

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В. ДАЛЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНЖЕНЕРІЇ

До захисту допускається

Завідувач кафедри

_____ Скарга-Бандурова І.С.

« ____ » _____ 20__ р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

НА ТЕМУ:

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ
РІШЕНЬ З ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ
ПІДПРИЄМСТВА**

Освітньо-кваліфікаційний рівень “Магістр”
Спеціальність 122 – “Комп’ютерні науки”

Науковий керівник роботи:

(підпис)

Л.О. Шумова

(ініціали, прізвище)

Консультант з охорони праці:

(підпис)

Я.О. Критська

(ініціали, прізвище)

Студент:

(підпис)

О.С. Цебренко

(ініціали, прізвище)

Група:

КН-17дм

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет _____ Інформаційних технологій та електроніки
Кафедра _____ Комп'ютерних наук та інженерії
Освітньо-кваліфікаційний рівень _____ магістр
Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)
Спеціальність _____ 122 – «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри _____
_____ І.С. Скарга-Бандурова
«_____» _____ 20__ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Цебрєнко Олександр Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Інформаційні технології підтримки прийняття
рішень з оперативного управління витратами
підприємства

керівник проекту (роботи) _____ Шумова Л.О., к.т.н.

затверджені наказом вищого навчального закладу від _____ 2018р. № _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____ Матеріали науково-дослідної практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _____ Теоретико-методологічні аспекти. Аналіз методів і задач інформаційної підтримки прийняття рішень з управління підприємством. Реалізація інформаційної технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства на основі використання засобів інженерії кванта знань.
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Екологія.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Комп'ютерна презентація

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|---------------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Охорона праці | Критська Я.О., старший викладач | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів дипломного проекту (роботи) | Строк виконання етапів проекту (роботи) | Примітка |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------|
| 1 | Аналітичний огляд літератури за темою роботи | 03.09.2018 – 30.09.2018 | |
| 2 | Аналіз існуючих програмних забезпечень за темою роботи | 1.10.2018 – 14.10.2018 | |
| 3 | Аналіз методів підготовки та прийняття рішень | 15.10.2018 – 28.10.2018 | |
| 4 | Розгляд методу Аналізу ієрархій | 29.10.2018 – 18.11.2018 | |
| 5 | Розгляд методу Інженерії квантів знань | 19.11.2018 – 09.12.2018 | |
| 6 | Розгляд питань з охорони праці та основних напрямків їх дотримання | 10.12.2018 – 16.12.2018 | |
| 7 | Оформлення пояснювальної записки | 17.12.2018 – 30.12.2018 | |
| 9 | Оформлення комп'ютерної презентації | 31.12.2018 – 06.01.2019 | |
| | | | |
| | | | |

Студент _____

(підпис)

Цебрєнко О.С. _____

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник _____

(підпис)

Шумова Л.О. _____

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Цебрєнко О.С. Інформаційні технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства.

Викладено проблему комп'ютерної підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства. Описано існуючі моделі та методи підтримки прийняття рішень з управління підприємством. Наведено теоретичне обґрунтування знанняорієнтованого підходу в комп'ютерній підтримці прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства.

Ключові слова: інформаційні технології, підтримка прийняття рішень, управління витратами підприємства, програмне забезпечення.

АННОТАЦИЯ

Цебрєнко А.С. Информационные технологии поддержки принятия решений по оперативному управлению затратами предприятия.

Изложены проблемы компьютерной поддержки принятия решений по оперативному управлению затратами предприятия. Описаны существующие модели и методы поддержки принятия решений по управлению предприятием. Приведено теоретическое обоснование знаниеориентированного подхода в компьютерной поддержке принятия решений по оперативному управлению затратами предприятия.

Ключевые слова: информационные технологии, поддержка принятия решений, управления затратами предприятия, программное обеспечение.

ABSTRACT

TSebrenko O.S. Information technology support decision-making on operational cost management of the enterprise.

The problem of computer support of decision making on operational management of expenses of the enterprise is outlined. Existing models and methods of decision support support for business management are described. Theoretical substantiation of knowledge-oriented approach in computer support of decision-making on operational management of enterprise expenses is given.

Key words: information technologies, support of decision-making, enterprise cost management, software.

ЗМІСТ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ..... | 6 |
| ВСТУП | 7 |
| РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ | 10 |
| 1.1 Огляд існуючих підходів до інформаційної підтримки прийняття рішень з управління підприємством | 10 |
| 1.2 Проблеми прийняття рішень з управління витратами підприємства..... | 14 |
| 1.3 Роль інформаційних технологій в управлінні підприємством | 14 |
| 1.4 Огляд існуючих систем підтримки та прийняття рішень на підприємстві на зарубіжному ринку..... | 17 |
| 1.6 Етапи вирішення проблем прийняття рішень | 21 |
| 1.7 Висновок до розділу 1..... | 23 |
| РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАДАЧ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ | 24 |
| 2.1 Аналіз технології прийняття рішень, що використовуються в задачах управління підприємства..... | 24 |
| 2.1.1 Прийняття рішень в умовах визначеності | 29 |
| 2.1.2 Прийняття рішень в умовах невизначеності | 30 |
| 2.1.3 Пошук рішень в умовах визначеності при множинності цілей..... | 30 |
| 2.1.4 Метод Парето розв’язання багатокритеріальних задач вибору альтернативи..... | 31 |
| 2.1.5 Прийняття рішень в умовах ризику..... | 31 |
| 2.2 Аналіз чутливості | 32 |
| 2.3 Метод сценарію | 33 |
| 2.4 Дерева рішень | 33 |
| 2.5 Моделювання процесів прийняття рішення | 34 |
| 2.5.1 Математична модель задачі прийняття рішення..... | 34 |
| 2.5.2 Імітаційне моделювання ризику | 38 |
| 2.6 Класифікація методів прийняття рішень за характером інформації..... | 39 |
| 2.7 Модель і метод інженерії квантів знань для виведення знання-орієнтованих рішень у виробничому бізнесі | 43 |
| 2.8 Висновки до розділу 2 | 45 |
| РОЗДІЛ 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНЖЕНЕРІЇ КВАНТА ЗНАНЬ..... | 46 |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1 | Концепція знання-орієнтованого прийняття управлінських рішень у виробничій діяльності для підвищення прибутку засобами інженерії квантів знань (ІКЗ)..... | 46 |
| 3.2 | Опис проблеми | 47 |
| 3.3 | Загальна схема прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства..... | 48 |
| 3.4 | Практична реалізація | 50 |
| 3.5 | Висновки до розділу 3 | 54 |
| РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ. ЕКОЛОГІЯ | | 55 |
| 4.1 | Загальні питання з охорони праці..... | 55 |
| 4.1.1 | Правові та організаційні основи охорони праці..... | 56 |
| 4.2 | Виробнича санітарія..... | 56 |
| 4.2.1 | Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при виробництві (експлуатації) виробу..... | 56 |
| 4.2.2 | Пожежна безпека..... | 58 |
| 4.2.3 | Електробезпека | 58 |
| 4.3 | Гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища | 59 |
| 4.3.1 | Параметри мікроклімату..... | 59 |
| 4.3.2 | Освітлення..... | 60 |
| 4.4 | Заходи з організації виробничого середовища та попередження виникнення надзвичайних ситуацій | 62 |
| 4.5 | Охорона навколишнього природного середовища | 63 |
| 4.5.1 | Загальні дані з охорони навколишнього природного середовища..... | 63 |
| 4.5.2 | Визначення впливу та заходів щодо поводження з відходами ІТ галузі..... | 64 |
| 4.6 | Висновки до розділу 4 | 65 |
| ВИСНОВКИ..... | | 66 |
| ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ | | 67 |
| ДОДАТОК А. – КОМП'ЮТЕРНА ПРЕЗЕНТАЦІЯ | | 71 |

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- ОПР – особа, що приймає рішення
ВЕМ – Метод вирішальних матриць
ДРЦ – Дерево цілей
ЕКОЦ – Експертні оцінки
ЕОМ – Електрообчислювальна машина
ІКЗ – Інженерія квантів знань
ІС – Інформаційна система
ІКЗ – Інженерія квантів знань
КГІ – Колективна генерація ідей
КМВР – Квантова мережа виведення рішень
МФМ – Морфологічні методи
ОПР – Особа, що приймає рішення
САПР – Система автоматизованого проектування
СПНЗ – Сценарний приклад навчальних знань
СППР – Системи підтримки прийняття рішень
СТС – Складні технічні системи
СЦН – Метод сценаріїв
ТЕД – Таблиця емпіричних даних

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження.

Особливість сучасного етапу розвитку підприємств полягає в тому, що неухильно підвищується роль інтелектуалізації трудової діяльності, використанні при управлінні підприємством сучасних інформаційних технологій.

Інформаційні технології – перш за все, інструмент управління. Як і будь-який інший, він служить для координації і контролю ходу бізнес-процесів при досягненні цілей. Просте володіння цим інструментом, як і будь-яким іншим, не гарантує успіху, але його відсутність на великому підприємстві веде до краху.

Сучасні трансформаційні процеси вітчизняної економіки супроводжуються посиленням чинників зростання витрат підприємств - загостренням конкуренції з боку іноземних компаній, зростанням цін на основні ресурси виробництва, високим рівнем інфляції, значними коливаннями обмінних курсів валют, подорожчанням кредитних ресурсів тощо. Такі умови господарювання підвищують роль аналітичного забезпечення процесу прийняття управлінських рішень щодо вибору альтернатив в оцінці витрат. Не менш важливим є інформаційне забезпечення розглянутих процесів прийняття рішень. Аналіз інформаційних масивів вихідних даних і результатів свідчить не тільки про їхню багаточисленність і різноманітність, робота з якими вимагає використання фундаментальних і прикладних наук, а й часткової невизначеності (кількісної та інформативної), що вимагає залучення засобів математичного моделювання та додаткових знань для прийняття коректних рішень. До того ж деякі вихідні дані носять не кількісний, а якісний характер, що створює додаткові труднощі пошуку оптимальних рішень. Тому вибір моделі і методу аналізу для формалізації змістовного обґрунтування рішення, їх реалізація в інформаційно-аналітичній технології та створення інформаційної системи підтримки прийняття рішень (ІСППР) з управління витратами підприємства сьогодні набуває особливої актуальності [31].

Метою дослідження є розробка інформаційно-аналітичної технології прийняття рішень за управлінням підприємствами.

Аналіз наукової літератури свідчить, що питанню дослідження процесів прийняття рішень присвячено багато праць зарубіжних і вітчизняних науковців, зокрема Дж. Неша, Дж. фон Неймана, О. Моргенштерна, Э. Мулена, В. А. Гурвіча, В. Ф. Ситника, Г. Саймона, Ю. В. Єршова, Є. І. Левіна. Значний внесок у розробку формальних математичних моделей та інструментальних засобів розв'язання задач прийняття рішень зробили такі вчені як Фішберн П., Кіні Р. Л., Райф Р., Сааті Т., Руа Б., Заде Л., Орловський С. А., Ларічев О. І., Салуквадзе М. Є., Подіновський В. В., Волошин О. Ф., Наконечний О. Г., Зайченко Ю. П., Панкратова Н. Д. та багато інших. Однак

загалом проблема далека від повного вирішення, особливо при розв'язанні задач, пов'язаних з необхідністю урахування багатокритеріальності та невизначеності моделей вибору.

Тому обґрунтованою є тема магістерської роботи, у якій вирішується науково-прикладне завдання розробки інформаційної технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства.

Об'єкт дослідження – процес прийняття рішень з управління витратами підприємства.

Предмет дослідження – інформаційні технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є підвищення оперативності прийняття рішень з управління витратами підприємства.

Для досягнення мети дослідження необхідно вирішити такі **завдання**:

- провести аналіз сучасних інформаційних технологій підтримки прийняття рішень з управління підприємством;
- визначити основні фактори, що впливають на прийняття рішень з управління витратами підприємства;
- обґрунтувати вибір методів і моделей прийняття рішень з управління витратами підприємства;
- розробити програмні засоби, що реалізують ці методи;
- спроектувати інформаційну технологію підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства на основі різноманітних даних.

Наукова новизна отриманих результатів:

Удосконалено інформаційно-аналітична технологія вибору оптимальних з точки зору стратегії підприємства елементів оцінки його витрат.

Особистий внесок здобувача полягає у розробленні моделей, методів та інструментальних засобів, що дозволяють вирішити поставлені задачі. Усі основні результати отримані автором особисто. У роботах, опублікованих у співавторстві, автору належать: вказати внесок в публікації з відповідними посиланнями.

Апробація матеріалів дисертації. Основні положення, ідеї, висновки магістерської роботи доповідалися та обговорювалися на міжнародній конференції «Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту» ISDMCI'2018 [62].

Практичне значення отриманих результатів полягає в створенні обґрунтованих пропозицій моделей, програм і практичних рекомендацій для комп'ютерної підтримки прийняття управлінських рішень з управління витратами підприємства.

Публікації. За темою магістерської роботи з викладенням її основних результатів опубліковано 1 тези [62].

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і 1 додатку. Загальний обсяг дисертації складає 77 сторінок. Робота містить 9 таблиць, та 25 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

1.1 Огляд існуючих підходів до інформаційної підтримки прийняття рішень з управління підприємством

Процес управління – діяльність об'єднаних в певну систему суб'єктів управління, спрямована на досягнення цілей фірми шляхом реалізації певних функцій з використанням методів управління.

Поняття «рішення» в сучасному житті дуже багатозначно. Воно розуміється і як процес, і як акт вибору, і як результат вибору. Основна причина неоднозначного трактування цього поняття полягає в тому, що кожен раз в нього вкладається сенс, відповідний конкретному напрямку досліджень.

Рішення – центральний момент усього процесу управління. Можна сказати, що суттю професії менеджера є прийняття рішень.

У широкому сенсі це поняття включає і підготовку рішення (планування), у вузькому сенсі це вибір альтернативи. В рамках перспективного планування приймаються основні рішення (що робити?), Потім в процесі поточного планування, організації, мотивації, координації, регулювання, змін планів – рішення у вузькому сенсі (як робити?), Хоча така межа є умовною.

На практиці проблема рішення специфічна тиском термінів, недоліком кваліфікації або інформації для рішення, ненадійністю методів, схильністю менеджерів до рутини, розбіжностями між особами, що приймають рішення (ОПР). Всі види рішень, прийнятих в процесі управління, можна класифікувати по численних ознаках:

- по об'єкту рішення (орієнтовані на цілі або засоби, основні структурні або ситуаційні);
- надійності вихідної інформації (на основі надійної інформації, ризикові і ненадійні);
- термінами дії наслідків (довго-, середньо-, короткострокові);
- зв'язку з ієрархією планування (стратегічні, тактичні, оперативні);
- частоті повторюваності (випадкові, повторювані, рутинні);
- виробничому охопленню (для усієї фірми, вузькоспеціалізовані);
- числу рішень в процесі їх прийняття (статичні, динамічні, одно- і багатоступінчасті);
- ОПР (одноосібні, групові, з боку менеджерів, з боку виконавців);

- обліку зміни даних (жорсткі, гнучкі);
- незалежності (автономні, що доповнюють один одного);
- складності (прості і складні) [55].

Найбільш типові рішення, прийняті менеджерами фірм, можна класифікувати наступним чином:

- ситуаційні, рутинні, відомчі рішення;
- рішення середньої складності (поточні уточнення області діяльності, рішення під стресом і при тиску термінів, рішення у виняткових випадках);
- інноваційні і визначальні рішення.

Процес прийняття рішення визначається значною мірою чіткістю його структури.

Слабо структуроване рішення представлено на рисунку 1.1. Прийняте рішення впливає і на ОПР (відповідальність, поглиблення інтуїції, придбання досвіду).

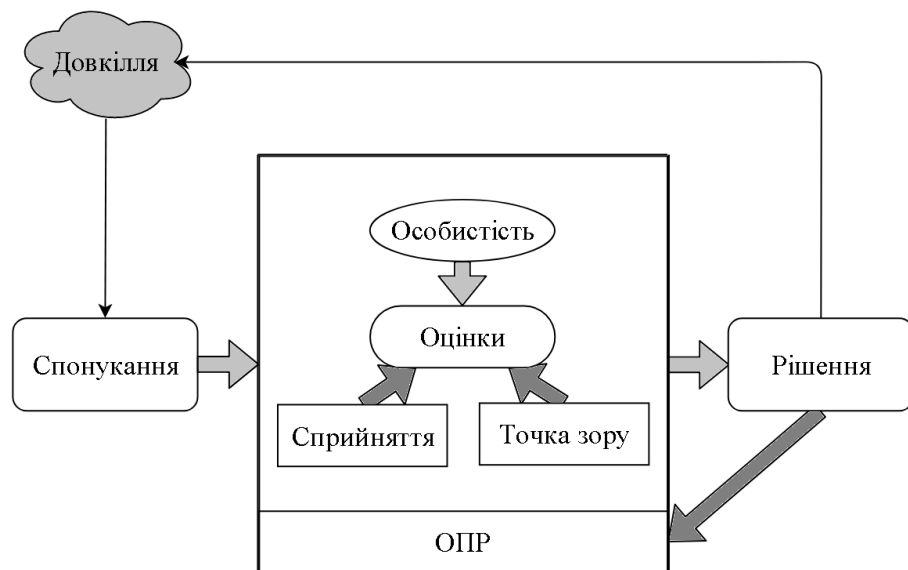


Рисунок 1.1 - Слабо структуроване рішення

Хід рішення можна розглядати як виконання взаємопов'язаного набору етапів і підетапів процесу рішення. У кожному конкретному випадку цей процес буде природно уточнено і індивідуалізована (табл.1).

Таблиця 1.1 – Зміст основних фаз прийняття і реалізації рішення [30].

| Фаза | Зміст фази |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Збір інформації про можливі проблеми | 1.1. Спостереження за внутрішнім середовищем фірми |
| | 1.2. Спостереження за зовнішнім середовищем |
| 2.Виявлення і визначення причин виникнення проблеми | 2.1. Опис проблемної ситуації |
| | 2.2. Виявлення організаційної ланки, де виникла проблема |
| | 2.3. Формулювання проблеми |
| | 2.4. Оцінка її важливості |
| | 2.5. Виявлення причин виникнення проблеми |
| 3.Формулювання цілей вирішення проблеми | 3.1. Визначення цілей фірми |
| | 3.2. Формулювання цілей вирішення проблеми |
| 4.Обґрунтування стратегії вирішення проблеми | 4.1. Детальний опис об'єкта |
| | 4.2. Визначення області зміни змінних факторів |
| | 4.3. Визначення вимог до вирішення |
| | 4.4. Визначення критеріїв ефективності рішення |
| | 4.5. Визначення обмежень |
| 5.Розробка варіантів рішення | 5.1. Розчленування завдання на підзадачі |
| | 5.2. Пошуки ідей рішення по кожній підзадачі |
| | 5.3. Побудова моделей і проведення розрахунків |
| | 5.4. Визначення можливих варіантів вирішення по кожній підзадачі і підсистемі |
| | 5.5. Узагальнення результатів по кожній підзадачі |
| | 5.6. Прогнозування наслідків рішень по кожній підзадачі |
| | 5.7. Розробка варіантів рішення всієї задачі |
| 6.Вибір найкращого варіанта | 6.1. Аналіз ефективності варіантів рішення |
| | 6.2. Оцінка впливу некерованих параметрів |
| 7.Коригування та узгодження рішення | 7.1. Опрацювання рішення з виконавцями |
| | 7.2. Узгодження рішення з функціонально взаємодіючими службами |
| | 7.3. Затвердження рішення |
| 8.Реалізація рішення | 8.1. Підготовка робочого плану реалізації |
| | 8.2. Його реалізація |
| | 8.3. Внесення змін до рішення в ході реалізації |
| | 8.4. Оцінка ефективності прийнятого і реалізованого рішення |

На практиці виникають труднощі:

- підетапи можуть проходити не в такій черговості, вони можуть зриватися, перескакувати, підкорятися зворотним зв'язкам, перекриттям, паралельного руху;
- процес прийняття рішення тим більш індивідуальний, ніж рішення складніше;
- обмежений обсяг інформації обмежує раціональність рішення, росте роль інтуїції;
- попередні установки по альтернативах впливають на вибір рішення;

- немає прагнення до оптимального рішення, якщо є що задовольняє;
- участь декількох осіб і організаційні умови змінюють порядок проходження підетапів;
- менеджери по-різному втручаються в структуру і процес прийняття рішень, впливаючи, таким чином, на їх якість [21].

Під прийняттям рішення мається на увазі ризик. Під ризиком – небезпека помилкового рішення. Оскільки ризик – небезпека втрат, він означає негативний відхилення від мети. Так як майбутнє ніколи невідомо, всі рішення пов'язані з ризиком.

Ризик може полягати у впливі на рентабельність, доходи, витрати, оборот і ліквідність (можливість завжди оплачувати свої рахунки).

Можна розрізнити ризик:

- загальний (загрожує підприємству як цілому);
- спеціальний, за фактором (сировинної, по обладнанню, енергії, персоналу, капіталу);
- спеціальний, при виготовленні продукції (брак, не ті способи, в науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, в зберіганні);
- спеціальний, при оцінці продукції (при збуті, в цехах, в гарантіях, в оплаті).

Ризик можна поділити на калькульованих та не калькульованих, що страхується та ні.

Для впливу на всі види ризику у менеджера є певний інструментарій (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Інструментарій для впливу на ризик

1.2 Проблеми прийняття рішень з управління витратами підприємства

Загальним українським правилом є підготовка одного варіанта рішення. На нього витрачаються часом великі зусилля. При цьому керівник позбавляється вибору: йому пропонують один варіант як єдино вірний та вже узгоджений. Здається, варто лише підписати його і «справа піде». Ясно, що при такому підході влада апарату стає набагато вище влади керівника, що ми спостерігаємо нерідко.

Аналітична культура складається в балансі впливів. Апарат готує ряд варіантів, збирає оцінки, а остаточний вибір залишається за керівником. Ця умова здається природною, але на практиці дуже часто вона порушується. Експерти мають основну інформацію, яка необхідна для прийняття рішень. Теоретично вони повинні мати дві якості: високий рівень професіоналізму і неупередженість. Якщо перше притаманне експерту, то забезпечити друге можна спеціальними засобами: необхідно залучати експертів як особистостей, а не як представників організації, в якій вони працюють; експерти повинні бути анонімними (відомими лише для ОПР); робота експерта повинна добре фінансуватися.

Ці умови очевидні, але вони часто не дотримуються, наслідком чого є погана якість інформації – фундаменту, на якому базується рішення. Багато організацій прагнуть мати свої власні аналітичні групи. Висока кваліфікація персоналу цих груп підвищує якість рішень. Але використання тільки своїх аналітиків небезпечно. Апарат часто підпорядковує аналітичні групи, нав'язуючи їм свої варіанти вирішення проблем. ОПР нерідко завантажують ці групи своїми дрібними, поточними завданнями [53].

1.3 Роль інформаційних технологій в управлінні підприємством

До недавнього часу інформація, не вважалася важливим активом підприємств та фірм. Управління розглядалося як індивідуальне мистецтво міжособистісного спілкування, а не як глобальний механізм координації діяльності учасників економічних процесів. Сьогодні лише деякі керівники можуть дозволити собі зневажливо ставитися до методів роботи з інформацією. В умовах, коли зростає значення інформаційної складової навколишнього середовища підприємств, повноцінне їх існування стає неможливим без відповідних змін у всіх значущих сторонах їх життєдіяльності з точки зору керованості та ефективності. Будь-яке підприємство для аналізу виникаючих проблем, прийняття рішень, контролю операцій, створення нових продуктів або послуг потребує інформації [25].

Під інформацією розуміються осмислені й перероблені дані, які використовуються для вирішення управлінських завдань. Дані відображають події, що відбуваються як в самій

організації, так і за її межами.

Для того щоб отримати інформацію, необхідну для успішного функціонування підприємства, потрібно зібрати дані, передати їх на обробку, привести їх у форму, зручну для подальшого використання, і передати користувачам отримані результати. Користувачі можуть уточнювати, які дані потрібно збирати, а також скорегувати методи їх обробки з точки зору повноти, достовірності і форми подання отриманих результатів.

Інформаційну систему (ІС) функціонально можна визначити як безліч взаємопов'язаних елементів, які забезпечують введення даних, їх обробку, а також зберігання і розподіл отриманої інформації, використовуваної в управлінні підприємством.

Підприємства створюють ІС для обслуговування інформаційних потреб різних рівнів управління. Системи одного рівня, можуть бути орієнтовані на забезпечення інформаційних потреб різних функціональних областей (виробництво, фінанси, маркетинг, управління персоналом) [28].

В таблиці 2 узагальнено характеристики ІС, які використовуються на різних рівнях управління.

Таблиця 1.2 – Характеристики інформаційних систем

| Рівні управління | Типи систем | Інформаційні входи | Обробка | Інформаційні виходи | Користувачі |
|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Стратегічний рівень | Системи підтримки рішень керівництва | Агреговані дані, зовнішні і внутрішні | Графіка, імітація, діалог | Прогнози, відповіді на запитання | Вищий рівень управління |
| Управлінський рівень | Системи підтримки прийняття рішень | Дані в невеликому обсязі, аналітичні моделі | Діалог, імітація, аналіз | Спеціальні звіти, аналіз рішень, відповіді на питання | Керівники середньої ланки, професіонали |
| | Автоматизовані системи управління | Узагальнені дані про транзакції | Повторювані звіти, прості моделі, аналіз | Узагальнення та вибірки | |
| Рівень знань | Професійні системи | Проектні специфікації, бази знань | Моделювання, імітація | Моделі, графіки | Професіонали |
| | Офісні системи | Документи, схеми | Управління документами, розробка схем, комунікації | Документи, графіки, електронна пошта | Технічний персонал |
| Рівні управління | Типи систем | Інформаційні входи | Обробка | Інформаційні виходи | Користувачі |
| Рівні управління | Типи систем | Інформаційні входи | Обробка | Інформаційні виходи | Користувачі |
| Операційний рівень | Системи обробки транзакцій | Транзакції, події | Сортування, складання списків, об'єднання | Докладні звіти, списки, узагальнення | Операційний персонал |

Системи обробки транзакцій є базовими для обслуговування поточних операцій підприємства. Вони являють собою комп'ютеризовані системи, які виконують і реєструють рутинні регулярні транзакції. Такими є резервування місць в готелі, виплата заробітної плати, відвантаження продукції, тощо.

На операційному рівні цілі і ресурси чітко встановлені і структуровані. Необхідно тільки визначити, чи відповідає транзакція певним набором критеріїв, щоб система її виконала.

Професійні та офісні системи обслуговують інформаційні потреби фахівців в різних областях знань і потреби обслуговуючого персоналу, який здійснює обробку даних.

Експертні системи, автоматизовані системи проектування (САПР) для наукових і конструкторських підрозділів підприємств забезпечують сприяння створенню нових знань і сприяють інтеграції цих знань і досвіду практичної діяльності підприємства. Сучасні графічні системи створюють зорові образи об'єктів і дозволяють користувачеві відчувати, що він як би знаходиться в реальній ситуації. Таке занурення в світ, створений комп'ютером, дозволяє йому імітувати вплив своїх дій на ці об'єкти. Офісні системи використовуються для підвищення ефективності роботи з даними, вони забезпечують зв'язку з споживачами, постачальниками і зовнішніми організаціями.

Системи підтримки прийняття рішень (СППР) обслуговують управлінський рівень в організації. Вони допомагають аналітично обґрунтовувати варіанти рішень, які не дуже добре структуровані, носять ситуативний характер і їх нелегко передбачити заздалегідь. Такі системи повинні бути готові реагувати на мінливі умови навколишнього середовища. Хоча в них використовується інформація з офісних, професійних та систем транзакції, також вони отримують інформацію з зовнішніх джерел (поточні ціни акцій, ціни на продукти у конкурентів і тощо).

СППР мають більші аналітичними можливостями в порівнянні з системами інших рівнів. В основі СППР лежать математичні моделі аналізу даних. СППР інтерактивні, і особа, яка приймає рішення, може змінювати умови завдань і включати в них нові дані, використовуючи дружній та призначений для користувача інтерфейс.

Системи підтримки рішень вищого керівництва обслуговують стратегічний рівень організації. Вони призначені для роботи з неструктурованими рішеннями і припускають використання даних про зовнішнє середовище (нові податкові закони, інформацію про конкурентів), в них надходять відомості з різних інформаційних систем підприємства.

Різні інформаційні системи тісно взаємодіють один з одним. Системи транзакції – основне джерело даних для інших ІС, в той самий час як системи підтримки рішень керівництва – споживачі даних з систем нижнього рівня.

В останні роки характерно бурхливий розвиток інформаційних технологій і зростання

зацікавленості до комп'ютерних систем, здатним забезпечити ефективне управління підприємством. Особливо виділяється зростаючий попит на інтегровані системи управління. Розвиток математичних методів, технічних і програмних засобів дозволяє в даний час принципово вирішити задачу отримання інтегрального ефекту від впровадження інформаційних технологій на підприємствах. З'явилися можливості формувати високоефективні корпоративні інформаційні системи для управління підприємствами [47].

1.4 Огляд існуючих систем підтримки та прийняття рішень на підприємстві на зарубіжному ринку

Таблиця 1.3 – Функції підтримки прийняття рішень в системах СППР на підприємстві [4].

| | EIDOS | TransparentChoice | Analytica | Paramount Decisions | Collective[i]. | opTEAMize | 1000Minds Decision Making | Apex | WebFOCUS | TIBCO Spotfire | Riskturn |
|---------------------------------|-------|-------------------|-----------|---------------------|----------------|-----------|---------------------------|------|----------|----------------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Розробка додатків | + | - | + | - | - | - | + | - | + | + | - |
| Бюджетування та прогнозування | - | + | + | - | + | + | + | - | + | + | + |
| Аналіз даних | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Аналіз дерева рішень | + | - | + | - | - | + | + | - | - | + | - |
| Моделювання Монте-Карло | - | - | + | - | - | - | - | - | - | + | + |
| Показники ефективності | - | + | + | + | + | + | - | + | + | + | - |
| Робочий процес на основі правил | + | + | - | + | - | + | - | - | - | - | - |
| Аналіз чутливості | + | + | + | + | - | - | + | - | - | + | + |
| Тематичне картографування | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Контроль версії | - | + | + | + | - | + | - | - | - | - | + |

EIDOS від Parmenides (заснована в Німеччині у 2001 році, веб-сайт продукту – www.parmenides-eidos.com). Parmenides EIDOS – це інноваційний, програмний підхід до управління всім процесом прийняття рішень шляхом візуалізації складних ситуацій, побудови узгодженості між учасниками процесу прийняття рішень та підтримкою ідентифікації можливих напрямів діяльності. Це включає в себе: визначення нових можливостей в нестабільному,

невизначеному, складному і неоднозначному світу. Вибір перевершують рішення, які стійкі до невизначеності, що розвиваються динамічних стратегій для успішного здійснення. Це програмне забезпечення використовують середні/великі компанії, державні міністерства та міжнародні організації, наприклад виявлення нових можливостей у нестабільному, невизначеному, складному та неоднозначному світі, виборі надійних рішень [5].

TransparentChoice від TransparentChoice (заснована в Об'єднаному Королівстві у 2013 році, веб-сайт продукту – www.transparentchoice.com). Незалежно від рішення, яке ви робите, TransparentChoice забезпечує відповідність вашим стратегічним цілям. З запиту проекту на оптимізований та ресурсний портфель, TransparentChoice дає змогу підвищити вартість бізнесу у вашому портфоліо, вибравши найкращі проекти, ті, які максимально використовують наявні ресурси. Допомогає приймати інші рішення, такі як закупівля, найм, вибір постачальників з більшою відповідністю бізнес-цілям. Це програмне забезпечення використовує державна оборонна, аерокосмічна енергетика та комунальне господарство, та інші [10].

Analytica від Lumina Decision Systems (заснована в Сполучених Штатах у 1991 році, веб-сайт продукту – www.lumina.com). Analytica робить прозоро і легко завдяки його впливу діаграм та потужних вбудованих імовірнісних аналізом прийняття рішень. Діаграми впливу, що полегшують не лише розуміння моделі, але й розрізнення основних змінних, що приймають рішення, та їх взаємозв'язку. Вбудовані інструменти для управління ризиками та невизначеності включають Монте-Карло та Латинський гіперкуб. Аналіз сценарію та чутливості дозволяє рішенням органів визначити, які змінні є найбільш важливими та чому. Analytica має користувачів майже у кожному секторі економіки, включаючи енергетику навколишнє середовище, освіту, охорону здоров'я та фармацевтику, оборону, програмне забезпечення та технології, фінансові послуги та аерокосмічну діяльність [2].

Paramount Decisions від Paramount Decisions (заснована в Сполучених Штатах у 2015 році, веб-сайт продукту – www.paramountdecisions.com). Рішення є основною функцією кожної організації. Повсякденні підприємства, некомерційні організації та уряди приймають рішення, які мають важливі економічні, соціальні та екологічні наслідки. Ці рішення включають безліч зацікавлених сторін із складними та конкуруючими компромісами. Використовуючи платформу Paramount Decisions, можна отримати структурований підхід до формування та передачі цих складних рішень. Цей продукт базується на рецензованих дослідженнях, проведених в UC Berkeley. Це програмне забезпечення використовують для більш прозорого та спільного процесу прийняття рішень. Деякі цільові галузі включають: проектування та будівництво, виробництво, охорона здоров'я, високі технології тощо [7].

Collective[i]. від Collective[i]. (заснована в Сполучених Штатах у 2009 році, веб-сайт – www.collectivei.com). Робота Collective[i]. полягає в тому, щоб допомогти компаніям та

професіоналам збуту B2B у всьому світі передбачувано управляти та збільшувати доходи. Collective[i]. містить набір програм, що дають уявлення для брокерів збуту B2B та Intelligence.com, глобальної мережі для професіоналів з продажу. Collective[i]. є піонером у майбутньому робочого руху, який поєднує в собі машинне навчання / штучний інтелект та масивні набори даних, використовує хмарні обчислення, з метою підвищення продуктивності [3].

opTEAMize від Ideyeah Solutions (заснована в Індії у 2013 році, веб-сайт продукту – www.blogsandcourses.com). Автоматизація вибору та цитування IT-проектів шляхом агрегування інформації про вартість, потужності та можливості уявленої компанії за допомогою цього алгоритму вибору команди. Це програмне забезпечення використовують менеджери доставки, начальники відділів доставки, менеджери ресурсів, керівники ресурсів, керівники проектів IT-компаній [6].

1000Minds Decision Making від 1000Minds (заснована в Новій Зеландії у 2003 році, веб-сайт продукту – www.1000minds.com). 1000Minds Decision Making є онлайн набір інструментів і процесів, щоб допомогти людям і групам прийняття рішень, визначення пріоритетів, аналіз вартості і розуміння переваг зацікавлених сторін. Заснований на алгоритмі PAPRIKA, 1000Minds призначений для прийняття рішень за множинними критеріями та спільного аналізу (або вибіркового моделювання). На міжнародному рівні за наукову обґрунтованість та зручність, 1000 Minds отримала нагороди за інновації. Це програмне забезпечення використовують всі підприємства, в яких прийняття рішень і встановлення пріоритетів має важливе значення. 1000Minds використовується в галузі охорони здоров'я, оборони, некомерційних, соціальних послуг, агробізнесу [1].

Apex від InsideView (заснована в Сполучених Штатах у 2005 році, веб-сайт – www.insideview.com). InsideView Apex – це механізм прийняття рішень на ринку, який розширює можливості компаній, що займаються бізнесом, для швидкого зростання ринку. Бізнес-лідери можуть використовувати InsideView Apex для виявлення та розміру цільового ринку, вивчення нових ринків і сегментів, виявлення нових цільових облікових записів, які відповідають їх ідеальним клієнтам, прискорити надходження та вимірювати їхній прогрес у міру їх зростання. InsideView допомагає B2B компаніям стимулювати зростання доходів. Понад 2000 підприємств покладаються на InsideView, щоб визначити нові можливості ринку, вирівняти продажі та маркетингове виконання та оптимізувати продуктивність [12].

WebFOCUS від Information Builders (заснована в Сполучених Штатах, веб-сайт – www.ibi.com). WebFOCUS є найбільш гнучкою та проникливішою платформою BI та аналітики, яка здатна забезпечувати широкий спектр керованих аналітичних інструментів, програм, звітів та документів для всіх зацікавлених сторін. Це комплексна платформа, яка надає широкий спектр аналітичних та операційних переваг всередині та за межами підприємства, незалежно від того,

чи є це керівництво, аналітики, працівники, партнери чи клієнти. Це програмне забезпечення використовують середній ринок підприємств [11].

TIBCO Spotfire (заснована в Сполучених Штатах, www.tibco.com). TIBCO Spotfire – це аналітичне програмне забезпечення. Spotfire дозволяє бізнес-користувачам візуалізувати та аналізувати свої дані без ІТ-підтримки. TIBCO Spotfire підтримує широкий спектр випадків використання: від створення інформаційних панелей до складної інтелектуальної аналітичної роботи в реальному часі. TIBCO Spotfire – це інструмент, який не стане тупиком, оскільки вимоги стають складнішими, постійно допомагаючи користувачеві знаходити розуміння, на якому вони можуть діяти. Це програмне забезпечення використовують компанії будь-якого розміру, які отримують користь від використання даних для кращого прийняття рішень. TIBCO Spotfire має сильну присутність у фінансових службах, енергетиці (і в галузях наук про життя), які покладаються на дані [9].

Riskturn (заснована в Сполучених Штатах у 2016 році, веб-сайт – www.riskturn.com) RISKTURN – це інноваційне хмарне рішення для бюджетування бюджету на основі ризиків. Він пропонує простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для створення імовірнісного прогнозу бізнесу всього за 5 кроків. Потужна модель включає фінансові та часові змінні невизначеності у прогнозі грошових потоків. Потім, використовуючи моделювання Монте-Карло, він надає повний комплект імовірнісних фінансових показників для одиночної ініціативи або портфеля. Це програмне забезпечення використовують компанії, орієнтовані на бізнес-розвиток, такі як великі корпорації, середні та малі підприємства, організації з досліджень та розвитку та як постачальники фінансування (венчурний капіталіст), так і шукачі (початківці) [8].

1.5 Моделі і методи прийняття рішень.

Основною складовою будь якої управлінської діяльності є ухвалення рішення та обмін інформацією.

Рішення – це вибір найбільш прийнятної альтернативи з можливого різноманіття варіантів.

Існує кілька різновидів рішень, типових для сфери управління.

У процесі планування приймаються наступні рішення: рішення про надзавдання і природу бізнесу; про цілі; про взаємодію з зовнішнім оточенням; про стратегію і тактику, які вибираються організацією для досягнення поставлених цілей.

У процесі організації діяльності компанії приймаються наступні рішення: про структуруванні роботи організації; про координацію функціонування різних блоків; про розподіл повноважень між керівниками підрозділів; про структуру організації при зміні зовнішнього

оточення.

У процесі мотивації персоналу приймаються наступні рішення: про потреби підлеглих; про задоволення їх потреб; про продуктивність роботи підлеглих і про їх задоволеності роботою.

У процесі контролю приймаються наступні рішення: про вимірювання результатів роботи; про оцінку цих результатів; про те, наскільки досягнуті цілі організації; про коригування цілей.

Раціональне рішення – це рішення, яке ґрунтується на базі аналітичного процесу, і часто не залежить від попереднього досвіду.

Для прийняття рішень у виробництві є ряд моделей і методів прийняття рішення у виробництві, таких як:

- прийняття рішення в умовах ризику;
- прийняття рішення в умовах визначеності;
- прийняття рішення в умовах невизначеності;
- критерій оптимальності (критерій Парето);
- метод інженерії квантів знань [52].

1.6 Етапи вирішення проблем прийняття рішень

На рисунку 1.3 відображено етапи прийняття раціонального рішення.

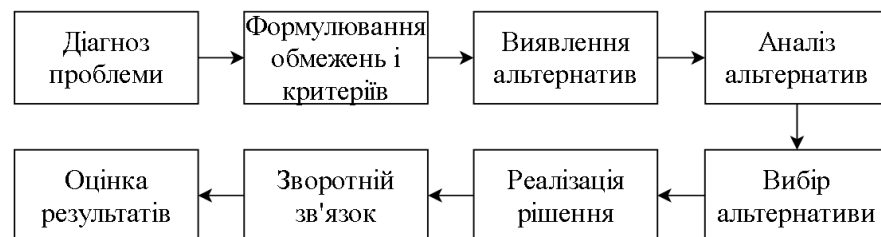


Рисунок 1.3 - Етапи прийняття раціонального рішення

Діагностування складної проблеми – це усвідомлення і встановлення причин ускладнень і наявних можливостей їх подолання. До ознак наявності проблем в організації відносяться: низький прибуток; відносно малий збут продукції; низька продуктивність праці і якість продукції; надмірні витрати в виробничому процесі, різні конфлікти в організації і велика плінність кадрів. Виявлення цих симптомів дозволяє визначити загальні проблеми в даній організації. Для більш детального аналізу існуючих проблем необхідно зібрати попередню інформацію, що стосується стану зовнішнього і внутрішнього середовища організації.

Причини ускладнень найчастіше залежать від конкретної ситуації і конкретних

керівників: можливо, це недостатня кількість працівників необхідної кваліфікації; відсутність прогресивної технології як керівництва різними процесами, пов'язаними з функціонуванням організації, так і безпосередньо виробничим процесом; гостра конкуренція; іноді навіть діючі закони і нормативні акти в даній країні.

Формулювання набору альтернатив або альтернативних рішень є принципово важливим моментом. Дуже часто непродумані негайні дії призводять до збільшення даної проблеми. Бажано виявити максимум можливих дій, які допомогли б вирішити дану проблему, а потім проранжувати можливі дії по своїй ефективності і можливості бути реалізованим.

Розглянемо процес аналізу альтернатив:

а) якщо проблема була визначена правильно, альтернативи ретельно зважені, і їм дана обґрунтована оцінка, прийняти рішення аналітично вирішується;

б) якщо проблема виявилася досить складною, і можливі альтернативи не відповідають оптимальному (бажаного) результату, в цьому випадку значну роль відіграє наявний досвід в цій галузі діяльності.

Рішення виявиться більш оптимальним, якщо вона буде узгоджена з тими, кого безпосередньо зачіпає, або з тими, хто допомагав у підготовці прийняття даного рішення. У зв'язку з цим, для успішної реалізації будь-якого значимого рішення доцільно залучати до його виробленні найбільшу кількість співробітників організації.

Після того, як рішення прийняте, і почало здійснюватися, обов'язково необхідно встановлення зворотного зв'язку. Система контролю необхідна для забезпечення оптимального виконання даного процесу або дії. Зворотній зв'язок дозволяє керівнику частково коригувати прийняте рішення, і сприяти його кращої реалізації.

Оцінка результатів реалізації рішень дозволяє врахувати наявний досвід прорахунків і недоліків в подальшій роботі. Існують інші фактори, що впливають на прийняття рішень.

Особистісні оцінки керівником важливості даної проблеми часто містять суб'єктивні судження. Кожна людина має свою системою оцінки, яка визначає його дії, і впливає на прийняте рішення. Підхід до прийняття управлінських рішень найчастіше засноване на певній системі цінностей. У зв'язку з цим, керівник, який на перше своєї діяльності ставить максимізацію продуктивності праці будь-якими засобами, часто забуває про проблеми організації оптимального, ефективного процесу роботи співробітників. Це може виражатися в відсутності належних умов праці, можливостей для відпочинку, гарного дизайну робочих приміщень.

На прийняття рішень впливають поведінкові обмеження, тобто фактори, що ускладнюють міжособистісні і внутрішньоорганізаційні комунікації. Наприклад, часто керівники по-різному сприймають існування і серйозність проблеми. Вони можуть по-різному сприймати обмеження і альтернативи. Нерідко це веде до виникнення різних конфліктів між ними в процесі прийняття і

реалізації рішень.

В організації всі рішення, як правило, взаємопов'язані. Часто важливе рішення базується на попередніх кількох рішеннях, і в свою чергу, створює альтернативи для прийняття подальших рішень. Ця здатність бачити взаємозв'язок рішень є одним з головних критеріїв вибору і призначення керівників вищої ланки. Менеджери, що володіють такою здатністю, часто є кандидатами на підвищення по службі [16, 61].

1.7 Висновок до розділу 1

Прийняття управлінських рішень в багатьох відносинах є знаходження ефективних компромісів, коли виграш в одних наслідки призводить до програшу в інших. Проблема процесу прийняття рішення в умовах можливих негативних наслідків полягає в зіставленні мінусів конкретного рішення з його плюсами з метою отримання найбільшого загального виграшу. Коли вибираються критерії для прийняття рішення, негативні наслідки слід трактувати і використовувати як обмеження.

Основним напрямком удосконалення процесу прийняття управлінських рішення є автоматизація процесів управління виробництвом продукції на основі створення інтегрованої автоматизованої інформаційної системи моделювання виробничого процесу. Основним завданням даної системи є своєчасне забезпечення менеджера необхідною і точною інформацією, на основі якої стає можливим детальне передбачення і аналіз наслідків прийняття окремих управлінських рішень.

Застосування ЕОМ для зберігання і обробки інформації і використання імітаційних моделей дозволяє спрогнозувати можливу поведінку виробничої системи в результаті різного роду дій, що управляють. Внаслідок цього змінюється структура самого процесу прийняття рішень. З використанням системи моделювання та інформації про поточний стан виробничої системи проводиться оцінка різних варіантів рішень. На основі отриманої інформації і власного досвіду менеджер приймає остаточне рішення, яке потім слід було реалізувати на практиці. Подібна схема прийняття рішень найбільш ефективна в сучасних умовах, оскільки дозволяє істотно прискорити процес вироблення рішення завдяки використанню в якості засобів аналізу альтернативних варіантів рішень персональних ЕОМ. При цьому передбачається активну участь особи, що приймає рішення, і використання його професійного досвіду, знань, інтуїції.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ МЕТОДІВ І ЗАДАЧ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

2.1 Аналіз технології прийняття рішень, що використовуються в задачах управління підприємства

Визначення правил прийняття рішень в літературі трактується по різному. Одне з простіших визначень дає К. Біркнер: «під правилами прийняття рішень розуміються методи, що дозволяють, враховуючи цілі та вподобання тих, хто приймає рішення, зробити вибір між альтернативними діями» [19].

За однозначних умов такі правила дозволяють завжди підійти до тих самих рішень. Якщо не повністю визначені умови, що зазвичай буває на практиці, то правила, залежно від умов, не призводять до однозначного результату, та, у кінцевому підсумку, ОПР несе відповідальність за прийняття рішення. Втім, ці правила допомагають ОПР, щонайменше, зважувати свої рішення на основі певних критеріїв та робити це більш ефективно.

Принципи прийняття рішень зазвичай розуміються як інструкції щодо методу, придатного для виключення таких альтернатив, які можуть бути спочатку відхилені, та дозволяють зробити ситуацію прийняття рішень більш простою та інтуїтивною [18, 48].

Для ОПР при проектуванні нових зразків техніки або оцінці їх технічного рівня завжди виникає питання доцільності використання того чи іншого методу прийняття рішень. Ще більш відповідальне завдання постає перед розробниками СППР, коли вони вибирають математичний апарат теорії прийняття рішень, на базі якого розробляється в подальшому автоматизований програмно-апаратний комплекс. Відомі ряд робіт, в яких наведені основні властивості популярних методів теорії прийняття рішень та рекомендації щодо їх використання [20, 27, 24, 61, 59].

В таблиці 2.1 наведені в стислому вигляді основні властивості відомих методів прийняття рішення, які широко використовуються на практиці.

Таблиця 2.1 – Порівняльний аналіз відомих методів прийняття рішень при оцінці технічного рівня складних технічних систем

| Найменування методу | Сутність методу | Область застосування | Переваги методу | Недоліки методу | Примітка |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Метод суду | Робота колективу експертів здійснюється відповідно до правил ведення судового процесу | Вибір найкращої альтернативи при створенні СТС | Процедура розгляду обговорюваного питання дозволяє виявити слабкі та сильні сторони кожної альтернативи | Складність організації процесу прийняття рішення щодо оцінки альтернатив | Метод корисний при наявності декількох підгруп експертів, кожна з яких відстоює свою точку зору |
| 2. Метод комісій | Метод комісій полягає в тому, що на базі сукупних індивідуальних знань експертів знаходиться саме об'єктивну думку щодо вирішення питання. Спочатку експерти виставляють оцінку незалежно один від одного. Після обговорення незалежних оцінок експертів знову дають оцінку кожному параметру якості | Вибір найкращої альтернативи при створенні СТС | Метод дозволяє виробити колективну думку щодо вирішення проблеми, уникнути упереджень та суб'єктивізм окремих експертів | 1. Значний вплив авторитетів на думку учасників обговорення. 2. Небажання експерта відмовитися від публічного висловлених раніше думок. 3. Труднощі організації проведення експертизи та по підбору провідних фахівців | – |
| 3. Метод Дельфі | Метод полягає в заповненні експертами анкет з відповіддю на поставленими в них питаннями. Згода між учасниками опитування досягається шляхом ряду ітерацій, в процесі яких позиції експертів зближуються | Вибір найкращої альтернативи при створенні СТС. Даний термін з'явився в 1959 р Метод розроблений О. Хемер та Т. Гордоном в 1964 г. (США). | Збіжність оцінки експертів спостерігається після 3-5 сеансів обговорення проблеми | 1. Необхідно мати попередні оцінки для кращого з'ясування експертами їх завдань. 2. Для здійснення процедури з рядом ітерацій необхідні значні витрати часу. | – |

Продовження табл. 2.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Метод Дельфі вважається основним інструментом при оцінці нових пропозицій в Інституті майбутнього (США) | | 3. Може скластися ситуація, коли експерту потрібно висловити судження з питань, що не відносяться до сфери його діяльності | |
| 5. Метод безпосередньої оцінки | Розробляється шкала, кожному інтервалу якої присвоюється оцінка (бал) від 1 до 10. величини інтервалу з точки зору експерта рівні. Завдання експерта полягає у визначенні розглянутих об'єктів (чинників) в певний оцінкою інтервал відповідно до ступеня володіння тим чи іншим властивістю. або з уподобаннями експерта про їх значущість. | Те ж | Підвищення точності оцінки за рахунок використання шкали вимірювання | суб'єктивність оцінки | Розрізняють шкали: двоступеневі – «так» – бал 1, – «ні» – бал 0. триступеневі – «дуже важливо» – бал 2, «важливо» – бал 1, «не має значення» – 0 |
| 6. Метод послідовних поступок | Оцінка альтернатив проводиться за процедурою: 1. Альтернативи розташовуються в порядку в порядку їх важливості (як при ранжируванні). 2. Найбільш важливою альтернативі присвоюється оцінка v1 дорівнює одиниці. 3. Визначається чи альтернатива з оцінкою 1 перевершувати за важливістю всі інші | На практиці даний метод в чистому вигляді використовується рідко. Найчастіше він використовується в поєднанні з іншим методом упорядкування, що забезпечує більш чітке розрізнення порівнюваних об'єктів | Підвищення точності встановлення між зіставляється альтернативами | Обмежені можливості методу. При наявності великої кількості альтернатив (більше семи) застосування методу послідовних порівнянь стає надмірно трудомістким | – |

Продовження табл. 2.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | альтернативи v_i , взяті разом. Якщо «так», оцінка цієї альтернативи v_i збільшується так, щоб виконувалося певну умову | | | | |
| 7. Метод парних порівнянь | Суть методу полягає в складанні матриці парних порівнянь. Кожен експерт, що заповнює таблицю матриці, повинен проставити на перетині факторів оцінку | Вибір найкращої альтернативи | 1. Можливість проведення оцінки при великому числі альтернатив. 2. Досить висока точність оцінки. | Складність процесу проведення оцінки | – |
| 8. Метод вагових коефіцієнтів | У цьому методі критерій ефективності представлений у вигляді суми значень показників з ваговими коефіцієнтами, які також називаються коефіцієнтами важливості | Вибір найкращого варіанта серед альтернативних рішень при створенні СТС | 1. Простота формалізації. 2. Можливість обліку переваг ОПР про завдання при призначенні вагових коефіцієнтів. 3. Ясний фізичний зміст. | 1. Суб'єктивність призначення вагових коефіцієнтів. 2. Відсутність можливості обліку залежно вагових коефіцієнтів від значень показників | – |
| 9. Метод ідеальної точки | Метод ранжирування до ідеальної точки заснований на концепції, за якою кращі рішення мають найменшу відстань до позитивно-ідеального рішення та найбільша відстань до негативно-ідеального рішення. Найкращим з можливих є рішення, при якому кожному з показників буде досягнуто оптимальне значення | Вибір найкращої альтернативи при створенні СТС | 1. Значимість показників розглядається з урахуванням сукупності системи показників 2. Чітка формалізована постановка | 1. Довільний вибір метрики. 2. Неувяність відстаней між двома точками n-мірного простору при >3 . | – |

Продовження табл. 2.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 10. Метод кореляційного аналізу | Суть методу полягає у встановленні усереднених зв'язків між поодинокими показниками та наступною побудовою математичної моделі для рівня якості | Дослідження статистичної залежності між випадковими величинами (між об'єктами, між узагальненими та одиничними показниками якості об'єктів) | – | – | – |
| 11. Матричний метод прогнозування та планування | Матричний метод є узагальненням та поглибленням методу «КВЕСТ». В основу даного методу лежить ідентифікація різних взаємозалежних факторів, що впливають на досягнення поставлених цілей, угруповання цих факторів за характером внесеного ними вкладу та виділення однорідних комплексів | Метод дає можливість: провести аналіз різних варіантів НДДКР; виявити найбільш важливі галузі науки та техніки, а також наявних технічних засобів; вибрати та обґрунтувати оптимальне розміщення ресурсів | У порівнянні з методом «КВЕСТ» метод володіє більшою універсальністю та гнучкістю та може бути застосований до широкого класу задач планування | 1. Складність та трудомісткість методу. 2. Необхідність залучення великої кількості експертів різних рівнів та професій для отримання вихідної інформації | – |

2.1.1 Прийняття рішень в умовах визначеності

Умови визначеності виникають, коли особа, яка приймає рішення, знає, які умови навколишнього середовища прийдуть або вже прийшли. Щодо кожної дії відомо, що це призводить до певного конкретного результату. У той же час, з однією метою, рішення є однозначним, та для багатьох цілей його слід розрізняти між нейтральними, додатковими та конкуруючими цілями.

У випадку нейтрального взаємозв'язку цілей нейтральна мета може бути опущена в подальших міркуваннях, оскільки вона однаково задовольняється у всіх альтернативах (або не задовольняється).

Якщо вдосконалення однієї з цілей одночасно покращить іншу, то це випадок компліментарності (наприклад, зниження витрат та збільшення прибутку, при інших рівних умовах). У цьому випадку, при виборі альтернативи, ви можете обмежитися розглядом лише одного з них.

Випадок конкуренції цілей виникає тоді, коли поліпшення однієї з цілей одночасно призводить до зменшення іншої. Для цього випадку існують три підходи: максимізація переваг, придушення мети та встановлення рівня претензій.

Підхід «максимізувати вигоду» полягає в об'єднанні всіх цілей у цільову функцію вищого рангу. Це можна зробити, оцінивши внесок кожного в кінцеву вигоду та звівши їх до однієї загальної цифри.

Підхід «репресії цільового призначення» полягає в тому, що одній з цілей відіграє вирішальне значення.

Підхід «встановити рівень прагнень» полягає в тому, що особа, яка приймає рішення, встановлює рівень прагнень для всіх цілей, за винятком одного, згідно з яким вибирається альтернатива, яка дає максимум (або мінімум) [23, 29].

2.1.2 Прийняття рішень в умовах невизначеності

Вона ґрунтується на тому, що ймовірності різних сценаріїв ситуацій розвитку подій невідомі суб'єкту, який приймає ризиковане рішення. У цьому випадку, вибираючи альтернативне рішення, суб'єкт керується, з одного боку, його перевагою ризику, а з іншого – відповідним критерієм вибору з усіх альтернатив відповідно до «матриці рішень», яку він склав.

Нижче наведені основні критерії, що використовуються в процесі прийняття рішень в умовах невизначеності:

- критерій Вальда (критерій «максимін»)
- критерій «максимуми»
- критерій Гурвіца (критерій «оптимізму-песимізму» або «альфа-критерій»)
- критерій Севіджа (критерій втрати від «мінімаксу») [26].

2.1.3 Пошук рішень в умовах визначеності при множинності цілей

Прескриптивна теорія має ряд експериментальних методів визначення функції особи, яка приймає рішення, з однією метою, хоча це не є тривіальним завданням. Вона може бути високо нелінійною залежно від індивідуального характеру особи, яка приймає рішення (ОПР).

У випадку декількох цілей, спочатку необхідно визначити мультіатрібутівну функцію цінності ОПР (рис. 2.1) Функція відображає уподобання ОПР щодо безлічі цілей, для полегшення прийняття рішення [26].

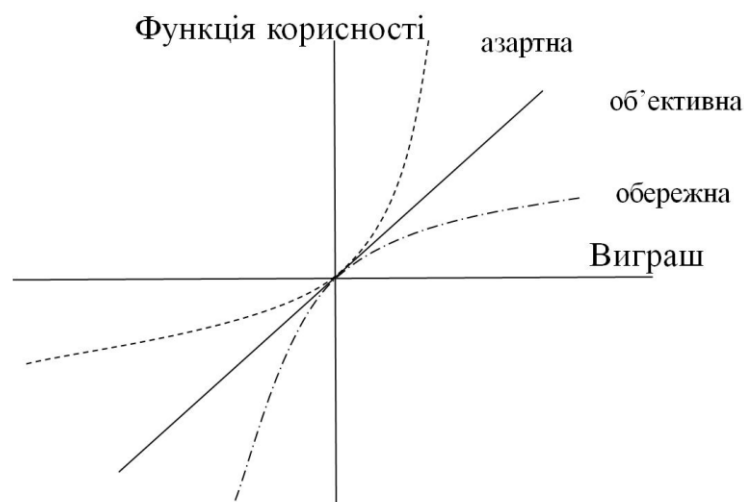


Рисунок 2.1 – Мультіатрібутована функція цінності ОПР

2.1.4 Метод Парето розв'язання багатокритеріальних задач вибору альтернативи

Припустимо, що необхідно вирішити проблему вибору альтернативи з числа можливих за двома критеріями W_1 та W_2 , які необхідно максимізувати. Множина X складається з кінцевого числа n можливих розв'язків x_1, x_2, \dots, x_n . Кожне рішення відповідає певним значенням показників W_1 та W_2 .

Очевидно, що з усього множини X ефективними будуть лише розв'язки x_2, x_5, x_{10}, x_{11} , що лежать на верхній правій межі області можливих рішень. Для будь-якого іншого рішення існує принаймні одне домінуюче рішення, для якого або W_1 , або W_2 , або обидва, більше, ніж для даного.

Коли з набору можливих рішень вибираються ефективні рішення, подальший відбір може бути зроблений вже в рамках цього «ефективного» набору, що радикально спрощує вирішення проблеми. На рис. 2.2 ефективний набір складається з чотирьох рішень: x_2, x_5, x_{10}, x_{11} , з яких x_{11} найкращий за критерієм W_1 , а x_2 за критерієм W_2 .

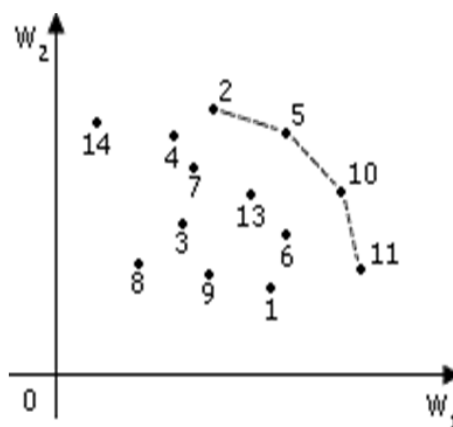


Рисунок 2.2 – Вибір альтернативи по Парето

ОПР повинна вибрати варіант, який є кращим за обома критеріями [57].

2.1.5 Прийняття рішень в умовах ризику

Ґрунтується на тому, що кожній можливій ситуації подій можна надати певну ймовірність його реалізації. Це дозволяє зважувати кожен з конкретних значень ефективності для окремих альтернатив за величиною ймовірності та отримувати на цій основі інтегральний показник рівня ризику, відповідного кожному з альтернативних рішень. Порівняння цього інтегрального показника для окремих альтернатив дозволяє вибрати для реалізації той, який призводить до

обраної мети (даного показника ефективності) з найнижчим рівнем ризику.

Оцінка ймовірності реалізації окремих ситуацій подій може бути отримана експертом.

На основі побудованої в умовах ризику матриці рішень з урахуванням ймовірності окремих ситуацій розраховується інтегральний рівень ризику для кожної з альтернатив прийняття рішень [17].

2.2 Аналіз чутливості

Аналіз чутливості показників широко використовується в практиці управління фінансами. Загалом, це зводиться до вивчення залежності певного результуючого показника від зміни значень показників, залучених до його визначення. Іншими словами, цей метод дозволяє отримати відповіді на питання форми: що станеться з результуючим значенням, якщо змінюється значення деяких початкових значень? Отже, його друге ім'я – «що, якщо» аналіз.

Як правило, проведення такого аналізу передбачає наступні кроки:

1) Вибрані фактори (базові), для яких розробник інноваційного проекту не має чіткого судження (тобто перебуває в стані невизначеності). Типовими факторами є:

- капітальні витрати та інвестиції в оборотний капітал,
- ринкові фактори – ціна товарів та продажів,
- складові собівартості продукції,
- час будівництва та введення в експлуатацію основних засобів.

Отримана віддача від інвестицій може бути внутрішньою нормою прибутку (IRR) або чистою поточною вартістю (NPV).

Встановлює співвідношення між оригіналом та отриманими індикаторами у вигляді математичного рівняння або нерівності.

2) Визначено найбільш вірогідні значення початкових показників та можливі діапазони їх змін (наприклад, 5% та 10% від номінальної вартості).

3) За допомогою зміни значень початкових показників досліджено їх вплив на кінцевий результат.

Проект з меншою чутливістю до NPV вважається менш ризикованим.

Звичайна процедура аналізу чутливості включає зміну одного індикатора джерела, тоді як значення інших вважаються постійними значеннями.

Цей метод є хорошою ілюстрацією впливу окремих вхідних факторів на кінцевий результат проекту.

Основним недоліком цього методу є передумова того, що зміна одного фактору розглядається ізольовано, тоді як на практиці всі економічні фактори певною мірою корелюють.

Аналіз чутливості може бути легко реалізований в середовищі Microsoft Excel [13].

2.3 Метод сценарію

Метод сценарію дає можливість поєднати дослідження чутливості отриманого показника з аналізом ймовірнісних оцінок його відхилень. Загалом, процедура використання цього методу в процесі аналізу інвестиційних ризиків включає наступні кроки:

- визначити кілька варіантів змін у ключових базових лініях (наприклад, песимістичний, найбільш ймовірний та оптимістичний);
- кожному варіаційному варіанту приписується його імовірнісна оцінка;
- для кожного варіанту розраховується ймовірне значення критерію prv (або irr , pi), а також оцінки його відхилень від середнього;
- аналіз розподілу ймовірностей результатів.

Проект з найменшим стандартним відхиленням та коефіцієнтом варіації (CV) вважається менш ризикованим.

Загалом, метод дозволяє отримати досить чітку картину для різних варіантів реалізації проекту, а також надає інформацію про чутливість та можливі відхилення, а використання програмного забезпечення, такого як Excel, може значно підвищити ефективність такого аналізу практично необмеженим збільшенням кількості сценаріїв та введення додаткових змінних.

Метод сценаріїв може бути легко реалізований в середовищі Microsoft Excel [15].

2.4 Древа рішень

Древа рішень зазвичай використовуються для аналізу ризиків проектів з видимим або розумним числом варіантів розробки. Вони особливо корисні в ситуаціях, коли рішення, прийняті в момент часу $t=n$, сильно залежать від раніше прийнятих рішень, і, в свою чергу, визначають сценарії подальшого розвитку.

Дерево рішень має форму завантаженого графа, його вершини являють собою ключові стани, в яких виникає потреба у відборі, а дуги (гілки дерев) представляють різні події (рішення, наслідки, операції), які можуть виникнути в ситуації, що визначається вершини. Кожній дузі (гілці) дерева можна присвоїти числові характеристики (навантаження), наприклад, величину платежу та ймовірність його реалізації. Загалом, використання цього способу включає наступні етапи.

- 1) Для кожного моменту часу t визначається проблема та всі можливі варіанти подальших подій.

2) Покласти вершину проблеми, що відповідає проблемі, та дуги, що виходять з неї.
 3) Кожній вихідній дузі приписуються її грошові та ймовірнісні оцінки.
 4) На основі значень всіх вершин та дуг розраховується ймовірне значення критерію NPV (або IRR, PI).

5) Аналіз ймовірних розподілів отриманих результатів.

Обмеженням практичного використання цього методу є початкова передумова, що проект повинен мати видиму або розумну кількість варіантів розробки. Метод особливо корисний в ситуаціях, коли рішення, прийняті в кожний момент часу, сильно залежать від рішень, прийнятих раніше, та, в свою чергу, визначають сценарії подальшого розвитку [14].

2.5 Моделювання процесів прийняття рішення

2.5.1 Математична модель задачі прийняття рішення

У загальному випадку, прийняття рішення є дією над неперервною або дискретною множиною альтернатив, у результаті здійснення якої отримують підмножину обраних альтернатив. Звуження множини альтернатив можливо, якщо існує спосіб порівняння альтернатив між собою для визначення більш привабливих на основі деякого критерію переваги. При цьому вважається, що множина альтернатив, на якій необхідно здійснювати вибір, є попередньо сформованою, визначені цілі, заради яких здійснюється вибір та існують критерії оцінки і порівняння альтернатив. Варто зауважити, що в практичній діяльності реалізація цих етапів є досить непросту задачею і пов'язана зі складністю реальних економічних систем, недостатньою формалізацією цілей, багатокритеріальністю.

В праці [22] математична модель задачі прийняття рішення представлена у вигляді наступного набору інформації:

$\langle T, X, R, A, F, G, D \rangle$,

де T – постановка задачі вибору рішення;

X – множина допустимих альтернатив;

R – множина критеріїв вибору;

A – множина шкал вимірювань за критеріями (порядкові, інтервальні, відношень, найменувань);

F – відображення множини допустимих альтернатив на множину критеріальних оцінок (наслідки рішень);

G – система переваг особи, що приймає рішення;

D – правило, що відображає систему переваг ОПР.

Математичні постановки задач прийняття рішень можуть суттєво відрізняються одна від

одної. Класифікація моделей та задач прийняття рішень здійснюється в залежності від наступних ознак [58] за множиною альтернатив X : задачі прийняття рішень поділяються на скінченні, злічені та континуальні;

1) за потужністю множини R (оцінка може здійснюватися за одним або декількома критеріями, які в свою чергу, можуть мати як кількісні, так і якісні характеристики) – задачі прийняття рішень бувають однокритеріальні (з скалярним критерієм) та багатокритеріальні (з векторним критерієм);

2) за видом відображення множини F (детерміноване, ймовірнісне та невизначене) – розрізняють задачі прийняття рішень в умовах визначеності (наслідки вибору рішення точно відомі), в умовах ризику (відомі ймовірності можливих наслідків прийнятих рішень) та в умовах невизначеності (невідомі або неоднозначні наслідки, що не допускають ймовірнісну інтерпретацію);

3) за типом системи переваг G (переваги однієї особи або колективу в цілому) – розрізняють задачі індивідуального або групового вибору;

4) за режимом вибору рішення – одноразові задачі або задачі, що повторюються, допускаючи навчання в процесі прийняття рішень;

5) за відповідальністю за прийняття рішення – односторонні або багатосторонні. При багатосторонньому виборі рішення ступінь узгодженості може змінюватися від повного збігу інтересів сторін (кооперативний вибір) до їх протилежності (вибір в конфліктних умовах).

З формальної точки зору процедуру прийняття рішення у загальному випадку можна сформулювати наступним чином:

$$\{X, F\} \rightarrow X^*, \quad (2.1)$$

де X – початкова множина альтернатив;

F – функція, що визначає правило вибору рішення;

X^* – обрана підмножина варіантів.

Існує низка підходів до опису процесу вибору рішення, зокрема: критеріальний підхід; опис за допомогою бінарних відношень; груповий вибір; вибір як результат розв'язку задачі оптимального управління.

Найбільш дослідженим є критеріальний підхід, основними поняттями якого є поняття критерію та функції, що визначає правило вибору. Вважається, що кожен окремо взятую альтернативу в задачі прийняття рішення можна оцінити конкретним числом. Тоді порівняння альтернатив зводиться до порівняння відповідних їм чисел.

Нехай x – деяка альтернатива з множини альтернатив X . Для усіх $x \in X$ може бути задана

функція, що називається критерієм (цільовою функцією, функцією переваг), яка володіє властивістю, що якщо альтернатива x_1 більш приваблива за альтернативу x_2 , то $f(x_1) > f(x_2)$.

Якщо вибір будь-якої альтернативи призводить до відомих наслідків (задача прийняття рішення в умовах визначеності) і заданий критерій $f(x)$ кількісно виражає оцінку цих наслідків, то найкращою альтернативою x^* буде та, для якої значення критерію $f(x)$ буде найбільшим.

Основний недолік критеріального підходу полягає в тому, що в більшості випадків у процесі прийняття рішень неможливо вибрати єдиний критерій, який досить повно характеризував би всі найважливіші властивості альтернатив. Тому доводиться здійснити оцінку не за одним, а за декількома частковими критеріями, які якісно відрізняються один від одного (багатокритеріальні задачі прийняття рішень). В економічній діяльності такі ситуації трапляються постійно, наприклад максимізація прибутку при одночасній мінімізації ризику.

Нехай для оцінки альтернатив використовується декілька часткових критеріїв $f_i(x)$, $i=1,2,\dots,n$. Теоретично можливо визначити одну альтернативу з множини X , що буде мати найменше значення за усіма n критеріями. Така альтернатива буде найкращою, рішення, яке їй відповідає – найефективнішим:

$$x^* = \arg \text{extr} \{ f_i(x) \}, x \in X, i=1,2,\dots,n, \quad (2.2)$$

де x^* – оптимальний розв'язок;

n – кількість часткових критеріїв.

Проте на практиці розв'язання багатокритеріальних задач можливе лише в тому разі, якщо пошук найкращого рішення здійснюється на множині узгоджених рішень. У протилежному випадку виникає задача багатокритеріального вибору на множині суперечливих рішень, яка не має єдиного розв'язку.

В літературі [46] наводяться такі найбільш поширені способи розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішення:

– метод скаляризації, суть якого полягає у зведенні багатокритеріальної задачі до однокритеріальної шляхом введення певного суперкритерію у вигляді скалярної функції векторного аргументу:

$$F(x) = G(f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x)). \quad (2.3)$$

Суперкритерій дає можливість упорядкувати альтернативи за величиною $F(x)$, виділивши найкращу. Вид функції $F(x)$ визначається в залежності від ваги кожного критерію в суперкритерії. Задача прийняття рішення з використанням методу скаляризації зводиться до

мінімізації суперкритерію $F(x)$. Метод має низку суттєвих недоліків, зокрема об'єднання декількох критеріїв в один загальний завжди супроводжується певними труднощами, пов'язаними з побудовою самої функції та її подальшою оптимізацією. Крім того, багатокритеріальна задача передбачає впорядкування множини точок у багатовимірному просторі, що в принципі не може бути однозначним та повністю визначатися впорядковуючою функцією;

– метод умовної мінімізації, суть якого полягає у використанні припущення про те, що окремі критерії, як правило, є нерівнозначними між собою (деякі менш важливі, ніж інші). Виділяють головний критерій, а решту розглядають як додаткові, неосновні. Тоді задача прийняття рішення полягатиме в знаходженні екстремуму основного критерію, за умови, що значення решти критеріїв буде знаходитись у певних інтервалах;

– метод послідовних поступок. Суть методу полягає у впорядкуванні частинних критеріїв у порядку убуття їх важливості, виборі найважливішого критерію і визначенні найкращої за цим критерієм альтернативи.

Далі визначають величину, на яку можливо зменшити отримане значення самого найважливішого критерію, щоб за його рахунок збільшити, наскільки можливо, значення наступного за важливістю критерію і т. д.;

– пошук множини Парето. За цим методом відмовляються від пошуку найкращої альтернативи і погоджуються з тим, що перевагу одній альтернативі перед іншою можна надавати лише у випадку, коли вона краща за усіма критеріями. У випадку, коли перевага за одним критерієм не збігається з перевагою за іншим, такі альтернативи вважають непорівнянними. У результаті попарного порівняння альтернатив, усі гірші за усіма критеріями альтернативи відхиляються, а ті, що залишились (не домінуючі), приймаються. Якщо усі максимально допустимі значення частинних критеріїв не відповідають єдиній альтернативі, то прийняті альтернативи утворюють множину Парето і на цьому процедура прийняття рішення закінчується. При необхідності вибору лише однієї альтернативи вводяться додаткові критерії, обмеження, залучають експертів;

– вибір на основі багатокритеріальної функції корисності використовується, якщо задані n альтернатив, m наборів зовнішніх умов та k критеріїв.

Кожна альтернатива оцінюється за усіма критеріями для усіх наборів зовнішніх умов. Далі формують k матриць $n \times m$. Кожен елемент матриці x_{ij} k являє собою числову оцінку i -ї альтернативи по критерію k при реалізації j -го набору зовнішніх умов. Для прийняття рішення вводиться багатокритеріальна функція корисності, що має вигляд числової функції, визначеної на множині можливих альтернатив і для якої виконується умова: якщо альтернатива x_1 більш приваблива, ніж альтернатива x_2 , то $u(x_1) \geq u(x_2)$.

Основна проблема методу полягає у складності побудови єдиної для усіх критеріїв функції корисності. Усі наведені вище кількісні методи розв'язання багатокритеріальних задач прийняття рішень мають обмежене практичне застосування при дослідженні реальних економічних систем. Це пов'язано з тим, що значна кількість економічних параметрів є невизначеними, неточними, нечітко заданими, тому застосування при побудові формальних моделей прийняття рішень детермінованих методів призводить до значних помилок.

2.5.2 Імітаційне моделювання ризику

Моделювання (Simulation) є одним з найпотужніших методів аналізу економічної системи. У загальному випадку імітація – це процес проведення експериментів на комп'ютері з математичними моделями складних систем реального світу. Аналізуючи ризики інвестиційних проектів, він, як правило, використовується як база для проведення експериментів для прогнозування обсягів продажів, витрат, цін тощо.

При проведенні фінансового аналізу часто використовуються моделі, що містять випадкові величини, поведінка яких не є детермінованою керівниками або особами, які приймають рішення. Стохастична імітація відома як метод Монте-Карло.

Імітаційне моделювання – це серія чисельних експериментів, призначених для отримання емпіричних оцінок ступеня впливу різних факторів (початкових значень) на деякі результати (показники) залежно від них.

Загалом, імітаційний експеримент можна розділити на наступні етапи.

- 1) Встановити взаємозв'язок між вихідними та вихідними показниками у вигляді математичного рівняння або нерівності.
- 2) Встановити закони розподілу ймовірностей для ключових параметрів моделі.
- 3) Провести комп'ютерне моделювання значень ключових параметрів моделі.
- 4) Розрахувати основні характеристики розподілу вихідних та вихідних показників.
- 5) Проаналізувати результати та прийняти рішення. Результати імітаційного експерименту можуть бути доповнені статистичним аналізом, а також використані для побудови прогнозних сценаріїв.

Практичне застосування даного методу продемонструвало широкі можливості його використання в інвестиційному дизайні, особливо в умовах невизначеності та ризику. Цей метод особливо зручний для практичного застосування в тому, що він успішно поєднується з іншими економіко-статистичними методами, а також з теорією ігор та іншими методами дослідження операцій [56]. Моделювання ризику може бути реалізовано досить просто в середовищі Microsoft Excel.

2.6 Класифікація методів прийняття рішень за характером інформації

Існує безліч класифікацій методів та моделей прийняття рішень, заснованих на застосуванні різних ознак [54].

В таблиці 2.2 наведена одна з можливих класифікацій [20], ознаками якої є зміст та тип одержуваної експертної інформації. Використовуваний принцип класифікації дозволяє наочно, на наш погляд, досить чітко виділити чотири великі групи методів, причому три групи відносяться до прийняття рішень в умовах визначеності, а четверта – до прийняття рішень в умовах невизначеності

Таблиця 2.2 – Класифікація методів прийняття рішень.

| Зміст інформації | Тип інформації | Метод прийняття рішень |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Експертна інформація не потрібна | – | Метод домінування Метод на основі глобальних критеріїв |
| 2. Інформація про переваги на множині критеріїв | Якісна інформація | Лексикографічне впорядкування Порівняння різниць критеріальних оцінок Метод припасовування |
| | Кількісна оцінка перевагу критеріїв | Методи «ефективність-вартість» Методи згортки на ієрархії критеріїв методи порогів Методи ідеальної точки |
| | Кількісна інформація про заміщення | Метод кривих байдужості Методи теорії цінності |
| 3. Інформація перевагу альтернатив | Оцінка перевагу парних порівнянь | Методи математичного програмування Лінійна та нелінійна згортка при інтерактивному способі визначення її параметрів |
| 4. Інформація про переваги на множині критеріїв та про наслідки альтернатив | Відсутність інформації про переваги: кількісна та/або інтервальна інформація про наслідки | Методи з дискретизацією невизначеності |
| – | Якісна інформація про переваги та кількісна про наслідки | Стохастичне домінування Методи прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності на основі глобальних критеріїв Метод аналізу ієрархій Методи теорії нечітких множин |
| – | Якісна (порядкова) інформація про переваги і наслідки | Метод практичного прийняття рішень Методи вибору статистично ненадійних рішень |
| – | Кількісна інформація про переваги та наслідки | Методи кривих байдужості для прийняття рішень в умовах ризику та невизначеності Методи дерев рішень Декомпозиційні методи теорії очікуваної корисності |

З безлічі відомих методів та підходів до прийняття рішень найбільший інтерес представляють ті, які дають можливість враховувати багатокритеріальність та невизначеність, а також дозволяють здійснювати вибір рішень з множин альтернатив різного типу при наявності критеріїв, що мають різні типи шкал вимірювання (ці методи відносяться до четвертої групи).

Постановка будь-якого завдання призначена для перекладу її словесного (вербального) опису в формальне. Для рекомендації вирішення даного класу задач по формалізованого методу повинна бути розроблена модель, адекватність якої підтверджується фундаментальним законом (основа моделі) або експериментом. Для вирішення слабо-структурованих задач та для задач з великою невизначеністю використовуються неформальні методи, класифікація яких представлена в таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Класифікація неформальних методів.

| Назва класу методів | Семантика методів | Примітки |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Мозкова атака або колективна генерація ідей (КГІ). Розрізняють (за правилами): – пряму мозкову атаку; – метод обміну думками; – методи комісій, судів | На сесіях КГІ треба дотримуватись певних правил: – забезпечувати максимальну свободу мислення та висловлювання нових ідей всім учасникам; – вітати будь-які ідеї, нехай спочатку вони сумнівні або абсурдні; давати оцінку ідеям обговорювати їх тільки після закінчення і висловлювань; – не допускати критики; – не оголошувати будь-яку ідею помилковою; – не припиняти висловлювання жодної ідеї; – висловлювати якомога більше ідей (нетривіальних); – намагатися створити як би ланцюгові реакції ідей | До сесій КГІ відносяться: – різні наради; – засідання вчених та наукових рад; – спеціально створені тимчасові комісії. При цьому: – важко забезпечити жорстке виконання правил, тобто створити атмосферу мозкової атаки на радах та т.п., так як заважає вплив посадовий структури організації; – мозкову атаку часто проводять у формі ділової гри |
| 2. Метод сценаріїв (СЦН). Пропонуються методики: – підготовки СЦН на ЕОМ; – цільового управління підготовкою сценаріїв | Сценарієм називається підготовка та узгодження уявлень про проблему або про об'єкт аналізу, викладена в письмовій формі. Основна особливість сценаріїв – в них даються не тільки змістовні міркування, не втрачайте деталі, але та результати кількісного техніко-економічного або статистичного аналізу з попередніми висновками | На практиці за допомогою СЦН розроблялися прогнози в галузях промисловості. При цьому: – групи експертів, які розробляють СЦН, користуються правом отримання довідок від підприємств та організацій; – фахівці з аналізу систем повинні всебічно допомагати провідним фахівцям різних галузей знань |

Продовження табл. 2.3

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Експертні оцінки (ЕКОЦ). Вибір форм та способів експертних питань, підходів до обробки результатів та Г.Д. залежить від конкретного завдання та умов проведення експертиз | Обґрунтування об'єктивності ЕКОЦ: невідома характеристика досліджуваного – випадкова величина, відображення закону розподілу якої – індивідуальна оцінка фахівця-експерта щодо достовірності та значущості тієї чи іншої події. При цьому вважається, що справжнє значення досліджуваної характеристики знаходиться усередині діапазону оцінок, одержуваних від групи експертів, а узагальнене колективна думка є достовірним | ЕКОЦ – деяка громадська думка, що залежить від рівня ІТ-знань суспільства про предмет дослідження. Експертне опитування – не одноразова процедура, а спосіб отримання інформації про складну проблему з великою невизначеністю повинен стати «механізмом» в складній системі. Існують дослідження за поданням експертної оцінки як ступеня підтвердження гіпотези або як ймовірності досягнення мети |
| 4. Метод Делфі (Дел-метод) або Дельфійського оракула | Спочатку Дел-процедури застосовувалися як ітеративні для проведення мозкової атаки, а потім стали засобом підвищення об'єктивності експертних опитувань з застосуванням кількісних оцінок при результативності дерева цілей та розробці сценаріїв. Засіб підвищення об'єктивності Дел-використання зворотного зв'язку: ознайомлення експертів з результатами попереднього туру опитування та залежність від них оцінки значущості думок експертів | В останні роки Дел-процедури зазвичай супроводжують іншим методам аналізу систем (морфологічному, мережевого та ін.). Перспективна ідея розвитку експертних оцінок шляхом поєднання цілеспрямованого багатоступінчастого опитування з розвитком проблеми в часі (піддається реалізації при алгоритмізації процедури та на ЕОМ). Підвищується результативність опитувань та активність експертів в поєднанні методу Делфі з елементами ділової гри |
| 5. Дерево цілей (ДРЦ) | Метод призначений для отримання повної та відносно стійкою структури цілей, тобто структури з невеликими змінами за якийсь період часу при немінучих змінах в будь-який розвивається системі. При створенні варіантів структури треба враховувати закономірності цілестворення та використовувати принципи та методики формування ієрархічних структур цілей та функцій (мають важливе значення для моделювання підприємницьких організацій та економічних об'єктів) | Термін дерево цілей застосовується для ієрархічних структур з відносинами строго деревовидного порядку. Застосовуючи ДРЦ для прийняття рішень, часто вводять термін «дерево рішень», а при виявленні та уточненні функцій управління – «дерево цілей та функцій». При структуруванні тематики НДІ організацій застосовується термін «дерево проблеми»; при прогнозуванні – «дерево напрямків розвитку» або «прогнозний граф» |

Продовження табл. 2.3

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. Морфологічні методи (МФМ) були розроблені систематизованому вигляді швейцарським астрономом Ф. Цвіккі | Основна ідея морфологічного підходу – систематично знаходити максимальну кількість рішень поставленої проблеми або реалізації системи комбінуванням основних структурних елементів системи або їх ознак. Система або проблема можуть поділятися на частини різними способами та розглядатися в різних аспектах | Крім загальних положенні Ф. Цвіккі запропонував ряд морфологічних методів: – метод систематичного покриття поля (МСПП); – метод заперечення та конструювання (МОК); – метод морфологічного ящика (ММЯ); – методу екстремальних ситуацій (МЕС); – метод зіставлення вчиненого з дефектним (МССД); – метод узагальнення (МОБ). Найбільш застосовні три перших методу |
| 7. Метод вирішальних матриць (РЕМ). Запропоновано Г.С. Поспелов для підвищення достовірності експертних оцінок поділом проблеми (з великою невизначеністю) на проблеми та покроковим отриманням оцінок | Призначення РЕМ – полегшити завдання отримання від експертів об'єктивних та достовірних оцінок впливу фундаментальних НДР на проектування складної системи (комплексу) Для цього спочатку експерти повинні відповісти, які напрямки досліджень можуть бути корисні для створення системи та визначити відносні ваги напрямків, потім скласти план ДКР для отримання результатів з названих напрямків та оцінити їх внесок, далі – визначити програму та відносні ваги прикладних НДР і, нарешті, оцінити вплив фундаментальних НДР на прикладні | РЕМ реалізує одну з основних ідей аналізу систем більш невизначена ситуація на початку вирішення проблеми як би розділяється на більш дрібні, краще піддаються дослідженню та оцінці. В результаті застосування РЕМ оцінка відносної важливості складної альтернативи зводиться до послідовності оцінок більш приватних альтернатив, які експерт здатний виконати Використовується, наприклад, при створенні складних виробничих комплексів, АСУ та інших складних об'єктів: треба визначити вплив на об'єкт, що проектується фундаментальних НДР, щоб запланувати прикладні НДР, їх функціонування та ресурси |

Представлені методи характеризують різні аспекти виявлення та узагальнення думок експертів, тому іноді ці методи називаються досвідченими. Клас методів, які засновані на безпосередньому опитуванні експертів, називається методом експертних оцінок (оцінки в балах та рангах), тому їх об'єднують назвою якісні.

2.7 Модель і метод інженерії квантів знань для виведення знання-орієнтованих рішень у виробничому бізнесі

Знання-орієнтовані методи є актуальним напрямком в моделюванні інтелектуальних умінь людини успішно приймати рішення в різних умовах невизначеності, завдяки людській інтуїції і знань

В цьому напрямку професором І.Б. Сіроджа [43] запропонований квантовий підхід до інженерії знань, реалізований за допомогою розробленого методу різнорівневих алгоритмічних квантів знань для прийняття ідентифікаційних і прогнозних рішень в умовах невизначеності.

Модель квантових мереж виведення рішень (КМВР) являє собою модель логічних міркувань аналітика від посилок через проміжні слідства до цільових наслідків, тобто прийнятих рішень. Кванти знань в вузлах КМВР (на відміну від нейронів штучних нейронних мереж) являють собою не тільки своєрідні процесори з вбудованими алгоритмами для переробки вхідної інформації (посилок) в вихідну (наслідок) з визначенням його показника достовірності, а й спеціальні векторно-матричні структури (порції) даних про об'єкт прийняття рішення.

Поняття кванта знань [43], тобто k-знання, визначається аксіоматично як алгоритмічна структура 0-го, 1-го і 2-го рівнів складності, яка описує конкретну подію порцією (квантом) інформації у вигляді висловлювання і містить три складові: змістовну (семантика), інформаційну (символи) і процедурну (оператори, алгоритми). Якщо квантовому події можна поставити у відповідність число, то маємо k-знання 0-го рівня, якщо кортеж чисел (вектор) або матрицю, то k-знання мають 1-й або 2-й рівень відповідно, незалежно від умов невизначеності.

Ці умови пропонується визначити параметром δ ($\delta = t, \pi, v, \varphi$), значення якого конкретизують суть вводяться типів t -, π -, v -, φ – невизначеностей відповідної комбінацією зазначених нижче випадків:

- 1) дані про об'єкт прийняття рішень (ОПР) мають різнотипний характер (виміряні в кількісних і якісних шкалах) і отримані в неповних обсягах з різних джерел (книги, довідники, технічна документація, експерти, вимірювання і т.п.);
- 2) інформація про предметну область і ОПР не завжди достовірна, неповна і неточна;
- 3) дані носять переважно статистичний характер з невідомими законами розподілу характеристик (ознак) ОПР;
- 4) переважає лінгвістичний (якісний) і нечіткий характер опису предметної області і властивостей ОПР;
- 5) критерії якості прийняття рішень задані неявно і невідомі за кількістю і конкретно які інформативні ознаки ОПР, що доставляють оптимум критерію якості;

6) невідомі правила прийняття ідентифікаційних і прогнозних рішень, а також індуктивні принципи їх побудови шляхом навчання комп'ютера за вибірковими знань і експериментальними даними;

7) неможливо безпосередньо побудувати правила прийняття зазначених рішень за допомогою відомих стандартних обчислювальних методів.

Комбінація обмежень $\{(1), (5)-(7)\}$ визначає умови t -невизначеності, ($\delta = t$), при яких використовуються достовірні (точні) t -кванти знань, а точніше t_k -знання. Комбінації обмежень $\{(1), (2), (5)-(7)\}$, відповідає умовам π - невизначеності ($\delta = \pi$), коли показники достовірності подій не точні і оцінюються приблизно, і застосовуються наближені π -кванти, тобто π_k -знання.

Аналогічно, при $\delta = v$ та обмеженнях $\{(1), (3), (5)-(7)\}$ виконуються умови v -невизначеності, при яких використовуються імовірнісні v_k -знання, а при $\delta = \varphi$ та обмеженнях $\{(1), (2), (4)-(7)\}$ маємо умови φ -невизначеності і застосовуємо нечіткі φ_k -знання.

Ідея квантового підходу полягає в новій формалізованій структуризації (автоматичному квантуванні) інформації для комп'ютерного відтворення умовиводів і міркувань засобами математичної логіки і теорії алгоритмів. Поняття δ -кванту знань, тобто δ_k -знань визначається аксіоматично як алгоритмічна структура 0-го, 1-го і 2-го рівнів складності, яка описує конкретну подію порцією (квантом) інформації у вигляді висловлювання і містить три складові: змістовну (семантика), інформаційну (символи) і процедурну (оператори, алгоритми). Якщо квантовому події можна поставити у відповідність число, то маємо δ_k -знання 0-го рівня, якщо кортеж чисел (вектор) або матрицю, то δ_k -знання мають 1-й або 2-й рівень відповідно, незалежно від типу ($\delta = t, \pi, v, \varphi$) умов δ -невизначеності.

Запропонована ідея реалізується на основі концепції інженерії квантів знань (ІКЗ), яка базується на розробленому δ РАКЗ-методі прийняття рішень [31] і представлена загальною схемою на рис 2.3.

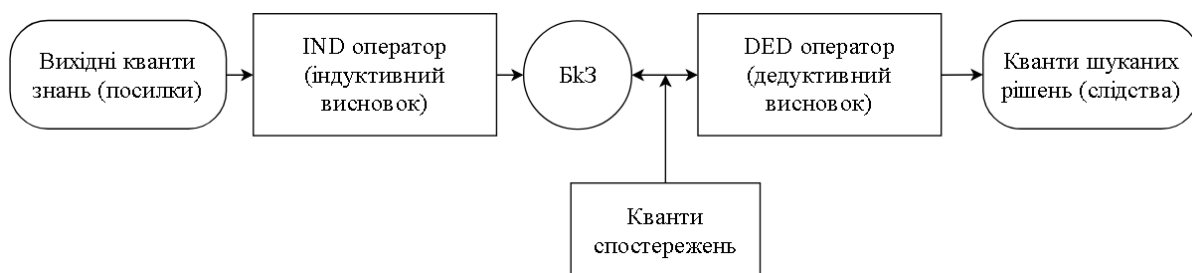


Рисунок 2.3 – Загальна концептуальна схема інженерії квантів знань

Згідно концептуальну схему ІКЗ спочатку будується Б δ кЗ як система імплікативних і / або функціональних закономірностей для конкретної предметної області за допомогою індуктивного

виведення з вибіркового навчального δk -знання в формі таблиць емпіричних даних (ТЕД) і сценарних прикладів навчальних знань (СПНЗ). Шукані рішення (слідства) у формі нових δk -знань дедуктивно виводяться з Б δk З по спостережуваним δk -знанням (посилок). Автоматичне квантування різнотипової інформації і машинне маніпулювання δk – знаннями забезпечується алгоритмічними і операційними засобами δ РАКЗ-методу [43] в умовах δ - невизначеності.

2.8 Висновки до розділу 2

Ефективне управління сьогодні неодмінно вимагає від керівників стратегічного мислення та вміння формувати, розробляти стратегію і, головне, успішно реалізовувати її. Серед існуючих методів прийняття рішення з управління підприємством немає універсального методу. Серед існуючого програмного забезпечення немає такого, яке могло б остаточно вирішити проблему прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства.

На підставі описаних методів і моделей для реалізації інформаційної технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства обрано операторний метод інженерії квантів знань і модель КСВР, так як вона враховує весь досвід фахівця з даної області незалежно від математичного апарату, і такі модель і метод вперше застосовуються для даної області – підтримки прийняття рішень з управління витратами підприємства.

РОЗДІЛ 3

РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИТРАТАМИ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ІНЖЕНЕРІЇ КВАНТА ЗНАНЬ

3.1 Концепція знання-орієнтованого прийняття управлінських рішень у виробничій діяльності для підвищення прибутку засобами інженерії квантів знань (ІКЗ)

Основну мету діяльності будь-якого виробника (фірми, ділового підприємства) складає максимізація прибутку. Головним обмежувачем прибутку є витрати виробництва. До їх визначення і виміру існують різні підходи, в яких можна виділити погляд економіста, орієнтований на перспективу фірми, і позицію бухгалтера, яких насамперед цікавить фінансові звіти і баланси підприємства. Оскільки всі види ресурсів обмежені, будь-яке рішення про виробництво будь-якого товару передбачає відмову від використання тих же ресурсів для випуску якогось іншого виробу. Таким чином, всі витрати являють собою альтернативні витрати. Точніше кажучи, витрати будь-якого ресурсу, притягнуті для виробництва товарів, відбивають його цінність при найкращому з усіх альтернативних варіантів використання або цінність тих альтернативних можливостей, якими доводиться жертвувати.

У роботі пропонуються нові математичні моделі і методи інженерії квантів знань (ІКЗ) для прийняття рішень.

З сценарних прикладів навчальних знань (СПНЗ) або таблиці емпіричних даних (ТЕД), які містять фінансово-економічні критерії вже прийнятих альтернатив, під дією IND-оператора [43] формуємо базу t-квантів знань (БткЗ) [43]. Далі під дією DED-оператора [43] на вхідний вектор спостережень, що містить фінансово-економічні критерії ПІ, що вимагає рішення, і БткЗ формуємо t-квантову мережу виводу рішень (t-КСВр). t-КСВр є орієнтований граф, що володіє порядковою функцією. Вершини даного графа відповідають висловлювань з СПНЗ, а дуги вказують на причинно-наслідкові зв'язки між вузлами з логічними зв'язками «І», «АБО», «НЕ».

Нижче наведено сутність δ -РАКЗ-методу прийняття рішень в ІКЗ.

У термінах δ РАКЗ-методу формулюється і його ж засобами вирішуються три базові завдання ІКЗ.

- 1) формалізація уявлення, аксіоматичного синтезу і комп'ютерного маніпулювання δ к-знаннями 0-го, 1-го і 2-го порядків складності з урахуванням δ -невизначеності (А δ -задача);
- 2) висновок на δ к-знаннях ідентифікаційних (впізнавання) рішень (В δ -завдання), спираючись на таку нормативну Б δ кЗ;
- 3) висновок на δ к-знаннях прогнозних (екстраполяція) рішень (С δ -завдання), спираючись на прогнозу Б δ кЗ.

Сутність δРАКЗ-методу полягає в науково обґрунтованому систематизованому застосуванні розроблених модельних і алгоритмічних засобів для постановки і вирішення зазначених базових $A\delta$ -, $B\delta$ -, $C\delta$ -завдання в ІКЗ.

Основні дії δРАКЗ-методу прийняття рішень і порядок їх виконання наведені нижче.

Формування вибіркового ТЕД ($B\delta - C\delta$) і СПНЗ ($B\delta - C\delta$) з оцінкою адекватності їх обсягу $m \times n$ необхідної БδкЗ при заданій допустимій величині достовірності p^* містять в ній імплікативних і функціональних закономірностей.

Синтез ідентифікаційної логічної мережі можливих міркувань (ЛСВР ($B\delta$)) або прогнозної (ЛСВР ($C\delta$)) в режимі навчання за допомогою запропонованого алгоритму δАЛОБУЧ.

Автоматичне квантування ЛСВР ($B\delta - C\delta$) за допомогою алгоритму δАЛАКВА і трансформація її в δ-квантову мережу виводу рішень (δ-КСВР ($B\delta - C\delta$)) виконує роль БδкЗ ($B\delta - C\delta$) і механізму прийняття ідентифікаційних і прогнозних рішень з обчисленням показника достовірності $p(B\delta)$ і $p(C\delta)$ виводяться рішень.

Оптимізація БδкЗ за критерієм надмірності її структури за допомогою алгоритму δАЛОПТ і формування робочих δ-КСВР($B\delta$) і δ-КСВР($C\delta$).

Висновок ідентифікаційного рішення $\delta ksRCw$ з БδкЗ($B\delta$) і прогнозного рішення $\delta ksRCw$ з БδкЗ($C\delta$) за допомогою DED-оператора і синтезованих алгоритмів АЛ($B\delta$), АЛ($C\delta$) і АЛУПР відповідно.

3.2 Опис проблеми

Сучасна нестабільність в економіці значно впливає на коливання цін на ресурси, що призводить до необхідності коригування їх вартості (наприклад, внаслідок переоцінки та зменшення корисності основних засобів, знецінення запасів).

З іншого боку, наявність варіативних параметрів та методів оцінки ресурсів підприємства в умовах нестабільності цін (суттєвих коливань) при їх використанні значно впливає на витрати. Тому прийняття рішення щодо вибору альтернатив в оцінці дозволяє управляти сумою та рівнем витрат при їх плануванні.

Мета вирішення проблеми – вибрати оптимальну комбінацію альтернативних рішень щодо оцінки витрат згідно прийнятої на підприємстві стратегії діяльності.

Критерії прийняття рішення – багатоваріантні, виходячи зі стратегічних завдань.

Наприклад, мінімізація впливу господарської операції (варіантів параметрів оцінки, методів, т.і.) на прибуток підприємства.

Розробка альтернативних варіантів означає розробку, опис та складання переліку усіх можливих варіантів дій, що забезпечують вирішення проблемної ситуації.

Наприклад, витрати на поточний ремонт основних засобів зазвичай визнають як витрати того періоду, в якому вони були здійсненні, тобто впливають на зменшення прибутку цього періоду. Однак нормативними актами дозволено при суттєвості суми витрат на ремонт їх капіталізувати, тобто включити до первісної вартості основних засобів. Відповідно, вказані витрати в місяці проведення ремонту не вплинуть при прибуток, а будуть зменшувати прибуток впродовж періоду експлуатації основних засобів, який залишився, при нарахуванні амортизації (амортизація відноситься до витрат).

Таким чином, мінімізувати вплив витрат на ремонт основних засобів на прибуток підприємства можна при їх капіталізації, що призведе до розподілення витрат впродовж декількох періодів.

Задача прийняття рішення – знайти компромісне рішення щодо визначення порогу суттєвості постійних витрат у складі повної собівартості. При цьому задача прийняття раціонального рішення зводиться до задачі багатокритеріальної оптимізації, тобто до пошуку компромісного рішення, яке в певній мірі задовольняє декільком критеріям вибору.

3.3 Загальна схема прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства

На рисунку 3.1 відображено послідовність прийняття рішення щодо вибору альтернативних параметрів та методів оцінки витрат підприємства.

Далі детальніше розглянуто задачу інформаційного забезпечення прийняття рішення щодо визначення порогу суттєвості постійних витрат у складі повної собівартості (рис. 3.2).

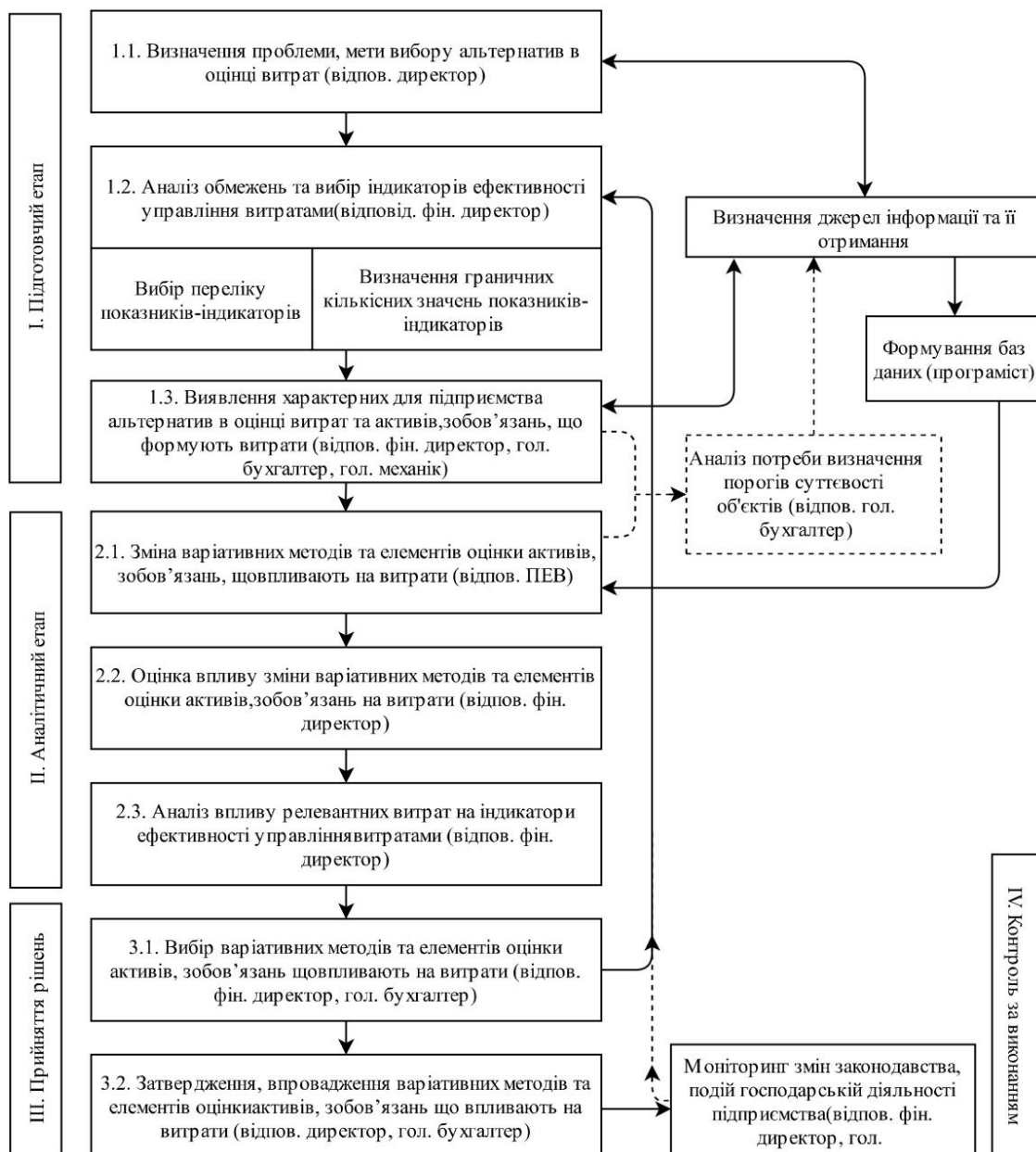


Рисунок 3.1 – Послідовність прийняття рішення щодо вибору альтернативних параметрів та методів оцінки витрат підприємства

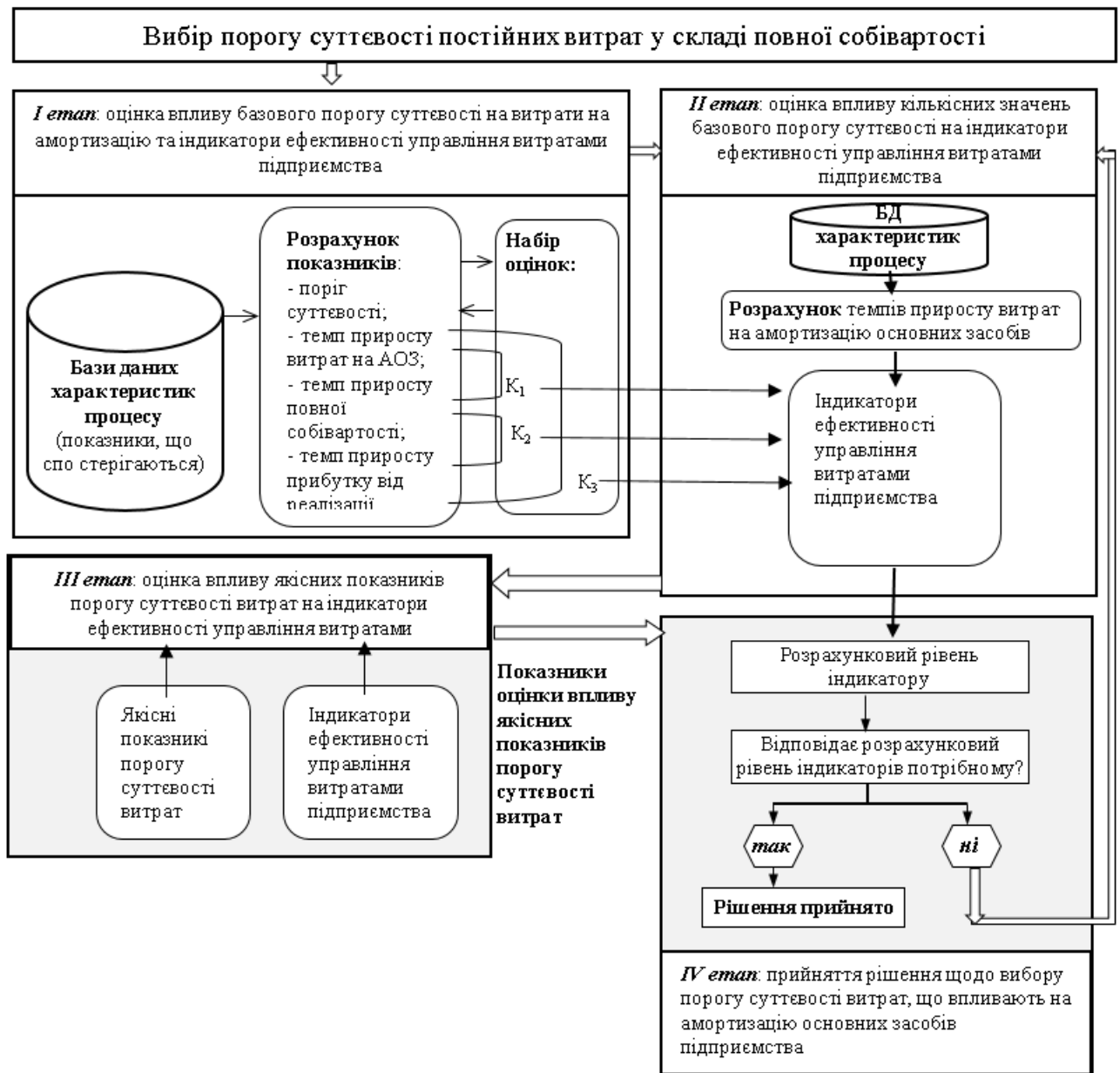


Рисунок 3.2 – Схема інформаційного забезпечення прийняття рішення щодо визначення порогу суттєвості постійних витрат у складі повної собівартості

3.4 Практична реалізація

Для побудови моделі вибору альтернативи в оцінці витрат підприємства в роботі розглядається застосування квантового підходу до інженерії знань, розробленого професором І.Б. Сіроджа [43]. Для прийняття ідентифікаційних і прогнозних рішень в умовах невизначеності використовується метод різнорівневих алгоритмічних квантів знань. База знань формується з сценарних прикладів навчальних знань (СПНЗ) або таблиці емпіричних даних, які містять фінансово-економічні критерії [43].

Ідея методу полягає в формалізованій структуризації (автоматичному квантуванні) інформації для комп'ютерного відтворення умовиводів і міркувань засобами математичної логіки і теорії алгоритмів. В результаті формується мережа, що представляє собою орієнтований граф, що володіє порядковою функцією. Вершини даного графа відповідають висловлювань з СПНЗ, а дуги вказують на причинно-наслідкові зв'язки між вузлами з логічними зв'язками «І», «АБО», «НІ». Переваги моделі полягає в тому, що вона враховує весь досвід фахівця з даної області незалежно від математичного апарату.

Практична реалізація розробленої інформаційної технології Прийняття рішення относительно визначення порогу суттєвості постійних витрат у складі повної собівартості виконан в Програмі «KVANTB».

Для того, щоб розробити інтелектуальну базу знань ІТ, необхідно зробити аналіз показників підприємства за допомогою програми «KVANT-B».

Режим формування і навчання представляється у вигляді головної форми програми. В цьому режимі задаються ознаки об'єкта прийняття рішень (ОПР) в таблиці ознак, вводиться таблиця емпіричних даних і проглядаються результати навчання програми у вікні виводу результату. Даний режим представлений на рис. 3.3.

| № | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 38 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 39 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 40 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 41 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 42 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 43 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 44 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 45 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 46 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 48 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 49 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Рисунок 3.3 - Вихідні дані по навчальній вибірці

Після того, як з'явилася обумовлена модифікація, при натисканні на кнопку «Навчання» виводу результат (рис.3.4).

Режим формирования выборки и обучения | Режим идентификации | Режим экстраполяции | Статистика обучения

| Признак | Значение |
|---------|--------------------------|
| X1 | Рентабельность |
| X2 | Товародвижение |
| X3 | Обарачиваемость средств |
| X4 | Производительность труда |
| X5 | Фондоотдача |

| № | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 38 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 39 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 40 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 41 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 42 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 43 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 44 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 45 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 46 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 48 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 49 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Объем обучающей выборки: (m = 100, n = 8, целевой = X₈)
Полученная БкЗ = tk₂b₃ = x₁ · x₇ · x₈ ∨ x₆ · x₇ · x₈ ∨ x₁ · x₆ · x₈ ∨ x₁ · x₈
Качество tk₂b₃ на обучающей выборке - 100% (0 ошибок)

Обучение | Проверка на контрольной выборке

Рисунок 3.4 - Якість бази знань за навчальною вибіркою

Режим формування вибірки доступний, коли визначені ознаки ОПР в завданні. Формує контрольну вибірку і для того щоб побачити якість бази знань на контролі необхідно натиснути кнопку «перевірка на контрольній вибірці».

Режим формирования выборки и обучения | Режим идентификации | Режим экстраполяции | Статистика обучения

| Признак | Значение |
|---------|--------------------------|
| X1 | Рентабельность |
| X2 | Товародвижение |
| X3 | Обарачиваемость средств |
| X4 | Производительность труда |
| X5 | Фондоотдача |

| № | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 38 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 39 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 40 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 41 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 42 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 43 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 44 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 45 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 46 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 47 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 48 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 49 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |

Объем обучающей выборки: (m = 100, n = 8, целевой = X₈)
Полученная БкЗ = tk₂b₃ = x₁ · x₇ · x₈ ∨ x₆ · x₇ · x₈ ∨ x₁ · x₆ · x₈ ∨ x₁ · x₈
Качество tk₂b₃ на обучающей выборке - 100% (0 ошибок)
Контрольная выборка: (mk = 100, nk = 8)
Качество БкЗ на контрольной выборке - 100% (0 ошиб.)

Обучение | Проверка на контрольной выборке

Рисунок 3.5 – Якість бази знань по контрольній вибірці

В режимі ідентифікації проводиться процедура ідентифікації нового спостереження, де відомі $n-1$ посилочних ознак і невідомий цільову ознаку, а також наводиться пояснення результату ідентифікації в вікні пояснень результату (рис. 3.6).

| Признак | Значение | Семантика |
|---------|----------|--------------------------|
| X1 | 0 | Рентабельность |
| X2 | 0 | Товародвижение |
| X3 | 0 | Обарачиваемость средств |
| X4 | 0 | Производительность труда |
| X5 | 0 | Фондоотдача |
| X6 | 0 | Материалоотдача |
| X7 | 0 | Фондовооруженность |
| X8 | Не знаю | Балансовая прибыль |

1 2 3 4 5 6 7 8
[00000001] – наблюдение из обучающей выборки.

1 2 3 4 5 6 7 8
tk₂Y = [0000000?] – идентифицируемое (распознаваемое) наблюдение ОПР Y.

Объяснение машинного результата распознавания tk₀R[tk₁Y]:
 $tk_2\bar{b}_3[tk_1Y] = x_1 \cdot x_7 \cdot x_8 \vee x_6 \cdot \bar{x}_7 \cdot \bar{x}_8 \vee x_1 \cdot \bar{x}_6 \cdot x_8 \vee \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_8 = 0 \cdot 0 \cdot x_8 \vee 0 \cdot 1 \cdot \bar{x}_8 \vee 0 \cdot 1 \cdot x_8 \vee 1 \cdot \bar{x}_8 = \bar{x}_8$
 $tk_0R[tk_1Y] = tk_2\bar{b}_3[tk_1Y] = x_8$ ОПР Y обладает целевым признаком

Идентификация

Рисунок 3.6 – Режим ідентифікації

У режимі екстраполяції проводиться визначення невідомого / невідомих посилкової ознаки при завданні відомих і виводиться результат і пояснення результату у вікні результату (рис. 3.7).

| Режим формирования выборки и обучения | | | Режим идентификации | | | Режим экстраполяции | | | Статистика обучения | | |
|---------------------------------------|----------|--------------------------|---------------------|--|--|---------------------|--|--|---------------------|--|--|
| Режим экстраполяции | | | | | | | | | | | |
| Признак | Значение | Семантика | | | | | | | | | |
| X1 | 1 | Рентабельность | | | | | | | | | |
| X2 | 0 | Товародвижение | | | | | | | | | |
| X3 | 1 | Обарачиваемость средств | | | | | | | | | |
| X4 | 1 | Производительность труда | | | | | | | | | |
| X5 | 1 | Фондоотдача | | | | | | | | | |
| X6 | 0 | Материалоотдача | | | | | | | | | |
| X7 | 0 | Фондовооруженность | | | | | | | | | |
| X8 | 0 | Балансовая прибыль | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| [10111000] – наблюдение из обучающей выборки. | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| tkY = [10111000] – прогнозируемое наблюдение ОПР Y. | | | | | | | |
| Объяснение машинного результата прогнозирования tkOR[tk1Y]: | | | | | | | |
| tkzбз[tk1Y] = x1 · x7 · x8 ∨ x6 · x7 · x8 ∨ x1 · x6 · x8 ∨ x1 · x8 = 1 · 0 · 0 ∨ 0 · 1 · 1 ∨ 1 · 1 · 0 ∨ 0 · 1 = 0 Не знаю | | | | | | | |

Экстраполяция

Рисунок 3.7 – Режим екстраполяції ОПР

3.5 Висновки до розділу 3

На підставі результатів дослідження методів і моделей розроблена інформаційно-аналітична технологія вибору оптимальних з точки зору стратегії підприємства елементів оцінки його витрат. Практична цінність отриманих результатів полягає в створенні обґрунтованих пропозицій моделей, програм і практичних рекомендацій для комп'ютерної підтримки прийняття управлінських рішень з управління витратами підприємства.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ. ЕКОЛОГІЯ

В даному розділі проведено аналіз потенційних небезпечних та шкідливих виробничих факторів, причин пожеж. Розглянуті заходи, які дозволяють забезпечити гігієну праці і виробничу санітарію. На підставі аналізу розроблені заходи з техніки безпеки та рекомендації з пожежної профілактики.

Завданням даної магістерської роботи було проаналізувати існуючі моделі та методи підготовки та прийняття рішень з оперативного управління витратами на підприємстві, і як результат було створено пропозиції щодо вдосконалення існуючих методів. За цим результатом в подальшому розроблятиметься реальна система, яка значно полегшить процес підготовки та прийняття рішень з оперативного управління витратами на підприємстві. Так як в процесі проектування використовувався персональний комп'ютер, то аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих чинників виконується для робочого місця, з використанням персонального комп'ютера, на якому буде розроблятися розроблена технологія

4.1 Загальні питання з охорони праці

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам нормативних актів про охорону праці. У законі України «Про охорону праці» [42] визначається, що охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

При роботі з обчислювальною технікою змінюються фізичні і хімічні фактори навколишнього середовища: виникає статична електрика, електромагнітне випромінювання, змінюється температура і вологість, рівень вміст кисню і озону в повітрі. Повітря забруднюється шкідливими хімічними речовинами антропогенного походження за рахунок деструкції полімерних матеріалів, які використовуються для обробки приміщень та обладнання. Неправильна організація робочого місця сприяє загальному і локальній напрузі м'язів ший, тулуба, верхніх кінцівок, викривлення хребта і розвитку остеохондрозу.

4.1.1 Правові та організаційні основи охорони праці

У організації/підприємстві проводиться навчання і перевірка знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці України від 26.01.2005 N15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15.02.2005 за N 231/10511 [50]. Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України, Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням. Відповідно до статті 3 Закону України «Про охорону праці» (далі – Закону) законодавство про охорону праці складається з Закону, Кодексу законів про працю України [45], Закону України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» [38] та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів, норм міжнародного договору (ратифіковані Конвенції і Рекомендації МОТ, директиви Європейської Ради).

Користувачі персональних комп’ютерів, для яких ця робота є головною, підлягають медичним оглядам: попереднім — під час влаштування на роботу і періодичним — протягом професійної діяльності раз на два роки. Жінок з часу встановлення вагітності та в період годування дитини грудьми до роботи з ПК не допускають.

4.2 Виробнича санітарія

4.2.1 Аналіз небезпечних та шкідливих факторів при виробництві (експлуатації) виробу

Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів виконується у табличній формі (табл. 4.3). Роботу, пов’язану з ЕОМ з ВДТ, у тому числі на тих, які мають робочі місця, обладнані ЕОМ з ВДТ і ПП, виконують із забезпеченням виконання [49], які встановлюють вимоги безпеки до обладнання робочих місць, до роботи із застосуванням ЕОМ з ВДТ і ПП. Переважно роботи за проектами виконують у кабінетах чи інших приміщеннях, де використовують різноманітне електрообладнання, зокрема персональні комп’ютери (ПК) та периферійні пристрої. Основними робочими характеристиками персонального комп’ютера є:

- робоча напруга $U=+220\text{В} \pm 5\%$;
- робочий струм $I=2\text{А}$;
- споживана потужність $P=350\text{ Вт}$.

Таблиця 4.3 – Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

| Небезпечні і шкідливі виробничі фактори | Джерела факторів (види робіт) | Кількіс на оцінка | Нормативні документи |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------|
| <i>Фізичні</i> | | | |
| - підвищена температура поверхонь обладнання | експлуатація ЕОМ, принтерів, сканерів чи/або серверного обладнання для роботи | 2 | ДСН 3.3.6.042-99 [35] |
| - підвищений рівень шуму на робочому місці | -//- | 2 | ДСН 3.3.6.037-99 [34] |
| - підвищена або знижена вологість повітря | -//- | 2 | ДСН 3.3.6.042-99 [35] |
| - підвищена або знижена рухливість повітря | -//- | 1 | ДСН 3.3.6.042-99 [35] |
| - недостатність природного світла | порушення умов праці (вимог до приміщень) | 2 | ДБН В.2.5-28:2015 [32] |
| - недостатнє освітлення робочої зони | порушення гігієнічних параметрів виробничого середовища | 3 | ДБН В.2.5-28:2015 [32] |
| - підвищена яскравість світла | порушення умов праці (організації місця праці – налагодження моніторів) | 1 | ДСанПіН 3.3.2.007-98 [33] |
| - понижена контрастність | -//- | 1 | ДСанПіН 3.3.2.007-98 [33] |
| <i>психофізіологічні:</i> | | | |
| - нервово-психічна перевантаження (розумове, перенапруження аналізаторів-зорових) | - пошук інформації для постановки теми; - пошук та аналіз аналогів і літератури; - пошук наявних технологій, моделювання та аналіз алгоритмів; - виконання роботи за темою диплома, тестування; - оформлення роботи | 4 | НПАОП 0.00-1.28-10 [49] ДСанПіН 3.3.2.007-98 [33] |
| - фізичні (статичне – сидіння) | порушення умов праці (організації місця праці – сидіння користувача,) та організації робочого часу – безперервна робота) | 2 | НПАОП 0.00-1.28-10 [49] ДСанПіН 3.3.2.007-98 [33] |

Робочі місця мають відповідати вимогам Державних санітарних правил і норм роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 10.12.98 N 7 [33].

4.2.2 Пожежна безпека

Небезпека розвитку пожежі на обчислювальному центрі обумовлюється застосуванням розгалужених систем електроживлення ЕОМ, вентиляції і кондиціонування. Небезпека загоряння пов'язана з особливістю комп'ютерів – із значною кількістю щільно розташованих на монтажній платі і блоках електронних вузлів і схем, електричних і комутаційних кабелів, резисторів, конденсаторів, напівпровідникових діодів і транзисторів. Надійна робота окремих елементів і мікросхем в цілому забезпечується тільки в певних інтервалах температури, вологості і при заданих електричних параметрах. При відхиленні реальних умов експлуатації від розрахункових можуть виникнути пожежонебезпечні ситуації.

Для гасіння пожеж в офісному приміщенні пропонується використовувати порошкові або вуглекислотні вогнегасники, так як вони є універсальними. Дане приміщення оснащено системою автоматичної пожежної сигналізації, має ручний вуглекислий вогнегасник ОУ-5 в кількості 1 шт, відповідно до вимог чинного законодавства України. Проходи до засобів пожежогасіння вільні, не захарашуються та у разі потреби забезпечувати евакуацію всіх людей, які перебувають у приміщенні через один евакуаційний вихід з дверима на шляху евакуації, що відчиняється в напрямку виходу з будівлі від робочого місця. В приміщенні наявна затверджена «План-схема евакуації з кабінету (приміщення)».

Пожежна безпека при застосуванні ЕОМ забезпечується системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту та організаційно-технічними заходами.

Причинами можливого загоряння і пожежі можуть бути: несправність електроустановки; конструктивні недоліки устаткування; коротке замикання в електричних мережах; запалювання горючих матеріалів, що знаходяться в безпосередній близькості від електроустановки.

4.2.3 Електробезпека

На робочому місці виконуються наступні вимоги електробезпеки: ПК, периферійні пристрої та устаткування для обслуговування, електропроводи і кабелі за виконанням та ступенем захисту відповідають класу зони за ПУЕ (правила улаштування електроустановок), мають апаратуру захисту від струму короткого замикання та інших аварійних режимів. Лінія електромережі для живлення ПК, периферійних пристроїв і устаткування для обслуговування, виконана як окрема групова три- провідна мережа, шляхом прокладання фазового, нульового робочого та нульового захисного провідників. Нульовий захисний провідник використовується для заземлення (занулення) електроприймачів. Штепсельні з'єднання та електророзетки крім контактів фазового та нульового робочого провідників мають спеціальні контакти для

підключення нульового захисного провідника. Електромережа штепсельних розеток для живлення персональних ПК, укладено по підлозі поруч зі стінами відповідно до затвердженого плану розміщення обладнання та технічних характеристик обладнання. Металеві труби та гнучкі металеві рукави заземлені. Захисне заземлення включає в себе заземлюючих пристроїв і провідник, який з'єднує заземлюючий пристрій з обладнанням, яке заземлюється – заземлюючий провідник.

4.3 Гігієнічні вимоги до параметрів виробничого середовища

4.3.1 Параметри мікроклімату

Мікроклімат робочих приміщень – це клімат внутрішнього середовища цих приміщень, що визначається діючої на організм людини з'єднанням температури, вологості, швидкості переміщення повітря. В даному приміщенні проводяться роботи, що виконуються сидячи і не потребують динамічного фізичного напруження, то для нього відповідає категорія робіт Ia. Отже оптимальні значення для температури, відносної вологості й рухливості повітря для зазначеного робочого місця відповідають [35] і наведені в табл. 4.1:

Таблиця 4.1 – Норми мікроклімату робочої зони об'єкту

| Період року | Категорія робіт | Температура С ⁰ | Відносна вологість % | Швидкість руху повітря, м/с |
|-------------|-----------------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| Холодна | легка-1 а | 22 – 24 | 40 – 60 | 0,1 |
| Тепла | легка-1 а | 23 – 25 | 40 – 60 | 0,1 |

Дане приміщення обладнане системами опалення, кондиціонування повітря або припливно-витяжною вентиляцією. У приміщенні на робочому місці забезпечуються оптимальні значення параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості й рухливості повітря у відповідності до [35]. Рівні позитивних і негативних іонів у повітрі мають відповідати [35]. Для забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщенні проводяться перерви в роботі співробітників, з метою його провітрювання. Існують спеціальні системи кондиціонування, які забезпечують підтримання в приміщенні балансу оптимальних параметрів мікроклімату. Контроль параметрів мікроклімату в холодний і теплий період року здійснюється не менше 3-х разів на зміну (на початку, середині, в кінці).

4.3.2 Освітлення

Світло є природною умовою існування людини. Воно впливає на стан вищих психічних функцій і фізіологічні процеси в організмі. Хороше освітлення діє тонізуюче, створює гарний настрій, покращує протікання основних процесів вищої нервової діяльності.

Збільшення освітленості сприяє поліпшенню працездатності навіть в тих випадках, коли процес праці практично не залежить від зорового сприйняття. При поганому освітленні людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, виникає потенційна небезпека помилкових дій і нещасних випадків.

Основний потік природного світла при цій повинен бути зліва. Не допускається спрямування основного світлового потоку природного світла праворуч, ззаду і спереду працівника на ПЕОМ.

Робота на ПЕОМ може здійснюватися за таких видах освітлення:

- загальному штучному освітленні, коли відео монітори розташовуються по периметру приміщення або при центральному розташуванні робочих місць у два ряди по довжині кімнати з екранами, звернені в протилежні сторони;
- суміщене освітлення (природне + штучне) тільки при одному і трьох рядном розташуванні робочих місць, коли екран і поверхню робочого столу знаходяться перпендикулярно світла несучій стіні. Працюючі на ПЕОМ не повинні бачити відображення світильників на екрані. Застосовувати місцеве освітлення при роботі на ПЕОМ не рекомендується.

Природне освітлення, коли робочі місця з ПЕОМ розташовуються в один ряд по довжині приміщення на відстані 0,8 – 1,0 м від стіни з віконними прорізами, і екрани знаходяться перпендикулярно цієї стіни. Основний потік природного світла при цій повинен бути зліва. Не допускається спрямування основного світлового потоку природного світла праворуч, ззаду і спереду працює на ПЕОМ. Оптимальна відстань очей до екрана відео монітора повинна становити 60-70 см, допустиме не менше 50 см. Розглядати інформацію ближче 50 см не рекомендується.

У проекті, що розробляється, передбачається використовувати суміщене освітлення. У світлий час доби використовуватиметься природне освітлення приміщення через віконні отвори, в решту часу використовуватиметься штучне освітлення. Штучне освітлення створюється газорозрядними лампами.

Штучне освітлення в робочому приміщенні передбачається здійснювати з використанням люмінесцентних джерел світла в світильниках загального освітлення, оскільки люмінесцентні лампи мають високу потужність (80 Вт), тривалий термін служби (до 10000 годин), спектральний

складом випромінюваного світла, близький до сонячного. При експлуатації ЕОМ виконується зорова робота IVв розряду точності (середня точність). При цьому нормована освітленість на робочому місці (E_n) рівна 200 лк. Джерелом природного освітлення є сонячне світло.

У приміщенні, де розташовані ЕОМ передбачається природне бічне освітлення, рівень якого відповідає СНіП 11-4-79 [51]. Джерелом природного освітлення є сонячне світло.

Розрахунок освітлення.

Для будівель виробництв світловий коефіцієнт приймається в межах 1/6 – 1/10:

$$\sqrt{a^2 + b^2} \times S_b = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{10}\right) \times S_n \quad (4.1)$$

де S_b – площа віконних прорізів, м²;

S_n – площа підлоги, м².

$$S_n = a \times b = 4,5 \times 3,25 = 14,625 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{вік}} = \frac{1}{8} \times 14,625 = 1,828 \text{ м}^2$$

Приймаємо 2 вікна площею $S = 1,828 \text{ м}^2$ кожне.

Світильники загального освітлення розташовуються над робочими поверхнями в рівномірно-прямокутному порядку. Для організації освітлення в темний час доби передбачається обладнати приміщення, довжина якого складає 4,5 м, ширина 3,25 м, світильниками ЛПО2П, оснащеними лампами типу ЛБ (дві по 80 Вт) з світловим потоком 5400 лм кожна.

Розрахунок штучного освітлення виробляється по коефіцієнтах використання світлового потоку, яким визначається потік, необхідний для створення заданої освітленості при загальному рівномірному освітленні. Розрахунок кількості світильників n виробляється по формулі (4.2):

$$n = \frac{E \times S \times Z \times K}{F \times U \times M} \quad (4.2)$$

де E – нормована освітленість робочої поверхні, визначається нормами – 300 лк;

S – освітлювана площа, м²; $S = 14,625 \text{ м}^2$;

Z – поправочний коефіцієнт світильника ($Z = 1,15$ для ламп розжарювання та ДРЛ; $Z = 1,1$ для люмінесцентних ламп) приймаємо рівним 1,1;

K – коефіцієнт запасу, що враховує зниження освітленості в процесі експлуатації – 1,5;

U – коефіцієнт використання, залежний від типу світильника, показника індексу приміщення і т.п. – 0,575

M – число люмінесцентних ламп в світильнику – 2;

F – світловий потік лампи – 5400лм (для ЛБ-80).

Підставивши числові значення у формулу (4.2), отримуємо:

$$n = \frac{300 \times 14,625 \times 1,1 \times 1,5}{5400 \times 0,575 \times 2} \approx 1.$$

Приймаємо освітлювальну установку, яка складається з одного світильника, який складається з двох люмінесцентних ламп загальною потужністю 160 Вт, напругою – 220 В.

4.4 Заходи з організації виробничого середовища та попередження виникнення надзвичайних ситуацій

Загальний опір захисного заземлення визначається за формулою:

$$R_{ззп} = \frac{R_3 \cdot R_n}{R_n \cdot n \cdot \eta_3 + R_3 \cdot \eta_n} \quad (4.3)$$

де R_3 – опір заземлення, якими можуть бути труби, опори, кути і т.п., Ом;

R_n – опір опори, яка з'єднує заземлювачі, Ом;

n – кількість заземлювачів;

η_3 – коефіцієнт екранування заземлювача; приймається в межах 0,2 ÷ 0,9; $\eta_3 = 0,7$

η_n – коефіцієнт екранування сполучної стійки; приймається в межах 0,1 ÷ 0,7; $\eta_n = 0,5$;

Опір заземлення визначається за формулою:

$$R_3 = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \left(\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right) \quad (4.4)$$

де ρ – питомий опір ґрунту, залежить від типу ґрунту, Ом·м;

для піску – 400 ÷ 700 Ом·м; приймаємо $\rho = 400$ Ом·м;

l – довжина заземлювача, м; для труб – 2-3 м; $l = 3$ м;

d – діаметр заземлювача, м; для труб – 0,03-0,05 м; $d = 0,05$ м;

t – відстань від середини забитого в ґрунт заземлювача до рівня землі, м; $t = 2$ м.

$$R_3 = \frac{400}{2\pi \cdot 3} \left(\ln \frac{2 \cdot 3}{0,05} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot 2 + 3}{4 \cdot 2 - 3} \right) = 110, \bar{\epsilon} \text{ Ом}$$

Опір смуги, що з'єднує заземлювачі, визначається за формулою:

$$R_n = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \cdot \ln \frac{2 \cdot L^2}{b \cdot t_l} \quad (4.5)$$

де L – довжина смуги, що з'єднує заземлювачі (м) і приблизно дорівнює периметру будівлі: $P_{\text{буд.}} = 42 \cdot 2 + 38 \cdot 2 = 160$ м; $L = 160$ м;

b – ширина смуги, м; $b = 0,03$ м;

t_l – глибина заземлення від рівня землі, м; $t_l = 0,5$ м.

$$R_n = \frac{400}{2\pi \cdot 160} \cdot \ln \frac{2 \cdot 160^2}{0,03 \cdot 0,5} = 5,99, \text{ Ом}$$

Кількість заземлювачів захисного заземлення визначається за формулою:

$$n = \frac{2 \cdot R_3}{4 \cdot \eta_3} = \frac{2 \cdot 110}{4 \cdot 0,7} = 79 \text{ шт} \quad (4.6)$$

де 4 – допустимий загальний опір, Ом;

2 – коефіцієнт сезонності.

Визначаємо загальний опір захисного заземлення:

$$R_{\text{ззп}} = \frac{110 \cdot 5,99}{5,99 \cdot 79 \cdot 0,7 + 110 \cdot 0,5} = 1,70 \text{ Ом}$$

Висновок: дане захисне заземлення буде забезпечувати електробезпеку будівлі, так як виконується умова: $R_{\text{ззп}} < 4$ Ом.

4.5 Охорона навколишнього природного середовища

4.5.1 Загальні дані з охорони навколишнього природного середовища

Діяльність за темою магістерської роботи, а саме: «Інформаційні технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства» в процесі її виконання впливає на навколишнє природне середовище і регламентується нормами діючого законодавства: Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» [41], Законом України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [42], Законом України «Про відходи» [43], Законом України «Про охорону атмосферного повітря» [44], Законом України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» [45], Водний кодекс України [46].

Основним екологічним аспектом в процесі діяльності за даними спеціальностями є процеси впливу на атмосферне повітря та процеси поводження з відходами, які утворюються, збираються, розміщуються, передаються на видалення (знешкодження), утилізацію, тощо в ІТ галузі.

Вплив на атмосферне повітря при нормальних умовах праці не оказує, бо не має в приміщенні сканерів, принтерів та інших джерел викиду забруднюючих речовин в повітря робочої зони.

В процесі діяльності виникають процеси поводження з відходами ІТ галузі. Нижче надано перелік відходів, що утворюються в процесі роботи: (Перелік деяких видів відходів, утворення, яких можливо за більшістю тем дипломних робіт приведені нижче, потрібно вибрати ті, що можуть утворюватися саме за Вашою роботою, враховуючі експлуатацію, обслуговування та ремонт наявного обладнання СОМ, тощо):

- Відпрацьовані люмінесцентні лампи – I клас небезпеки
- Змінні носії інформації – IV клас небезпеки
- Відходи друкуючих пристроїв – IV клас небезпеки
- Відпрацьований ізолюючий матеріал, дроти та кабелі – IV клас небезпеки
- Макулатура – IV клас небезпеки
- Матеріали пакувальні пластмасові забруднені (ємності з-під тонеру, фарби, інш.) –

IV клас небезпеки

- Побутові відходи – IV клас небезпеки

4.5.2 Визначення впливу та заходів щодо поводження з відходами ІТ галузі

З метою визначення та прогнозування впливу відходів на навколишнє середовище, своєчасного виявлення негативних наслідків, їх запобігання відповідно до Закону України «Про відходи» [43] повинен здійснюватися моніторинг місць утворення, зберігання, і видалення відходів. Відомості про місце утворення та місце розташування відходів зазначаються на «План схемі місці розміщення відходів організації / виробництва» та наводяться у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 - Відомості про місце утворення та місце розташування відходів

| № з/п | Код та найменування відходів за ДК -005-96 | Технологічний процес або виробництво, де утворюються відходи/клас небезпеки | Місце розташування відходу, тара та її кількість, місткість, розміри у разі наявності майданчиків розташування відходів необхідно зазначити тип покриття та наявність даху) | № на схемі (додається масштабна схема місць розміщення відходів) |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 11 | 7710.3.1.26 Лампи люмінесцентні | 1 | буд. 23А, у приміщені кладової S=10м ² , в кількості 5 од. | 23А01-ТХ |
| 22 | 7720.3.1.01 Відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн (Побутові відходи) | 4 | зовнішній майданчик зберігання побутових відходів біля буд. 23А S=7м ² V= 3,1м ³ - 3од. | 23А01-ТХ |
| 33 | 7710.3.1.01 Макулатура паперова та картонна (Макулатура) | | буд. 23А 1 поверх кім. 1 S =5,0 м. ² | 23А01-ТХ |
| 44 | Батарейки та акумулятори (малі) | 3 | буд. 23А, кім. 1 V=0,0005 м ³ | 23А01-ТХ |

4.6 Висновки до розділу 4

В результаті проведеної роботи було зроблено аналіз умов праці, шкідливих та небезпечних чинників, з якими стикається робітник. Було визначено параметри і певні характеристики приміщення для роботи над запропонованим проектом написаному в дипломній роботі, описано, які заходи потрібно зробити для того, щоб дане приміщення відповідало необхідним нормам і було комфортним і безпечним для робітника. Приведені рекомендації щодо організації робочого місця, а також важливу інформацію щодо пожежної та електробезпеки. Була наведена схема, розміри приміщення та наведено значення температури, вологості й рухливості повітря, необхідна кількість і потужність ламп та інші параметри, значення яких впливає на умови праці робітника, а також – наведені інструкції з охорони праці, техніки безпеки при роботі на комп'ютері.

А також визначені основні екологічні аспекти впливу на навколишнє природне середовище та зазначені заходи щодо поводження з ними.

ВИСНОВКИ

Проаналізовані підходи до інформаційної підтримки прийняття рішень з управління підприємством. Проведено огляд існуючих систем підтримки прийняття управлінських рішень на підприємстві.

На основі аналізу предметної області визначено основні фактори, що впливають на прийняття рішень з управління витратами підприємства.

Для розробки інформаційної технології підтримки прийняття рішення з управління витратами підприємства обґрунтовано використання концепції інженерії квантів знань.

Розроблено інформаційна технологія підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства на основі різноманітних даних.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. 1000Minds - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.1000minds.com.
2. Analytica - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.lumina.com.
3. Collective [i]. - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.collectivei.com.
4. Decision Support Software, 2018. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.capterra.com/decision-support-software/>.
5. EIDOS - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.parmenides-eidos.com.
6. opTEAMize - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.blogsandcourses.com.
7. Paramount Decisions - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.paramountdecisions.com.
8. Riskturn - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.riskturn.com.
9. TIBCO Spotfire - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.tibco.com.
10. TransparentChoice - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.transparentchoice.com.
11. WebFOCUS - Decision Support Software, [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.ibi.com.
12. «Арех - Decision Support Software», [Електроний ресурс]. - Режим доступу: www.insideview.com.
13. «Аналіз чутливості», 2015. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: https://pidruchniki.com/13731120/ekonomika/analiz_chutlivosti.
14. «Використання дерева рішень», 2015. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: https://pidruchniki.com/10780621/ekonomika/vikoristannya_dereva_rishen.
15. «Метод сценаріїв», 2015. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: https://pidruchniki.com/86357/ekonomika/metod_stsenariyiv.
16. «Моделі і методи прийняття рішень. Методи аналізу і вирішення проблем», [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ereport.ru/articles/manage/manage04.htm>.

17. «Прийняття решение в условиях невізначеності, ризику або Загрози», 2015. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: https://pidruchniki.com/2015101166594/menedzhment/priynyattya_rishennya_umovah_neviznachenosti_riziku_abo_zagrozi.
18. «Технології прийняття рішень: метод аналізу ієрархій», 2004. [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <http://citforum.ru/consulting/BI/resolution/>.
19. С. Brikner, «Big Business Think Small,» Marketing News, pp. 12-16, 15 May 2012.
20. А. В. Андрейчик і О. Н. Андрейчикова, Аналіз, синтез, планування рішень в економіці, Москва: Видавництво «Фінанси і статистика», 2000.
21. А. І. Орлов, Теорія прийняття рішень, Москва: Видавництво «Март», 2004.
22. А. Н. Борисов, Е. Р. Вілломс і Л. Я. Сукур, Діалогові системи прийняття рішень на базі міні-ЕОМ, Рига: Видавництво «Зинатне», 1986.
23. В. А. Абчук, Економіко-математичні методи: Елементарна математика і логіка. Методи дослідження операцій, СПб: Видавництво «Союз», 1999..
24. В. В. Бомас, В. А. Судаков і К. А. Афонін, Підтримка прийняття багатокритеріальних рішень по перевагах користувача. СППР DSB / UTES., Москва: Видавництво «МАІ», 2006.
25. В. В. Трофімова, Інформаційні системи і технології в економіці та управлінні, Москва: Видавництво «Юрайт» 2009.
26. В. В. Федосєєва, Економіко-математичні методи і прикладні моделі: навч. Посібник для вузів, Москва: Юніті, 2000..
27. В. Г. Тоценко, Методи та системи підтримки прийняття рішень. Алгоритмічно аспект, Київ: Видавництво «Наукова думка», 2002.
28. Г. А. Титоренко, Інформаційні системи і технології управління, Москва: Юніті-Дана, 2010 року.
29. Г. І. Просветов, Математичні методи в економіці: навчально-методичний посібник, Москва: Видавництво «РДЛ», 2004.
30. Г. Райфа, Аналіз рішень, Москва: Видавництво «Наука», 1977.
31. Д. Ф. Люгер, Штучний інтелект. Стратегії та методи вирішення складних проблем, СПб: Видавництво «Вільямс», 2003.
32. ДБН В.2.5-28 діє до: 2015 «Природне и штучне освітлення».
33. ДСанПіН 3.3.2-007-98 «Гігієнічні вимоги до організації роботи з візуальніми дисплейної терміналами електронно-обчислювальних машин».
34. ДСН 3.3.6.037-99 «санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

35. ДСН 3.3.6.042-99 «санітарні норми мікроклімату виробничих».
36. Закон України «Про відходи».
37. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».
38. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадка на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності».
39. Закон України «Про захист населення и територій від питань надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру».
40. Закон України «Про охорону атмосферного повітря».
41. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
42. Закон України «Про охорону праці».
43. І. Б. Сіроджа, Квантові моделі і методи штучного інтелекту для прийняття рішень і управління, Київ: Видавництво «Наукова думка», 2002.
44. Кодекс «Водний кодекс України».
45. Кодекс «Кодекс Законів про працю України».
46. М. Г. Гафт, Прийняття рішень при багатьох критеріях, Москва: Видавництво «Знання», 1979.
47. М. Р. Когаловській, Перспективні технології інформаційних систем, Москва: Видавництво «Компанія АйТи», 2003.
48. Н. В. Злобіна, Управлінські рішення. Навчальний посібник, Тамбов: Вид-во Тамбо. держ. техн. ун-ту, 2007.
49. НПАОП 0.00-1.28-10 «Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин».
50. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання и Перевірки знань по вопросам охорони праці».
51. НПАОП 0.00-4.15-98 «Про розробка інструкцій з охорони праці».
52. О. І. Ларичев, «Аналітичні засоби підготовки і прийняття рішень,» [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.gorskiy.ru/Articles/Dmss/Larichev.html>.
53. О. І. Ларичев, Наука і мистецтво прийняття рішень, Москва: Видавництво «Наука», 1979.
54. О. І. Ларичев, Теорія і методи прийняття рішень, а також Хроніка подій у Чарівних країнах., Москва: Видавництво «Логос», 2000.
55. О. Левяков, «Вирішення проблем або прийняття рішень ?», [Електроний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.src-master.ru/article26206.html>.

56. О. О. Піддубна та О. Б. Литвинова, «Методи імітаційного моделювання в аналізі економічних систем,» Інвестиції: практика та досвід, pp. 65-69, 2013.
57. С. Є. Ануфрієнка, Метод Парето рішення багатокритеріальних задач. Метод. Вказівки, Ярославль: Видавництво «Ярослав. Держ. Ун-т.», 2004.
58. С. Л. Блюмин і І. А. Шуйкова, Моделі і методи прийняття рішень в умовах невизначеності, Липецьк: Видавництво «ЛЕГІ», 2001.
59. С. С. Семенов, В. Н. Харчев та А. І. Іоффіна, Оцінка технічного рівня зразків озброєння і військової техніки., Москва: Видавництво «Радіо і зв'язок», 2004.
60. Сучасне управління. Енциклопедичний довідник., Т. 2, Москва: Видавництво «Видавництво центр», 1997.
61. Е. Мушик і П. Мюллер, Методи прийняття технічних рішень., Москва: Видавництво «Світ», 1990.
62. Шумова Л.А., Пчелинская А.В., Цебрєнко А.С. Модели и методы информационно-аналитической поддержки принятия решения по управлению расходами предприятия. // Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта: Материалы международной научной конференции - Херсон: Видавництво ФЛП Вишемирський, 2018. - С. 209-210.

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. В. Даля

Інформаційні технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства

Автор:

Ст. гр. КН-17дм

Цебренко Олександр Сергійович

Керівник дипломної роботи:

Шумова Лариса Олександрівна

2019р.

Рисунок А.1 – Слайд №1

Актуальність теми і мета досліджень

Метою дослідження є підвищення оперативності прийняття рішень з управління витратами підприємства.

Аналіз інформаційних масивів вихідних даних і результатів свідчить не тільки про їхню багаточисленність і різноманітність, робота з якими вимагає використання фундаментальних і прикладних наук, а й часткової невизначеності (кількісної та інформативної), що вимагає залучення засобів математичного моделювання та додаткових знань для прийняття коректних рішень

2

Рисунок А.2 – Слайд №2

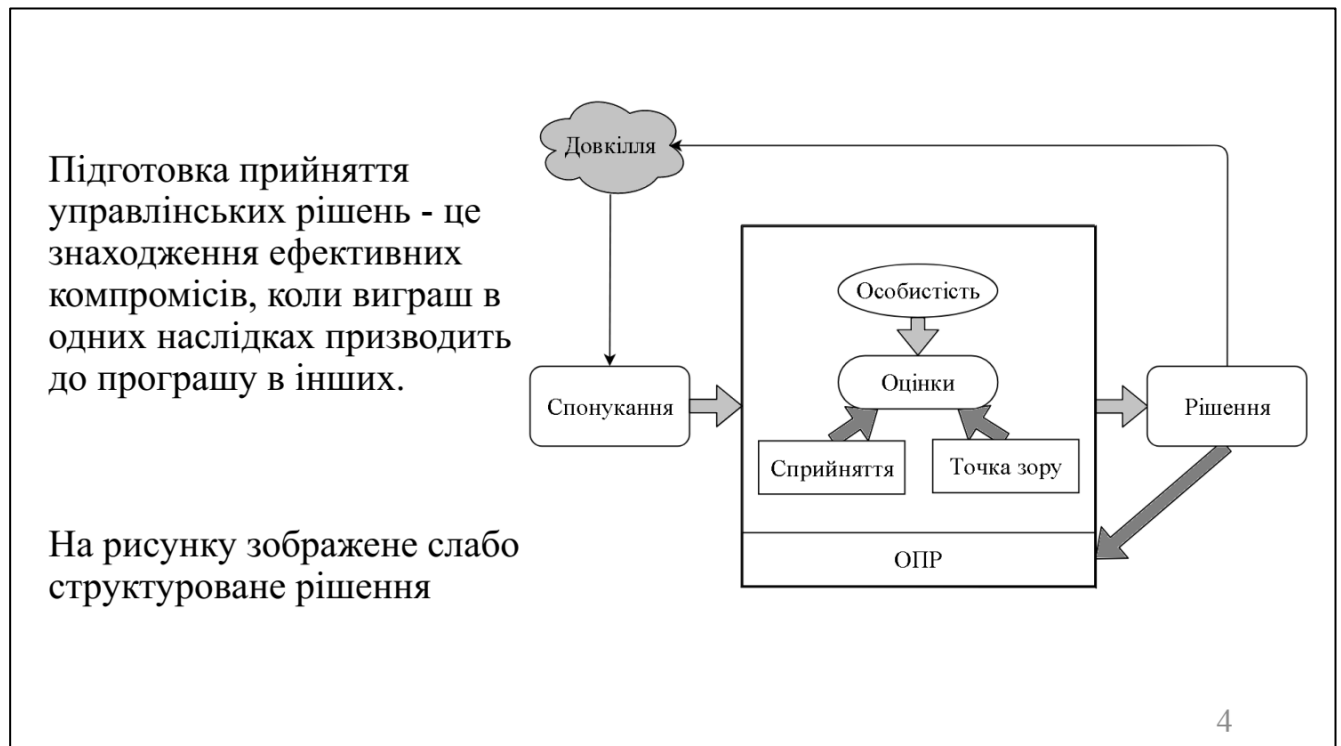
Завдання дослідження

Для досягнення мети дослідження необхідно вирішити такі **завдання**:

- аналіз предметної області;
- визначення основних факторів, що впливають на прийняття рішень з управління витратами підприємства;
- аналіз методів і засобів прийняття рішень;
- розроблення ІТ ППР з оперативного управління витратами підприємства.
 - *Об'єкт дослідження* – процес прийняття рішень з управління витратами підприємства.
 - *Предмет дослідження* – інформаційні технології підтримки прийняття рішень з оперативного управління витратами підприємства.

3

Рисунок А.3 – Слайд №3



4

Рисунок А.4 – Слайд №4

Основним напрямком удосконалення процесу прийняття управлінських рішень є автоматизація процесів управління виробництвом продукції на основі створення інтегрованої автоматизованої інформаційної системи моделювання виробничого процесу.

Задача – знайти компромісне рішення щодо визначення порогу суттєвості постійних витрат у складі повної собівартості. При цьому задача прийняття раціонального рішення зводиться до задачі багатокритеріальної оптимізації, тобто до пошуку компромісного рішення, яке в певній мірі задовольняє декільком критеріям вибору

5

Рисунок А.5 – Слайд №5

Математична модель задач ПР

$\langle T, X, R, A, F, G, D \rangle$

де

- T – постановка задачі вибору рішення;
- X – множина допустимих альтернатив;
- R – множина критеріїв вибору;
- A – множина шкал вимірювань за критеріями;
- F – відображення множини допустимих альтернатив на множину критеріальних оцінок;
- G – система переваг особи, що приймає рішення;
- D – правило, що відображає систему переваг ОПР.

6

Рисунок А.6 – Слайд №6

Операторний метод інженерії квантів знань

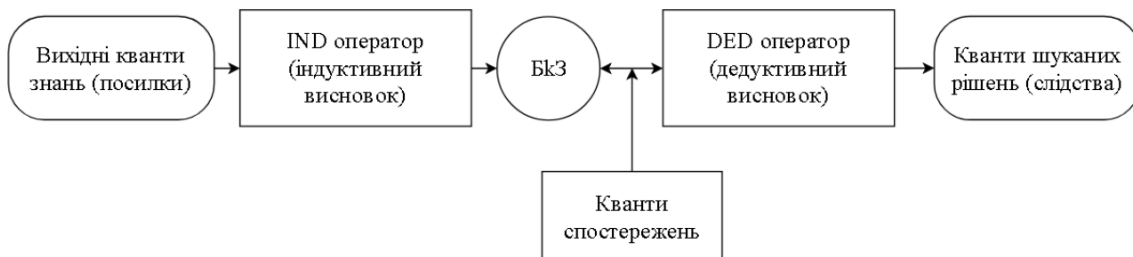
Ідея квантового підходу полягає в новій формалізованій структуризації (автоматичному квантуванні) інформації для комп'ютерного відтворення умовиводів і міркувань засобами математичної логіки і теорії алгоритмів.

Метод враховує весь досвід фахівця з даної області незалежно від математичного апарату, і такі модель і метод вперше застосовуються для даної області

7

Рисунок А.7 – Слайд №7

Загальна концептуальна схема інженерії квантів знань



Запропонована ідея реалізується на основі концепції інженерії квантів знань (ІКЗ), яка базується на розробленому ДРАКЗ-методі прийняття рішень

8

Рисунок А.8 – Слайд №8

Мета вирішення проблеми – вибрати оптимальну комбінацію альтернативних рішень щодо оцінки витрат згідно прийнятої на підприємстві стратегії діяльності

Критерії прийняття рішення – багатоваріантні, виходячи зі стратегічних завдань

Розробка альтернативних варіантів означає розробку, опис та складання переліку усіх можливих варіантів дій, що забезпечують вирішення проблемної ситуації

Рисунок А.9 – Слайд №9

Послідовність прийняття рішення щодо вибору альтернативних параметрів та методів оцінки витрат підприємства

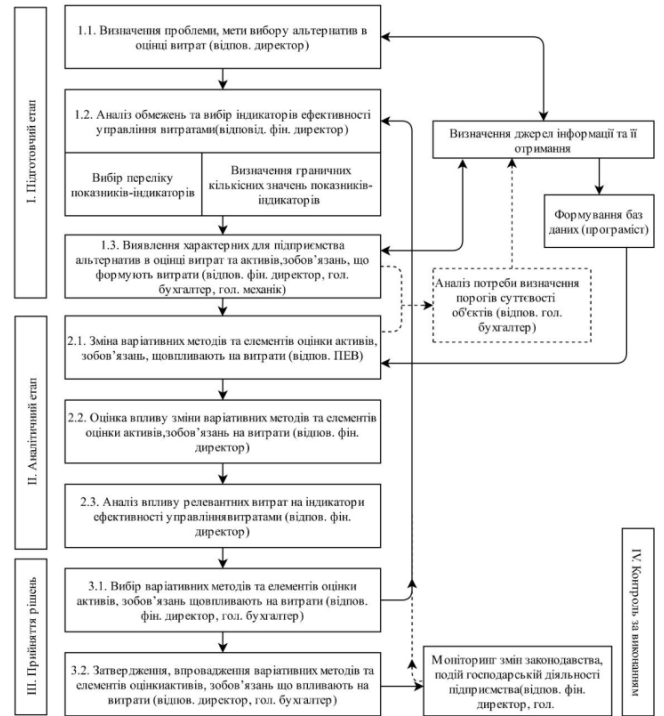


Рисунок А.10 – Слайд №10

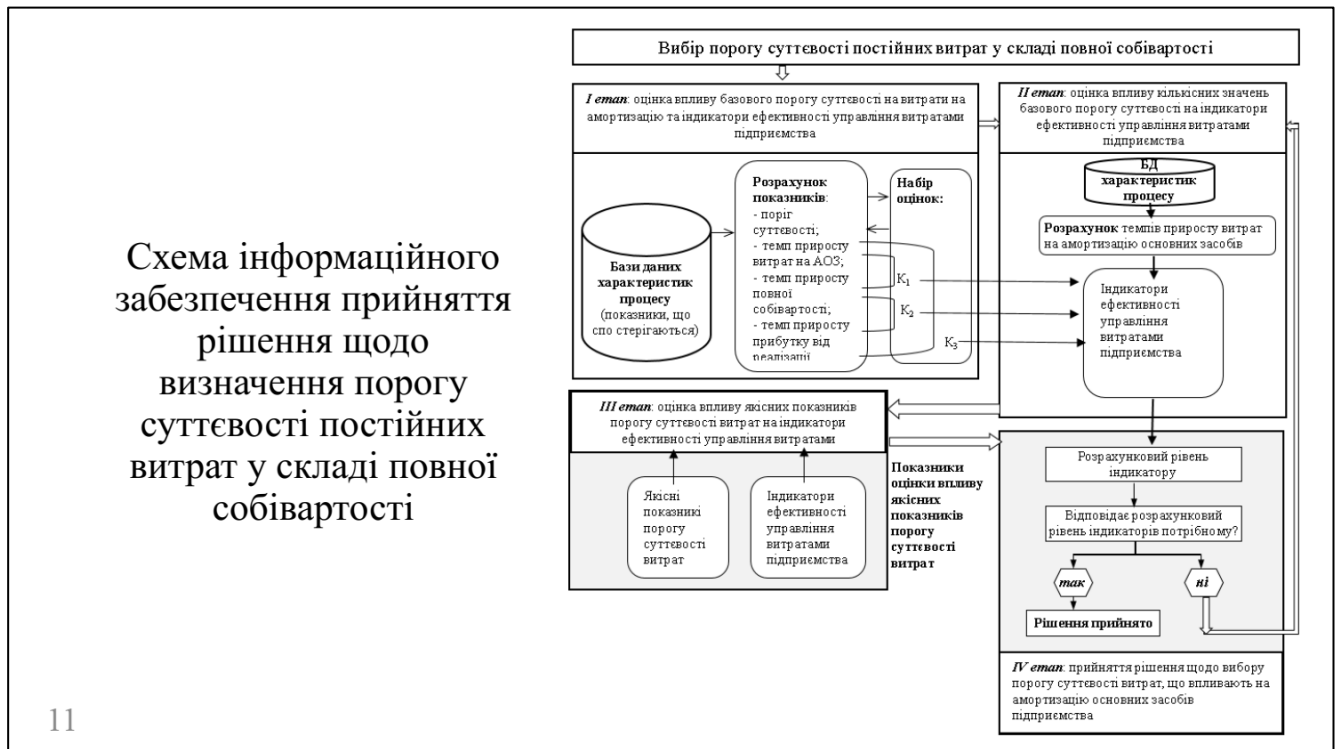


Рисунок А.11 – Слайд №11

Висновки

- Проаналізовані підходи до інформаційної підтримки прийняття рішень з управління підприємством. На основі аналізу області була розроблена інформаційна технологія для підтримки рішень з оперативного управління витратами підприємства.
- Величина ризику прийнятого помилкового рішення на контрольній вибірці ситуаціях служить мірою ефективності бази знань. Завдяки знання-орієнтованій методикі ІКЗ, ми можемо прийняти сприятливе для підприємства рішення, що тягне за собою зростання прибутку і функціонування підприємства.

Рисунок А.12 – Слайд №12