7-13 секунд.

Джерела інформації. ОПР має можливість отримувати інформацію від органів чуття та із довгострокової пам'яті. Проте інформація з довгострокової пам'яті вважається менш надійною. По-перше, з часом вона може стиратись, а по-друге, людина схильна застосовувати ту інформацію, яка повторюється, та яка є семантично ближчою до інформації, що міститься в робочій пам'яті.

Обробка числових даних. Прийняття рішень часто вимагає виконання обробки великих масивів числових даних та здійснення різноманітних обчислень. ОПР намагається уникати методологій із значними числовими обчисленнями, а за основу алгоритмів прийняття рішень вибирає операції, що ґрунтуються на якісних та евристичних механізмах мислення.

Виконання операцій. Реалізація складних процесів мислення і обробки інформаційних елементів може вимагати значного часу ОПР, що відіграє важливу роль для систем, які функціонують у масштабі реального часу. ОПР не завжди здатна сформулювати прийнятне рішення за короткий проміжок часу.

Зазначені аспекти прийняття рішень постають певними загальними обмеженнями при прийнятті рішень ОПР без допоміжних засобів таких, як СППР. Саме такі обмеження сприяли появі і розвитку напряму створення людино-машинних систем.[1]

За сучасним станом розвитку систем ідеальна СППР має такі характеристики:

- 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;
- проста у застосуванні та модифікації;
- підтримує три фази процесу прийняття рішень: інтелектуальну частину, проектування та вибір;
- призначена для ОПР різного рівня;
- може бути адаптована до індивідуального та групового застосування;

- підтримує різні стилі та методи рішень, що можуть бути корисними при застосуванні групою ОПР;
- проявляє гнучкість і адаптується до змін в організації та в її оточенні;
- дозволяє людині керувати процесом прийняття рішення за допомогою комп'ютера, а не навпаки;
- підтримує еволюційне застосування та легко адаптується до мінливих вимог;
- підвищує ефективність процесу прийняття рішень. [2]

1.2.Класифікація та методи СППР

Для СППР відсутня не тільки єдине загальноприйняте визначення, але і вичерпна класифікація. Різні автори пропонують різні класифікації. На рівні користувача Р. Наettenschwiler [3] ділить СППР на пасивні, активні та кооперативні.

Пасивної СППР називається система, що допомагає процесу ухвалення рішення, але не може винести пропозицію, яке рішення прийняти.

Активна СППР може зробити пропозицію, яке рішення слід вибрати.

Кооперативна дозволяє ОПР змінювати, поповнювати або поліпшувати рішення, пропоновані системою, посилаючи потім ці зміни в систему для перевірки. Система змінює, поповнює або поліпшує ці рішення і посилає їх знову користувачеві. Процес продовжується до одержання погодженого вирішення.

На концептуальному рівні D. J. Power [4] відрізняє:

- СППР, керовані повідомленнями, підтримує групу користувачів, що працюють над виконанням загального завдання;

- СППР, керовані даними або СППР, орієнтовані на роботу з даними, в основному орієнтуються на доступ і маніпуляції з даними;
- СППР, керовані документами, управляють, здійснюють пошук і маніпулюють неструктурованою інформацією, заданої в різних форматах;
- СППР, керовані знаннями, забезпечують рішення завдань у вигляді фактів, правил, процедур;
- СППР, керовані моделями, характеризуються в основному доступ і маніпуляції з математичними моделями (статистичними, фінансовими, оптимізаційними, імітаційними);
- деякі OLAP-системи, що дозволяють здійснювати складний аналіз даних, можуть бути віднесені до гібридних СППР, які забезпечують моделювання, пошук і обробку даних.

Залежно від даних, з якими ці системи працюють, СППР умовно можна розділити на оперативні та стратегічні.

Оперативні СППР призначені для негайного реагування на зміни поточної ситуації в управлінні фінансово-господарськими процесами компанії.

Стратегічні СППР орієнтовані на аналіз значних обсягів різномірної інформації, що збирається з різних джерел. Найважливішою метою цих СППР є пошук найбільш раціональних варіантів розвитку бізнесу компанії з урахуванням впливу різних факторів, таких як кон'юнктура цільових для компанії ринків, зміни фінансових ринків і ринків капіталів, зміни в законодавстві та ін.

СППР першого типу одержала назву інформаційних систем керівництва. По суті, вони являють собою кінцеві набори звітів, побудовані на підставі даних із транзакційної інформаційної системи підприємства, в ідеалі адекватно відображають в режимі реального часу основні аспекти виробничої та фінансової діяльності. Для EIS характерні наступні основні риси:

- звіти, як правило, базуються на стандартних для організації запитах; число останніх відносно невелике;

- ІСР подають звіти в максимально зручному вигляді, що включає, поряд з таблицями, ділову графіку, мультимедійні можливості і т. п.;
- як правило, ІСР орієнтовані на конкретний вертикальний ринок, наприклад фінанси, маркетинг, керування ресурсами.

СППР другого типу передбачає досить глибоку опрацювання даних, спеціально перетворених так, щоб їх було зручно використовувати в ході процесу прийняття рішень. Невід'ємним компонентом СППР цього рівня є правила прийняття рішень, які на основі агрегованих даних дають можливість менеджерам компанії обґрунтовувати свої рішення, використовувати фактори стійкого росту бізнесу компанії та знижувати ризики. СППР другого типу останнім часом активно розвивається. Технології цього типу будуються на засадах багатовимірного представлення та аналізу даних (OLAP).[3]

Рішення про те, який конкретно метод чи субметод (або їх комбінацію) можна застосувати для підтримки прийняття рішень стосовно обраної задачі, є результатом отримання відповідей на ряд запитань. Центральним аспектом цього процесу вважається зіставлення аналітичних задач (і підзадач) та можливих методів і субметодів їх розв'язання, які є в розпорядженні розроблювачів системи.

Узагальнений ряд аналітичних методів для розроблення та проектування СППР містить чотири мета-сімейства, які поділяються на дев'ять конкретних сімейств взаємозв'язаних інструментів і методів (субметодів), що ілюструє рисунок 1.1.

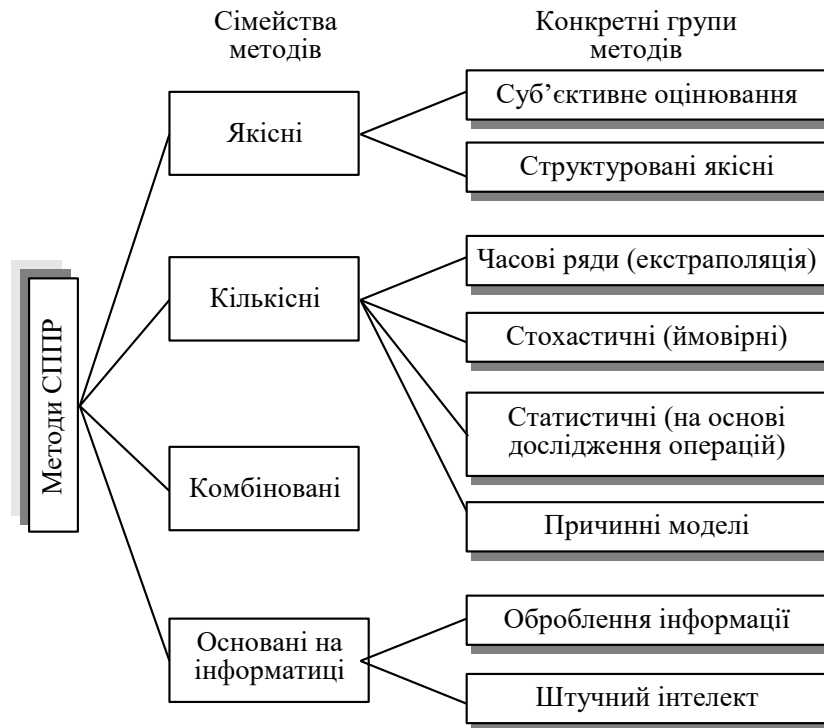


Рис.1.1. Родове дерево методів СППР

Мета-сімейство якісних методів утворюють два сімейства: суб'єктивне оцінювання і структуровані якісні методи. Мета-сімейство комбінованих (відомих) методів являє собою узагальнену аналітичну стратегію, яка містить кількісні та якісні ознаки: це сімейство не поділяється на які-небудь різні сімейства і розглядається одночасно і як мета-сімейство, і як сімейство. Множина кількісних методів має чотири чітко виділених розгалуження: часові ряди (екстраполяція), стохастичні (ймовірні), статистичні (на основі дослідження операцій) і причинні моделі. Блок методів, основаних на інформатиці, поділяється на два сімейства: сімейство методів оброблення інформації (звичайні інформаційні системи) і сімейство методів штучного інтелекту. [4]

1.3 Теоретичні відомості про метод аналізу ієрархій

Ієрархія – система, що складається з підсистем, що функціонують як ціле на одному рівні і що є складовими системи більш високого рівня, стаючи підсистемами цієї системи.

Метод Аналізу Ієрархій — математичний інструмент системного підходу до складних проблем прийняття рішень. Метод аналізу ієрархій містить процедуру синтезу пріоритетів, обчислюваних на основі суб'єктивних суджень експертів.

Побудова ієрархії виходить з природної здібності людей думати логічно і творчо, визначати події і встановлювати відношення і спиратися, таким чином, на принцип ідентичності і декомпозиції. На практиці не існує встановленої процедури генерування цілей, критеріїв і видів діяльності для включення в ієрархію.

Для вирішення складніших проблем, ієрархія яких не може бути зведена до трьох або чотирьох рівневій структурі, можлива наступна їх декомпозиція за ієрархією.

У вершині ієрархії встановлюється єдиний елемент – фокус – формулювання досліджуваної проблеми.

В другий (не обов'язковий) рівень слід включати різні економічні, політичні і соціальні сили, що впливають на результат.

Третій рівень – актори, які реально впливають на ситуацію шляхом маніпулювання цими силами.

Четвертий рівень – переслідувані цілі кожного актора.

П'ятій рівень (не обов'язковий) включає політики акторів, за допомогою яких вони намагаються досягти своїх цілей.

Шостий рівень – альтернативні можливі сценарії або результати, за які береться кожен актор заради досягнення своїх цілей.

Сьомий рівень – узагальнений результат, як результат реалізації і взаємодії можливих альтернативних сценаріїв розвитку проблеми.

При побудові ієрархії слід пам'ятати, що основні цілі встановлюються на вершині ієрархії, їх підцілі безпосередньо нижче за вершину, сили, що обмежують акторів (дійових осіб) ще нижче. Сили домінують над рівнем самих акторів, які, в свою чергу, домінують над рівнем своїх цілей, нижче за яких буде рівень їх можливих дій, і в самому низі знаходиться рівень різних можливих результатів.[5]

У МАІ елементи задачі порівнюються попарно по відношенню до їх дії спільну для них характеристику. Отримані парні порівняння складають масив чисел, який оформляється у вигляді матриці. Порівнюючи набір складових проблеми один з одним, отримуємо квадратну матрицю. Це зворотно симетрична матриця, тобто $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$

Хай A_1, A_2, \dots, A_n – множина n елементів і w_1, w_2, \dots, w_n – відповідно їх пріоритети, або інтенсивності. За допомогою МАІ порівнюється пріоритет, або інтенсивність, кожного елементу з пріоритетом, або інтенсивністю, будь-якого іншого елементу множини по відношенню до спільної для них властивості або мети. Порівняння пріоритетів можна подати у вигляді матриці. Матриця може складатися лише з одного рядка або одного стовпця, які називаються векторами.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (1.1)$$

Оскільки, w_1, w_2, \dots, w_n наперед невідомі, то попарні порівняння елементів проводять з використанням суб'єктивних думок, що чисельно оцінюються за шкалою.

$$\begin{array}{cccccc}
 & A_1 & A_2 & A_3 & \dots & A_n \\
 A_1 & \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_3}{w_1} & \dots & \frac{w_n}{w_1} \\
 A_2 & \frac{w_1}{w_2} & \frac{w_2}{w_2} & \frac{w_3}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_2} \\
 A_3 & \frac{w_1}{w_3} & \frac{w_2}{w_3} & \frac{w_3}{w_3} & \dots & \frac{w_n}{w_3} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\
 A_n & \frac{w_1}{w_n} & \frac{w_2}{w_n} & \frac{w_3}{w_n} & \dots & \frac{w_n}{w_n}
 \end{array} \tag{1.2}$$

Коли проблема подана ієрархічно, матриця складається для порівняння відносної важливості критеріїв на другому рівні по відношенню до загальної на першому рівні. Подібні матриці мають бути побудовані для парних порівнянь кожної альтернативи на третьому рівні по відношенню до критеріїв другого рівня і так далі. Матриця складається таким чином. Якщо записати порівнювану ціль вгорі, а порівнювані елементи зліва і зверху, на перерізі відповідного рядка та стовпця записуються переваги критеріїв.

Якби доводилося порівнювати явища, для яких передбачена система вимірів, що склалася, то як відношення в елементи таблиці можна було б заповнити відношення дійсних мір. У випадку ж економічних, політичних і інших задач, парні порівняння можна проводити з використанням думок про відносну важливість компонентів. Потім ці думки виражаються чисельно за спеціально розробленою шкалою відносної важливості (Таблиця 1.2). Ефективність шкали доведено теоретично при порівнянні з багатьма іншими шкалами.

Таблиця 1.2

Шкала відносної важливості

Значення	Відносна важливість
1	рівна важливість
3	помірна перевага одного над іншим
5	істотна перевага одного над іншим
7	значна перевага одного над іншим
9	дуже сильна перевага одного над іншим
2, 4, 6, 8	відповідні проміжні значення

Порівняння починають з лівого елемента матриці. Визначається наскільки він важливіше чим другий. При порівнянні елемента із самим собою відношення дорівнює одиниці. Якщо перший елемент важливіший, ніж другий, то використовується ціле число з шкали, інакше використовується зворотна величина. У будь-якому випадку зворотні один до одного відношення заносяться в симетричні позиції матриці. Тому матриці завжди будуть позитивними і зворотно симетричними, для їх заповнення необхідно провести врахування лише $n(n-1)/2$ думок, де n - загальне число порівнюваних елементів.

При заповненні матриці слід керуватися правилами:

Правило 1. Якщо $a_{ij} = \alpha$, то $a_{ji} = \frac{1}{\alpha}$

Правило 2. Якщо думки такі, що A_i має однакову з A_j відносну важливість, то $a_{ij} = a_{ji} = 1$; зокрема $a_{ii} = 1$ для всіх i .

Правило 3. Всі вічка матриці заповнюються значеннями однієї і тієї ж шкали.

Для здобуття результатів, відповідних дійсності в МАІ рекомендується перевіряти узгодженість заповнюваних матриць.

Під узгодженістю матриці розуміється її чисельна узгодженість і транзитивність. Досконалу узгодженість важко досягти при вимірюванні навіть найбільш точними інструментами на практиці, тому потрібний спосіб оцінки погодженості. Якщо при обчисленні відхилень від узгодженості вони перевищуватимуть допустимі межі, то судження потрібно перевірити ще раз.

Обчислення індексу узгодженості (ІУ).

1. Підсумовується кожен стовпець суджень.
2. Сума першого стовпця множиться на величину першої компоненти нормалізованого вектору пріоритетів, сума другого стовпця на другу компоненту і так далі.
3. Отримані числа підсумовуються. Їх сума позначається λ_{\max} .

4. Індекс узгодженості

$$IU = (\lambda_{max} - n)/(n - 1) \quad (1.3)$$

де n – кількість порівнюваних елементів.

5. Відношення узгодженості:

$$BU = IC/n_{\text{вип}} \quad (1.4)$$

де $n_{\text{вип}}$ - число випадкової узгодженості.

Випадкові узгодженості для матриць різного порядку вибираються з таблиці 1.3. Величина ВУ має бути порядку 10% або менш, аби бути прийнятною. В деяких випадках допускається ВУ до 20%, але не більш, інакше треба перевірити судження.

Таблиця 1.3

Випадкові узгодженості для матриць різного порядку

Порядок матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випадкова узгодженість	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

По заповнених матрицях парних порівнянь критеріїв при подальшій математичному обробці формуються вектори пріоритетів, що виражають відносну силу, величину, бажаність, "цінність" кожного окремого об'єкту.

Вектор пріоритетів - нормалізований - головний власний вектор матриці. Такі вектори необхідно обчислити для кожної матриці, причому обчислення можна проводити різними способами:

1. Підсумовувати елементи кожного рядка і нормалізувати діленням кожної суми на суму всіх елементів; сума отриманих результатів дорівнюватиме одиниці. Перший елемент результуючого вектора буде пріоритетом першою об'єкту, другий - другого об'єкту і так далі

2. Підсумовувати елементи кожного стовпця і отримати зворотні величини цих сум. Нормалізувати їх так, щоб їх сума дорівнювала одиниці, розділити кожну зворотну величину на суму всіх зворотних величин.

3. Розділити елементи кожного стовпця на суму елементів цього стовпця (тобто нормалізувати стовпець), потім скласти елементи кожного отриманого рядка і розділити цю суму на число елементів рядка.

4. Помножити n елементів кожного рядка і витягувати корінь n -ого степеню. Нормалізувати отримані числа.

5. Підносити матрицю до довільно великих ступенів. Обчислювати суми елементів рядків і нормалізувати отримані суми.

Найбільш точним є останній спосіб. Проте без відповідної комп'ютерної підтримки він представляє певну трудність. На практиці використовують переважно четвертий спосіб.[6]

1.4 Бази даних і системи управління БД у СППР

Будь-яка система підтримки прийняття рішень містить підсистему даних, яка складається з двох основних частин: бази даних і системи управління базою даних (СУБД). Притаманній технології СППР акцент на обробку неструктурованих і слабо структурованих задач зумовлює деякі специфічні вимоги до цих елементів комп'ютерної системи. Насамперед ідеться про необхідність виконувати значний обсяг операцій переструктурування даних. Потрібно передбачити можливість завантаження і наступної обробки даних із зовнішніх джерел; функціонування СУБД у середовищі СППР на відміну від звичайної обробки інформації в управлінських інформаційних системах потребує ширшого набору функцій. Це стосується також і бази даних.

База даних (БД) - упорядкований набір логічно взаємопов'язаних даних, що використовується спільно, та призначений для задоволення інформаційних потреб користувачів. У технічному розумінні включно й система управління БД.

Система управління базами даних (СУБД) - це комплекс програмних і мовних засобів, необхідних для створення баз даних, підтримання їх в актуальному стані та організації пошуку в них необхідної інформації.

Загалом базу даних можна визначити як сукупність елементів, організованих згідно з певними правилами, які передбачають загальні принципи опису, зберігання і маніпулювання даними незалежно від прикладних програм. Зв'язок кінцевих користувачів (прикладних програм) з базою даних відбувається з допомогою СУБД. Остання являє собою систему програмного забезпечення, яка містить засоби обробки мовами баз даних і забезпечує створення бази даних та її цілісність, підтримує її в актуальному стані, дає змогу маніпулювати даними і обробляти звернення до БД, які надходять від прикладних програм і (або) кінцевих користувачів за умов застосовуваної технології обробки інформації. До складу мов бази даних, які використовуються для вивчення і звертання до даних, належить мова опису даних (МОД) і мова маніпулювання даними (ММД).

Мова опису даних призначена для визначення структури бази даних. Опис даних заданої проблемної області може виконуватися на кількох рівнях абстрагування, причому на кожному рівні використовується своя МОД. Опис на будь-якому рівні називається схемою. Найчастіше використовується трирівнева система: концептуальний, логічний і фізичний рівні. На концептуальному рівні описуються взаємозв'язки між системами даних, що відповідають реально діючим залежностям між факторами та параметрами проблемного середовища. Структура даних на концептуальному рівні називається концептуальною схемою. На логічному рівні вибрані взаємозв'язки відбиваються в структурі записів бази даних. На фізичному рівні розв'язуються питання організації розміщення структури запису на фізичних носіях інформації.

Мова маніпулювання даними забезпечує доступ до даних і містить засоби для зберігання, пошуку, оновлення і стирання записів. Мови маніпулювання

даними, які можуть використовуватися кінцевими користувачами в діалоговому режимі, часто називають мовами запитів.

Бази даних і СУБД використовуються в будь-яких комп'ютерних системах. Проте порівняно зі звичайними підходами до реалізації бази даних для розв'язування деяких задач до функцій та інструментів БД і СУБД у контексті системи підтримки прийняття рішень висувається ряд додаткових і спеціалізованих вимог.

Для умов використання СППР існує необхідність доступу інформації зі значно ширшого діапазону джерел, аніж це передбачено у звичайних інформаційних системах. Інформацію потрібно діставати від зовнішнього середовища і внутрішніх джерел; потреба в зовнішніх даних тим більша, чим вищий рівень керівництва, яке обслуговує вибране СППР. Окрім того, звичайні, орієнтовані на бухгалтерський облік дані (характерні для систем обробки даних і адміністративних інфосистем) необхідно доповнити нетрадиційними типами даних, зокрема й такими, які досі взагалі не були у фокусі комп'ютеризації. Сюди належать: текстова інформація, матеріал систем автоматизованого проектування виробів і технологій, автоматизованого виробництва, а також інші джерела інформації, необхідні для прийняття рішення [7].

Вимоги до організації баз даних:

- чи задовольняє всім вимогам користувачів до вмісту бази даних;
- чи гарантує несуперечність і цілісність даних;
- забезпечує природне, легке для сприйняття структурування інформації;
- чи задовольняє вимогам користувачів до продуктивності бази даних.

Розробляється логічна структура БД, відповідна логічній моделі предметної області. Вирішення цього завдання істотно залежить від моделі даних (деяка абстракція, будучи прикладена до конкретних даних, дозволяє користувачам і розробникам трактувати їх як інформацію, тобто відомості, що

містять не тільки дані, але і взаємозв'язок між ними), підтримуваної обраної СУБД. Результатом виконання цього етапу є схеми БД концептуального і зовнішнього рівнів архітектури, складені на мовах визначення даних .

Реляційні бази даних складаються з декількох таблиць, зв'язок між якими встановлюється за допомогою співпадаючих полів. Кожен запис в таблицях ідентифікує один об'єкт.

Відносини між таблицями БД будуються за принципом: головна-підлегла, де в головній первинний ключ, а в підлеглій - зовнішній ключ, за яким йде зв'язок з головною таблицею, - механізм зовнішніх ключів (для підтримки посилальної цілісності даних). Сенс цього механізму полягає в тому, що якомусь атрибуту (або групі атрибутів) одного відношення призначається посилання на первинний ключ іншого відношення; тим самим закріплюються зв'язку підпорядкованості між цими відносинами. При цьому відношення, на первинний ключ якого посилається зовнішній ключ іншого відношення, називається master-ставленням, або головним відношенням; а відношення, від якого виходить посилання, називається detail-відношенням, або підлеглим ставленням.

Зв'язки бувають:

- один до одного - один запис в одній таблиці відповідає тільки одному запису в іншій таблиці переваги при зв'язуванні таблиць полягають у відсутності дублювання полів і прискоренні обробки звертань
- один до багатьох – один запис однієї таблиці пов'язується з кількома записами іншої таблиці.
- багато до одного – кілька записів однієї таблиці пов'язуються з одним записом до іншої таблиці.
- багато до багатьох – дає змогу встановити відношення між кількома записами однієї таблиці та кількома записами іншої. [8]

1.5. Веб-сайт як засіб підтримки і розвитку підприємства

Web-сайт - це своєрідний інтерфейс між підприємством та його оточенням - партнерами, постачальниками, клієнтами. Тому створення сайту є одним з головних завдань підприємницької діяльності, в тому числі і в мережі Internet.

Нині все більша кількість компаній починає використовувати Internet для обміну інформацією та оптимізації роботи з клієнтами. Найпоширенішою формою присутності у мережі є створення сайту (Web-представництва).

Структурована інформація сайту дає змогу партнерам і клієнтам отримати повне уявлення про підприємство і його діяльність.

Споживач одержує з рекламних банерів сайту і комерційних та ділових видань багато корисних Web-адрес, з яких можна дізнатися ціни, замовити товари.

Такий спосіб передачі повідомлень потенційним клієнтам ефективніший за звичайні засоби комунікації: пошту, телефон, факс. За допомогою таких обов'язкових елементів, як інтерфейс або навігація, клієнт може самостійно вибрати необхідну для вивчення інформацію. Сайт є доповненням до рекламної кампанії, забезпечуючи можливість зворотного зв'язку й інтерактивної роботи з даними підприємства.

Сайт зазвичай має систему управління контентом (Content Management System (CMS)). Головною функціональністю сайту можна вважати управління контентом, а також функціонування інтерактивних модулів, які допомагають взаємодіяти і обмінюватися інформацією з відвідувачами сайту. Важливою особливістю є також наявність контролю й аналізу за відвідуваністю, управлінням рекламою, а також наявність системи замовлень.

Основні функціональні можливості, якими можна управляти за допомогою вбудованого інтерфейсу сайту, - управління структурою, редагування змісту, інтерактивні сторінки, електронний магазин, статистика

відвідування, управління рекламою, оптимізація під пошукові машини, управління дизайном.

Промисловий підхід до створення Web-представництва стає однією з найважливіших тенденцій розвитку проектування сайтів і віртуальних організацій.

Нова ідеологія Web-виробництва інформаційної індустрії сприяє залученню до електронних ринків малих і середніх підприємств, надаючи їм можливість за прийнятною ціною придбати достатньо функціональні рішення, що відповідають їх вирішуваним задачам. Зазвичай розвинутий комерційний Web-сайт підприємства містить такі розділи:

- інформацію про підприємство (історія створення, основні досягнення, мета ведення електронної комерції, відгуки клієнтів і партнерів);
- пропозиції продукції підприємства (цінові і технічні характеристики, каталоги, умови постачання й сервісного обслуговування, опис переваг);
- розділ технічної підтримки (консультації, рекомендації та особливості застосування);
- додаткову інформацію про діяльність компанії (аналітичні матеріали, статистика тощо);
- форми для замовлення продукції;
- рубрику поточних новин;
- реєстраційну форму для відвідувачів, що є потенційними клієнтами.

Процес створення Web-сайту вимагає вирішення таких питань.

1. Визначення мети. Визначається мета створення Web-сайту, яким має бути результат, наскільки взагалі сфера діяльності компанії підходить для ведення електронної комерції в Internet.

2. Вибір структури. Web-сайт складається з сукупності окремих Web-сторінок, пов'язаних між собою гіперпосиланнями, спроектованими в карті сайту.

На основній Web-сторінці розміщується найважливіша інформація підприємства, тут знаходяться посилання, що ведуть до інших сторінок. Як правило, кожній сторінці відповідає свій інформаційний розділ.

До основних компонент Web-сайту належать:

- початкова сторінка - це перша сторінка сайту, що з'являється після вибору URL-адреси. Вона містить посилання на конкретні розділи сайту, кнопки переміщення, загальні відомості про підприємство та правила торгівлі;
- Web-сторінки - носії конкретної інформації;
- посилання (link) - засоби з'єднання відвідувачів з іншими сторінками;
- заголовки (banner) - графічні елементи сторінки, що використовуються для реклами.

3. Вибір назви Web-адреси. Web-адресою може бути назва компанії або аббревіатура, що є похідною від назви компанії.

4. Вибір логотипу і заголовка основної сторінки. Це вимагає особливої уваги і має добре запам'ятовуватися. Не слід застосовувати занадто багато графіки, що спричиняє тривале завантаження і потребує значних обчислювальних ресурсів.

5. Вибір кольору фону. Текст на сторінках має читатися без напруження, а колір відображатися браузером на будь-якому гас.

6. Вибір структури Web-сторінок. Якщо на Web-сайті необхідно розмістити багато інформації, то можна використовувати або великі сторінки, або більшу кількість маленьких сторінок. Великі сторінки зручні, якщо відвідувачі Web-сайту компанії будуть їх роздруковувати або зберігати для подальшого вивчення, але вони довше завантажуються і вимагають від користувача скролінгу (прокручування).

7. Розміщення графіки. Якщо необхідно підвищити інформативність Web-сайту за допомогою фотографій або кольорових графічних зображень, приміром, для показу каталогу продукції, то варто знайти компромісне рішення між необхідністю демонстрації цінної інформації і швидкістю завантаження сторінки.

8. Розміщення сайту. Є два основних варіанти розміщення Web-сайту компанії: на сервері провайдера або на власному Web-сервері компанії. Якщо Web-сайт компанії орієнтовано на вітчизняний ринок, то розміщувати його слід на сервері одного з вітчизняних провайдерів. Якщо продукцію компанії призначено для міжнародного ринку, то краще розміщувати Web-сайт на сервері однієї з закордонних компаній.

Розробники систем управління Web-контентом надають клієнтам три категорії продуктів: для розробки контенту, для управління сайтом, для доставки контенту.

На етапі розробки контенту Web-сайту відбувається обробка інформації, що надходить з різних джерел: від продавців, їх партнерів, клієнтів, посередників, розробників Web-застосунків тощо. На її основі будується контент-модель.

На етапі управління сайтом відбувається розробка структури сайту, попередній перегляд і публікація підготовленого контенту. Тут розробляється зовнішній вигляд, підготовлюються шаблони, розподіляються ролі користувачів і класифікація необхідної інформації (приміром, товари, ціни). Важливі компоненти цього рівня - служби, що підтримують своєчасність надходження необхідного контенту. У набір функцій цього рівня також мають входити доступна неспеціалістам інформація, що відображає структуру контенту і забезпечує зручну навігацію за документами, що містять тексти, графіку й інші компоненти.

9. Доставка контенту. Якщо сайт підготовлено до публікації, необхідні засоби для динамічного формування Web-сторінок залежно від запитів

конкретних користувачів. Тому один з важливих компонентів цього етапу - профілювання користувачів, котрі мають одержувати тільки ту інформацію, яка відповідає їх запитам [9].

1.6 Висновки до розділу 1

На сьогодні в Україні існує значна конкуренція в сфері роздрібних продажів, зокрема, у царині електричного обладнання та електроприборів. Тому кожна компанія вимушена шукати нові способи для реалізації своєї продукції та для залучення нових клієнтів. Не є винятком і ПП «Електробаза», яка вже скоро 20 років працює на ринку, але має значне погіршення стану продажів і рентабельності у 2022 році.

Актуальною проблемою, що розглядається в даній роботі є проблема вибору нового напрямку розвитку діяльності, адже при невірному виборі можна не отримати очікуваний прибуток, що може привести до банкрутства підприємства.

Враховуючи загальну проблему та велику кількість аспектів, що на неї впливають, об'єктом дослідження було обрано процес вибору напрямку діяльності підприємства по заданим критеріям і перевагам ОПР.

Відповідно мета нашого дослідження - розробка системи підтримки прийняття рішень для обрання напрямку діяльності підприємства «ПП «Електробаза»».

Предметом дослідження в кваліфікаційній роботі бакалавра є методи організації та роботи систем підтримки прийняття рішень в процесі вибору нового напрямку діяльності підприємства.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні задачі дослідження:

- системний аналіз діяльності приватного підприємства «Електробаза» з метою визначення перспектив його діяльності;
- побудова альтернатив виходу з поточного стану шляхом запровадження нових напрямків діяльності;
- розв'язання задачі вибору найкращої альтернативи подальшої діяльності методом аналізу ієрархій;
- застосування програмного забезпечення для більш точного врахування аспектів альтернатив при прийнятті рішень;
- розробка бази даних інтернет-сайту приватного підприємства;
- збір вимог та складання технічного завдання на розробку сайту ПП «Електробаза» для здійснення прямих продажів через мережу Інтернет.

Для вирішення перелічених задач дослідження, в кваліфікаційній роботі використані наступні методи дослідження:

- системний аналіз: на основі визначених підфункцій побудовані функціональна модель системи і її декомпозована модель;
- метод аналізу ієрархій для вирішення задачі вибору додаткового напрямку діяльності підприємства;
- методи проектування систем управління базами даних – для побудови бази даних інтернет-магазину;
- бізнес-аналіз для збору вимог і формулювання технічного завдання на розробку інтернет-магазину.

2. СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1. Системний аналіз процесу вибору діяльності підприємства

Процес прийняття рішень і його суть залежить від характеру проблеми, яку треба вирішити і має в свою чергу досить суб'єктивний характер. Класифікувати рішення можливо в залежності від чисельності можливих рішень, чисельності станів навколишнього середовища, зміни тих чи інших його параметрів. Неможливо створити універсальну систему прийняття рішень, яка б підходила до типових управлінських задач та враховувала усі випадки. У наукових публікаціях є схеми процедури прийняття рішень для типових управлінських задач, і в них невід'ємним складовим є системний аналіз.

Системний аналіз — вивчення об'єкта дослідження як сукупності елементів, що утворюють систему. У наукових дослідженнях він передбачає оцінку поведінки об'єкта як системи з усіма факторами, які впливають на його функціонування. Цей метод широко застосовується у наукових дослідженнях при комплексному вивченні діяльності виробничих об'єднань і галузі в цілому, визначенні пропорцій розвитку галузей економіки тощо. Єдиної методики системного аналізу у наукових дослідженнях поки що немає. У практиці досліджень він застосовується з використанням таких методик: процедур теорії дослідження операцій, яка дає змогу дати кількісну оцінку об'єктам дослідження; аналізу систем дослідження об'єктів в умовах невизначеності; системотехніки, яка включає проектування і синтез складних систем у процесі дослідження їх функціонування (проектування і оцінка економічної ефективності АСК технологічних процесів та ін.). З метою дослідження властивостей економічних систем доводиться застосовувати прийоми «системного мислення», яке допомагає розкривати взаємозв'язки між різними складовими систем. Системний підхід дає змогу глибше зрозуміти

причини багатьох явищ, які в розрізненому вигляді здаються випадковими, але об'єднані в систему сприяють виявленню закономірностей їх перебігу.

Структурування проблеми при системному аналізі органічно сполучається із синтезом, зведенням в єдину систему безлічі часткових рішень, які є результатом структурування. Зрештою вони взаємопов'язуються як елементи розв'язання проблеми в цілому. Для того щоб втілити результати аналізу та синтезу в управлінське рішення, необхідно пов'язати" загальну мету із засобами її досягнення. Зробити це вельми непросто, оскільки в соціальних системах загальна мета нерідко дуже далека від конкретних засобів її здійснення та пов'язана з ними рядом під цілей. Останні досягаються конкретними засобами. Отже, для чіткого уявлення про них потрібна декомпозиція, розчленування головної мети на під цілі.

Системний аналіз щодо управління дає можливість:

1) з урахуванням усієї сукупності економічних та соціально-політичних умов чітко сформулювати цілі соціальної системи і з'ясувати їхню ієрархію до початку будь-якої діяльності, пов'язаної з прийняттям рішень, особливо стратегічного характеру;

2) встановити конкретні взаємопов'язані завдання для кожного рівня та ланки управління, виходячи з його внеску в досягнення загальної мети, що планується, з погодженням строків, потрібних та наявних ресурсів на єдиній інформаційній, методичній та процедурній основі;

3) підготувати та всебічно оцінити альтернативні варіанти управлінських рішень за критерієм одержання максимального ефекту в досягненні поставлених цілей з мінімальними витратами;

4) здійснити виділення та розподіл матеріальних, фінансових і людських ресурсів з урахуванням пріоритетності цілей та напрямів діяльності, їх взаємозв'язку та фактора часу;

5) оцінити управлінський потенціал системи, з'ясувати необхідність та можливості делегування відповідальності і повноважень по рівнях ієрархії управління .

З позиції системного аналізу можна сформулювати таку послідовність дій, які становлять зміст процесу постановки задачі прийняття рішення: визначення меж системи, що підлягає оптимізації; визначення головного показника (критерію) ефективності, за яким можна оцінити характеристики відшуканого рішення; вибір внутрішньо системних незалежних змінних, які мають адекватно описувати функціонування системи; побудова моделі, що має описувати взаємозв'язки між змінними та відображати вплив незалежних змінних на рівень показника ефективності .

Системний аналіз – нова сходинка в управлінні, за допомогою якого можна удосконалити та покращити управлінські рішення, що в свою чергу призведуть до більш ефективного соціального ефекту. [10]

Функціональна модель системи

Функціональна модель є структурним зображенням функції системи, а також інформації та об'єктів, що зв'язують ці функції.

Широке поширення серед сучасних методологій опису і аналізу систем отримала методологія IDEF. З погляду даної методології модель може акцентувати увагу або на функція системи, або на об'єктах. IDEF-моделі, орієнтовані на функції, називаються функціональними моделями. Моделі, орієнтовані на об'єкти системи, називаються моделями даних або інформаційними моделями.

Згідно IDEF-методології необхідно, щоб модель розглядала весь час з однієї і тієї ж позиції (точки зору): мети створення системи. Крім того, потрібне точне визначення меж системи, оскільки якість опису системи різко знижується, якщо вона не сфокусовано на чомусь конкретному.

Кінцевим результатом процесу моделювання по методології IDEF є набір ретельно взаємодіючих описів, які називаються діаграмами. IDEF-модель

об'єднує діаграми в ієрархічні структури, в яких діаграми верхнього рівня менш деталізовано, ніж діаграм нижнього рівня. На рис.2.1 представлена ієрархічна структура функціональної IDEF-моделі.

Кожна діаграма містить блоки і дуги.

Блоки позначають функції модельованої системи і зображуються прямокутниками. Назвами блоків служать дієслова або дієслівні обороти. У кожній діаграмі (крім контекстної) повинне розташовуватися не менше трьох і не більше шести блоків. Кожна сторона блоку має особливе призначення: ліва сторона блоку призначена для входів, правлячи - для виходів, нижня - для механізмів. Таке визначення відображає певні системні принципи:

- входи перетворюються цією функцією в вихід;
- управління обмежує або наказує умова виконання перетворення;
- механізми показують, хто, що і як виконує функції.

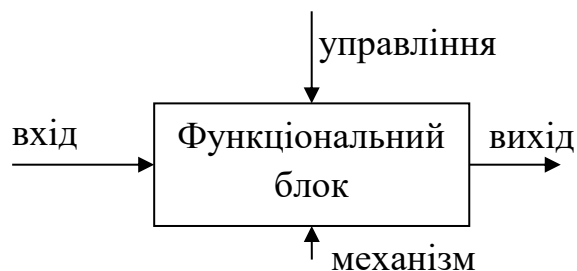


Рис.2.1. Функціональний блок і інтерфейсні дуги

Блоки діаграми розміщуються за ступенем важливості. Такий порядок розташування блоків називається домінуванням. Домінування розуміється, як вплив, який один блок має на інші блоки діаграми. Найбільш домінуючий блок розташовується у верхньому лівому кутку діаграми, а найменш домінуючий – в правому нижньому кутку. У результаті виходить ступінчаста схема. Порядок домінування підкріплюється цифрою, розташовуваною в правому нижньому куті блоку (рис. 2.1).

Дуги, що зв'язують блоки, показують, як функції в системі взаємодіють, обмінюються даними, управляють один одним. Так як дуги позначають об'єкти,

вони описуються іменниками або іменниками з визначеннями. Існує п'ять видів взаємодій між функціональними блоками для опису і відносин:

- управління;
- вхід;
- зворотний зв'язок по управлінню;
- зворотний зв'язок по входу;
- вихід-механізм.

Дуги рідко зображують один об'єкт. Як правило, вони символізують набір об'єктів, тому можуть мати безліч початкових і кінцевих точок. У зв'язку з цим дуги можуть розгалужуватися і з'єднуються різними складними способами. Розгалуження дуг зображується у вигляді розходяться ліній і означає, що весь вміст дуги або його частина може з'явитися, в кожному з відгалужень. Дуга завжди позначається до розгалуження. Гілку дуги не позначається, якщо містить всі об'єкти, зазначені до розгалуження, і позначається, якщо гілка містить частину об'єктів, вказані до розгалуження.

З'єднання дуг зображується як сходяться разом лінії і вказує, що вміст кожної гілки йде на формування мітки для дуги, що є результатом злиття вихідних дуг. Після з'єднання результуюча дуга завжди позначається, а складові її гілки можуть позначатися чи ні.

Для правильної стиковки діаграм різного рівня використовується схема кодування дуг "ICOM", що отримала назву за першими літерами англійських слів:

Input(I)-вхід;

Control(C)-управління;

Output(O)-вихід;

Mechanism (M)-механізм.

Цінність системного підходу полягає в тому, що розгляд категорій системного аналізу створює основу для логічного і послідовного підходу до

проблеми прийняття рішень. Ефективність вирішення проблем за допомогою системного аналізу визначається структурою розв'язуваних проблем. [11]

2.1.1 Опис об'єкту

Процес вибору виду діяльності підприємства - основа його розвитку.

До вибору діяльності підприємства треба завжди підходити серйозно і відповідально. Правильний його вибір – це перший крок до успішного розвитку будь-якого бізнесу.

Особиста мета підприємця може зводитись до бажання:

- отримувати якомога більше грошей;
- працювати творчо;
- почувати себе комфортно;
- домогтись того, щоб колеги визнали його професіоналом, знавцем у

вибраній сфері підприємницької діяльності.

Звичайно підготовлені і досвідчені підприємці ставлять перед собою і своїми фірмами не лише короткотермінові (поточні), а й перспективні цілі, тобто планують як тактику, так і стратегію свого становлення, функціонування і розвитку. У період започаткування або розвитку власного бізнесу кожний підприємець може вибрати перспективну спеціалізацію свого виробництва (сфери діяльності). На початку підприємницької діяльності такий вибір зробити непросто. Тому здійснення тактичних завдань і цілей виконую важливу функцію виходу на перспективні цілі.

Вид діяльності повинен сприяти:

- високому рівню рентабельності;
- швидкості окупності проекту;
- можливості продажу продукції в максимальному обсязі;
- відносно прийнятним умовам матеріально-технічного забезпечення;

- невисокому рівню капіталомісткості;
- найменшому ризику;
- мобільності (здатності до швидких змін);
- підтримці з боку авторитетних органів (податкових, фінансових та ін.);
- здібностям і можливостям підприємця і були прийнятними для нього.

Успішне подолання цих кроків у цілому має засвідчити здатність конкретної особи до здійснення ефективної підприємницької діяльності і дає змогу безпосередньо наблизитись до практичної реалізації формальної акції - підготовки документів для заснування, державної реєстрації й ліцензування діяльності започаткованої власної фірми.

2.1.2. Функціональна модель системи

Функціональна модель системи призначена для вивчення особливостей функціонування системи та її призначення у взаємозв'язку з внутрішніми і зовнішніми елементами.

Процес вибору додаткового виду діяльності підприємства представлено моделлю «Чорний ящик» на рис.2.2.

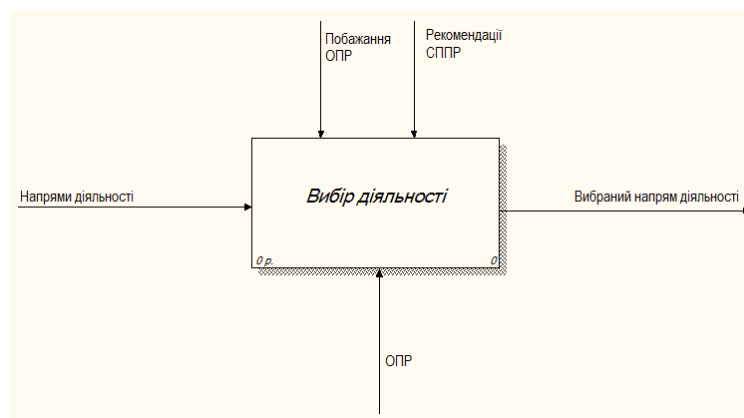


Рис.2.2. Модель «Чорний ящик»

Для здійснення операції «Вибрати діяльність» необхідно на вході подати напрям діяльності, який буде оцінюватись. Управляти цим процесом будуть побажання ОПР та рекомендації СППР. Оцінювання напряму буде за критеріями : витрати на впровадження, прибуток з одного клієнта, кількість нових клієнтів. Якщо всі умови виконані , то на виході отримуємо обраний напрям діяльності.

Проведемо декомпозицію процесу «Вибрати діяльність».

Декомпована діаграма A0 (рис.2.3) є наступним рівнем функціональної моделі системи, на якій основна функція розбивається на декілька підфункцій. Функцію «Вибрати діяльність» можливо розподілити на наступні підфункції :

- оброблення побажань ОПР;
- аналіз даних;
- прийняття рішення.

На цьому рівні отримуємо критерії ОПР, поміщаємо їх у систему, обробляємо. Після виконання отримуємо підходящі напрями.

Проведемо декомпозицію підфункції «Аналіз даних».

Декомпована діаграма A1(рис.2.4) є розкладанням другої підфункції декомпованої діаграми A0 на наступні підфункції:

- перевірка підходящих напрямів;
- проведення порівняльного аналізу;
- складання звіту.

В результаті проведення аналізу бачимо, що відбувається, коли система отримує критерії вибору напряму. Від них залежить уся робота системи та результат її дії. Чим краще ОПР сформулює свої критерії, тим точніше він отримає відповідь.

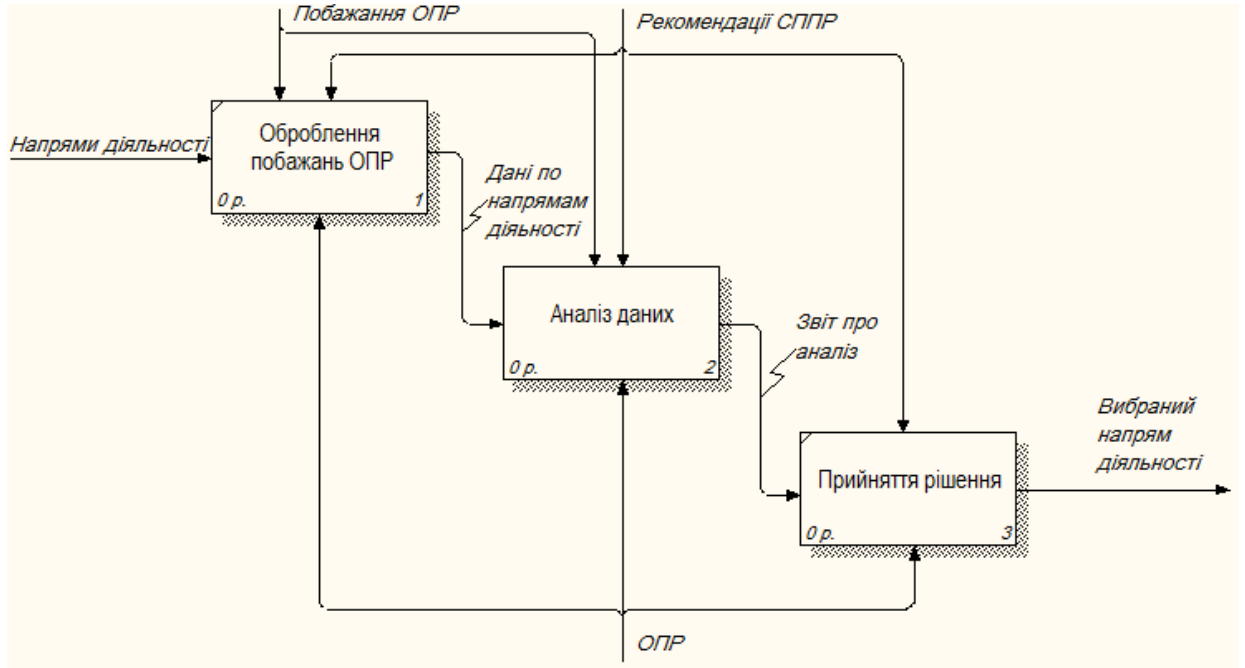


Рис.2.3. Декомпована діаграма А0

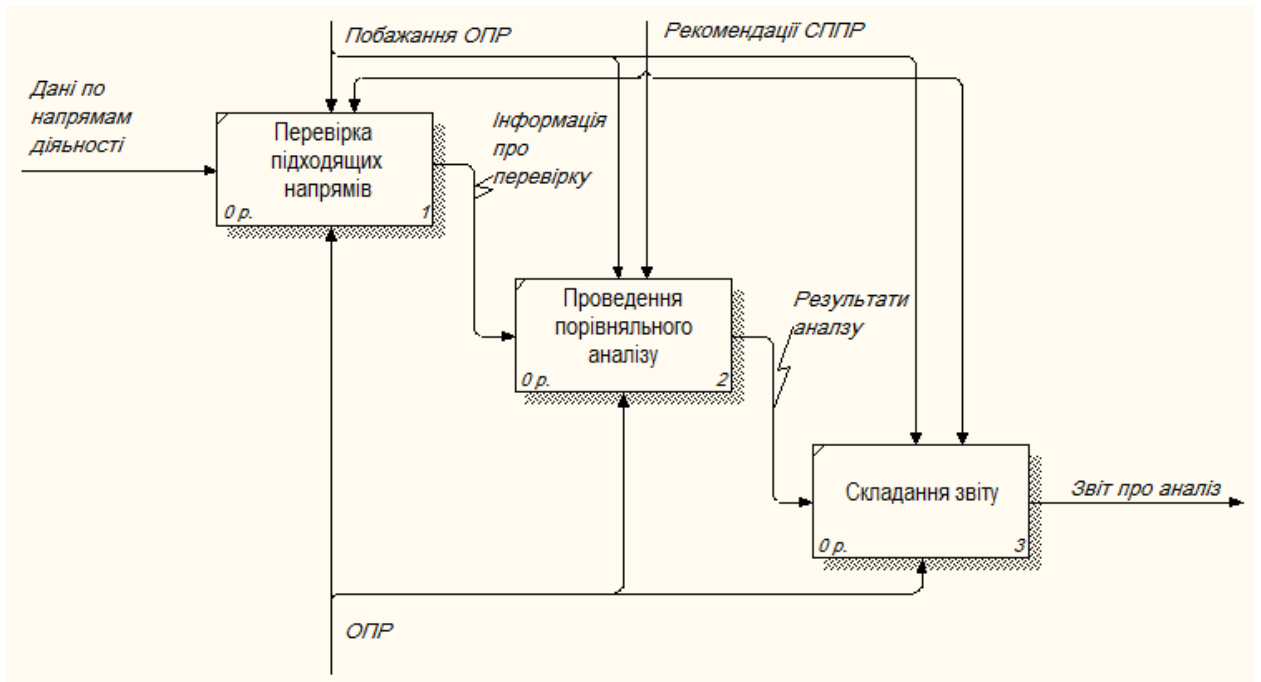


Рис.2.4. Декомпована діаграма А1

2.2.Метод аналізу ієрархій для вибору діяльності підприємства

2.2.1.Обґрунтування вибору методу розв'язування задачі

Існує безліч задач вибору, які мають різні постановки задач і умови, вирішуються вони також різноманітними методами. Та виникають ситуації коли недостатньо інформації для вирішення тієї чи іншої задачі, чи необхідно врахувати думки експертів, які в свою чергу розходяться . У цьому випадку доцільно буде використовувати – метод аналізу ієрархії. В рамках цього методу немає загальних правил для формування структури моделі прийняття рішення. Це є відображенням реальної ситуації прийняття рішення, оскільки завжди для однієї і тієї ж проблеми є цілий спектр думок. Метод дозволяє врахувати цю обставину за допомогою побудови додаткової моделі для узгодження різних думок, за допомогою визначення їх пріоритетів.

Таким чином, метод дозволяє враховувати «людський фактор» при підготовці прийняття рішення. Це одне з важливих переваг даного методу перед іншими методами прийняття рішень.

Формування структури моделі прийняття рішення в методі аналізу ієрархій досить трудомісткий процес. Однак у результаті вдається отримати детальне уявлення про те, як саме взаємодіють фактори, що впливають на пріоритети альтернативних рішень, і самі рішення. Як саме формуються рейтинги можливих рішень і рейтинги, що відображають важливість факторів. Процедури розрахунків рейтингів у методі аналізу ієрархій досить прості (він не схожий на «чорний ящик»), що вигідно відрізняє цей метод від інших методів прийняття рішень.

Збір даних для підтримки прийняття рішення здійснюється головним чином за допомогою процедури парних порівнянь. Результати парних порівнянь можуть бути суперечливими. Метод надає великі можливості для виявлення розбіжностей у даних. При цьому виникає необхідність перегляду

даних для мінімізації суперечностей. Процедура парних порівнянь і процес перегляду результатів порівнянь для мінімізації суперечностей часто є трудомісткими. Однак у підсумку особа, яка приймає рішення, отримує впевненість, що використовуються дані є цілком осмисленими.

В рамках методу аналізу ієрархій немає засобів для перевірки достовірності даних. Це важливий недолік, частково обмежує можливості застосування методу. Однак метод застосовується головним чином в тих випадках, коли в принципі не може бути об'єктивних даних, а ведучими мотивами для прийняття рішення є переваги людей. При цьому процедура парних порівнянь для збору даних практично не має гідних альтернатив. Якщо збір даних проведено за допомогою досвідчених експертів та даних немає суттєвих суперечностей, що якість таких даних визнається задовільним.

Схема застосування методу зовсім не залежить від сфери діяльності, в якій приймається рішення. Тому метод є універсальним, його застосування дозволяє організувати систему підтримки прийняття рішень.

Робота з підготовки прийняття рішень часто є надто трудомісткою для однієї людини. Модель, укладена за допомогою методу аналізу ієрархій, завжди має кластерну структуру. Застосування методу дозволяє розбити велику задачу на ряд малих самостійних завдань. Завдяки цьому для підготовки прийняття рішення можна залучити експертів, які працюють незалежно один від одного над локальними завданнями. Експерти можуть не знати нічого про характер прийнятого рішення, що частково сприяє збереженню. Зокрема, завдяки цьому вдається зберегти в таємниці інформацію про підготовку рішення.

Даний метод може служити шаблоном для інших методів, покликаних вирішувати погано формалізовані задачі, де більш адекватно підходять людські досвід і інтуїція, ніж складні математичні розрахунки. Метод дає зручні засоби обліку експертної інформації для рішення різних завдань.

Метод відображає природний хід людського мислення і дає більш загальний підхід, ніж метод логічних ланцюгів. Він дає не тільки дає спосіб

виявлення найбільш прийняттого рішення, але і дозволяє кількісно виразити ступінь переваги допомогою рейтингування. Це сприяє повного і адекватного виявлення переваг особи, що приймає рішення. Крім того, оцінка міри суперечливості використаних даних дозволяє встановити ступінь довіри до отриманого результату. [12]

2.2.2 Змістова постановка задачі

Перед компанією "ПП «Електробаза»", що займається виготовленням і реалізацією електроприборів по всій території України, постала задача вибору нового (додаткового) напрямку діяльності.

На розглядається три можливі напрямки діяльності:

- 1) відкриття нового філіалу в місті Дніпрі,
- 2) створення інтернет-магазину,
- 3) постачання продукції у великі торгівельні мережі.

Мета відкриття нового напрямку – покращити імідж компанії, підвищити якість обслуговування, залучити якомога більше клієнтів, та збільшити прибуток від діяльності компанії. При цьому до уваги приймаються потенційні витрати : витрати на впровадження, щомісячні витрати, зміна місця праці та навчання робітників.

Оцінки параметрів напрямів діяльності компанії проводяться за 10-бальною шкалою.

Новий філіал продемонструє клієнту, що компанія розвивається и розширюється, якість обслуговування середня - 6, кількість потенційних клієнтів середня – 6 балів, прибуток за тиждень – 81,7 тис. грн., витрати на впровадження рішення – 1 050 тис. грн., а щомісячні витрати складають – 60,4 тис. грн. (тут і надалі - в цінах 2021 року).

Інтернет магазин продемонструє клієнту, що компанія йде в ногу з часом та робить все для комфорту клієнта, якість обслуговування збільшиться - 8,

кількість потенційних клієнтів також збільшиться, але незначно – 7 балів, очікуваний прибуток за тиждень – 77,5 тис. грн., витрати на впровадження рішення – 245 тис. грн., а щомісячні витрати оцінюються в 20,0 тис. грн.

Постачання в інший магазин, зокрема в великі торгівельні мережі електроніки та побутової техніки, продемонструє клієнту, що компанія займає високу нішу на ринку, але не може сама реалізувати свою продукцію. За оцінками експертів якість обслуговування буде середня – 5 балів, адже компанія має покладатися в спілкуванні з клієнтами на торгівельні мережі. Втім, кількість потенційних клієнтів значно розшириться – 9 балів, очікуваний прибуток за тиждень – 18 тис. грн., витрати на впровадження рішення – 95 тис. грн., а щомісячні витрати (пов'язані з логістикою і комунікацією) очікуються на рівні 18,4 тис. грн.

2.2.3. Концептуальна модель

Експерти, комплексно підходячи до вирішення даного питання, розробили наступні ієрархію вигоди та ієрархію витрат, представлені на рисунках 2.5 та 2.6 відповідно.

Вигоди. Економічні чинники, що впливають на вибір, містять вигоди, пов'язані з збільшенням доходу та кількості клієнтів. Соціальні вигоди від впровадження нової діяльності компанії "ПП «Електробаза»", полягають у тому, що навчання робітників сприятиме покращенню якості обслуговування та покращить імідж компанії.

Витрати. Основні економічні витрати: на впровадження діяльності, а також щомісячні витрати: зарплата працівникам, менеджерам, податки та інші витрати. При плануванні соціальних наслідків слід врахувати можливість негативного впливу зміни місяця праці і небажання робітників навчатись. Витрати, пов'язані з середовищем, повинні враховувати можливу шкоду, що заподіюється екосистемі кожній з альтернатив. Витрати, пов'язані з

середовищем, повинні враховувати можливу шкоду, що заподіюється екосистемі кожній з альтернатив.

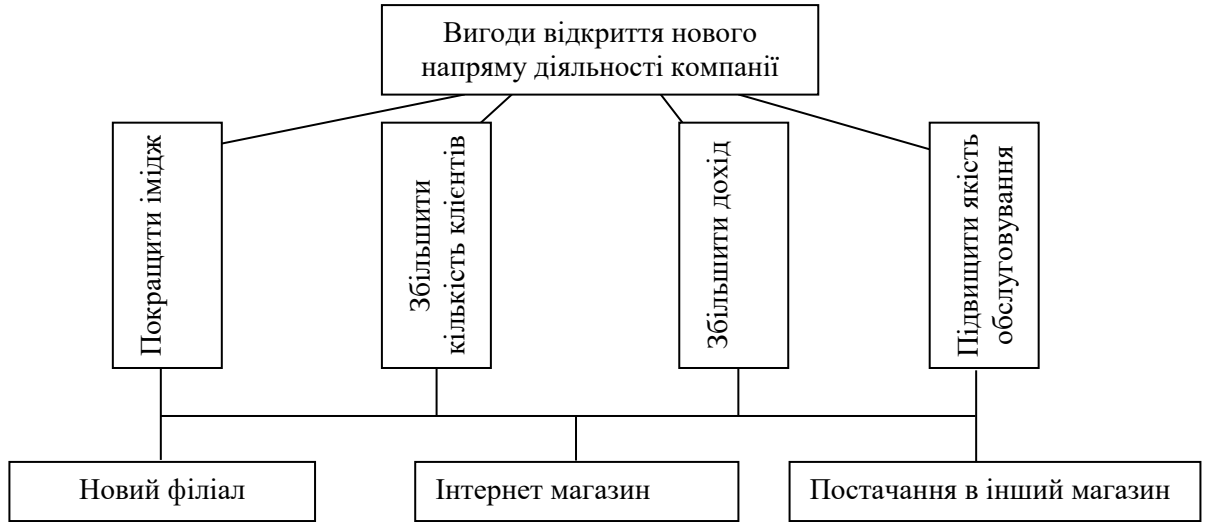


Рис.2.5. Ієрархія вигід

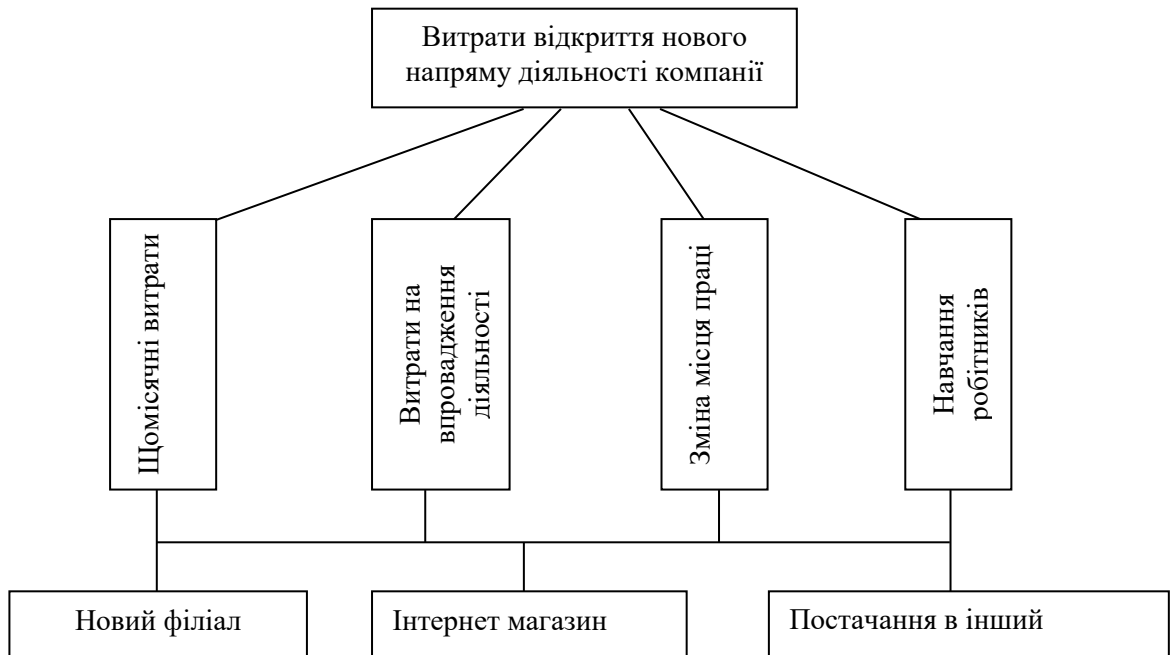


Рис.2.6. Ієрархія витрат

2.2.4. Розв'язування задачі методом аналізу ієрархій

Заповнюємо матриці парних порівнянь. Матриця парних порівнянь для першої ієрархії має наступний вигляд (табл.2.1), передбачимо, що експерт заповнив її з врахуванням інтересів і думок своїх і керівництва.

Таблиця 2.1

Матриця парних порівнянь для ієрархії вигід

	Збільшити кількість клієнтів	Збільшити кількість клієнтів	Збільшити кількість клієнтів	Збільшити кількість клієнтів
Збільшити кількість клієнтів	1	1/3	5	4
Збільшити дохід	3	1	6	4
Покращити імідж	1/5	1/6	1	1/3
Підвищення якості обслуговування	1/4	1/4	3	1

З вигляду заповненої матриці виходить, що експерт при вирішенні проблеми віддає перевагу вигодам великої кількості клієнтів над вигодами покращення іміджу і підвищенням якості обслуговування. Після цього для даної матриці розраховуємо локальні пріоритети і перевіряємо її узгодженість.

Розрахунок пріоритетів проводимо 4 способом.

1.Компонента власного вектора i -го рядка обчислюється за формулою:

$$b_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times a_{i3} \times \dots \times a_{in}} \quad (1.5)$$

Для даної матриці маємо:

$$b_1 = \sqrt[4]{a_{11} \times a_{12} \times a_{13} \times a_{14}} = \sqrt[4]{1 \times 0.33 \times 5 \times 4} = 1,61$$

$$b_2 = \sqrt[4]{a_{21} \times a_{22} \times a_{23} \times a_{24}} = \sqrt[4]{3 \times 1 \times 6 \times 4} = 2,91$$

$$b_3 = \sqrt[4]{a_{31} \times a_{32} \times a_{33} \times a_{34}} = \sqrt[4]{0.2 \times 0.17 \times 1 \times 0,33} = 0.32$$

$$b_4 = \sqrt[4]{a_{41} \times a_{42} \times a_{43} \times a_{44}} = \sqrt[4]{0.25 \times 0,25 \times 3 \times 1} = 0.66$$

2. Після того, як отримані компоненти власного вектора для всіх рядків (b_1, b_2, b_3) проводиться його нормалізація. Для цього обчислюється сума компонентів власного вектора $\sum_{i=1}^4 b_i = 1,61 + 2,91 + 0,32 + 0,66 = 5,5$. Потім кожен елемент b_i ділиться на знайдену суму. Таким чином, отримуємо нормалізований власний вектор:

$$\bar{X} = \left(\frac{1,61}{5,5}, \frac{2,91}{5,5}, \frac{0,32}{5,5}, \frac{0,66}{5,5} \right) = (0,29; 0,53; 0,06; 0,12).$$

Тобто елементи мають такі пріоритети:

Таблиця 2.2

Пріоритети елементів

	Пріоритет
Збільшити кількість клієнтів	0,29
Збільшити дохід	0,53
Покращити імідж	0,06
Підвищення якості обслуговування	0,12

Перевіримо узгодженість матриці. Занесемо розрахунки у таблицю 2.3.

Таблиця 2.3

Розрахунки узгодженості матриці

	Збільшити кількість клієнтів	Збільшити дохід	Покращити імідж	Підвищення якості обслуговування	Пріоритет x_i	A_j *
Збільшити кількість клієнтів	1	1/3	5	4	0,29	1,29
Збільшити дохід	3	1	6	4	0,53	0,93
Покращити імідж	1/5	1/6	1	1/3	0,06	0,9
Підвищення якості обслуговування	1/4	1/4	3	1	0,12	1,12
$A_j = \sum_{i=1}^3 a_{i,j}$	4,45	1,75	15	9,33	$\lambda_{max} =$	4,24

Обчислимо $IC = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$, де $n = 4$ - число порівнюваних елементів.

$$IC = (4,24 - 4) / 3 = 0,07$$

Відношення узгодженості $VU = IC / n_{\text{вип}}$, де $n_{\text{вип}}$ - число випадкової узгодженості. Для нашої матриці $n_{\text{вип}} = 0,9$ (згідно таблиці 1.3).

$$VU = 0,07 / 0,9 = 0,078.$$

Величина VU має бути порядку 10% або менш, аби бути прийнятною. В нашому випадку $VU = 7,8\%$. Тобто умови виконані, матриця добре узгоджена.

Тепер необхідно обчислити глобальні пріоритети критеріїв третього рівня. Так як в даній задачі другого рівня ієрархії немає, то локальні пріоритети критерію і будуть глобальними пріоритетами третього рівня.

Для наших критеріїв маємо значення пріоритетів представлені в табл.2.4.

Таблиця 2.4

Пріоритети критеріїв третього рівня

Критерій третього рівня	Локальний пріоритет критерію b_{ij}	Глобальний пріоритет критерію третього рівня
Збільшити кількість клієнтів	0,29	0,29
Збільшити дохід	0,53	0,53
Покращити імідж	0,06	0,06
Підвищення якості обслуговування	0,12	0,12

Що стосується останнього – четвертого рівня, то для нього необхідно скласти чотири (по числу критеріїв – елементів вищого рівня) матриць для порівняння альтернатив – передбачуваного відкриття напряму курсу по мірі їх відповідності кожному критерію. Після того, як всі ці матриці будуть заповнені, буде перевірена узгодженість думок експерта при заповненні кожної з них і в разі задовільного значення VU по цих матрицях будуть розраховані локальні

пріоритети порівнюваних об'єктів. Результати розрахунків наведені в таблицях 2.5-2.8.

Таблиця 2.5

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Збільшити кількість клієнтів»

Збільшити кількість клієнтів	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Локальний пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	1/6	1/8	0,06	0,063
Інтернет магазин	6	1	1/3	0,29	
Постачання в інший магазин	8	3	1	0,65	

Таблиця 2.6

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Збільшити дохід»

Збільшити дохід	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Локальний пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	1	8	0,48	0,002
Інтернет магазин	1	1	7	0,46	
Постачання в інший магазин	1/8	1/7	1	0,06	

Таблиця 2.7

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Покращити імідж»

Покращити імідж	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Локальний пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	2	9	0,61	0,001
Інтернет магазин	1/2	1	6	0,33	
Постачання в інший магазин	1/9	1/6	1	0,06	

Таблиця 2.8

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Підвищення якості обслуговування»

Підвищення якості обслуговування	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Локальний пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	1/6	1	0,12	0,002
Інтернет магазин	6	1	7	0,76	
Постачання в інший магазин	1	1/7	1	0,12	

Для більш повного аналізу ситуації доцільно також розглянути ієрархію витрат. Для цього, як і для першої ієрархії вигід заповнюємо матриці парних порівнянь (табл.2.9).

Таблиця 2.9

Матриця парних порівнянь для ієрархії витрат

	Щомісячні витрати	Витрати на впровадження діяльності	Зміна діяльності	Навчання робітників
Щомісячні витрати	1	3	8	7
Витрати на впровадження діяльності	1/3	1	5	6
Зміна діяльності	1/8	1/5	1	1/4
Навчання робітників	1/7	1/6	4	1

Враховуючи, що ми розглядаємо витрати, переважним критерієм буде той, що має меншу оцінку. З вигляду заповненої матриці виходить, що експерт при вирішенні проблеми віддає перевагу зміні діяльності.

Після цього для даної матриці розраховуємо локальні пріоритети і перевіряємо її узгодженість. Розрахунок пріоритетів проводимо 4 способом.

1.Компонента власного вектора і-го рядка обчислюється за формулою (1.5). Для даної матриці маємо:

$$b_1 = \sqrt[4]{a_{11} \times a_{12} \times a_{13} \times a_{14}} = \sqrt[4]{1 \times 3 \times 8 \times 7} = 3,6$$

$$b_2 = \sqrt[4]{a_{21} \times a_{22} \times a_{23} \times a_{24}} = \sqrt[4]{0,33 \times 1 \times 5 \times 6} = 1,78$$

$$b_3 = \sqrt[4]{a_{31} \times a_{32} \times a_{33} \times a_{34}} = \sqrt[4]{0,125 \times 0,2 \times 1 \times 0,25} = 0,28$$

$$b_4 = \sqrt[4]{a_{41} \times a_{42} \times a_{43} \times a_{44}} = \sqrt[4]{0,14 \times 0,17 \times 4 \times 1} = 0,56$$

2. Після того, як отримані компоненти власного вектора для всіх рядків проводимо його нормалізацію. Для цього обчислюємо суму компонент власного вектора $\sum_{i=1}^4 b_i = 3,6 + 1,78 + 0,28 + 0,56 = 6,21$. Отримуємо

нормалізований власний вектор:

$$\bar{X} = \left(\frac{3,6}{6,21}, \frac{1,78}{6,21}, \frac{0,28}{6,21}, \frac{0,56}{6,21} \right) = (0,58; 0,29; 0,04; 0,09).$$

Знаходимо пріоритети для елементів (табл.2.10).

Таблиця 2.10

Пріоритети елементів

	Пріоритет
Щомісячні витрати	0,58
Витрати на впровадження діяльності	0,29
Зміна діяльності	0,04
Навчання робітників	0,09

Перевіримо узгодженість матриці. Занесемо розрахунки у табл.2.11.

Таблиця 2.11

Розрахунки узгодженості матриці

	Щомісячні витрати	Витрати на впровадження діяльності	Зміна діяльності	Навчання робітників	Пріоритет	$A_j * x_i$
Щомісячні витрати	1	3	8	7	0,58	0,93
Витрати на впровадження діяльності	1/3	1	5	6	0,29	1,25
Зміна діяльності	1/8	1/5	1	1/4	0,04	0,81
Навчання робітників	1/7	1/6	4	1	0,09	1,27
$A_j = \sum_{i=1}^5 a_{i,j}$	1,6	4,4	18	14,25	$\lambda_{max} =$	4,26

Обчислимо ІС(за формулою 1.3), де $n=4$ - число порівнюваних елементів.

$$ІС = (4,26 - 4) / 3 = 0,087.$$

Відношення узгодженості ВУ знаходимо за формулою (1.4), де $n_{\text{вип}}$ - число випадкової узгодженості. Для нашої матриці $n_{\text{вип}} = 0,9$ (згідно таблиці 1.3).

$$ВУ = 0,087 / 0,9 = 0,096.$$

В нашому випадку $ВУ = 9,6\%$, отже умови виконані і матриця добре узгоджена.

Тепер необхідно обчислити глобальні пріоритети критеріїв третього рівня. В даній ієрархії так як і в ієрархії вигод другого рівня немає, тобто локальні пріоритети критерію і будуть глобальними пріоритетами третього рівня, занесемо їх значення в табл.2.12.

Таблиця 2.12

Пріоритети критеріїв третього рівня

Критерій третього рівня	Локальний пріоритет критерію b_{ij}	Глобальний пріоритет критерію третього рівня
Щомісячні витрати	0,58	0,58
Витрати на впровадження діяльності	0,29	0,29
Зміна діяльності	0,04	0,04
Навчання робітників	0,09	0,09

Тепер проводимо розрахунки четвертого рівня, для цього необхідно скласти п'ять матриць для порівняння альтернатив – передбачуваного відкриття напряму курсу по мірі їх відповідності кожному критерію. Після того, як всі ці матриці будуть заповнені, буде перевірена узгодженість думок експерта, будуть розраховані локальні пріоритети порівнюваних об'єктів.

Результати розрахунків наведені в табл.2.13-2.16.

Таблиця 2.13

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Щомісячні витрати»

Щомісячні витрати	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	9	6	0,76	0,093
Інтернет магазин	1/9	1	1/4	0,06	
Постачання в інший магазин	1/6	4	1	0,18	

Таблиця 2.14

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Витрати на впровадження діяльності»

Витрати на впровадження діяльності	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	5	9	0,73	0,1
Інтернет магазин	1/5	1	5	0,21	
Постачання в інший магазин	1/9	1/5	1	0,06	

Таблиця 2.15

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Зміна діяльності»

Зміна діяльності	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	1/8	1/3	0,07	0,063
Інтернет магазин	8	1	6	0,76	
Постачання в інший магазин	3	1/6	1	0,17	

Таблиця 2.16

Матриця порівняння альтернатив за критерієм «Навчання робітників»

Навчання робітників	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин	Пріоритет	ВУ
Новий філіал	1	1/7	3	0,16	0,1
Інтернет магазин	7	1	7	0,77	
Постачання в інший магазин	1/3	1/7	1	0,07	

Знаючи локальні пріоритети всіх елементів ієрархії вигод і ієрархії витрат, можна переходити до етапу синтезу глобальних пріоритетів. Таким чином будуть отримані глобальні пріоритети альтернатив з точки зору вигід і витрат обрання напряму курсу.

Отриманий результат розв'язування задачі, а саме результат розрахунків ієрархії вигод представлений в табл.2.17.

Таблиця 2.17

Результати розрахунків ієрархії вигод

Критерії третього рівня	Глобальні пріоритети критеріїв третього рівня x_i^k	Локальні пріоритети альтернатив за даним критерієм b_{ij}		
		Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин
Збільшити кількість клієнтів	0,29	0,06	0,29	0,65
Збільшити дохід	0,53	0,48	0,46	0,06
Нові робочі місця	0,06	0,61	0,33	0,06
Підвищення освіченості	0,12	0,12	0,76	0,12
Глобальні пріоритети альтернатив $x_j^{k+1} = \sum_{i=1}^n x_i^k b_{ij}$		0,32	0,44	0,24

Таким чином за вигодами альтернативні проекти мають такі пріоритети:

Новий філіал - 0,32;

Інтернет магазин - 0,44;

Постачання в інший магазин - 0,24.

Аналогічний результат розрахунків ієрархії витрат представлений в таблиці 2.18.

Таблиця 2.18

Результати розрахунків ієрархії витрат

Критерії третього рівня	Глобальні пріоритети критеріїв третього рівня x_i^k	Локальні пріоритети альтернатив за даним критерієм b_{ij}		
		Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин
Щомісячні витрати	0,58	0,76	0,06	0,18
Витрати на впровадження діяльності	0,29	0,73	0,21	0,06
Зміна діяльності	0,04	0,07	0,76	0,17
Навчання робітників	0,09	0,17	0,77	0,06
Глобальні пріоритети альтернатив $x_j^{k+1} = \sum_{i=1}^n x_i^k b_{ij}$		0,67	0,2	0,13

З точки зору можливих витрат альтернативні проекти мають такі пріоритети (чим нижчий пріоритет, тим краще альтернатива):

Новий філіал - 0,67;

Інтернет магазин - 0,2;

Постачання в інший магазин - 0,13.

В результаті розрахунків метода аналізу ієрархій отримані такі результати: враховуючи вигоди найбільший пріоритет має відкриття інтернет-магазину, а з точки зору можливих витрат постачання в інший магазин.

Об'єднаємо результати обчислень. Об'єднані результати обчислень представлені в таблиці 2.19.

Таблиця 2.19

Об'єднані результати обчислень

	Новий філіал	Інтернет магазин	Постачання в інший магазин
Вигоди	0,32	0,44	0,24
Витрати	0,67	0,2	0,13
Вигоди/витрати	0,48	2,24	1,18
Вигоди-витрати	-0,35	0,24	0,13

Спираючись на критерій «вартість – ефективність», визначимо проект з найбільшим відношенням вигід до витрат. Таким проектом є відкриття інтернет-магазину. Розгляд різниці вигід і витрат дає в якості найбільш прийнятної альтернативи також відкриття інтернет-магазину. Таким чином, оптимальним розв'язком методом аналізу ієрархій є альтернатива відкриття інтернет-магазину.

2.5 Реалізація метода аналізу ієрархій в програмі «Decisioner»

Діалогова система «DECISIONER» призначена для розв'язання задач підтримки прийняття рішень в різних сферах людської діяльності. «DECISIONER» може стати незамінним помічником для керівників фірм, підрозділів, лабораторій, всім, хто бажає або змушений за родом своєї діяльності приймати обґрунтовані раціональні рішення.

Програмна система базується на Методі Аналізу Ієрархій (MAI). Основне призначення методу - рішення слабоструктурованих задач прийняття рішень.

Систему "DECISIONER" від своїх аналогів відрізняє діалоговий інтерфейс, адаптований під особливості MAI і сприйняття користувача. Програма містить діалогові засоби, що дозволяють отримувати найбільш повну інформацію про проведені попарні порівняння і усувати можливі неузгодженості в матрицях попарних порівнянь.

Першим кроком при побудові ієрархії є введення критеріїв і альтернатив. Програма дозволяє використовувати до 15 критеріїв і до 15 альтернатив. Перший інтерфейс для розв’язання нашої задачі представлений на рисунку 2.7.

Метод аналізу ієрархій

для вирішення задачі НЕОБХІДНО ВВЕСТИ НАСТУПНІ ВХІДНІ ДАНІ:

МЕТА:

Вибір напрямку подальшого розвитку ПП "Електробаза"

#	Критерії		#	Альтернативи
1	Щомісячні витрати		1	Відкриття нового магазину
2	Капітальні витрати		2	Відкриття інтернет-магазину
3	Зміна діяльності		3	Постачання іншим магазинам
4	Навчання працівників			
5	Збільшення кількості клієнтів			
6	Збільшення доходів			
7	Нові робочі місця			
8	Підвищення освідченості			

-
+

-
+

Побудувати матрицю порівнянь
Довідка

Рис. 2.7. Початкова форма опису задачі

Втім, є суттєве обмеження, яке не дозволить нам розглядати наші альтернативи з двох боків – з точки зору прибутків і з точки зору витрат – окремо. Всі критерії мають другий рівень ієрархії і мають порівнюватись між собою.

Відтак, відтак використовуємо внутрішньо групові оцінки експертів, що порівнювали критерії вигід і витрат між собою, заповнюємо відповідні клітинки у великій матриці порівняння критеріїв.

Решту клітинок заповнюємо, порівнюючи важливість критеріїв з різних груп між собою. Результат ілюструє рисунок 2.8.

Крок 2

Заповніть матрицю парних порівнянь критеріїв відносно мети:

#	Щомісячні витрати	Капітальні витрати	Зміна діяльності	Навчання працівників	Збільшення кількості клієнтів	Збільшення доходів	#	Вага
Щомісячні витрати	1	3	8	7	2	1/2	Щомісячні витрати	0.2351
Капітальні витрати	1/3	1	5	6	1/2	1/3	Капітальні витрати	0.1211
Зміна діяльності	1/8	1/5	1	1/4	1/4	1/6	Зміна діяльності	0.0259
Навчання працівників	1/7	1/6	4	1	1/4	1/5	Навчання працівників	0.0372
Збільшення кількості клієнтів	1/2	2	4	4	1	1/3	Збільшення кількості клієнтів	0.1628
Збільшення доходів	2	3	6	5	3	1	Збільшення доходів	0.2967
Нові робочі місця	1/4	1/3	3	2	1/5	1/6	Нові робочі місця	0.0475
Підвищення освідченості	1/3	1/2	2	3	1/4	1/4	Підвищення освідченості	0.0737

Dim	Lmax	IO	BO
8.0000	8.5316	0.0759	0.0539

Матриця порівнянь узгоджена, оскільки $BO \leq 0.1$. Оцінки не потребують уточнення.

Рис. 2.9. Матриця порівняння критеріїв прийняття рішення

Рисунку 2.9 можна побачити, що ми коректно співвіднесли критерії різної природи між собою. Про це свідчить Індекс узгодженості, що дорівнює 0,0759 та Відношення узгодженості, яке дорівнює 5,39%.

Як видно на рисунку, пріоритети критеріїв, отримані при їх порівнянні, виявилися наступними:

- Щомісячні витрати - 0.2351;
- Витрати на впровадження діяльності - 0.1211;
- Зміна діяльності - 0.0259;
- Навчання робітників - 0.0372;
- Збільшити кількість клієнтів - 0.1628;
- Збільшити дохід - 0.2967;
- Покращити імідж - 0.0475;
- Підвищення якості обслуговування 0.0737.

Ці значення ми використаємо надалі для порівняння альтернатив між собою.

При оцінці альтернатив за критеріями легко скористатися оцінками експертів за кожним з критеріїв, які давалися раніше. Зокрема, для критеріїв групи «Вигоди» ми копіюємо дані, наведені раніше в таблицях 2.5 – 2.8.

Водночас слід звернути увагу, що якщо до цього критерії групи «Витрати» розглядалися в прямій залежності – чим більше витрати, тим більша вага критерію, то тепер, після зведення всіх критеріїв до одної спільної ієрархії, їх слід розглядати симетрично-обернено. Інакше кажучи, витрати мають розглядатися з точки зору бажаності того чи іншого рішення. Відповідно, альтернатива з меншими значеннями витрат має отримати більше значення за критеріями з групи «Витрати».

ПОРІВНЯННЯ ЗА
КРИТЕРІЯМИ

Щомісячні витрати	Новий магазин	Інтернет-магазин	Постачання іншим	A	X	L
Новий магазин	1.00	0.11	0.17	0.26	0.0562	0.89851
Інтернет-магазин	9.00	1.00	4.00	3.30	0.7009	0.953957
Постачання іншим	6.00	0.25	1.00	1.14	0.2430	1.25538
	16	1.361111	5.166667	4.71		3.11
					IY	0.053924
					BO	9.30%

Витрати на впровадження діяльності	Новий магазин	Інтернет-магазин	Постачання іншим	A	X	L
Новий магазин	1.00	0.20	0.11	0.28	0.0603	0.904915
Інтернет-магазин	5.00	1.00	0.25	1.08	0.2311	1.201971
Постачання іншим	9.00	4.00	1.00	3.30	0.7085	0.96438
	15	5.2	1.361111	4.66		3.07
					IY	0.035633
					BO	6.14%

Зміна діяльності	Новий магазин	Інтернет-магазин	Постачання іншим	A	X	L
Новий магазин	1.00	8.00	3.00	2.88	0.6527	0.951801
Інтернет-магазин	0.13	1.00	0.17	0.28	0.0623	0.933892
Постачання іншим	0.33	6.00	1.00	1.26	0.2851	1.187821
	1.458333	15	4.166667	4.42		3.07
					IY	0.036757
					BO	6.34%

Навчання робітників	Новий магазин	Інтернет-магазин	Постачання іншим	A	X	L
Новий магазин	1.00	5.00	0.33	1.19	0.2790	1.171609
Інтернет-магазин	0.20	1.00	0.14	0.31	0.0719	0.935057
Постачання іншим	3.00	7.00	1.00	2.76	0.6491	0.958222
	4.2	13	1.47619	4.25		3.06
					IY	0.032444
					BO	5.59%

Рис. 2.10. Порівняння альтернатив за критеріями групи «Витрати» в загальній ієрархії

Аби врахувати це правило, експертні оцінки, наведені в таблицях 2.13 – 2.16 мають бути симетрично відображені, як ілюструє рисунок 2.10.

Враховуючи, що пріоритети за критеріями групи «Вигоди» залишилися незмінними, а також враховуючи отримані на другому кроці глобальні пріоритети другого рівня для критеріїв, отримуємо таблицю порівняння альтернатив за всіма критеріями – таблиця 2.20.

Порівняння альтернатив за всіма критеріями з урахуванням їх глобальних пріоритетів

Критерій	Пріоритет критерію	Альтернативи і їх пріоритети		
		Новий магазин	Інтернет-магазин	Постачання іншим магазинам
Щомісячні витрати	0.2351	0.0562	<i>0.7009</i>	0.2430
Витрати на впровадження діяльності	0.1211	0.0603	0.2311	<i>0.7085</i>
Зміна діяльності	0.0259	<i>0.6527</i>	0.0623	0.2851
Навчання робітників	0.0372	0.2790	0.0719	<i>0.6491</i>
Збільшити кількість клієнтів	0.1628	0.0623	0.2851	<i>0.6527</i>
Збільшити дохід	0.2967	<i>0.4791</i>	0.4583	0.0626
Покращити імідж	0.0475	<i>0.6056</i>	0.3332	0.0611
Підвищення якості обслуговування	0.0737	0.1210	<i>0.7641</i>	0.1149
Глобальний пріоритет		0.2377	0.4516	0.3107

Кожне значення в останньому рядку є результатом суми добутків оцінок альтернатив за критеріями на пріоритети цих критеріїв. Сума глобальних пріоритетів дорівнює 1.

Як можна побачити з таблиці 2.20, результати роботи спеціалізованого програмного забезпечення, що моделює міркування експерта і вибудовує всі критерії в одних рівень, загалом співпадають з результатами, отриманими нами раніше шляхом групування ієрархій «Вигоди» та «Витрати». Найкращою альтернативою виявилось відкриття інтернет-магазину, на другому місці – постачання продукції в інші магазини і торговельні мережі, найгіршою альтернативою на сьогодні, з точки зору розглянутих критеріїв і висунутих вимог виявилось відкриття нового магазину.

Втім, рішення не виглядає таким вже простим і однозначним, адже серед восьми висунутих критеріїв переможець виявився кращим лише за двома – виділені курсивом. Тоді як решта альтернатив виявилися кращими (іноді суттєво) за трьома показниками кожна.

Отриманий результат ілюструє правильність обрання методу аналізу ієрархій у якості математичного апарату підтримки прийняття рішень, адже

попри незначну кількість альтернатив (всього три) вибір між ними виявився не надто очевидним і знадобилася вся сила методу, аби отримати оптимальне рішення.

Оскільки відкриття та впровадження інтернет-магазину виявилось найкращою альтернативою за двома різними методами розрахунку, спроектуємо базу даних і приблизний вигляд майбутнього веб-сайту для «ПП «Електробаза»».

2.6 Проектування бази даних в Microsoft SQL

База даних забезпечує зберігання інформації, а також зручний і швидкий доступ до даних. Вона являє собою сукупність даних різного характеру, організованих за певними правилами.

Слід визначити набори зв'язків між таблицями для функціональної взаємопов'язаної роботи бази даних в системі (рис. 2.21).

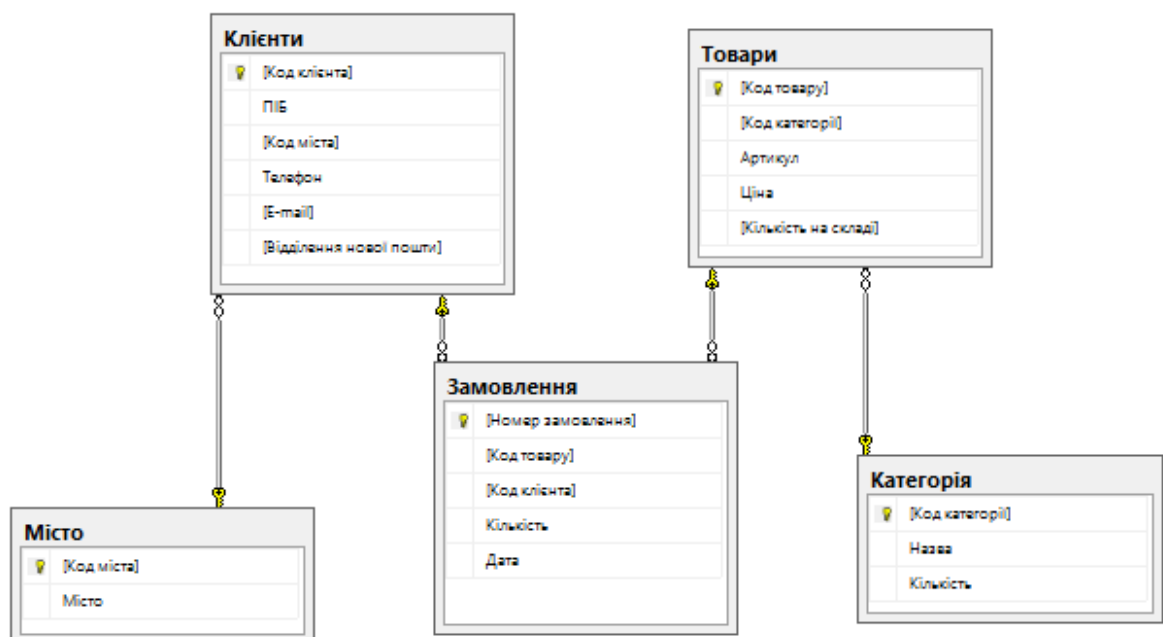
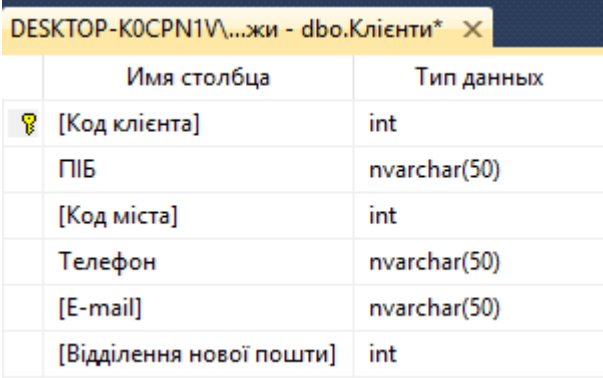


Рис.2.21. Схема даних бази даних інтернет-магазину

У даній БД основними використовуються таблиці:

1. "Клієнти": код клієнта, прізвище ім'я та по батькові, місто, номер телефону, e-mail, відділення нової пошти – представлена на рисунку 2.21.

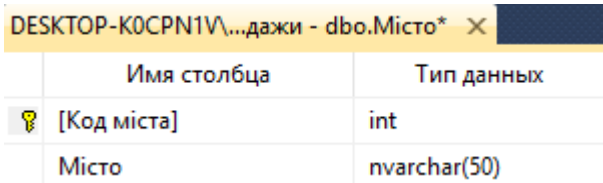


	Имя столбца	Тип данных
PK	[Код клієнта]	int
	ПІБ	nvarchar(50)
	[Код міста]	int
	Телефон	nvarchar(50)
	[E-mail]	nvarchar(50)
	[Відділення нової пошти]	int

Рис. 2.21. Таблиця «Клієнти» бази даних інтернет-магазину

Поле код клієнта є ключовим. Прізвище ім'я та по батькові, код міста, номер телефону, e-mail, відділення нової пошти - для відправлення замовлення, повідомлень, квитанцій про оплату, гарантійних талонів.

2. Таблиця "Місто": код міста, місто – представлена на рисунку 2.22.

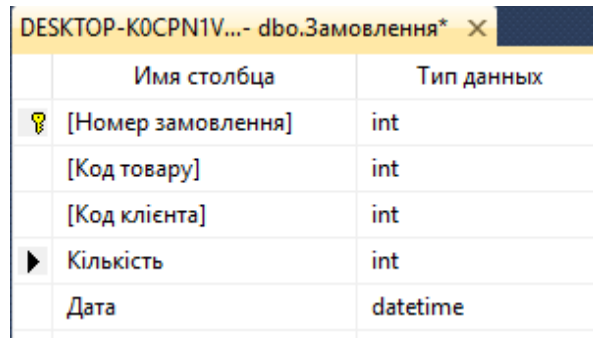


	Имя столбца	Тип данных
PK	[Код міста]	int
	Місто	nvarchar(50)

Рис. 2.22. Таблиця «Місто» бази даних інтернет-магазину

Код міста є ключовим.

3. Таблиця "Замовлення": номер замовлення, код товару, код клієнта, кількість, дата – представлена на рисунку 2.23.

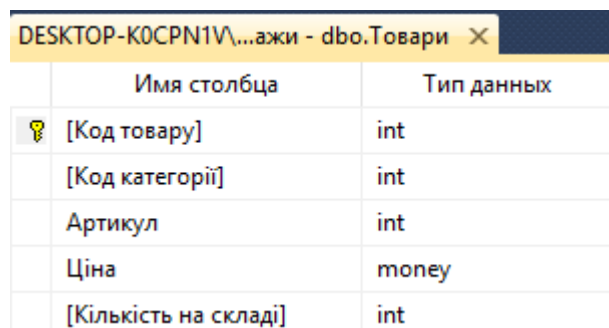


	Имя столбца	Тип данных
🔑	[Номер замовлення]	int
	[Код товару]	int
	[Код клієнта]	int
▶	Кількість	int
	Дата	datetime

Рис. 2.23. Таблица «Замовлення» бази даних інтернет-магазину

Номер замовлення - ключове поле.

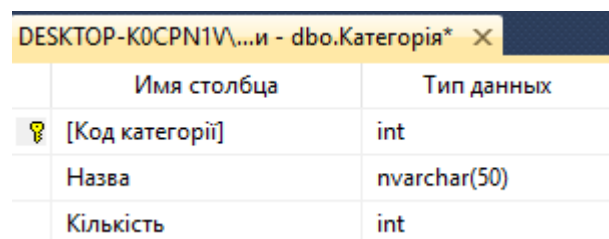
4. Таблица "Товари": код товару, код категорії, артикул, ціна, кількість на складі – представлена на рисунку 2.24.



	Имя столбца	Тип данных
🔑	[Код товару]	int
	[Код категорії]	int
	Артикул	int
	Ціна	money
	[Кількість на складі]	int

Рис. 2.24. Таблица «Товари» бази даних інтернет-магазину

5. Таблица "Категорії": код категорії, назва, кількість – представлена на рисунку 2.25.



	Имя столбца	Тип данных
🔑	[Код категорії]	int
	Назва	nvarchar(50)
	Кількість	int

Рис. 2.25. Таблица «Категорії» бази даних інтернет-магазину

В даній таблиці зберігаються дані про категорії товарів для більш зручного знаходження товарів.

Таким чином, вище описана база даних, таблиці бази, які дають загальне уявлення про внутрішню роботу системи.

2.7 Створення веб-сайту підприємства ПП «Електробаза»

Розробка адміністраторської частини.

Адміністрування містить інструменти управління інтернет - магазином і включає в себе як загальні установки магазину, так і спеціальні настройки.

В адмініструванні будуть міститися основні налаштування інтернет-магазину:

- загальні налаштування магазину: назва магазину, адреса, телефон, e-mail адресу магазину і т.д;
- налаштування форми реєстрації клієнта в інтернет-магазині;
- загальні налаштування доставки і упаковки товару;
- настройки файлів, куди буде записуватися службова інформація;
- налаштування формату виводу товару в інтернет-магазині;
- всілякі налаштування каталогу, тобто додавання, видалення, редагування товару і категорій;
- настройки різних модулів доставки, оплати, модулі знижок і т.д.;
- управління оформленими замовленнями, управління зареєстрованими клієнтами;
- статистичні звіти про роботу інтернет-магазину;
- важливі інструменти для роботи інтернет-магазину. Такі як резервне копіювання бази даних, незавершені замовлення, пошукові запити і т.д.

Розробка клієнтської частини.

У клієнтської частини архітектури розробляється максимально зручна і доступна робота потенційного клієнта на сторінках Інтернет - магазину. Розробка інтерфейсу, доступні і зрозумілі діалогові вікна, зручні системи оплати і доставки товарів. Важливим фактором є зворотний зв'язок, що дозволяє висловити клієнту свою думку про той чи інший товар / послугу, про якість обслуговування і магазину в цілому.

Проаналізувавши роботу вже працюючих інтернет-магазинів, був зроблений висновок про те, що обов'язково буде реалізовано в проекті.

1. Вітрина магазину буде оформлена так, щоб покупець без проблем міг знаходити цікавить його товар і мати можливість отримати про нього вичерпну інформацію (опис у вигляді тексту плюс кілька фотографій).

2. Товари будуть розділені по групах, буде можливість пошуку товарів по частині назви і опису. Для кожного товару буде передбачено короткий і довгий описи, плюс кілька фотографій.

3. Для наочності будуть додані спеціальні розділи, що містять товари, що згруповано за маркетинговим ознаками. Припустимо:

- "Новинки" (товари, недавно надійшли в продаж);
- "Популярні товари" (товари, на які найчастіше живляться на сайті);
- "Хіт продажів" (найбільш купуються товари).

4. Про той чи інший товар зареєстрований користувач зможе залишити відгук.

5. При оформленні замовлення покупець вносить контактну інформацію: логін, пароль, адресу доставки, телефон і т.д. Після реєстрації покупцеві буде відправляється по електронній пошті лист з даними резервування.

6. В електронному магазині будуть передбачені і інформаційні розділи:

- з даними про магазин (сфера діяльності, адреса, контактні телефони і т.д.);
- з інформацією по доставці товару;
- з інформацією про оплату;

- новини магазину.

7. Буде так само налагоджена зворотного зв'язку адміністратора з клієнтами, що сприятиме збільшенню відвідуваності інтернет-магазину.

8. Зворотною, невидимої покупцеві, стороною інтернет-магазину є система управління. Вхід в систему адміністрування здійснюється тільки після введення адміністратором логіна і пароля (логін і пароль адміністратор може змінювати). Адміністратор матиме можливість повністю керувати вмістом інтернет-магазину:

- додавати або видаляти товари, описи та фотографії до них, змінювати їх вартість, умови доставки товарів і рівень знижок;
- редагувати розділи магазину (новини, статті, питання і відповіді, коментарі та питання до товарів і ін.);
- редагувати спеціальні розділи магазину (новинки, спеціальні пропозиції, товари дня, лідери продажів);
- редагувати контактну інформацію інтернет-магазину;
- редагувати зміст заголовків і текстів листів, що відправляються покупцеві при реєстрації і купівлі товару;
- переглядати історію замовлень і статистику покупців.

Завдяки доступному конструктору відомої платформи [PromUa](#) в мережі інтернет був розроблен приклад майбутнього інтернет-магазину для підприємства «[ПП «Електробаза»](#)».

Запропонований вигляд головної сторінки сайту, що відповідає викладеним вище вимогам, наведений на рисунку 2.26.

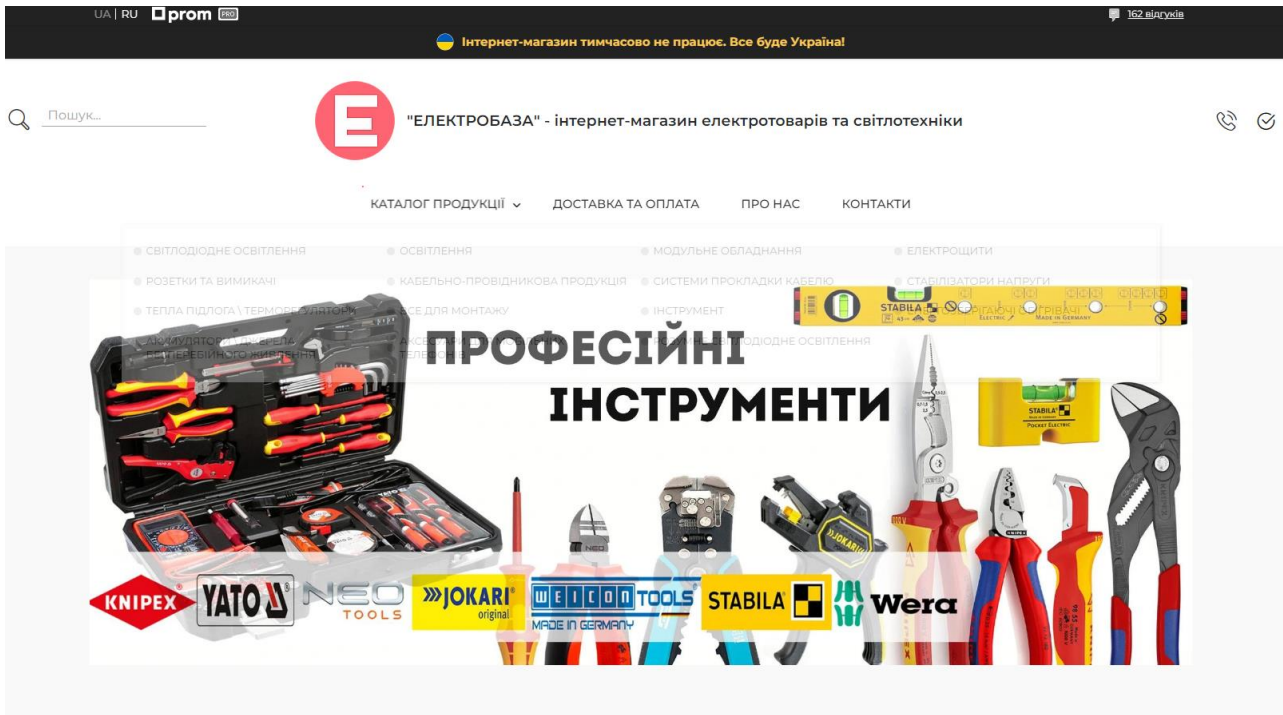


Рис. 2.26. Головна сторінка інтернет-магазину

Каталог інтернет-магазину складається з відповідних розділів та категорій товарів. Вигляд фрагменту каталогу в одній з категорій («Світлодіодне освітлення») наведений на рисунку 2.27.

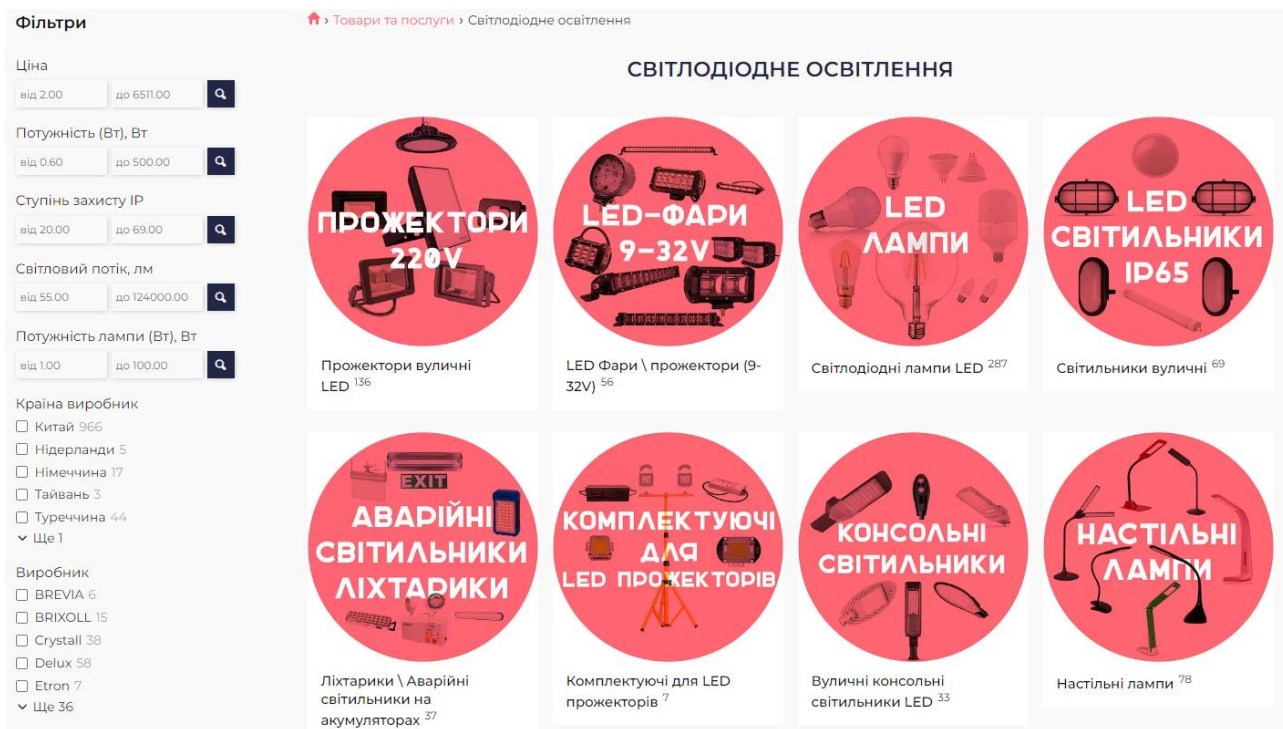


Рис. 2.27. Каталог інтернет-магазину, категорія «Світлодіодне освітлення»

Оскільки асортимент продукції, якою торгує підприємство, достатньо великий (більше 3000 найменувань), каталог поділяється на категорії, що містять підкатегорії. Так, в категорії «Світлодіодне освітлення» загалом доступні 13 підкатегорій товарів, в інших категоріях – до 20.

Відображення підкатегорії «Світильники вуличні» категорії «Світлодіодне освітлення» ілюструє рисунок 2.28.

Фільтри

Ціна: від 102.00 до 789.00

Потужність (Вт), Вт: від 6.00 до 30.00

Ступінь захисту IP: від 54.00 до 65.00

Світловий потік, лм: від 420.00 до 2100.00

Країна виробник: Китай 65, Німеччина 4

Виробник: Feron 6, Global 21, Luxel 4, Osram 4, Philips 3, Ще 3

Колір: Білий 38, Сірий 1, Чорний 2

Цоколь: Кабель 46, Кабель + клемна колодка 2

Форма: Квадратна 4, Кругла 26, Овальна 26, Прямокутна 2

Спосіб монтажу: Накладної 69

Колір світіння: Білий 69

Графік роботи
Понеділок 09:00 - 17:00

Світильники вуличні

Сортування: за порядком Товарів на сторінці: 24


<p>LED світильник (ЖКГ) круглий VIDEK 9W 5000K 220V білий</p> <p>181 грн</p> <p>Немає в наявності</p>	<p>LED світильник (ЖКГ) овальний VIDEK 12W 5000K 220V білий</p> <p>263 грн</p> <p>Немає в наявності</p>	<p>LED світильник (ЖКГ) овальний VIDEK 12W 5000K 220V чорний посилення</p> <p>301 грн</p> <p>Немає в наявності</p>
<p>LED світильник (ЖКГ) овальний VIDEK 12W 5000K 220V білий сенсорний</p> <p>314 грн</p> <p>Немає в наявності</p>	<p>LED світильник (ЖКГ) круглий VIDEK 18W 5000K 220V білий</p> <p>422 грн</p> <p>Немає в наявності</p>	<p>LED світильник (ЖКГ) круглий VIDEK 12W 5000K 220V білий Sensor</p> <p>527 грн</p> <p>Немає в наявності</p>

Рис. 2.28. Відображення підкатегорії товарів у каталозі інтернет-магазину

Для кожного товару розроблена описова сторінка, яка дозволяє отримати всі необхідні відомості, потрібні споживачу та технічні деталі товару, а також ціну і наявність. Сторінка опису товару передбачає можливість забронювати чи

купити певний товар у певній кількості. Сторінка опису товару ілюструється рисунком 2.29.

» Товари та послуги » Світлодіодне освітлення » Світильники вуличні » Led світильник (жкг) овальний videx 12w 5000k 220v чорний посилення



LED світильник (ЖКГ) овальний VIDEX 12W 5000K 220V чорний посилення

Немає в наявності

301 грн

+380 (98) 723-15-24

[Графік роботи](#) [Адреса та контакти](#)

Умови повернення:
Повернення товару протягом 14 днів за домовленістю

[Детальніше >](#)

[Опис](#) [Характеристики](#) [Інформація для замовлення](#)

Світлодіодний світильник **Videx**— високо - технологічний джерело світла. Призначений для використання в промислового секторі, муніципальних об'єктах ЖКГ та присадибних ділянках. Служити для освітлення під'їзних площ, сходових клітин, гаражів, складських та інших приміщень з підвищеним рівнем вологості і пилу. Володіє високим ступенем стійкості до зовнішнього впливу, широким діапазоном робочої температури і напруги. Після монтажу не потребує обслуговування протягом усього періоду експлуатації.

- Джерелом світла служать світлодіоди, що забезпечують якісне освітлення.
- Дозволяє значно економніше витратити електроенергію порівняно з альтернативними джерелами світла.
- Робочий діапазон напруги **100-265В** дозволяє використовувати світильник на об'єктах з нестабільним або низькою напругою.
- Стійкий до великої кількості включень і виключень.
- Може використовуватися як при низьких, так і при високих температурах.
- Економити на експлуатаційних витратах, пов'язаних з відсутністю необхідності обслуговування або заміни витратних елементів.
- Довговічність і висока ступінь захисту від негативного впливу зовнішнього середовища.

LED світильник (ЖКГ) овальний VIDEX 12W 5000K 220V чорний посилення

Характеристики:

- Модель : **ЖКГ**
- Вид : **Світлодіодні світильники**
- Потужність: **12W**
- Аналог лампи розжарювання: 125W
- Світловий потік: 1000Lm
- Температура світла: 5000k
- Тип цоколя: Кабель з заземленням
- Клас захисту **IP65**
- Кут розсіювання 170°
- Ресурс **40000ч**
- Енергофактивність 83Lm/W
- Якість світла > 80 Ra
- Клас енергоспоживання A+
- Гарантія 2 роки
- Напруга AC100-265V
- Частота 50/60Hz

Рис. 2.29. Перегляд товару в інтернет-магазині

Якщо певний товар обраний і замовлений, він кладеться в кошик (стандартний механізм сайту PromUa), де зареєстрований користувач може ввести деталі доставки, уточнити кількість товарів, вибрати спосіб оплати та

підтвердити замовлення. Про умови доставки і оплати замовлень повідомляє спеціальна сторінка, яку ілюструє рисунок 2.30.

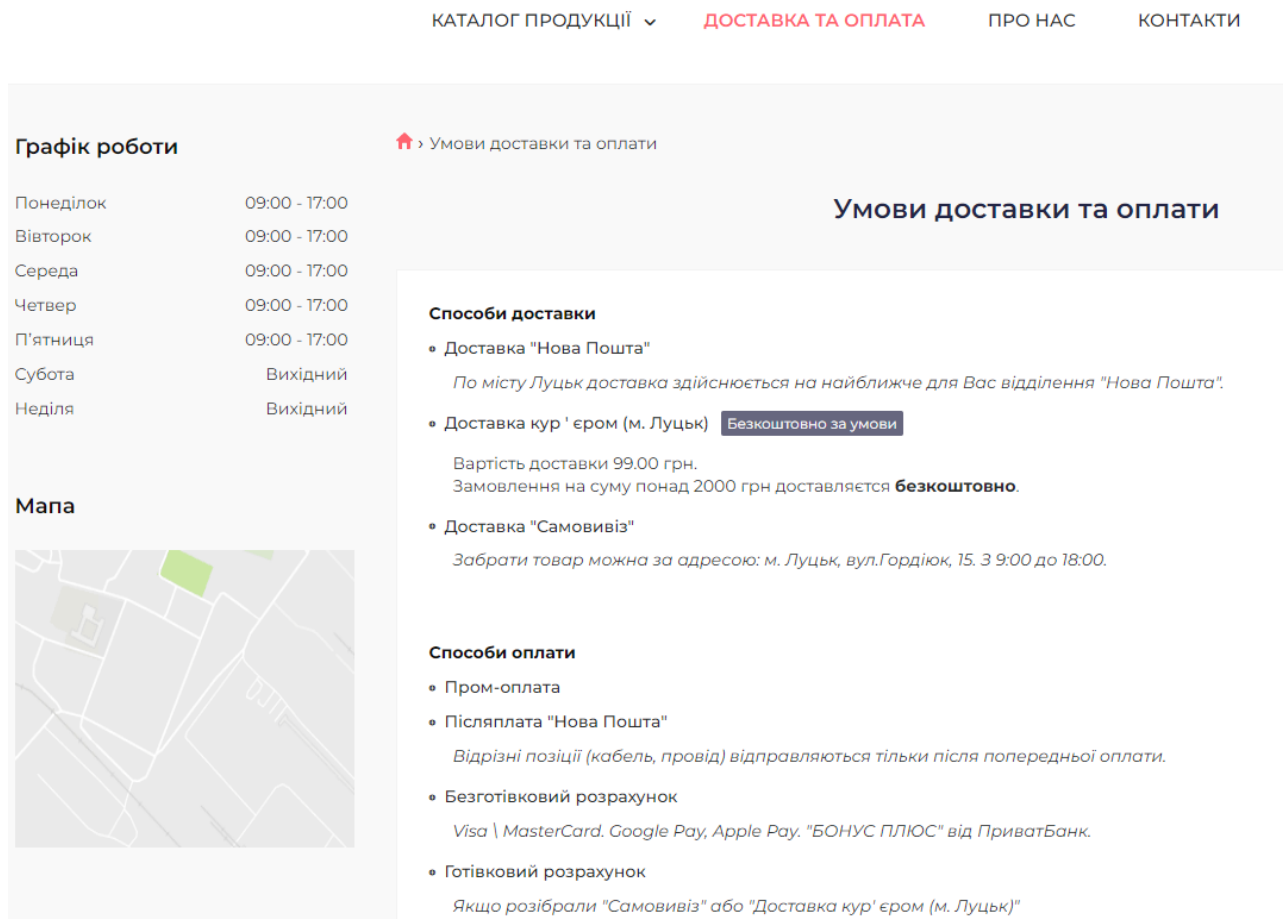


Рис. 2.30. Сторінка опису оплати та доставки замовлень

Таким чином, завдяки конструктору був створений приблизний вигляд майбутнього веб-сайту для компанії «ПП «Електробаза»».

2.8 Висновки до розділу 2

В даному розділі виконані основні задачі дослідження. Зокрема, виконаний системний аналіз діяльності приватного підприємства «Електробаза» з метою визначення перспектив його діяльності. Визначено три

основних напрямки можливого розвитку з метою подолання кризи продажів: відкриття нового магазину, відкриття інтернет-магазину та перехід на постачання продукції в інші торговельні мережі.

Було обрано метод аналізу ієрархій як найбільш гнучкий метод розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішень. В якості оцінок критеріїв та альтернатив за критеріями були обрані експертні оцінки. Серед всієї множини критеріїв були обрані дві групи: пов'язані з очікуваними надходженнями від діяльності (умовна назва «Вигоди») та пов'язані з матеріальними та нематеріальними витратами на провадження нового виду діяльності (Умовна назва «Витрати»). В кожній групі виділе по чотири критерії, до числа яких увійшли:

- Щомісячні витрати на ведення нової діяльності;
- Витрати на впровадження діяльності (капітальні);
- Негативні наслідки від зміни напрямку діяльності;
- Необхідні витрати часу і коштів на навчання робітників;
- Збільшення кількість клієнтів;
- Збільшення доходів від діяльності;
- Покращення іміджу підприємства;
- Підвищення якості обслуговування клієнтів.

В ході розв'язання задачі вибору найкращої альтернативи за наведеними критеріями було виявлено, що найкращим рішенням з точки зору мінімізації витрат є співпраця з іншими магазинами та торговельними мережами, а за критеріями, які спрямовані на збільшення прибутку і розвиток – відкриття інтернет-магазину. Саме останнє рішення було прийняте за оптимальне, оскільки за співвідношенням вигід та витрат, як і за різницею відносних вигід та витрат, саме це рішення виявилось найкращим.

Для оцінки якості отриманого рішення було використано програмне забезпечення «Decisioner» в мережі Інтернет. Оскільки дане програмен

забезпечення не підтримує багаторівневі ієрархії за вигодами і витратами, було прийняте рішення розглядати всі вісім наведених вище критеріїв одночасно.

За результатами розрахунку було підтверджено, що найкращим рішенням в ситуації, що склалася, є відкриття інтернет-магазину, на другому місці – постачання в сторонні магазини, на останньому – відкриття нового магазину.

Для майбутнього інтернет магазину була розроблена база даних, яка містить 5 таблиць, логічно з'єднаний у вигляді реляційної БД. Сформовані перелік необхідних полів баз даних та їх типів.

Виконано збір вимог до програмного забезпечення та інтерфейсів інтернет-магазину. На підставі цих вимог сформульовані перелік сторінок та вимоги до вмісту кожної з них. В результаті складання технічного завдання на розробку сайту ПП «Електробаза» для здійснення прямих продажів через мережу Інтернет було розроблено прототип сайту на платформі PromUa.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у використанні системного підходу для аналізу задачі в цілому, та розбиття її на під задачі, а також у зведенні критеріїв різної природи до одного рівня для розв'язання задачі вибору в програмному комплексі Decisioner.

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що для особи, яка приймає рішення, полегшується процес прийняття рішень за допомогою використання розробленої системи підтримки та прийняття рішень, а також у розробці структури бази даних та вимог до сторінок та інтерфейсів інтернет-магазину компанії.

ВИСНОВКИ

На сьогодні в Україні існує значна конкуренція в сфері роздрібних продажів, зокрема, у царині електричного обладнання та електроприладів. Тому кожна компанія вимушена шукати нові способи для реалізації своєї продукції та для залучення нових клієнтів. Не є винятком і ПП «Електробаза», яка вже скоро 20 років працює на ринку, але має значне погіршення стану продажів і рентабельності у 2022 році.

Актуальною проблемою, що розглядається в даній роботі є проблема вибору нового напрямку розвитку діяльності, адже при невірному виборі можна не отримати очікуваний прибуток, що може привести до банкрутства підприємства.

Враховуючи загальну проблему та велику кількість аспектів, що на неї впливають, об'єктом дослідження було обрано процес вибору напрямку діяльності підприємства по заданим критеріям і перевагам ОНР.

Відповідно мета нашого дослідження - розробка системи підтримки прийняття рішень для обрання напрямку діяльності підприємства «ПП «Електробаза»».

Предметом дослідження в кваліфікаційній роботі бакалавра є методи організації та роботи систем підтримки прийняття рішень в процесі вибору нового напрямку діяльності підприємства.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні задачі дослідження:

- системний аналіз діяльності приватного підприємства «Електробаза» з метою визначення перспектив його діяльності;
- побудова альтернатив виходу з поточного стану шляхом запровадження нових напрямків діяльності;

- розв'язання задачі вибору найкращої альтернативи подальшої діяльності методом аналізу ієрархій;
- застосування програмного забезпечення для більш точного врахування аспектів альтернатив при прийнятті рішень;
- розробка бази даних інтернет-сайту приватного підприємства;
- збір вимог та складання технічного завдання на розробку сайту ПП «Електробаза» для здійснення прямих продажів через мережу Інтернет.

Для вирішення перелічених задач дослідження, в кваліфікаційній роботі використані наступні методи дослідження:

- системний аналіз: на основі визначених підфункцій побудовані функціональна модель системи і її декомпозована модель;
- метод аналізу ієрархій для вирішення задачі вибору додаткового напрямку діяльності підприємства;
- методи проектування систем управління базами даних – для побудови бази даних інтернет-магазину;
- бізнес-аналіз для збору вимог і формулювання технічного завдання на розробку інтернет-магазину.

В спеціальному розділі виконані основні задачі дослідження. Зокрема, виконаний системний аналіз діяльності приватного підприємства «Електробаза» з метою визначення перспектив його діяльності. Визначено три основних напрямки можливого розвитку з метою подолання кризи продажів: відкриття нового магазину, відкриття інтернет-магазину та перехід на постачання продукції в інші торговельні мережі.

Було обрано метод аналізу ієрархій як найбільш гнучкий метод розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішень. В якості оцінок критеріїв та альтернатив за критеріями були обрані експертні оцінки. Серед всієї множини критеріїв були обрані дві групи: пов'язані з очікуваними надходженнями від діяльності (умовна назва «Вигоди») та пов'язані з матеріальними та нематеріальними витратами на провадження нового виду

діяльності (Умовна назва «Витрати»). В кожній групі виділе по чотири критерії, до числа яких увійшли:

- Щомісячні витрати на ведення нової діяльності;
- Витрати на впровадження діяльності (капітальні);
- Негативні наслідки від зміни напрямку діяльності;
- Необхідні витрати часу і коштів на навчання робітників;
- Збільшення кількість клієнтів;
- Збільшення доходів від діяльності;
- Покращення іміджу підприємства;
- Підвищення якості обслуговування клієнтів.

В ході розв'язання задачі вибору найкращої альтернативи за наведеними критеріями було виявлено, що найкращим рішенням з точки зору мінімізації витрат є співпраця з іншими магазинами та торговельними мережами, а за критеріями, які спрямовані на збільшення прибутку і розвиток – відкриття інтернет-магазину. Саме останнє рішення було прийняте за оптимальне, оскільки за співвідношенням вигід та витрат, як і за різницею відносних вигід та витрат, саме це рішення виявилось найкращим.

Для оцінки якості отриманого рішення було використано програмне забезпечення «Decisioner» в мережі Інтернет. Оскільки дане програмен забезпечення не підтримує багаторівневі ієрархії за вигодами і витратами, було прийняте рішення розглядати всі вісім наведених вище критеріїв одночасно.

За результатами розрахунку було підтверджено, що найкращим рішенням в ситуації, що склалася, є відкриття інтернет-магазину, на другому місці – постачання в сторонні магазини, на останньому – відкриття нового магазину.

Для майбутнього інтернет магазину була розроблена база даних, яка містить 5 таблиць, логічно з'єднаний у вигляді реляційної БД. Сформовані перелік необхідних полів баз даних та їх типів.

Виконано збір вимог до програмного забезпечення та інтерфейсів інтернет-магазину. На підставі цих вимог сформульовані перелік сторінок та вимоги до вмісту кожної з них. В результаті складання технічного завдання на розробку сайту ПП «Електробаза» для здійснення прямих продажів через мережу Інтернет було розроблено прототип сайту на платформі PromUa.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у використанні системного підходу для аналізу задачі в цілому, та розбиття її на під задачі, а також у зведенні критеріїв різної природи до одного рівня для розв'язання задачі вибору в програмному комплексі Decisioner.

Практичне значення отриманих результатів полягає у тому, що для особи, яка приймає рішення, полегшується процес прийняття рішень за допомогою використання розробленої системи підтримки та прийняття рішень, а також у розробці структури бази даних та вимог до сторінок та інтерфейсів інтернет-магазину компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коршевнюк Л.О. Проектування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень[Текст] / Коршевнюк Л.О. Бідюк П. І., Гожий О. П. - Київ, 2010. - 339 с.
2. Ларичев О.І. Теорія і методи прийняття рішень[Текст] / Ларичев О.І. - Логос, 2000 - 296 с.
3. Трофимова Л. А. Методы принятия управленческих решений : учебник для бакалавров [Текст] / Л. А. Трофимова. В. В. Трофимов. — М. : Издательство. Юрайт. 2014. — 335 с.
4. Братушка С. М. Системи підтримки прийняття рішень [Текст] : навч. посібник для самостійного вивчення дисципліни / С. М. Братушка, С. М. Новак, С. О. Хайлук; Державний вищий навчальний заклад “Українська академія банківської справи Національного банку України”. - Суми : ДВНЗ “УАБС НБУ”, 2010. - 265 с.
5. Ус С. А. Методи прийняття рішень [Текст]: навч. посіб. / С. А. Ус; М-во освіти і науки, молоді і спорту України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2012. – 212 с.
6. Гужва В.Д. Інформаційні системи і технології на підприємствах[Текст]: Навч.посібник. / Гужва В.Д. - К.: КНЕ, 2001-361 с.
7. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Посіб. / За ред. О.І. Пушкаря – К.: Видавничий центр "Академія", 2001. – 696 с.
8. Плєскач В.Л. Інформаційні системи і технології на підприємствах [Текст] : підручник / В. Л. Плєскач, Т. Г. Затонацька. – Київ : Знання, 2011. – 718 с.

9. Андрейчиков А. В. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. - М.: Финансы и статистика [Текст] / Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н., 2000. - 368 с.

10. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении [Текст]: Учебное пособие / Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А.; под ред. А.А. Емельянова. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 368 с.

11. Моудер Дж. Исследование операций. Методологические основы и математические методы [Текст]: пер. с англ. / под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – М.: Мир, 1981. – 712 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Відомість матеріалів дипломної роботи

№ з/п	Позначення				Назва	Кількість	Примітки		
1									
2					Документація				
3									
4	САУ.КР.23.02.ПЗ				Пояснювальна записка	81	Формат А4		
5									
6	САУ.КР.23.02.ДМ				Демонстраційні матеріали	14	Презентація на CD-R		
7									
8	САУ.КР.23.02.КР				Копія роботи	1	Диск CD-R		
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
					САУ.КР.23.02.ДА.ПЗ.				
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
	Розроб.	Кірнос			Матеріали кваліфікаційної роботи	Літ.	Аркуш	Аркушів	
	Керівн.	Малієнко							
	Керівн. Сп. Р.	Малієнко				НТУ «ДП», 12, 124-20зск-1			
	Н.контр.	Хом'як							
	Зав. каф.	Желдак							

Відгук
на кваліфікаційну роботу бакалавра
студентки групи 124-20зск-1 Черненко Олени Олександрівни
спеціальності 124 Системний аналіз

Тема кваліфікаційної роботи: «Аналіз діяльності та оптимізація розвитку торгівельного підприємства на основі сучасних методів прийняття рішень».

Обсяг кваліфікаційної роботи 79 стор.

Мета кваліфікаційної роботи: розробка системи підтримки прийняття рішень для обрання напряму діяльності підприємства «ПП «Електробаза»».

Актуальність теми обумовлена умовами, що склалися на багатьох ринках України, в тому числі на ринку електрообладнання та електроприладів у 2022 році. Перед базовим підприємством постала проблема вибору нового напряму діяльності, адже при невірному виборі існує ризик банкрутства підприємства.

Тема кваліфікаційної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 124 "Системний аналіз", оскільки предметом дослідження в кваліфікаційній роботі бакалавра є методи організації та роботи систем підтримки прийняття рішень в процесі вибору нового напряму діяльності підприємства.

Виконані в кваліфікаційній роботі завдання відповідають вимогам до професійної діяльності фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра. Оригінальність наукових рішень полягає в у використанні системного підходу для аналізу задачі в цілому, та розбиття її на під задачі, а також у зведенні критеріїв різної природи до одного рівня для розв'язання задачі вибору в програмному комплексі Decisioner.

Практичне значення результатів кваліфікаційної роботи полягає в тому, що для особи, яка приймає рішення, полегшується процес прийняття рішень за допомогою використання розробленої системи підтримки та прийняття рішень, а також у розробці структури бази даних та вимог до сторінок та інтерфейсів інтернет-магазину компанії.

Оформлення пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу до неї виконано згідно з вимогами. Роботу виконано самостійно, відповідно до завдання та у повному обсязі.

У роботі відзначено такі **недоліки**: недостатньо докладно обгрунтовано походження цифр, що лежать в основі критеріїв прийняття рішень; проектування бази даних інтернет-магазину носить поверхневий характер.

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує оцінки: _____ (___ балів).

З урахуванням висловлених зауважень авторка заслуговує присвоєння освітньої кваліфікації «бакалавр з системного аналізу».

Керівник кваліфікаційної роботи,

К.т.н., доцент

_____ А.В. Малієнко