

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

(інститут)

інформаційних технологій

(факультет)

Кафедра системного аналізу та управління

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

студента Драгуцака Ростислава Сергійовича

академічної групи 124-20-2

спеціальності 124 – Системний аналіз

(код і назва спеціальності)

на тему: «Удосконалення управління якістю персоналу на підставі дослідження мотиваційного профілю *працівників*»

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Проф. Слесарев В.В.			
розділів:				
Інформаційно-аналітичний розділ	Проф.Слесарев В.В.			
Спеціальний розділ	Проф. Слесарев В.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	к.ф-м.н., доц. Хомяк Т.В.			

Дніпро

2024

ЗАТВЕРДЖЕНО:

завідувач кафедри

Системного аналізу та управління

(повна назва)

_____ к. т. н., доц. Т.А. Желдак

(підпис)

(прізвище, ініціали)

« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

ступеня бакалавра

(бакалавра, магістра)

студенту Драгуцаку Ростиславу Сергійовичу

Спеціальності 124 - Системний аналіз

на тему: «Удосконалення управління якістю персоналу на підставі дослідження мотиваційного профілю працівників».

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від _____ №

Розділ	Зміст завдання	Термін виконання
1. Інформаційно-аналітичний розділ	<i>Визначити предметну область дослідження та проблему, що розв'язується. Обґрунтувати методи виконання поставлених завдань.</i>	10.11.2023-30.12.2023
2. Спеціальний розділ	<i>Проаналізувати структуру об'єкта дослідження. Провести обґрунтування, вибір та здійснити реалізацію методів вирішення проблеми.</i>	01.01.2024-05.06.2024

Завдання видано

_____ д. т. н. проф. В.В.Слесарєв

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Дата видачі: 10 грудня 2023 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії 15 червня 2024 р.

Завдання прийняла до виконання _____

Драгуцак Р.С.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 75 с., 24 рис., 10 табл., 4 додатки, 17 джерел.

Об'єкт дослідження: управління якістю персоналу.

Предмет дослідження: методи та моделі удосконалення управління якістю персоналу.

Мета кваліфікаційної роботи: удосконалення управління якістю персоналу на підставі розробки моделі визначення мотиваційного профілю працівників (на прикладі Дніпропетровської обласної громадської організації «Сімейний консультативний центр «Аіст»).

Методи дослідження: аналіз, синтез, порівняння, групування, класифікація, SWOT-аналіз, метод Річі–Мартіна, опитування, анкетування, парних порівнянь, кваліметричних оцінок, аналізу ієрархій, матричний.

Результатами дослідження є побудова на підставі використання методу аналізу ієрархій рейтингу працівників організації та розробка інтелектуальної системи визначення мотиваційного профілю працівників Дніпропетровської обласної громадської організації «Сімейний консультативний центр «Аіст».

Очікувані наслідки: підвищення ефективності управління персоналом та результативності діяльності організації (СКЦ «Аіст») завдяки впровадженню інтелектуальної системи визначення мотиваційного профілю працівників організації.

Результати роботи (методи, моделі та програмне забезпечення) можуть бути використані в практичній діяльності будь-яких організацій при розробці заходів, спрямованих на удосконалення управління мотивацією персоналу.

ЯКІСТЬ ПЕРСОНАЛУ, УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ, МОТИВАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ, МОТИВАЦІЙНИЙ ПРОФІЛЬ, АНАЛІЗ ІЄРАРХІЙ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА, ПРОДУКЦІЙНА СИСТЕМА, ПРОГРАМА.

ABSTRACT

Explanatory note: 75 pages, 24 figures, 10 tables, 4 applications, 17 sources.

The object of the research is personnel quality management.

The subject of the research is the methods and models of the personnel quality management improvement.

The purpose of the degree research is the personnel quality management improvement based on the model development of a personnel motivation profile definition (on example of Dnipropetrovsk regional public organization «Family consulting center «Aist»).

The research methods are analysis, synthesis, comparison, grouping, classification, SWOT-analysis, the method of Ritchie-Martin, surveys, questionnaires, paired comparisons, qualimetric assessments, analysis of hierarchies, matrix research.

The results of the research are the formation of personnel rating by using the method of hierarchies' analysis and the development of intellectual system of a personnel motivation profile definition.

The expected consequences are the improvement of the personnel quality management Efficiency and of the organization's activity effectiveness by introduction the intellectual system of a personnel motivation profile definition.

The results of the research (methods, models and software) can be used in the practice of any organizations while developing the measures of the personnel motivation management improvement.

PERSONNEL QUALITY, PERSONNEL MANAGEMENT, MOTIVATION POTENTIAL, MOTIVATION PROFILE, HIERARCHIES' ANALYSIS, INTELLECTUAL SYSTEM, PRODUCTIVE SYSTEM, PROGRAM.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	9
1.1 Характеристика проблеми, об'єкта та бази дипломного дослідження.....	9
1.1.1 Удосконалення мотивації персоналу як елемент системи розвитку кадрового менеджменту в організації.....	9
1.1.2 Характеристика Дніпропетровської обласної громадської організації «Сімейний консультаційний центр «Аіст» як бази дипломного дослідження...	14
1.2 Аналіз інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.....	17
1.2.1 Поняття інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень.....	17
1.2.2 Дані та знання систем прийняття рішень.....	20
1.2.3 Дослідження експертної системи підтримки прийняття рішень.....	22
1.2.4 Обґрунтування моделі представлення знань для створення системи.....	25
1.3 Сутність методу аналізу ієрархій для прийняття рішень.....	30
1.4 Постановка задачі.....	45
2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	46
2.1 Побудова рейтингу працівників організації на підставі використання методу аналізу ієрархій.....	46
2.2 Розробка інтелектуальної системи визначення мотиваційного профілю працівників.....	54
2.2.1 Опис моделі.....	54
2.2.2 Поля та бази знань системи.....	56
2.2.3 Правила системи.....	59
2.2.4 Приклад роботи інтелектуальної системи в умовах СКЦ «Аіст».....	63
2.3 Можлива ефективність розробки.....	70
ВИСНОВКИ.....	71
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74
ДОДАТКИ.....	76

1 ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Характеристика проблеми, об'єкта та бази дослідження

1.1.1 Удосконалення мотивації персоналу як елемент системи розвитку кадрового менеджменту в організації

Кадровий менеджмент – це комплекс взаємозалежних економічних, організаційних і соціально-психологічних методів і дій, що забезпечують ефективність трудової діяльності й конкурентоспроможність підприємств [1].

Ціль кадрового менеджменту – задовольнити потреби організації у кваліфікованих кадрах і забезпечити їх ефективне використання з урахуванням можливостей самореалізації кожного працівника в рамках даної організації.

Завдання кадрового менеджменту відповідно до цілі [1]:

- визначення потреби в кадрах з урахуванням стратегії розвитку підприємства, обсягу виробництва продукції, послуг;
- формування чисельного і якісного складу кадрів (система комплектування, розміщення);
- розробка кадрової політики (взаємозв'язок із зовнішнім і внутрішнім ринком праці, вивільнення, перерозподіл і перепідготовка кадрів);
- розробка системи загальної й професійної підготовки кадрів;
- адаптація працівників на підприємстві;
- оплата й стимулювання праці, система матеріальної й моральної зацікавленості;
- оцінка діяльності й атестація кадрів, орієнтація її на заохочення й просування працівників за результатами праці й цінності працівника для підприємства;
- розробка і забезпечення дії системи розвитку кадрів (підготовка й перепідготовка, підвищення гнучкості у використанні на виробництві, забезпечення професійно-кваліфікаційного росту через планування робочої (трудової) кар'єри);

- розвиток системи особистих відносин між працівниками, адміністрацією й споживачами;
- організація ефективної діяльності багатofункціональної кадрової служби як органу, відповідального за забезпечення підприємства робочою силою й за надійний соціальний захист працівника;
- повне й ефективне використання потенціалу працівника й виробничого колективу в цілому;
- забезпечення умов для високопродуктивної праці, високого рівня його організованості, самодисципліни, вироблення в працівника звички до взаємодії й співробітництва;
- забезпечення закріплення працівника на підприємстві, формування стабільного колективу;
- забезпечення реалізації бажань, потреб і інтересів працівників відносно змісту праці, умов праці, виду зайнятості, можливості професійно-кваліфікаційного й посадового просування і т.п.;
- узгодження виробничих й соціальних завдань (балансування інтересів підприємства та інтересів працівників, економічної й соціальної ефективності);
- постійне підвищення ефективності управління персоналом.

У кадровому менеджменті, на зміну теорії, яка розглядає кадри як витрати, які треба скорочувати, народилася теорія управління людськими ресурсами, відповідно до якої персонал є одним з ресурсів організації, яким необхідно грамотно управляти, створювати умови для розвитку, вкладати в нього гроші. Розглянемо її докладніше.

Форма реалізації системного підходу до управління персоналом, що ґрунтується на інтеграції системи управління організацією й системи управління персоналом, яка включає весь комплекс факторів і методів впливу на розвиток і поведінку персоналу та має назву «розвиваюче» управління персоналом (РУП). Загальна схема «розвиваючого» управління персоналом представлена на рис. 1.1.

Аналіз (за літературними джерелами) досвіду розробки та впровадження систем управління якістю персоналу відповідно до стандарту ДСТУ ISO 9001-2009 [2] свідчить про необхідність подальшого поліпшення та поглиблення методичних розробок, на підставі яких здійснюються процедури управління персоналом.



Рисунок 1.1 . Загальна схема «розвиваючого» управління персоналом

Якість трудових ресурсів організації тим вища, чим більша частка працівників, що забезпечують високу продуктивність праці.

Вирішення завдання ефективної реалізації і розвитку фахівцями кваліфікаційного потенціалу реалізується через виявлення мотиваційних потреб працівників, вимірювання рівня їх задоволеності та впровадження низки відповідних мотиваційних заходів.

Аналіз літературних джерел виявив нові підходи до побудови мотиваційних механізмів в системі управління персоналу, які були реалізовані в процесі даного дипломного дослідження.

Перший з них: люди створюють різну цінність для організації, а тому мають різну ринкову вартість. Виходячи з цього організація повинна ефективно

диференціювати співробітників. У сучасному переповненому інформацією світі люди досить добре знають свою цінність і чекають від організації адекватної уваги. Оскільки тимчасові, матеріальні і емоційні ресурси кожної компанії обмежені, більшість з них не можуть сьогодні надати індивідуалізовану систему управління кожному своєму співробітнику. Організації вимушені диференціювати, виділяти найбільш цінних співробітників і приділяти їм свою основну увагу, так само, як і вони це роблять відносно своїх найбільш цінних клієнтів.

Другий: організація повинна створювати специфічні пропозиції, що представляють ринкову цінність для її співробітників. Ціннісна пропозиція співробітнику є поєднання всіх емоційних і матеріальних благ, отриманих працівником від організації, всіх, починаючи від внутрішнього задоволення працею до навколишнього середовища (керівництвом, колег, винагороди та ін.). Це те, що притягає співробітника в компанію і робить його перебування в ній продуктивним і таким, що приносить задоволення. Ціннісна пропозиція співробітнику аналогічна ціннісній пропозиції, створеної виробником споживачу. Вона повинна враховувати реальні особливості людини і потреби, що виникають на їх основі. Так само як виробники пропонують різним групам споживачів різні продукти і їх маркетингову підтримку, працедавці не можуть ефективно привертати однією і тією ж пропозицією досвідчених менеджерів на посади керівників. В рамках загального бренду вони повинні створювати ціннісні пропозиції, що відповідають потребам різних груп і навіть окремих співробітників.

Загальним для розвитку усіх елементів системи управління персоналом є напрямок поширення впровадження в практику кадрового менеджменту інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень.

Дані підходи визначають актуальність теми дипломного дослідження та наступну послідовність вирішення задач:

- побудова рейтингу працівників Центру (оцінювання) з метою визначення цінних співробітників;
- розробка інтелектуальної системи визначення мотиваційного профілю працівників.

Оцінювання працівника являє собою процедуру, що проводиться з метою виявлення ступеню відповідності особистих якостей працівника, кількісних і якісних результатів його діяльності певним вимогам.

Оцінюванню можуть піддаватися не тільки потенційні можливості працівника, його професійна компетентність, але й реалізація цих можливостей у ході виконання доручених обов'язків, відповідність процесу виконання цієї роботи якоїсь ідеальної моделі, конкретним умовам діяльності, а результатів праці – нормативним вимогам, запланованим показникам, поставленим цілям.

З літературних джерел [3, 4] відомі наступні методи оцінювання персоналу: інтерв'ю, метод психологічних тестів і програм оцінки потенціалу співробітників, метод бальної оцінки, метод парних порівнянь, метод шкали графічного рейтингу, матричний метод, метод шкали рейтингових поведінкових установок, описовий метод, метод оцінки по вирішальній ситуації, метод анкетування та ін. В даній роботі для визначення цінних працівників запропонований метод аналізу ієрархій.

Мотивація – це процес стимулювання працівників до здійснення ефективної діяльності, спрямованої на досягнення цілей організації.

Для визначення мотиваційних потреб працівників пропонується дослідження мотиваційного потенціалу і мотиваційного профілю за методикою Річі – Мартіна [5].

За методикою [5] мотиваційний потенціал працівника визначається через зведений ступінь задоволеності мотиваційних потреб.

Мотиваційний профіль відображає значимість і ступень задоволеності працівника кожним з мотиваційних факторів.

1.1.2 Характеристика Дніпропетровської обласної громадської організації «Сімейний консультаційний центр «Аіст» як бази дипломного дослідження

Дніпропетровська обласна громадська організація «Сімейний консультаційний центр «Аіст» (скорочене найменування СКЦ «Аіст» або Центр «Аіст») створено у вересні 2000 р. у відповідності до законів України «Про підприємницьку діяльність», «Про власність» та ін.

Місцезнаходження Центру: 49000, м. Дніпропетровськ, пр. К. Маркса, 27а, 4-ий поверх.

Згідно зі Статутом своєю місією організація визначає сприяння гармонізації стосунків у сім'ї, особистісному росту, усвідомлення свого батьківського призначення з метою підвищення фізичного і психічного здоров'я людини; формування і підтримка громадських ініціатив в області материнства, відродження української нації.

Основними завданнями Центру є:

- формування в батьків свідомого ставлення до вагітності, пологів, виховання дітей;
- пропагування грудного вигодовування і створення служб для надання допомоги матерям;
- пропагування виховання здорової дитини з перших днів життя;
- популяризація здорового способу життя в засобах масової інформації;
- надання допомоги та підтримки батькам у встановленні теплих довірчих відносин з дітьми, подружжям;
- створення в медичних установах умов для проведення природних, сімейних пологів;
- інформування про права та надання допомоги по захисту прав вагітних, батьків, дітей.

Дніпропетровська обласна громадська організація «Сімейний консультативний центр «Аіст» створена фахівцями, які працюють в системі охорони материнства та дітей від народження до 12 років: практикуючими лікарями, психологами, фахівцями з грудного вигодовування, педагогами, юристами.

Для здійснення своїх основних задач Центр «Аіст» активно співпрацює з міським та обласним управліннями охорони здоров'я, Міністерством охорони здоров'я України. Інструктори Центру є членами Російської Асоціації Перинатальної психології, психотерапії та медицини.

Центр «Аіст» пропонує різні просвітницькі програми, як для батьків, так і для фахівців:

- психологічна підготовка до пологів і батьківства;
- психологічний супровід пологів у сімейному пологовому залі «Аіст»;
- служба підтримки грудного вигодовування «Аіст»;

- «Мамин клуб» для мам з грудними дітьми;
- творчі та розвиваючі заняття для дітей від першого кроку до 14 років;
- семінари та тренінги для батьків, спеціалістів в області допомоги породіллі.

Центр має повну господарську самостійність, розробляє програми (плани) свого економічного і соціального розвитку, покриває свої витрати за рахунок доходів від підприємницької діяльності.

Загальна чисельність персоналу СКЦ «Аіст» згідно з розписом на 10.01.2011 р. складає 31 особу. Центр за структурою поділяється на 3 підрозділи: адміністративно-управлінський (7 осіб), підрозділ напрямку роботи з дітьми (13 осіб), підрозділ підготовки до пологів (11 осіб).

В дослідженні були розглянуті працівники дитячого напрямку організації, в складі якого працюють 6 дитячих педагогів, 4 помічників дитячих педагогів, 2 психологи, 1 музичний керівник.

Плинність кадрів в організації достатньо висока. Тому для підприємства актуальним є мотивування до праці і до розширення діяльності персоналу, що вже давно працює в Центрі.

Головні сильні та слабкі сторони кадрового менеджменту Центру «Аіст» зведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 –.Сильні та слабкі сторони кадрового менеджменту СКЦ «Аіст»

Сильні сторони	Слабкі сторони
Центр має єдину кадрову політику з організації роботи з підбору, розміщення і використання кадрів	Недосконалість системи оцінювання та атестації персоналу для реалізації диференційованого кадрового менеджменту
Топ-менеджери Центра є прихильниками командного стилю роботи	Відтік молодих кваліфікованих кадрів
Топ-менеджери Центра є прихильниками проектного підходу до управління розвитком організації	Реалізація нових проектів розвитку Центра зазвичай упирається у недостачу висококваліфікованого персоналу

Розроблена стратегія розвитку організації	Відсутність розробленої кадрової стратегії
Існує інститут наставництва	Відсутність у лінійних менеджерів навичок технологічного підбору персоналу
Співпраця з освітніми центрами на договірній основі	Керівники середнього и нижнього рівнів, а також спеціалісти не мають кар'єрограм і планів розвитку під них
Навчання (методичне) персоналу є систематичним	Система мотивації не являється достатньо прозорою и ефективною

1.2 Аналіз інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень

1.2.1 Поняття інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень

Управління сучасним підприємством потребує використання не тільки нагромадженого в менеджменті досвіду і розроблених раніше підходів, а насамперед перспективних та ефективних методів, які ґрунтуються на досягненнях сучасних інформаційних технологій, і методів штучного інтелекту, а також наукових розробок у сфері підтримки прийняття рішень. Різноманіття цілей і завдань, які виникають у процесі прийняття рішень, їх складність і часові обмеження властиві дуже багатьом проблемам, щодо яких приймають рішення, потребують комп'ютерної підтримки цього процесу. Створення таких інтелектуальних систем підтримки рішень, які забезпечили б менеджера сучасними способами аналізу інформації, генерації варіантів рішень, їх оцінками й вибором найкращого варіанта – надзвичайно важливе й актуальне завдання.

Інтелектуальна система (ІС, англ. intelligent system) – це технічна або програмна система, здатна вирішувати завдання, що традиційно вважаються творчими, що належать конкретній предметній області, знання про яку зберігаються в пам'яті такої системи. Структура інтелектуальної системи включає три основних блоки: базу знань, вирішувач і інтелектуальний інтерфейс [6].

Інтелектуальні системи вивчаються групою наук, об'єднаних за назвою «штучний інтелект».

Інтелектуальна інформаційна система (ІІС) – це один з видів автоматизованих інформаційних систем, інколи ІІС називають системою, засновану на знаннях. ІІС є комплексом програмних, лінгвістичних і логіко-математичних засобів для реалізації основного завдання: здійснення підтримки діяльності людини і пошуку інформації в режимі розширеного діалогу на природній мові [6].

Під поняттям інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень (ІСППР) в управлінні розуміємо людино-машинні інтерактивні системи, що дозволяють особі, що приймає рішення (ОПР) підтримувати всі етапи процесу прийняття рішень, а також здатні до набуття нових знань, до навчання в результаті аналізу нагромаджених знань і досвіду, адаптації їх до динамічно змінюваних зовнішніх умов і поточного стану всіх складових елементів системи.

Сучасні системи підтримки прийняття рішень (СППР) (англ. Decision Support System, DSS), що виникли у результаті злиття керівницьких інформаційних систем і систем керування базами даних, – це системи, що максимально пристосовані до розв'язування задач щоденної керівницької діяльності, і є інструментом, що покликаний надати допомогу особі, яка вирішує (робить вибір) – ОПР. За допомогою СППР може проводитись вибір рішень у певних неструктурованих і слабо структурованих задачах, у тому числі й тих, що мають багато критеріїв.

СППР, як правило, є результатом дослідження з кількох дисциплін, що включає у себе теорії баз даних, штучного інтелекту, інтерактивних комп'ютерних систем, методів імітаційного моделювання.

Можливі означення СППР:

- СППР – сукупність процедур по обробці даних та суджень, що допомагають керівникам підприємств у прийнятті рішень, заснованих на використанні моделей [7];

- СППР – інтерактивні автоматизовані системи, що допомагають тим, хто приймає рішення, використовувати дані та моделі для розв'язання слабо структурованих проблем [7, 8];

- СППР – система, що забезпечує користувачам доступ до даних і/або моделей, таким чином вони можуть приймати кращі рішення [9].

Останнє означення не відображає участі комп'ютера у свідомості СППР, питання можливості включення нормативних моделей до складу СППР і т. ін.

На даний момент нема загальноприйнятого визначення СППР, оскільки конструкція СППР суттєво залежить від типу задач, для розв'язання яких вона розробляється, доступних даних, інформації та знань, а також від користувачів системи. Проте, можна навести певні елементи та характеристики, загально визнані у якості частин СППР:

СППР – у більшості випадків – це інтерактивна автоматизована система, що допомагає користувачу (ОПР) використовувати дані та моделі для ідентифікації та розв'язання задач та прийняття рішень. Система повинна мати можливість роботи з інтерактивними запитами, що мають досить просту для вивчення мову запитів.

СППР має такі чотири основні характеристики:

- 1) СППР використовує і дані, і моделі;
- 2) СППР призначені для допомоги менеджерам під час прийняття рішень для слабо структурованих та неструктурованих задач;
- 3) вони підтримують, а не замінюють, прийняття рішень менеджерами;
- 4) мета СППР — підняття ефективності рішень [10].

Було запропоновано перелік характеристик ідеальної СППР (він має мало спільних елементів із визначенням, що наведене вище) . Ідеальна СППР:

- оперує зі слабо структурованими рішеннями;
- призначена для ОПР різного рівня;
- може бути пристосована для групового та індивідуального використання;

- підтримує як взаємозалежні, так і послідовні рішення;
- підтримує три фази процесу рішення: інтелектуальну частину, проектування та вибір;
- підтримує різноманітні стилі та методи рішення, що може бути корисно під час розв'язання задачі групою ОПР;
- є гнучкою і адаптується до змін як організації, так і свого середовища;
- проста у використанні та модифікації;
- підвищує ефективність процесу прийняття рішень;
- дозволяє людині керувати процесом прийняття рішень за допомогою комп'ютера, а не навпаки;
- підтримує еволюційне використання і легко адаптується до вимог, що змінюються;
- може бути легко побудована, якщо може бути сформульована логіка конструкції СППР;
- підтримує моделювання;
- дозволяє використовувати знання [10].

1.2.2 Дані та знання систем прийняття рішень

Під час вивчення інтелектуальних систем зазвичай виникає питання – що є знаннями і у чому полягає їх відмінність від звичайних даних, що їх ЕОМ обробляє вже протягом не одного десятиліття. Для того, щоб отримати відповідь, проаналізуємо декілька робочих визначень.

Дані – це окремі факти, що характеризують окремі факти, процеси та явища предметної області, а також їх властивості.

Трансформація даних в процесі їх обробки ЕОМ відбувається в декілька умовних етапів:

D1 – дані як результат вимірювань та спостережень;

D2 – дані на матеріальних носіях інформації (таблиці, протоколи, довідники);

D3 – моделі (структури) даних у вигляді діаграм, графіків, функцій;

D4 – дані в комп'ютері на мові опису даних;

D5 – бази даних на машинних носіях інформації [11].

Знання ґрунтуються на даних, що отримані емпіричним шляхом. Вони є результатом розумової діяльності людини, яка спрямована на узагальнення отриманого в процесі практичної діяльності досвіду.

Знання – це отримані в результаті практичної діяльності та професійного досвіду закономірності предметної області (принципи, зв'язки, закони), що дозволяють спеціалістам ставити та вирішувати задачі в цій галузі.

Під час обробки на ЕОМ знання трансформуються аналогічно даним.

Z1 – знання в пам'яті людини як результат мислення;

Z2 – матеріальні носії знань (підручники, методичні посібники);

Z3 – поле знань — умовний опис основних об'єктів предметної області, а також атрибутів та закономірностей, що їх пов'язують;

Z4 – знання, що описані мовами представлення (продукційні мови, семантичні мережі, фрейми – див. далі);

Z5 – база знань на машинних носіях інформації [11].

Широко використовується також наступне визначення знань: знання – це добре структуровані дані, або дані про дані, або метадані.

Існує безліч способів визначити поняття. Одним з найбільш уживаних є спосіб, що ґрунтується на ідеї інтенціоналу.

Іntenціонал поняття – це визначення його через співвідношення з поняттям більш високого рівня абстракції із зазначенням його специфічних властивостей. Іntenціонали формулюють знання про об'єкти. Інший спосіб визначає поняття шляхом співвідношення його з поняттями більш низького рівня абстракції або шляхом перелічення фактів, що стосуються об'єкту, який має бути визначений. Цей спосіб є визначенням за даними, або екстенціоналом поняття.

Для зберігання даних використовують бази даних – їм притаманний великий обсяг та відносно невелика питома вартість інформації. Для зберігання знань застосовують бази знань – попри доволі невеликий обсяг, вартість інформаційних масивів є винятково високою. База знань – це основа будь-якої

інтелектуальної системи. Знання можна класифікувати за наступними категоріями:

- поверхневі – знання про видимі, наочні взаємозв'язки між окремими подіями та фактами предметної області;

- глибинні – абстракції, аналогії, схеми, що відбивають структуру та природу процесів, що відбуваються в предметній області. Ці знання пояснюють явища і можуть бути використані для прогнозування поведінки об'єктів.

Сучасні експертні системи працюють переважно з поверховими знаннями. Це пояснюється відсутністю на даний момент методик, що дозволили би виявляти глибинні структури знань та працювати з ними.

Крім вищезгаданих, в підручниках зі ШІ знання традиційно поділяють на процедурні та декларативні. Історично процедурні, тобто «розчинені» в алгоритмах, знання є первинними. Вони керували даними. Для їх зміни потрібно було змінювати програми. Однак, в процесі розвитку штучного інтелекту пріоритет даних поступово змінювався, дедалі більша частина знань була зосереджена в структурах даних (таблиці, списки, абстрактні типи даних), тобто роль декларативних знань ставала більш значною.

Сьогодні знання набули суто декларативної форми, тобто знаннями вважаються речення, які записані наближеними до природних та зрозумілими для неспеціалістів мовами представлення знань.

1.2.3 Дослідження експертної системи підтримки прийняття рішень

Система, що базується на знаннях є експертною, тобто це – складний програмний комплекс, що акумулює знання спеціалістів в конкретних предметних областях і тиражує цей емпіричний досвід для консультацій менш кваліфікованих користувачів [12].

Узагальнена структура експертної системи (ЕС) представлена на рисунку 1.2.

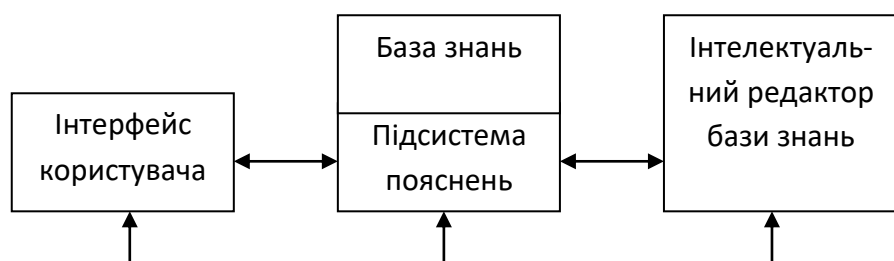


Рисунок 2.1 – Структура ЕС

Користувач – спеціаліст предметної області, для якого призначена система. Зазвичай його кваліфікація недостатньо висока, і тому він потребує допомоги і підтримки своєї діяльності з боку ЕС.

Інженер зі знань – фахівець у галузі штучного інтелекту, виступає в ролі проміжного буфера між експертом і базою знань.

Інтерфейс користувача – комплекс програм, що реалізують діалог користувача з ЕС як на стадії введення інформації, так і при отриманні результатів.

База знань (БЗ) – ядро ЕС, сукупність знань предметної області, записаних на машинному носії в формі, зрозумілій експерту і користувачу (зазвичай на деякій мові, наближеній до природної).

Вирішувач – програма, що моделює хід міркувань експерта на підставі знань, наявних в БЗ.

Підсистема пояснень – програма, що дозволяє користувачеві отримати відповідь на питання: «Як була отримана та чи інша рекомендація?» і «Чому система прийняла таке рішення?».

Інтелектуальний редактор БЗ – програма, що представляє інженерові по знаннях можливість створювати БЗ в діалоговому режимі. Включає в себе систему вкладених меню, шаблонів мови представлення знань, підказок («help»-режим) та інших сервісних засобів, що полегшують роботу з базою.

Клас експертних систем сьогодні об'єднує кілька тисяч різноманітних програмних комплексів, що характеризуються за різними критеріями.

Класифікація за типом задачі, що розв'язується:

- 1) інтерпретація даних – процес визначення змісту даних, результати якого мають бути погодженими і коректними;
- 2) діагностика – процес співвідношення об'єкту з деяким класом об'єктів і виявлення несправності в деякій системі;
- 3) моніторинг – безперервна інтерпретація даних в реальному масштабі часу і сигналізація про вихід тих або інших параметрів за допустимі межі;
- 4) проектування – підготовка специфікацій на будівлю «об'єктів» із задалегідь визначеними властивостями;
- 5) прогнозування – дозволяє передбачати наслідки деяких подій або явищ на підставі аналізу наявних даних;
- 6) планування – знаходження планів дій, що відносяться до об'єктів, здатних виконувати деякі функції;
- 7) навчання – використання комп'ютера для навчання деякої дисципліни або предмету;
- 8) управління – функція організованої системи, що підтримує певний режим діяльності;
- 9) підтримка прийняття рішень – це сукупність процедур, що забезпечує особу, яка приймає рішення, необхідною інформацією і рекомендаціями, що полегшують процес ухвалення рішення [12].

У загальному випадку всі системи, засновані на знаннях, можна підрозділити на системи, що вирішують завдання аналізу, і на системи, які вирішують завдання синтезу. Основна відмінність завдань аналізу від завдань синтезу полягає в тому, що якщо в завданнях аналізу безліч рішень може бути перераховане і включене в систему, то в завданнях синтезу безліч рішень потенційно не обмежена і будується з вирішень компонент або підпроблем. Завданнями аналізу є: інтерпретація даних, діагностика, підтримка ухвалення рішення; до завдань синтезу відносяться: проектування, планування, управління. Комбіновані: навчання, моніторинг, прогнозування.

Класифікація за зв'язком з реальним часом:

- 1) статичні ЕС;
- 2) квазідинамічні ЕС;

3) динамічні ЕС.

Класифікація за типом ЕОМ:

- 1) ЕС для унікальних стратегічно важливих завдань на суперЕОМ;
- 2) ЕС на ЕОМ середньої продуктивності;
- 3) ЕС на символічних процесорах і робочих станціях;
- 4) ЕС на міні і суперміні-ЕОМ;
- 5) ЕС на персональних комп'ютерах.

Класифікація за ступенем інтеграції з іншими програмами:

- 1) автономні;
- 2) гібридні.

1.2.4 Обґрунтування моделі представлення знань для створення системи

Інженерія знання – досить молодий напрямок штучного інтелекту, що з'явилося тоді, коли практичні розробники зіткнулися з достатньо нетривіальними проблемами труднощі «здобичі» і формалізації знань.

Поле знань – умовний опис основних об'єктів предметної області, а також атрибутів та закономірностей, що їх пов'язують [11].

При формуванні поля знань ключовим питанням є сам процес отримання знань, коли відбувається перенесення компетентності експертів на інженерів по знаннях.

Термін «придбання» трактується або дуже широко – тоді він включає весь процес передачі знань від експерта до бази знань ЕС, або вже як спосіб автоматизованого побудови бази знань за допомогою діалогу експерта та спеціальної програми (при цьому структура поля знань заздалегідь закладається в програму). Його варіанти:

– добування знань (knowledge elicitation) – це процедура взаємодії експерта з джерелом знань, в результаті якої стають явними процес міркувань спеціалістів при прийнятті рішення і структура їх уявлень про предметну область; придбання застосовується при згадці про автоматизованих системах

прямого спілкування з експертом. Вони дійсно безпосередньо здобувають уже готові фрагменти знань у відповідності зі структурами, закладеними розробниками систем. Більшість цих засобів спеціально орієнтоване на конкретні ЕС з жорстко означеної предметної областю і моделлю представлення знань, тобто не є універсальними;

– придбання знань (knowledge acquisition) – процес наповнення бази знань експертом з використанням спеціалізованих програмних засобів; формування знань традиційно закріпився за надзвичайно перспективної і активно розвивається областю інженерії знань, яка займається розробкою моделей, методів і алгоритмів навчання. Вона включає індуктивні моделі формування знань і автоматичного породження гіпотез. Ці моделі дозволяють виявити причинно-наслідкові емпіричні залежності в базах даних з неповною інформацією, що містять структуровані числові і символічні об'єкти (часто в умовах неповноти інформації);

– формування знань (machine learning) – процес аналізу даних і виявлення прихованих закономірностей з використанням спеціального математичного апарату і програмних засобів; традиційно до завдань формування знань або машинного навчання відносяться задачі прогнозування, ідентифікація (синтезу) функцій, розшифровки мов, індуктивного виводу та синтезу з додатковою інформацією.

Крім перерахованих існують також і інші стратегії отримання знань, наприклад, у випадку навчання на прикладах (case-based reasoning), коли джерело знань – це безліч прикладів предметної області. Навчання на основі прикладів (прецеденти) включає настройку алгоритму розпізнавання завдання засобом пред'явлення прикладів, класифікація яких відома.

Таким чином, можна виділити три основні стратегії проведення стадії отримання знань при розробці ЕС, ця структура зображена на рис. 1.3.

Поле знань формується на третій стадії розробки ЕС – стадії структурування.

Поле знань, як перший крок до формалізації, представляє модель знань про предметну область, в тому вигляді, в якому її зумів висловити аналітик деякою «своєю» мовою. Відомо, що словник мови конкретної науки формується

шляхом поповнення загальнозживаної мови спеціальними термінами та знаками, які або запозичуються з повсякденної мови, або винаходяться.

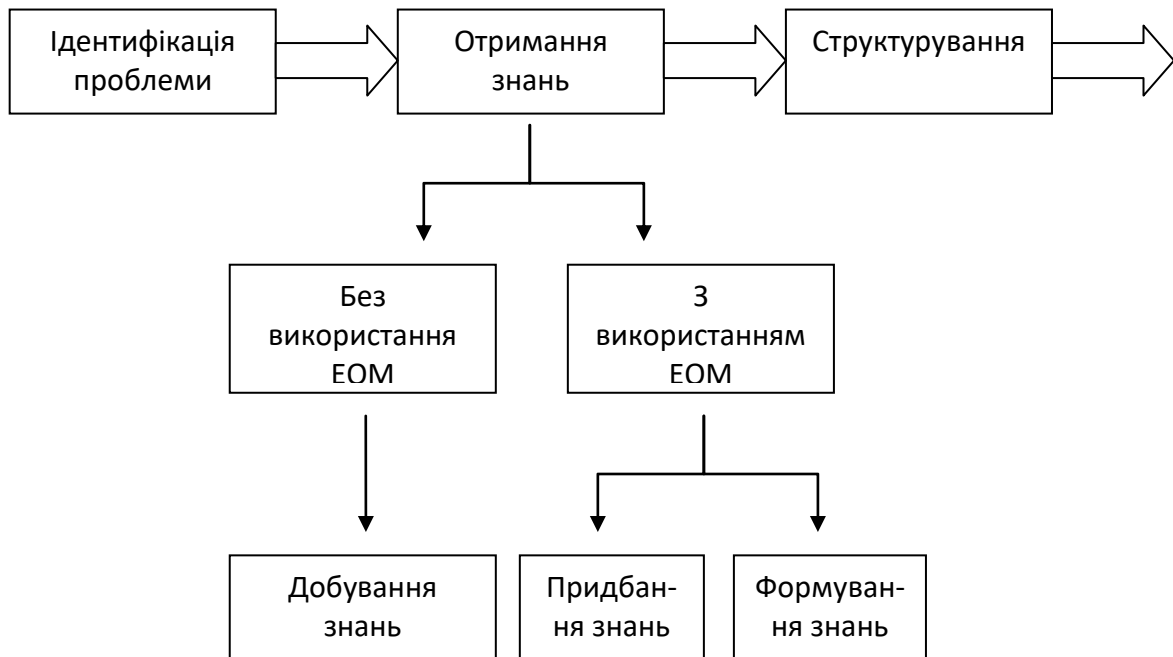


Рисунок 1.3 – Структура отримання знань при розробці ЕС

Існують десятки моделей (або мов) подання знань для різних предметних областей. Більшість з них може бути зведено до наступних класів:

- продукційні моделі;
- семантичні мережі;
- фрейми;
- формальні логічні моделі.

Для створення системи по виявленню мотиваційного профілю робітників було визначено, що оптимальною буде продукційна модель представлення знань.

Продукційна модель або модель, заснована на правилах, дозволяє представити знання у вигляді пропозицій типу «якщо (умова), то (дія)» [13].

Під «умовою» (антецедентом) розуміється деяка пропозиція-зразок, за яким здійснюється пошук в базі знань, а під «дією» (консеквентом) – дії, що виконуються при успішному результаті пошуку (вони можуть бути проміжними, виступаючими далі як умови і термінальними або цільовими, що завершують роботу системи).

Найчастіше висновок по такій базі знань буває прямий (від даних до пошуку цілі) або зворотний (від цілі для її підтвердження – до даних).

Дані – це вхідні факти, що зберігаються в базі фактів, на підставі яких запускається машина висновку або інтерпретатор правил, що перебирають правила із продукційної бази знань.

Продукційна модель приваблює розробників своєю наочністю, високою модульністю, легкістю внесення доповнень і змін та простотою механізму логічного висновку.

При використанні продукційної моделі база знань складається з набору правил. Програма, що управляє перебором правил, називається машиною висновку.

Машина висновку (інтерпретатор правил) виконує дві функції: по-перше, перегляд існуючих фактів з робочої пам'яті (бази даних) і правил з бази знань і додавання (в міру можливості) у робочу пам'ять нових фактів і, по-друге, визначення порядку перегляду і застосування правил. Цей механізм управляє процесом консультації, зберігаючи для користувача інформацію про отримані висновки, і запитує в нього інформацію, коли для спрацьовування чергового правила в робочій пам'яті виявляється недостатність даних.

У переважній більшості систем, заснованих на знаннях, механізм висновку являє собою невелику за обсягом програму і включає два компоненти – один реалізує власне висновок, інший керує цим процесом. Дія компонента виведення засноване на застосуванні правила, званого *modus ponens*.

Правило *modus ponens*: якщо відомо, що істинно твердження А і існує правило виду «ЯКЩО А, ТО В», тоді твердження В також істинно. Правила спрацьовують, коли знаходяться факти, що задовольняють їх лівій частині: якщо істинне посилення, то має бути істинним і висновок.

Компонент виводу повинен функціонувати навіть за браку інформації. Отримане рішення може і не бути точним, проте система не повинна зупинятися через те, що відсутня будь-яка частина вхідної інформації.

Управляючий компонент визначає порядок застосування правил і виконує чотири функції:

- 1) зіставлення – зразок правила зіставляється з наявними фактами;

2) вибір – якщо в конкретній ситуації може бути застосовано відразу кілька правил, то з них вибирається одне, яке найбільше підходить за заданим критерієм (розв’язання конфлікту);

3) спрацювання – якщо зразок правила при зіставленні збігся з будь-якими фактами з робочої пам’яті, то правило спрацьовує;

4) дія – робоча пам’ять піддається зміні шляхом додавання в неї укладання спрацювання правила. Якщо в правій частині правила міститься вказівка на будь-яку дію, то воно виконується (як, наприклад, у системах забезпечення безпеки інформації).

Інтерпретатор продукцій працює циклічно. У кожному циклі він оглядає всі правила, щоб виявити ті, посилки яких збігаються з відомими на даний момент фактами з робочої пам’яті. Після вибору правило спрацьовує, його висновок заноситься в робочу пам’ять, і потім цикл повторюється спочатку.

В одному циклі може спрацювати тільки одне правило. Якщо кілька правил при зіставленні з фактами, то інтерпретатор робить вибір за визначеним критерієм єдиного правила, яке спрацьовує в даному циклі.

Цикл роботи інтерпретатора схематично представлено на рис. 1.4.

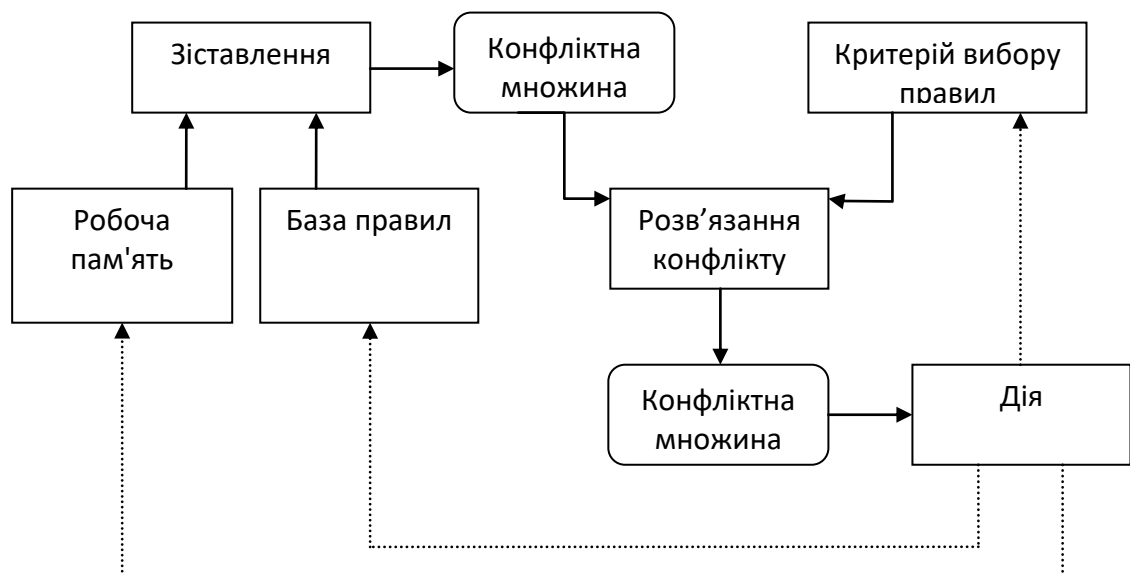


Рисунок 1.4 – Цикл роботи інтерпретатора

Інформація з робочої пам'яті послідовно зіставляється з посилками правил для виявлення успішного зіставлення. Сукупність відібраних правил складає, так зване, конфліктну безліч. Для врегулювання конфлікту інтерпретатор має критерій, за допомогою якого він вибирає єдине правило, після чого воно спрацьовує. Це виражається в занесенні фактів, що утворюють висновок правила, в робочу пам'ять або у зміні критерію вибору конфліктуючих правил. Якщо ж на закінчення правила входить назва якої-небудь дії, то воно виконується [13].

1.3 Сутність методу аналізу ієрархій для прийняття рішень

При прийнятті управлінських рішень і прогнозуванні можливих результатів особа, що приймає рішення (ОПР), звичайно зіштовхується зі складною системою взаємозалежних компонентів (ресурси, бажані наслідки або мети, особи або група осіб і т.д.), яку потрібно проаналізувати. Очевидно, чим глибше людина вникає в цю складність, тим краще будуть її прогнози або прийняті рішення. Застосування теорії методу аналізу ієрархій зводить дослідження навіть дуже складних систем до послідовності попарних порівнянь відповідним чином певних компонентів.

Теорія відображає те, що представляється природним ходом людського мислення. Зіштовхуючись із безліччю контрольованих або неконтрольованих елементів, що відбивають складну ситуацію, розум поєднує їх у групи відповідно до розподілу деяких властивостей між елементами. Модель дозволяє повторити даний процес таким чином, щоб групи, або скоріше визначені їхні загальні властивості, розглядалися як елементи наступного рівня системи. Ці елементи, у свою чергу, можуть бути згруповані відповідно до іншого набору властивостей, створюючи елементи ще одного, більше високого рівня, і так доти, поки не буде досягнутий єдиний елемент – вершина, яку найчастіше можна ототожнити з метою процесу прийняття рішень.

Вищеописаний процес звичайно називають ієрархією, тобто системою рівнів, що нашаровуються, кожний з яких складається з багатьох елементів, або факторів. Центральним питанням мовою ієрархії є наступний: наскільки сильно впливають окремі фактори найнижчого рівня ієрархії на вершину - загальну

мету? Нерівномірність впливу по всіх факторах приводить до необхідності визначення інтенсивності впливу, або, пріоритетів факторів.

Визначення пріоритетів факторів нижчого рівня щодо мети може бути зведене до послідовності завдань визначення пріоритетів для кожного рівня, а кожне таке завдання – до послідовності попарних порівнянь.

Дана методологія повинна бути корисною для моделювання проблем, що включають знання й судження таким чином, щоб у підсумку обговорювані складні предмети були ясно виражені, оцінені й установлені їхні пріоритети. Судження можуть уточнюватися за допомогою зворотного зв'язку, що буде у свою чергу вести до подальшого уточнення суджень. Метод аналізу ієрархій може використовуватись і для одержання групових суджень за допомогою досягнення консенсусу. У результаті будь-яке отримане нами рішення перетворюється для особи, що приймає рішення, у зовсім певну відповідь.

Практика прийняття рішень пов'язана зі зважуванням альтернатив, кожна з яких задовольняє деякому набору бажаних цілей. Завдання полягає у виборі тої альтернативи, що найбільш повно задовольняє весь набір цілей. Нас цікавить одержання числових ваг для альтернатив відносно підцілей і для підцілей щодо цілей більш високого порядку.

У процесі мислення визначаються об'єкти або ідеї й відносини між ними. При визначенні чого-небудь людина робить декомпозицію складної події, з яким зіштовхується, а виявивши відносини, тим самим здійснює синтез.

Фундаментальний процес, що лежить в основі пізнання, містить у собі декомпозицію й синтез. Інтерес представляє саме розробка цієї концепції і її практичні застосування.

Хоча проведені різними людьми декомпозиції можуть відрізнитися одна від одної, безпосередній досвід спілкування з реальністю дозволяє одержати досить близькі оцінки на операційному рівні, особливо, коли ці оцінки підтверджуються успішним досвідом досягнення загальних цілей. Тому можна моделювати дійсність різним чином, і разом з тим надавати судженням зміст, що включає загальне розуміння. Необхідно використовувати цей прояв суджень і знань.

Використовуючи парні порівняння на вході, ми можемо впоратися з факторами, які звичайно не піддаються ефективній кількісній оцінці. Проте виникає невизначеність, що полягає в тім, що числа асоціюються із судженнями. Із судженнями важко працювати, крім того, вони міняються в широкому

діапазоні. Але можна досліджувати погодженість суджень і тим самим обґрунтовувати їх.

Метод аналізу ієрархій є ефективним методом побудови мір для речей, для яких не існує мір, і їхнього використання для прийняття рішень. Отже, такий підхід виявляється зручним для застосування під час процесу вирішення управлінських задач, зокрема при визначенні рейтингу працівників.

В останні десятиліття в завданнях соціальних і поведінкових наук знайшов своє місце «системний підхід» поряд зі старими редуційними методами, які, очевидно, більше прийнятні для фізичних наук. По суті, система є абстрактною моделлю наявної в реальності структури. Говорячи системною мовою, ми оцінюємо вплив різних компонентів системи на всю систему й знаходимо пріоритети цих компонентів.

Найбільш повне визначення системи може бути подане в термінах її структури, її функцій, цілей, закладених у її конструкцію з погляду перспективи окремого індивідуума або групи (звідси й можливість конфлікту), і нарешті навколишнього середовища (більшої навколишньої системи), для якої вона являє собою підсистему [14].

У дійсності структура й функції системи не можуть бути розділені. Вони являють собою реальність, що ми усвідомлюємо на підставі досвіду. Нам варто розглядати їх одночасно. У такому плані структура служить засобом для аналізу функцій. Функціонування змінює динаміку структури.

Ієрархія є деякою абстракцією структури системи, призначеної для вивчення функціональних взаємодій її компонент і їхніх впливів на систему в цілому. Ця абстракція може приймати різні родинні форми, у кожній з яких, по суті, виробляється спуск із вершини (загальної мети) до підцелей, далі до сил, які впливають на ці підцілі, до людей, що впливають на ці сили, до цілей окремих людей, до їхніх політик, ще далі до стратегій, і, нарешті, до наслідків, що є результатами цих стратегій. Варто відзначити, що існує деякий ступінь інваріантності цієї структури, вищі рівні якої представляють обмеження й сили навколишнього середовища, що спускаються до рівнів діючих осіб, їхніх цілей, функцій системи, і, нарешті, до її структури, що може бути модифікована або керована [14].

Для того щоб ієрархія відтворювали реальність, робляться наступні припущення:

– фізична «реальність» согласована й при контрольованих умовах від досвіду до досвіду можна розраховувати на одержання однакових результатів;

– судження повинні прагнути до погодженості, що є бажаною ціллю. Необхідно «схопити» реальність, але цього ще не досить. В індивідуума можуть бути досить погоджені думки, які не відповідають реальним ситуаціям у світі. Погодженість є центральною проблемою в конкретних вимірах, у судженнях і в розумовому процесі;

– для одержання кращих оцінок реальності, при проведенні суджень варто систематично направляти наші враження, відчуття й думки. Нашою метою є підвищення об'єктивності й зниження занадто великої суб'єктивності;

– для одержання гарних результатів (відповідні реальності) з наших відчуттів потрібно:

а) застосувати математику для побудови правильної теорії, що надасть чисельні шкали суджень і інших порівняльних вимірів;

б) знайти шкалу, що буде розрізняти наші відчуття так, щоб ми легко могли довіряти відповідності між якісними судженнями й числами цієї шкали;

в) мати можливість відтворювати виміру реальності, які вже нам відомі з фізики й економіки;

г) мати можливість визначити величину нашої непогодженості.

Якщо мова йде про характеристики, які змінюються не тільки в просторі й у часі, але, що набагато важливіше, змінюють також своє значення в сполученні з іншими характеристиками, ми не можемо винайти універсальні шкали для соціальних подій. Соціальні явища складніше фізичних, оскільки їх сутужніше відтворити в достатній кількості. Крім того, при цьому необхідно здійснювати строгий контроль, який сам по собі часто порушує саме те соціальне поведіння, що і намагаються виміряти. Наші судження повинні бути досить гнучкими й урахувувати ситуацію, при якій відбувається вимір характеристики, що цікавить нас.

Передбачається, що попарні порівняння виходять безпосереднім опитуванням осіб (або окремої особи, якщо завдання стосується тільки її одної), які можуть бути, а можуть і не бути експертами, але знайомі із проблемою. Центральним

моментом нашого підходу є те, що судження людей часто не погоджені, але незважаючи на це пріоритети повинні бути встановлені.

Встановлюється також, що всі альтернативи визначені заздалегідь, і що не всі змінні контролюються кожною із груп, що впливає на результат альтернатив. Бажано знати, чи є пріоритет альтернативи результатом впливу більш сильної зовнішньої групи. Метою тут може бути імпровізація політик і встановлення зв'язків для надання впливу на цю групу й одержання більше підходящого результату для учасників. Становить інтерес також і стійкість результатів стосовно змін оцінок суджень.

Передбачається, що виражені переваги є детерміністичними, а не імовірнісними. Тому перевага залишається постійною і незалежною від інших факторів, не включених у завдання.

Якщо в процесі беруть участь кілька осіб, то вони можуть допомагати один одному в уточненні своїх суджень, а також розділити завдання так, щоб зробити судження в тих сферах, де вони досить компетентні, у такий спосіб доповнюючи один одного. Вони можуть спробувати досягти консенсусу. У випадку невдачі процес висновку угоди, особливо для осіб, що сперечаються, дозволяє одній групі поступитися, якщо порівнювана пара не має особливого значення для неї, і, у свою чергу, попросити про подібні поступки в протилежній групі. Коли оцінку робить кожна з декількох осіб, окремі результати можуть рівнятися з погляду їх індивідуальних користностей для синтезу, здійснюваного зовнішньою групою.

Ще одним способом застосування методу було б одержання рішення за допомогою використання своїх суджень кожним членом групи з конфліктуючими інтересами, запис результату й порівняння його (можливо, за допомогою ЕОМ) з результатами, отриманими іншими. Даний процес виявляє, на досягнення якого результату натискає кожна група. Важливим результатом цього є стимулювання співробітництва.

Переваги ієрархій:

- ієрархічне подання системи можна використовувати для опису того, як впливають зміни пріоритетів на верхніх рівнях на пріоритети елементів нижніх рівнів;

- ієрархії надають більш докладну інформацію про структуру й функцію системи на нижніх рівнях і забезпечують розгляд акторів і їхніх цілей на вищих

рівнях. Для задоволення обмежень на елементи рівня їх найкраще відтворювати на наступному більш високому рівні. Наприклад, природу можна розглядати як актор, ціль якого – використовувати певний матеріал і який підкоряється певним законам як обмеження;

– природні системи, складені ієрархічно, тобто за допомогою модульної побудови й потім складання модулів, будуються набагато ефективніше, ніж системи, зібрані в цілому;

– ієрархії стійкі й гнучкі; вони стійкі в тому розумінні, що малі зміни викликають малий ефект, а гнучкі в тому розумінні, що додавання до добре структурованої ієрархії не руйнують її характеристик.

На практиці не існує встановленої процедури генерування цілей, критеріїв і видів діяльності для включення в ієрархію або навіть у більш просту систему. Це залежить від тих цілей, які ми вибираємо для декомпозиції складної системи.

Звичайно ця процедура починається з вивчення літератури для збагачення думками, і часто, знайомлячись із чужими роботами, ми як би проходимо через стадію мозкового штурму для складання переліку всіх концепцій, істотних для завдання, незалежно від їхнього співвідношення або порядку. Варто пам'ятати, що основні цілі встановлюються на вершині ієрархії; їх підцілі - безпосередньо нижче вершини; сили, що обмежують акторів, - ще нижче. Сили домінують над рівнем самих акторів, які, у свою чергу, домінують над рівнем своїх цілей, нижче яких буде рівень їхніх можливих дій, і аж унизу перебуває рівень різних можливих результатів (сценаріїв). Це природна форма, що приймають ієрархії, пов'язані із плануванням і конфліктами. В ієрархії, призначеної для фізичної системи, можливі дії можуть бути замінені методами конструювання. За ними повинні впливати кілька проміжних рівнів. Перш ніж буде сформований добре певний план, можуть знадобитися значні критичні зауваження й повторний огляд.

Існує достатня подібність між проблемами, так що ми не завжди зіштовхуємося із зовсім новим завданням при побудові ієрархії. Завданням для досвідченого дослідника в деякому змісті стає ототожнення різних класів проблем, що виникають у реальних системах. Існує така розмаїтість цих систем, що дослідникові необхідне знання ідей і концепцій, якими оперують фахівці. Це

вимагає інтелекту, терпіння й здатності взаємодіяти з іншими людьми, щоб отримати користь з їхнього досвіду й знань.

Загальна мета й інші критерії ієрархії в соціополітичних досліджах можуть не бути єдиними. Вони залежать від питання, що досліджується. Це не є специфічною особливістю ієрархії, а властиво життєвим ситуаціям.

Людське чуттєве сприйняття діє специфічно, а саме, служить потребам виживання. Тому, хоча ми й намагаємося бути об'єктивними при інтерпретації досвіду, наша здатність розуміти й абстрагувати - дуже суб'єктивна й звичайно служить нашим потребам. Виживання, очевидно, є основою для вироблення цілей. У дійсності, те, що ми маємо на увазі під об'єктивністю, є розділена суб'єктивність. Тому формовані нами ієрархії об'єктивні відповідно до нашого власного визначення, тому що вони відбивають колективний досвід.

Важливим зауваженням при ієрархічному підході до рішення завдань є те, що функціональне відтворення системи може бути різним у різних осіб, однак люди звичайно приходять до згоди по нижньому рівні альтернативних дій, які потрібно вживати, і по наступний за ним рівню характеристик цих дій.

Метод аналізу ієрархій припускає проведення наступних етапів:

- 1) сформулювати завдання;
- 2) поставити завдання в загальному виді;
- 3) визначити критерії, що впливають на прийняття рішень;
- 4) побудувати ієрархію загальних критеріїв, приватних критеріїв, властивостей альтернатив і самих альтернатив; щоб усунути неясності, необхідно ретельно визначити кожний елемент в ієрархії;
- 5) установити пріоритети первинних критеріїв щодо їхнього впливу на загальну мету;
- 6) чітко і ясно сформулювати питання для парних порівнянь у кожній матриці;
- 7) установити пріоритети приватних критеріїв щодо своїх загальних критеріїв із судження про попарні порівняння в матриці суджень, пріоритети шляхом знаходження геометричного середнього по кожному рядку й розділити кожний елемент отриманого стовпця на суму його елементів;

8) скласти ваги в ієрархії для одержання загальних пріоритетів; у випадку вибору серед альтернатив необхідно вибрати альтернативу з найбільшим пріоритетом.

При проведенні оцінок необхідно, щоб всі порівнювані елементи були рівноцінні. Для проведення обґрунтованих чисельних порівнянь не слід порівнювати більш ніж 7-9 елементів. У цьому випадку мала погрішність у кожній відносній величині міняє її не дуже значно. Якщо кількість порівнюваних елементів, розташованих на одному рівні, більше 7-9, то необхідно провести ієрархічну декомпозицію. Елементи групуються (як перша оцінка) і рівняються класи приблизно з 7 елементів у кожному. Елемент із найвищою вагою в класі включається в наступний клас елементів з більшими вагами і як своєрідний стрижень між двома класами надає однорідність шкалі. Процедура повторюється від одного класу до суміжного, поки всі елементи не будуть зважені відповідним чином.

Результати рішення можуть бути представлені як графічно, так і в табличному виді.

Існує кілька видів ієрархій. Найпростіші це:

- домінантні ієрархії, які схожі на перевернене дерево з метою, розташованої у вершині;
- холлархії – це домінантні ієрархії зі зворотним зв'язком.

Ієрархія вважається повною, якщо кожний елемент заданого рівня є критерієм для всіх елементів нижнього рівня (рисунок 1.5). У протилежному випадку – ієрархія неповна (рисунок 1.6) [14].

Рівні ієрархії

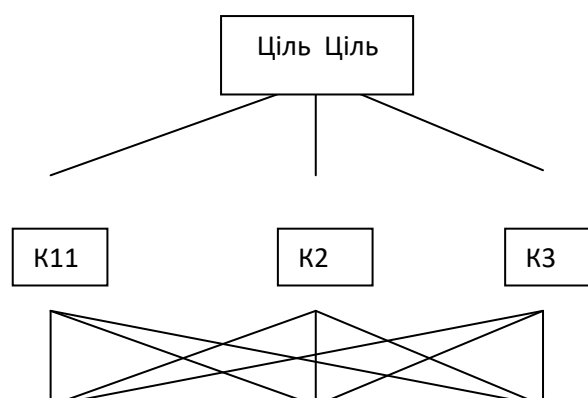
Структурна мережа задачі, що розв'язується

Рівень 1

Ціль

Рівень 2

Критерії



Рівень 3
Альтернативи

A1

A2

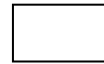
A3

Рисунок 1.5 – Повна доміантна ієрархія

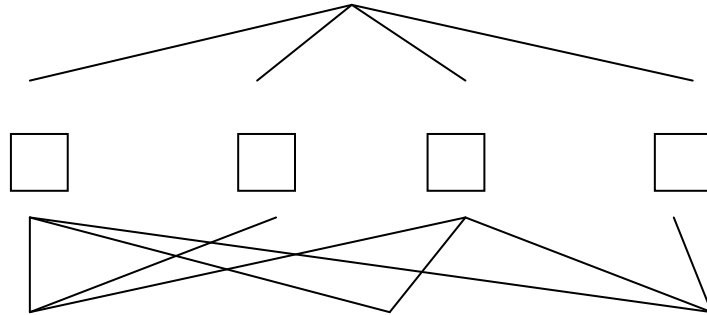
Рівні ієрархії

Структурна мережа задачі, що розв'язується

Перший



Другий



Третій



Четвертий

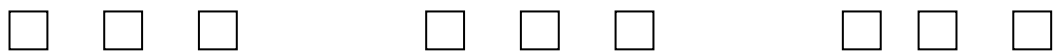


Рисунок 1.6 – Неповна доміантна ієрархія

Після ієрархічного подання завдання необхідно встановити пріоритети критеріїв і оцінити кожну з альтернатив за критеріями, визначивши найбільш важливу.

У методі аналізу ієрархій елементи порівнюються попарно стосовно їхнього впливу на загальну для них характеристику.

Парні порівняння приводять до запису з порівнянь у вигляді квадратної таблиці чисел, що називається матрицею.

Порівнюючи набір критеріїв один з одним, одержимо наступну матрицю:

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

Ця матриця обернено симетрична, тобто має місце властивість $a_{ij}=1/a_{ji}$, де індекси i, j – номер рядка й номер стовпця, на перетинанні яких знаходиться елемент. При порівнянні елемента із самим собою маємо рівну значимість, так що на перетинання рядка й стовпця з однаковими номерами заносимо одиницю. Тому головна діагональ повинна складатися з одиниць.

Таким чином, матриця парних суджень має вигляд:

$$\begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1/a_{3n} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Матриця складається таким чином у правому верхньому куті записується мета (або критерій), стосовно якої буде проводитися порівняння, і необхідно перелічити ліворуч і вгорі порівнювані елементи (таблиці 1.2, 1.3):

Таблиця 1.2 – Матриця порівнянь критеріїв

Ціль	K1	...	Kn
K1			
...			
Kn			

Таблиця 1.3 – Матриця порівнянь альтернатив

Kn	A1	...	Am
A1			
...			
Am			

В клітинки матриць будуть поміщені оцінки або судження про відносну важливість порівнюваних елементів стосовно мети або критерію, розташованому у верхньому лівому куті таблиць. Якщо існує шкала порівнянь, тобто є спосіб виміру відносної важливості порівнюваних елементів, то дані, отримані після його (способу) застосування, містяться в таблицю, інакше клітки заповнюються оцінками, отриманими в результаті суб'єктивних, але продуманих суджень ОПР або групи ОПР, що вирішують завдання.

Для проведення суб'єктивних парних порівнянь у методі аналізу ієрархій розроблена шкала, представлена в таблиці 1.4.

При проведенні попарних порівнянь задаються наступні питання. При порівнянні критеріїв звичайно – який із критеріїв більше важливий? При порівнянні альтернатив стосовно критерію – яка з альтернатив більше бажана? При порівнянні сценаріїв, одержуваних із критеріїв, – який зі сценаріїв більш ймовірний?

Таблиця 1.4 – Шкала відносної важливості

Інтенсивність відносної важливості	Визначення
------------------------------------	------------

1	Рівнозначна перевага
3	Помірна перевага
5	Істотна або сильна перевага
7	Значна перевага
9	Дуже сильна перевага
2,4,6,8	Проміжні рішення
Обернені значення наведених вище чисел (1/9, 1/8, ..., 1/2)	Якщо при порівнянні одного критерію з іншим отримано одне з вищевказаних чисел, то при порівнянні другого критерію з першим отримуємо зворотню величину

Після побудови ієрархії й визначення величин парних суб'єктивних суджень настає етап, на якому ієрархічна декомпозиція й відносні судження поєднуються для одержання осмисленого рішення багатокритеріального завдання прийняття рішень [15].

Із груп парних порівнянь формується набір локальних критеріїв, які виражають відносний вплив елементів на елемент, розташований на рівні вище.

Для визначення відносної цінності кожного елемента необхідно знайти геометричне середнє й із цією метою перемножити n елементи кожного рядка i з отриманого результату витягти корінь n -ого ступеня. Отримані числа необхідно нормалізувати.

$$\omega_i = \sqrt[n]{a_{i1} \cdot a_{i2} \cdot \dots \cdot a_{in}} \quad (1.1)$$

Для цього визначаємо множник, що нормує - r :

$$r = \omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \dots + \omega_n \quad (1.2)$$

І кожне з чисел ω_i ділимо на r :

$$q_{2i} = \omega_i / r, \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.3)$$

У результаті одержуємо вектор пріоритетів:

$$q_2 = (q_{21}, q_{22}, q_{23}, \dots, q_{2n}), \quad (1.4)$$

де індекс 2 означає, що вектор пріоритетів ставиться до другого рівня ієрархії.

Числа q_{21} , q_{22} и q_{23} є компонентами вектора пріоритетів критеріїв K_1 , K_2 и K_3 відповідно.

Подібну процедуру проробляємо для всіх матриць парних порівнянь.

Будь-яка матриця суджень у загальному випадку не погоджена, тому що судження відбивають суб'єктивні думки ЛПР, а порівняння елементів, які мають кількісні еквіваленти, може бути неузгодженим через присутність погрішності проведенні при проведенні вимірів. Зробленої погодженості парних порівнянь навіть в ідеальному випадку на практиці досягти важко. Потрібний спосіб оцінки ступеня погодженості при рішенні конкретного завдання.

Метод аналізу ієрархій дає можливість провести таку оцінку.

Разом з матрицею парних порівнянь ми маємо міру оцінки ступеня відхилення від погодженості. Коли такі відхилення перевищують установлені межі тим, хто проводить рішення завдання, необхідно їх переглянути.

Із цією метою необхідно визначити індекс погодженості й відношення погодженості.

Індекс погодженості ІП у кожній матриці й для всієї ієрархії може бути виражений у такий спосіб:

Визначається сума кожного j -го стовпця матриці суджень

$$s_j = a_{1j} + a_{2j} + a_{3j} + \dots + a_{nj}, \quad j=1,2,3, \dots, n. \quad (1.5)$$

Потім отриманий результат множиться на j -у компоненту нормалізованого вектора пріоритетів q_2 , тобто суму суджень першого стовпця на перший компонент, суму суджень другого стовпця – на другу й т.д.:

$$p_j = s_j \cdot q_{2j}, \quad j=1,2,3, \dots, n. \quad (1.6)$$

Сума чисел p_j відбиває пропорційність переваг, чим ближче ця величина до n (числа об'єктів і видів дії в матриці парних порівнянь), тим більше погоджені судження

$$\lambda_{\max} = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n. \quad (1.7)$$

Відхилення від погодженості виражається індексом погодженості

$$III = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}. \quad (1.8)$$

Відношення погодженості ВП. Для визначення того, наскільки точно індекс погодженості III відбиває погодженість суджень його необхідно зрівняти з випадковим індексом (VI) погодженості, що відповідає матриці з випадковими судженнями, обраними зі шкали

1/9, 1/8, 1/7, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

за умови рівної ймовірності вибору кожного з наведених чисел.

У таблиці 1.5 наведені середні значення індексу випадкової погодженості (VI) для випадкових матриць суджень різного порядку.

Таблиця 1.5 – Середні значення індексу випадкової погодженості (VI)

Розмір матриці	Середнє значення індексу випадкової погодженості (VI)
1	0.00
2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45

Відношення індексу погодженості III до середнього значення випадкового індексу погодженості VI називається відношенням погодженості ВП

$$ВП = \frac{III}{VI}$$

(1.9)

Значення ВП менше або рівне 0,10 вважається прийнятним.

Вектори пріоритетів і відносин погодженості визначаються для всіх матриць суджень, починаючи із другого рівня.

Для визначення пріоритетів альтернатив необхідно локальні пріоритети помножити на пріоритет відповідного критерію на вищому рівні й знайти суми по кожному елементі відповідно до критеріїв, на які впливає цей елемент.

Так, наприклад, для системи з 3 рівнів вводяться позначення:

- q_{3k} – вектор пріоритетів k-ої матриці, розташованої на третьому рівні;
- q_{3ki} – i-ий елемент вектору пріоритетів k-ої матриці суджень, розташованої на третьому рівні;
- q_{2k} – k-й елемент вектору пріоритетів матриці суджень, розташованої на другому рівні;
- q_j – пріоритет j-го елемента третього рівня.

Тоді пріоритет j-го елемента третього рівня визначається як

$$\begin{aligned}
 q_1 &= q_{311} \cdot q_{21} + q_{321} \cdot q_{22} + q_{331} \cdot q_{23} + \dots + q_{3n1} \cdot q_{2n} \\
 q_2 &= q_{312} \cdot q_{21} + q_{322} \cdot q_{22} + q_{332} \cdot q_{23} + \dots + q_{3n2} \cdot q_{2n} \\
 q_3 &= q_{313} \cdot q_{21} + q_{323} \cdot q_{22} + q_{333} \cdot q_{23} + \dots + q_{3n3} \cdot q_{2n} \\
 &\dots \\
 q_n &= q_{31n} \cdot q_{21} + q_{32n} \cdot q_{22} + q_{33n} \cdot q_{23} + \dots + q_{3nn} \cdot q_{2n}.
 \end{aligned} \tag{1.10}$$

1.4. Постановка задачі

Задача постає у створенні інтелектуальної системи визначення мотиваційного потенціалу та мотиваційного профілю працівників, яка забезпечить умови для диференційованого менеджменту, і на його основі більш високу результативність праці.

Математична модель:

$$M = \sum_{i=1}^n V_i * Z_i \rightarrow \max,$$

(1.11)

де $V_i = 0,5 * I_i + 0,5 * K_i$,

(1.12)

$$I_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} / 19,$$

(1.13)

$$K_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} / 10,$$

(1.14)

$i, j = 1..n, n = 1..10$,

при обмеженнях:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0 < M < 10; \\ a_{ij} \in [0; 1; 2]; \\ 1 \leq I_i \leq 19; \\ 1 \leq K_i \leq 10; \\ 0 \leq V_i \leq 1; \end{array} \right.$$

(1.15)

$$10 < Z_i < 100;$$

де a_{ij} – порівняльні оцінки важливості мотиваційних факторів,

M – мотиваційний потенціал працівника,

I – індивідуальна оцінка важливості мотиваційних факторів,

K – колективна оцінка важливості мотиваційних факторів,

V – узагальнююча оцінка важливості мотиваційних факторів,

Z – міра задоволеності мотиваційними факторами.

Детальніший опис моделі викладений у пункті 2.2.3.

2 СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Побудова рейтингу працівників організації на підставі використання методу аналізу ієрархій

Важливо відзначити, що інколи для оцінюваного варіанту не існує аналогу, тоді оцінку об'єкта проводять у порівнянні з формальним еталоном, наділяючи останній 100% перевагою за всіма обраними критеріями. Таким чином, користуючись запропонованою методикою, можна визначити, наскільки оцінюваний варіант наближується до еталону. Проводимо парні порівняння кожного варіанта з еталоном та формуємо матриці парних порівнянь за кожним із обраних критеріїв. В даному випадку матриці парних порівнянь будуть одномірними.

Ціль ієрархії – цінний співробітник.

Методом парних порівнянь ОПР заповнюється 1 таблиця (таблиця 2.1) порівнянь критеріїв та 7 таблиць порівнянь альтернатив за критеріями.

Таблиця 2.1 – Матриця порівнянь критеріїв

Ціль	K1	...	Kn
K1			
...			
Kn			

Таблиця 2.2 – Матриця порівнянь альтернатив

K_n	A_1	...	A_m
A_1			
...			
A_m			

$A \rightarrow [1/9, 1/8, \dots, 9]$ визначається нечіткими парними порівняннями за допомогою 9-тибальної шкали Сааті.

Число рівнів – 3 (ціль, критерії і альтернативи – співробітники).

Елементи:

- критерії – вік, освіта, стаж, творчі здібності, участь у проектах, дисципліна, результативність;
- альтернативи – 6 осіб працівників відділу (І.П. Твердохлебова, О.Л. Нос, Т.Г. Шевельова, І.В. Коваленко, Г.М. Омеліч, А.В. Філіпова), які займають одну посаду – педагог дитячого напрямку .

Подальше вирішення даної задачі зводиться до виконання методики, описаної вище. Найкращим серед оцінюваних варіантів є той, чий пріоритет є найбільшим.

Розв'язання задачі методом аналізу ієрархій було здійснено за допомогою програми MPriority 1.0. В її середовищі ОПР були виконані наступні дії:

- 1) створено новий проект в програмному середовищі MPriority 1.0, де ціль проекту – цінний робітник (кадр), число рівнів в ієрархії – 3 (ціль, критерії, альтернативи), максимальне число елементів – 7 (7 критеріїв, 6 альтернатив) (рисунок 2.1);

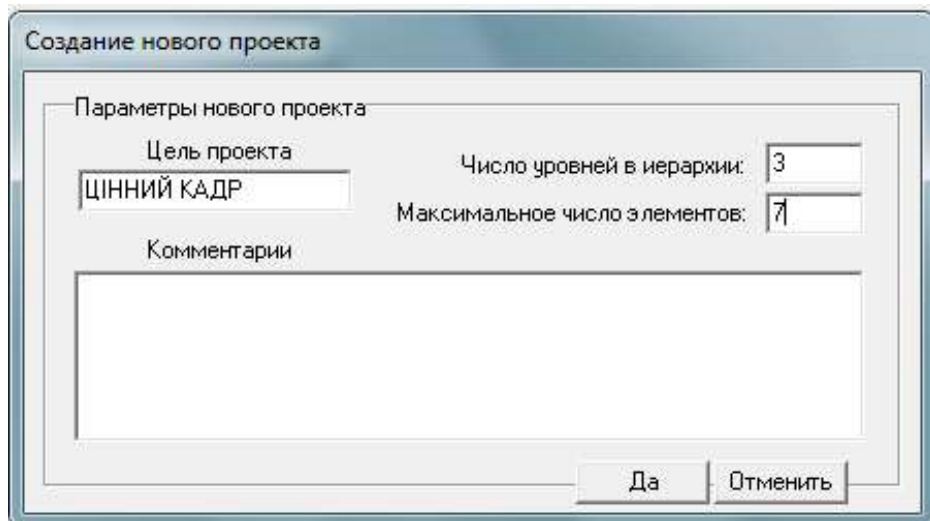


Рисунок 2.1 – Створення проекту задачі

- 2) введені відповідні позначення критеріїв і альтернатив;
- 3) побудовано графічне зображення ієрархії (рисунок 2.2);

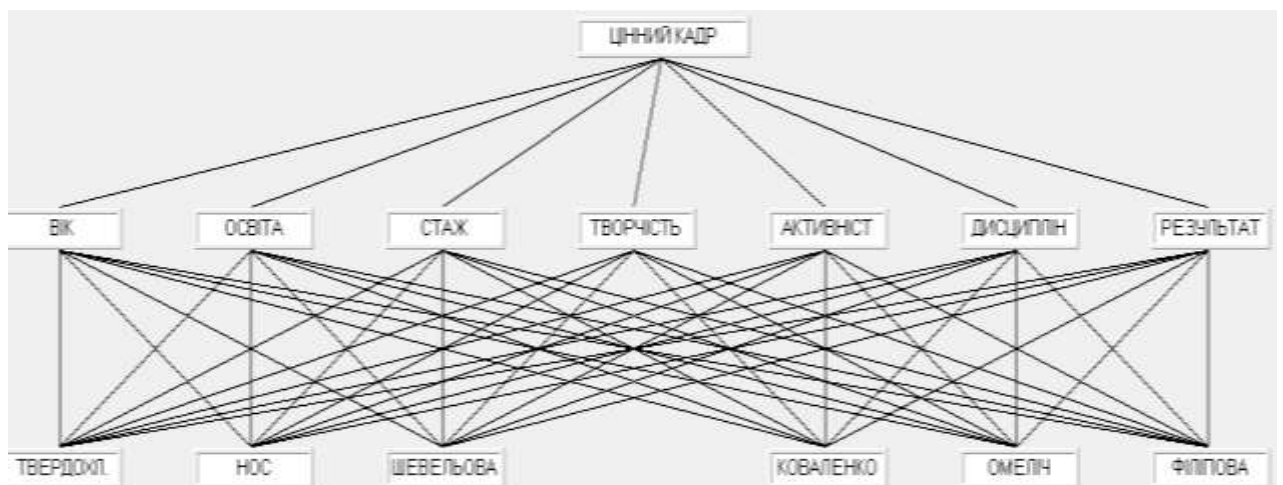


Рисунок 2.2 – Графічне зображення ієрархії

- 4) у відповідність із якісною шкалою (рисунок 2.3) альтернативи були попарно порівняні одна з одною за критеріями:
 - а) вік (І.П. Твердохлєбова – 35 років, О.Л. Нос – 30 років, Т.Г. Шевельова – 27 років, І.В. Коваленко – 45 років, Г.М. Омеліч – 42 років, А.В. Філіпова – 21 років) – рисунок 2.4, пріоритетним є від 30 до 40 років;

- б) освіта (І.П. Твердохлебова – вища за профілем, О.Л. Нос – вища не за профілем, Т.Г. Шевельова – 2 вищі за профілем, І.В. Коваленко – базова вища за профілем, Г.М. Омеліч – середньо-спеціальна за профілем, А.В. Філіпова – середня) – рисунок 2.5;
- в) стаж роботи (І.П. Твердохлебова – 13 років, О.Л. Нос – 5 років, Т.Г. Шевельова – 2 роки, І.В. Коваленко – 20 років, Г.М. Омеліч – 12 років, А.В. Філіпова – 4 роки) – рисунок 2.6;
- г) творчі здібності – рисунок 2.7;
- г) участь у проектах – рисунок 2.8;
- д) дисципліна – рисунок 2.9;
- е) результативність – рисунок 2.10.

Качественная шкала

Сравниваем объект А ТВЕРДОХЛ.

с объектом В НОС

Относительно объекта верхнего уровня

ВК

A по значимости абсолютно превосходит B
 <<промежточное значение>>

A явно важнее B
 <<промежточное значение>>

A значительно важнее B
 <<промежточное значение>>

A незначительно важнее B
 <<промежточное значение>>

A и B одинаково важны

<<промежточное значение>>

B незначительно важнее A
 <<промежточное значение>>

B значительно важнее A
 <<промежточное значение>>

B явно важнее A
 <<промежточное значение>>

B по значимости абсолютно превосходит A

Да Отмена

Рисунок 2.3 – Оцінювання за якісною шкалою

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ВІК

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	ТВЕРДОХЛ.	1	1	3	5	2	9	0,3099
2.	НОС	1	1	3	5	2	9	0,3099
3.	ШЕВЕЛЬОВА	1/3	1/3	1	2	1	6	0,1278
4.	КОВАЛЕНКО	1/5	1/5	1/2	1	1/3	4	0,0666
5.	ОМЕЛІЧ	1/2	1/2	1	3	1	7	0,1607
6.	ФІЛІПОВА	1/9	1/9	1/6	1/4	1/7	1	0,0249

СЗ: 6,1021 Применить

ИС: 0,0204 Закрывать

ОС: 0,0164 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.4 – Введення експертних оцінок за критерієм «вік»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ОСВІТА

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	ТВЕРДОХЛ.	1	5	1/3	3	7	7	0,262
2.	НОС	1/5	1	1/6	1/3	5	7	0,0894
3.	ШЕВЕЛЬОВА	3	6	1	5	7	9	0,4423
4.	КОВАЛЕНКО	1/3	3	1/5	1	5	7	0,1448
5.	ОМЕЛІЧ	1/7	1/5	1/7	1/5	1	3	0,0384
6.	ФІЛІПОВА	1/7	1/7	1/9	1/7	1/3	1	0,0228

СЗ: 6,6808 Применить

ИС: 0,1361 Закрывать

ОС: 0,1098 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.5 – Введення експертних оцінок за критерієм «освіта»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

СТАЖ

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	ТВЕРДОХЛ.	1	5	9	1/2	3	7	0,2918
2.	НОС	1/5	1	9	1/5	1/5	7	0,0932
3.	ШЕВЕЛЬОВА	1/9	1/9	1	1/9	1/9	1/9	0,0167
4.	КОВАЛЕНКО	2	5	9	1	3	7	0,3677
5.	ОМЕЛІЧ	1/3	5	9	1/3	1	7	0,1891
6.	ФІЛІПОВА	1/7	1/7	9	1/7	1/7	1	0,0412

СЗ: 7,1991 Применить

ИС: 0,2398 Закрывать

ОС: 0,1934 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.6 – Введення експертних оцінок за критерієм «стаж роботи»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ТВОРЧИСТЬ

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	ТВЕРДОХЛ.	1	1/7	1	1/7	1/7	1/7	0,0287
2.	НОС	7	1	9	2	5	3	0,3696
3.	ШЕВЕЛЬОВА	1	1/9	1	1/9	1/9	1/9	0,0242
4.	КОВАЛЕНКО	7	1/2	9	1	5	3	0,2933
5.	ОМЕЛІЧ	7	1/5	9	1/5	1	1/5	0,0937
6.	ФІЛІПОВА	7	1/3	9	1/3	5	1	0,1901

СЗ: 6,7228 Применить

ИС: 0,1445 Закрывать

ОС: 0,1165 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.7 – Введення експертних оцінок за критерієм «творчі здібності»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта
АКТИВНИСТ

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	ТВЕРДОХЛ.	1	1	7	9	5	3	0,329
2.	НОС	1	1	7	9	5	3	0,329
3.	ШЕВЕЛЬОВА	1/7	1/7	1	9	1/7	1/7	0,0413
4.	КОВАЛЕНКО	1/9	1/9	1/9	1	1/9	1/9	0,0168
5.	ОМЕЛІЧ	1/5	1/5	7	9	1	1/5	0,0937
6.	ФІЛІПОВА	1/3	1/3	7	9	5	1	0,1899

СЗ: 7,1427 Применить
 ИС: 0,2285 Закреть
 ОС: 0,1843 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.8 – Введення експертних оцінок за критерієм «активність у проектах»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта
ДИСЦИПЛІН

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	ТВЕРДОХЛ.	1	2	9	7	5	3	0,3689
2.	НОС	1/2	1	9	7	5	3	0,2928
3.	ШЕВЕЛЬОВА	1/9	1/9	1	9	1/9	1/9	0,0349
4.	КОВАЛЕНКО	1/7	1/7	1/9	1	1/7	1/7	0,0198
5.	ОМЕЛІЧ	1/5	1/5	9	7	1	1/5	0,0936
6.	ФІЛІПОВА	1/3	1/3	9	7	5	1	0,1897

СЗ: 7,5245 Применить
 ИС: 0,3049 Закреть
 ОС: 0,2458 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.9 – Введення експертних оцінок за критерієм «дисципліна»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

РЕЗУЛЬТАТ

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	ТВЕРДОХЛ.	1	3	9	7	5	3	0,3908
2.	НОС	1/3	1	9	7	5	3	0,2709
3.	ШЕВЕЛЬОВА	1/9	1/9	1	1/9	1/9	1/9	0,0166
4.	КОВАЛЕНКО	1/7	1/7	9	1	1/7	1/7	0,0409
5.	ОМЕЛІЧ	1/5	1/5	9	7	1	1/5	0,0926
6.	ФІЛІПОВА	1/3	1/3	9	7	5	1	0,1878

СЗ: 7,287 Применить

ИС: 0,2574 Закреть

ОС: 0,2075 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.10 – Введення експертних оцінок за критерієм «результативність»

5) були порівняні критерії оцінювання відносно їх важливості для керівника (рисунок 2.11).

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ЦІННИЙ КАДР

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Приоритет
1.	ВІК	1	1/7	1/7	1/7	1/7	9	1/7	0,0306
2.	ОСВІТА	7	1	1	1/5	1/5	9	1/5	0,0815
3.	СТАЖ	7	1	1	1/5	1/5	9	1/5	0,0815
4.	ТВОРЧИСТЬ	7	5	5	1	1	9	1/3	0,22
5.	АКТИВНІСТ	7	5	5	1	1	9	1/3	0,22
6.	ДИСЦИПЛІН	1/9	1/9	1/9	1/9	1/9	1	1/9	0,0136
7.	РЕЗУЛЬТАТ	7	5	5	3	3	9	1	0,3524

СЗ: 8,3167 Применить

ИС: 0,2194 Закреть

ОС: 0,1662 Отмена

Исследовать

Рисунок 2.11 – Введення експертних оцінок при порівнянні критеріїв

Отже, в результаті розв’язання задачі методом аналізу ієрархії отримано наступний рейтинг робітників (рисунок 2.12):

- 1) О.Л. Нос – 0,2776;
- 2) І.П. Твердохлебова – 0,2761;
- 3) А.В. Філіпова – 0,1584;
- 4) І.В. Коваленко – 0,1268;
- 5) Г.М. Омеліч – 0,0986;
- 6) Т.Г. Шевельова – 0,0621.

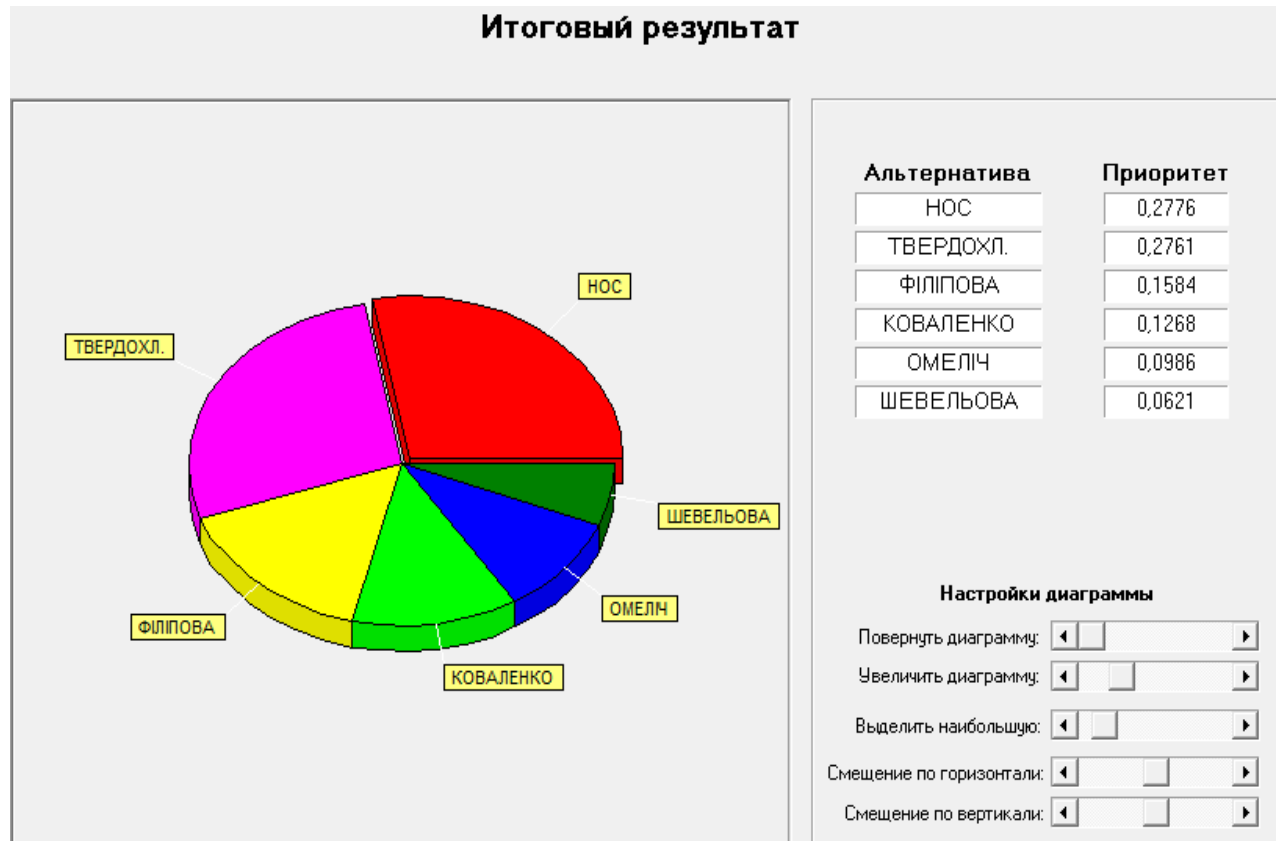


Рисунок 2.12 – Кінцевий результат

2.2 Розробка інтелектуальної системи визначення мотиваційного профілю працівників

2.2.1 Опис моделі

При розробці моделі визначення мотиваційного профілю робітників було визначено для поняття «мотиваційний профіль працівника» наступне:

– його інтенціонал – «мотиваційний профіль працівників – це показник, що відображає міру задоволеності робітників виявленими мотиваційними потребами»;

– екстенціоналом цього поняття є «мотиваційний профіль працівника X, мотиваційний профіль працівника Y, мотиваційний профіль працівника Z.

Система, що розроблюється, є по суті експертною, тобто це – складний програмний комплекс, що акумулює знання спеціалістів в конкретних предметних областях і тиражує цей емпіричний досвід для консультацій менш кваліфікованих користувачів.

В зв'язку з тим, що предметною областю системи, що розробляється, є мотиваційні фактори персоналу приватного підприємства «Сімейний консультативний центр «Аіст», експертами були обрані спеціалісти закладу, а саме педагоги дитячого напрямку центру, 10 осіб.

Користувачі:

– керівники (голова дитячого напрямку, начальник відділу кадрів, фінансовий директор, директор);

– спеціалісти (педагоги дитячого напрямку центру, 10 осіб).

Програмістом і інженером зі знань виступає в даній роботі її автор.

Процес функціонування моделі, що створюється, можна описати так: користувач (власне спеціаліст центру без або під наглядом свого керівника – іншого користувача) бажає отримати інформацію щодо свого мотиваційного профілю, через користувацький інтерфейс відправляє запит до ЕС, вводячи необхідні програмою дані; вирішував, користуючись базою знань, генерує і видає користувачу відповідну рекомендацію, пояснюючи хід своїх міркувань за допомогою підсистеми пояснень.

За класифікацією ЕС за типом задачі, що вирішується, наша система – це підтримка прийняття рішень (управлінських), тобто це сукупність процедур, що забезпечує особу, яка приймає рішення, необхідною інформацією і рекомендаціями, що полегшують процес ухвалення рішення. Ці ЕС

допомагають фахівцям вибрати і сформувані потрібну альтернативу серед безлічі виборів при ухваленні відповідальних рішень.

Дана модель допомагає керівникові (або самому ж працівнику) визначити фактори мотивації, які треба стимулювати для підвищення якості праці робітника, що досліджується.

Це – задача аналізу.

Модель є статичною.

Дана експертна система розроблена і може використовуватись на персональному комп'ютері IBM PC.

Вона є автономною.

2.2.2 Поля та бази знань системи

Поле знань — умовний, неформальний опис основних термінів та зв'язків між ними в предметній області, що виявлений з системи знань експерта та записаний у вигляді графа, діаграми, таблиці чи тексту.

В даній експертній системі застосовуються наступні терміни:

- мотиваційний фактор – фактор, що створює стимул до праці суб'єкта діяльності;
- порівняння мотиваційних факторів – в даному випадку, попарне порівняння факторів зі списку із використанням оцінок переваги (0, 1, 2);
- важливість та задоволеність мотиваційним фактором;
- мотиваційний потенціал – кінцеве значення, що характеризує потребу робітника в стимуляції взагалі.

Ці поля зібрані в таблиці та діаграми, які відображають зв'язки, що встановлюються між ними під час експлуатації системи.

В ході підготовки даної інтелектуальної системи отримання знань було виконано добуванням.

Поля бази знань були сформульовані на третій стадії розробки системи — стадії структурування.

Добування знань було виконано за допомогою одного з методів прийняття групового рішення. Попередньо було здійснений обзор існуючих методів [6]. Було обрано як найдоцільніший «метод 3*6*5», проте він був модифікований у «3*10*5». Група із десяти учасників (спеціалістів центру) формулює задану проблему. Кожен із учасників записує у формуляри три пропозиції з вирішення проблеми (упродовж п'яти хвилин) і передає формуляри сусіду. Сусід не бере до уваги пропозиції свого попередника, а під іншими записами вносить ще три власних пропозиції. Ці пропозиції використовуються надалі для розробки записаних рішень, але можуть вписуватися й інші. Процес закінчується тоді, коли учасники опрацювали всі формуляри. Кожен з учасників назвав по три фактори, що можуть мотивувати їх до праці. Формуляр опитування разом із прикладом заповнення наведено в додатку Б.

В ході дослідження робітники визначили наступні фактори, які були названі працівниками відповідну кількість раз (деякі повторювалися в різних інтерпретаціях):

- матеріальне заохочення, 7;
- стабільність заробітної платні, 1;
- комфортні умови праці, 1;
- можливість професійного росту, 6;
- творча самореалізація, 3;
- різноманітність, 2;
- робота в команді, 4;
- надбання досвіду, 2;
- досягнення результату, втілення ідеї, 2;
- спілкування з дітьми, 2.

Отримані знання були структуризовані: так, названі фактори мотивації сформулювали список факторів для оцінювання в мотиваційному профілю, а кількість разів їх уживання працівниками створила колективну оцінку по кожному.

Теоретичні знання щодо складу індивідуальної, узагальнюючої оцінки фактору, аналізу задоволеності фактором з урахуванням його важливості і підрахування мотиваційного потенціалу були добуті з літературних джерел.

Структуруючи отримані при добуванні знання, можна створити наступний опис полів знань (таблиця 2.3):

Таблиця 2.3 – Поля знань системи

Поле	Джерело знань	Метод добування	Знання
Фактори мотивації	Експерти	Письмове індивідуальне опитування, метод «3*10*5»	Матеріальне заохочення; стабільність заробітної платні; комфортні умови праці; можливість професійного росту; творча самореалізація; різноманітність; робота в команді; надбання досвіду; досягнення результату, втілення ідеї; спілкування з дітьми.
Оцінка факторів мотивації	Література	Аналіз	Однакові фактори із строки і стовпця рівнозначні за оцінкою (мають 1 бал)
Коллективна оцінка для кожного фактору	Експерти	Письмове індивідуальне опитування, метод «3*10*5»	Матеріальне заохочення - 7; стабільність заробітної платні -1; комфортні умови праці - 1; можливість професійного росту - 6; творча самореалізація - 3; різноманітність - 2; робота в команді - 4; надбання досвіду - 2; досягнення результату, втілення ідеї - 2; спілкування з дітьми - 2.
Індивідуальна оцінка	Література	Аналіз	Частка виставленої користувачем оцінки від 19 (максимальної)
Узагальню-	Експерт	Опитування	Складається порівну 3

юча оцінка			індивідуальної і колективної
Міра задоволеності	Література	Аналіз	У відсотках міра задоволеності кожним фактором
Задоволеність фактором з урахуванням його важливості	Література	Аналіз	Різниця між важливістю фактора і ступенем його задоволеності
Мотиваційний потенціал	Література	Аналіз	Ступінь необхідності мотивування (обов'язкове, необхідне, рекомендовано, бажане, не обов'язкове)

2.2.3 Правила системи

Обрана продукційна система – це модель обчислення, що грає важливу роль у задачах штучного інтелекту для створення алгоритму пошуку і вирішення задач людиною. Продукційна система забезпечує керування процесом вирішення задачі за зразком і складається з набору продукційних правил (продукцій, «умова-дія»), робочої пам'яті і циклу керування «розпізнання-дія».

Правило визначає одну порцію знань, необхідної для вирішення задачі.

Умовна частина правила – це шаблон, коли визначає, коли це правило може бути застосоване для вирішення якого-небудь етапу задачі.

Частина дії диктує наступний крок по вирішенню завдання.

Для обраної експертної системи були створені наступні правила, що подаються в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Правила системи

Правило	Умова	Дія
	Визначення важливості мотиваційного фактору	
1	Фактори строки менш важливий за фактор стовпця – $a_{ij} = 0$	$a_{ji} = 2$
2	Фактори строки і стовпця однаково важливі – $a_{ij} = 1$	$a_{ji} = 1$
3	Фактори строки більш важливий за фактор стовпця –	$a_{ji} = 0$

	$a_{ij} = 2$	
Індивідуальна оцінка 1		
4	Всі фактори порівняні	$I_i = \sum_{j=1}^n a_{ij}, n = 1..10$
5	Фактор у рядку оцінений як рівний за важливістю іншим	Пропонується «Подумайте ще!»
6	Дана неналежна оцінка (не 0, 1 або 2)	Пропонується «Подумайте ще!»
Індивідуальна оцінка 2		
7	Всі фактори порівняні	$I_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} / 19, n = 1..10$

Продовження таблиці 2.4

Правило	Умова	Дія
	Узагальнююча оцінка	
8	Отримана індивідуальна оцінка	$=0,5*I_i+0,5*K_i$
	Визначення міри задоволеності мотиваційним фактором	
9	Міра виставлена користувачем у відсотках	Переведена в дробові одиниці
10	Міра задоволеності надто мала ($\leq 10\%$)	Пропонується «Подумайте ще!»
11	Міра задоволеності надто велика ($\geq 90\%$)	Пропонується «Подумайте ще!»
	Важливість з урахуванням задоволеності	
12	Підраховані важливість і задоволеність фактором	$= V_i*Z_i$
	Аналіз важливості фактора і його задоволеності	
13	Підраховані важливість і задоволеність фактором	$= V_i - V_i*Z_i$
	Мотиваційний потенціал	
14	Підраховані важливість і задоволеність всіх факторів	$M = \sum_{i=1}^n V_i*Z_i, n=1..10$
15	$0 < \text{Мотиваційний потенціал} \leq 2$	Клітинка мотиваційного потенціалу стає червоного кольору; в сусідній клітинці з'являється напис «Мотивування обов'язкове»
16	$2 < \text{Мотиваційний потенціал} \leq 4$	Клітинка мотиваційного потенціалу стає помаранчевого кольору; в сусідній клітинці з'являється напис «Мотивування необхідне»
17	$4 < \text{Мотиваційний потенціал} \leq 6$	Клітинка мотиваційного потенціалу стає жовтого кольору; в сусідній клітинці з'являється напис «Мотивування рекомендоване»

Продовження таблиці 2.4

Правило	Умова	Дія
18	$6 < \text{Мотиваційний потенціал} \leq 8$	Клітинка мотиваційного потенціалу стає світло-зеленого кольору; в сусідній клітинці з'являється напис «Мотивування бажане»
19	$8 < \text{Мотиваційний потенціал} < 10$	Клітинка мотиваційного потенціалу стає зеленого кольору; в сусідній клітинці з'являється напис «Мотивування не обов'язкове»
Результат 1		
20	Підраховані важливість і важливість*задоволеність всіх факторів	Будується наглядна діаграма, що вказує розташування на числовій вісі значень важливості і важливості*задоволеність по кожному з факторів
Результат 2		
21	Визначено ступінь потреби мотивування	Напис про ступінь потреби мотивування відображається з додаванням фрази «Стимулювати працівника слід за факторами, значення яких найбільші:»
22	Зроблено аналіз важливості фактора і його задоволеності	Будується наглядний графік, що зображає різницю між значеннями важливості і важливість*задоволеність по кожному з факторів

Критерій вибору правила – виконання його умови у випадку виконання відповідних дій користувачем та послідовного викликання ним макросів.

Лістинг макросів системи надано у додатку Г.

Лістинг програмного забезпечення є модулем інтерпретатора знань системи.

Розроблена система була реалізована в Microsoft Office Excel 2007, макроси, що автоматизують вирішував, були створені за допомогою модулю Microsoft Visual Basic. Макроси були закріплені за відповідними кнопками.

Пріоритети правил є послідовності їх виконання.

Правила 1,2,3 описують метод парних порівнянь альтернатив.

Методом парних порівнянь ОПР заповнюється 1 таблиця порівнянь альтернатив.

Де $A=\{0,1,2\}$ визначається парними порівняннями за допомогою 3-х бальної шкали переваги, де

- 0 - фактор строки менш важливий за фактор стовпця;
- 1 - фактори строки і стовпця однаково важливі;
- 2 - фактор строки більш важливий за фактор стовпця.

Дана матриця A є такою, що при $a_{ij}=0$ $a_{ji}=2$; при $a_{ij}=1$ $a_{ji}=1$; при $a_{ij}=2$ $a_{ji}=0$; $a_{nn}=1$, $i,j=1..n$, $n=1..10$.

Вимірювання задоволеності мотиваційними факторами відбувається за наступною шкалою (таблиця 2.5):

Таблиця 2.5 – Шкала значень міри задоволеності мотиваційним фактором

Оцінка міри задоволеності мотиваційним фактором, %	Характеристика міри задоволеності мотиваційним фактором
$(-\infty;10]$	Цілком незадоволений; неприйнятна оцінка, характеризує відповідь як нечесну
$(10;30]$	Незадоволений
$(30;50]$	Більше незадоволений, ніж задоволений
$(50;60]$	Середня задоволеність
$(60;80]$	Більше задоволений, ніж незадоволений
$(80;100)$	Задоволений
$[100;+\infty)$	Повністю задоволений; неприйнятна оцінка, характеризує відповідь як нечесну

Правила 4-19 описують отримання індивідуальної, колективної та узагальнюючої оцінок важливості мотиваційних факторів, міри задоволеності,

помноження важливості на задоволеність, різниці між важливістю і задоволеністю мотиваційними факторами, а також мотиваційного потенціалу. Перелічені дані описані в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Змінні, використані в системі

Позначення змінної	Значення змінної	Нормалізація змінної
Індивідуальна оцінка, I_i	$I_i = [1, 2, \dots, 19]$	$I_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} / 19, n=1..10$
Коллективна оцінка, K_i	$K_i = [1, 2, \dots, 10]$	$K_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} / 10, n=1..10$
Узагальнююча оцінка, V_i	$V_i = (0..1]$	$V_i = 0,5 * I_i + 0,5 * K_i$
Міра задоволеності, $Z_i, \%$	$Z_i = (10..100)$	$Z_i = Z_i / 100$
Важливість*задоволеність, $V_i * Z_i$	$V_i * Z_i = (0..1)$	
Аналіз важливості фактора і його задоволеності, $V_i - V_i * Z_i$	$V_i - V_i * Z_i = [0..1]$	
Мотиваційний потенціал, М	$M = (0..10)$	$M = \sum_{i=1}^n V_i * Z_i, n=1..10$

Описана послідовність дій зображена на блок-схемі у додатку В.

2.2.4 Приклад роботи інтелектуальної системи в умовах СКЦ «Аіст»

В якості прикладу експлуатації розробленої інтелектуальної системи були введені дані опитування Ольги Нос – лідеру рейтингу цінності працівників організації, що досліджується.

Початковий стан системи зображено на рисунку 2.13.

Проміжні рішення:

- 1) отримання індивідуальної і узагальнюючої оцінки – рисунок 2.14);
- 2) оцінка міри задоволеності мотиваційними факторами – рисунок 2.15;

Підрахунок кінцевих результатів – рисунок 2.16.

В результаті були отримані висновки, які наведені на рисунках 2.17 і 2.18.

Тобто даний працівник необхідно потребує стимулювання за такими факторами мотивації, як матеріальне заохочення, можливість професійного росту, творча самореалізація.

Відповідно до мети цієї роботи було розроблено інтелектуальну систему удосконалення управління якістю персоналу на підставі розробки моделі визначення мотиваційного профілю працівників.

Отримані результати під час експлуатації створеної системи штучного інтелекту можна використовувати для визначення напрямів стимулювання працівників, що опитуються.

Шляхи цього стимулювання визначає сам керівник зручними для нього методами. Так, для запропонованих мотиваційних факторів можна рекомендувати наступні стимулюючі заходи:

- 1) для матеріального заохочення – підвищення зарплатні, премій, введення бонусів;
- 2) для підвищення стабільності заробітної платні – своєчасна виплата заробітної платні, видача авансів;
- 3) для створення комфортних умов праці – покращення умов праці, розширення, ремонт приміщення, закупівля нового устаткування;
- 4) для надання можливості професійного росту – введення ієрархічної системи посад;
- 5) для творчої самореалізації – надання ідей і тем для творчості;
- 6) для введення різноманітності – введення нових видів діяльності, розширення обов'язків;
- 7) для покращення роботи в команді – проведення спільних корпоративних свят, обмін досвідом, групування працівників у відділи, команди;

1. Порівняйте відносну важливість кожного фактора мотивації зі строки матриці з кожним фактором мотивації із стовпця.

При цьому використовуйте наступні оцінки:

0 - важливість фактора строки менша, ніж важливість фактора стовпця;

1 - фактори однакові за важливістю;

2 - важливість фактора строки більша, ніж важливість фактора стовпця.

Фактори мотивації	1. Матеріальне заохочення	2. Стабільність заробітної платні	3. Комфортні умови праці	4. Можливість професійного росту	5. Творча самореалізація	6. Різноманітність	7. Робота в команді	8. Надбання досвіду	9. Досягнення результату, втілення ідеї	10. Спілкування з дітьми	Індивідуальна оцінка		Колективна оцінка		Узагальнююча оцінка
											1	2	3	4	
1. Матеріальне заохочення	1										1	0,052631579	7	0,70	0,376316
2. Стабільність заробітної платні	2	1									3	0,157894737	1	0,10	0,128947
3. Комфортні умови праці	2	2	1								5	0,263157895	1	0,10	0,181579
4. Можливість професійного росту	2	2	2	1							7	0,368421053	6	0,60	0,484211
5. Творча самореалізація	2	2	2	2	1						9	0,473684211	3	0,30	0,386842
6. Різноманітність	2	2	2	2	2	1					11	0,578947368	2	0,20	0,389474
7. Робота в команді	2	2	2	2	2	2	1				13	0,684210526	4	0,40	0,542105
8. Надбання досвіду	2	2	2	2	2	2	2	1			15	0,789473684	2	0,20	0,494737
9. Досягнення результату, втілення ідеї	2	2	2	2	2	2	2	2	1		17	0,894736842	2	0,20	0,547368
10. Спілкування з дітьми	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	19	1	2	0,20	0,6

Рисунок 2.13 - Початковий стан

Фактори мотивації	1. Матеріальне заохочення	2. Стабільність заробітної платні	3. Комфортні умови праці	4. Можливість професійного росту	5. Творча самореалізація	6. Різноманітність	7. Робота в команді	8. Надбання досвіду	9. Досягнення результату, втілення ідеї	10. Спілкування з дітьми			Індивідуальна оцінка	Колективна оцінка	Узагальнююча оцінка
1. Матеріальне заохочення	1	1	2	1	2	2	2	2	1	2	16	0,842105263	7	0,70	0,771053
2. Стабільність заробітної платні	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	15	0,789473684	1	0,10	0,444737
3. Комфортні умови праці	0	1	1	1	2	2	2	2	1	2	14	0,736842105	1	0,10	0,418421
4. Можливість професійного росту	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	14	0,736842105	6	0,60	0,668421
5. Творча самореалізація	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	12	0,631578947	3	0,30	0,465789
6. Різноманітність	0	0	0	0	0	1	2	2	1	2	8	0,421052632	2	0,20	0,310526
7. Робота в команді	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	7	0,368421053	4	0,40	0,384211
8. Надбання досвіду	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5	0,263157895	2	0,20	0,231579
9. Досягнення результату, втілення ідеї	1	1	1	1	0	1	0	0	1	2	8	0,421052632	2	0,20	0,310526
10. Спілкування з дітьми	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,052631579	2	0,20	0,126316

Рисунок 2.14 – Проміжні рішення

2.Оцініть в відсотках Вашу міру задоволеності факторами		
Фактори мотивації	Міра задоволеності, %	
1. Матеріальне заохочення	30	0,3
2. Стабільність заробітної платні	80	0,8
3. Комфортні умови праці	80	0,8
4. Можливість професійного росту	30	0,3
5. Творча самореалізація	40	0,4
6. Різноманітність	50	0,5
7. Робота в команді	90	0,9
8. Надбання досвіду	70	0,7
9. Досягнення результату, втілення ідеї	40	0,4
10. Спілкування з дітьми	99	0,99

Далі

Рисунок 2.15 – Проміжні рішення

3. Виділення факторів, що потребують стимуляції		
Фактори мотивації	Важливість*задоволеність	Аналіз важливості фактора і його задоволеності
1. Матеріальне заохочення	0,231315789	0,539736842
2. Стабільність заробітної платні	0,355789474	0,088947368
3. Комфортні умови праці	0,334736842	0,083684211
4. Можливість професійного росту	0,200526316	0,467894737
5. Творча самореалізація	0,186315789	0,279473684
6. Різноманітність	0,155263158	0,155263158
7. Робота в команді	0,345789474	0,038421053
8. Надбання досвіду	0,162105263	0,069473684
9. Досягнення результату, втілення ідеї	0,124210526	0,186315789
10. Спілкування з дітьми	0,125052632	0,001263158
<u>Мотиваційний потенціал:</u>	2,221105263	<u>Мотивування необхідне</u>

Отримати результати

Розпочати нове оцінювання

Рисунок 2.16 – Кінцевий результат

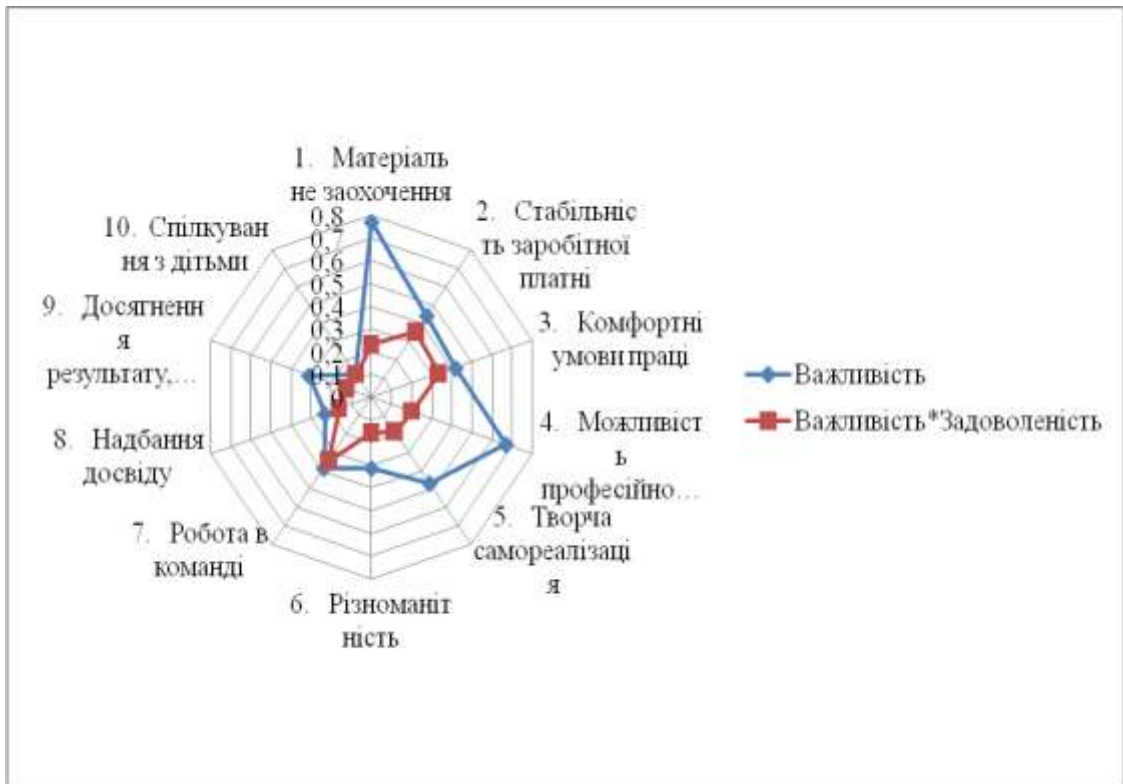


Рисунок 2.17 – Мотиваційний профіль працівника

Мотивування необхідне

Стимулювати працівника слід за факторами, значення яких на діаграмі найбільші:



Рисунок 2.18 – Результати аналізу мотиваційного профілю

8) для надбання досвіду – проведення семінарів, тематичних оперативних заходів, створення умов для навчання;

9) для досягнення результату, втілення ідеї – похвала від начальства, проведення і оголошення опитування клієнтів, створення книги скарг і побажань, проведення заключних заходів;

10) для збільшення обсягу спілкування з дітьми – поширення клієнтської бази підприємства.

Розроблена система гнучка до змін, отже може бути використана не тільки на даному підприємстві, але й в організаціях схожої галузі, і не тільки.

2.3 Можлива ефективність розробки

Впровадження в практику кадрового менеджменту в організації проектних розробок дозволить:

- підвищити якість персоналу;
- знизити плинність найбільш кваліфікованих кадрів;
- підвищити рівень продуктивності праці і задоволеності нею.

Інтегральним показником буде збільшення обсягу продаж з відповідним поліпшенням фінансових показників.

По СКЦ «Аіст» очікується приріст обсягу продаж послуг на 1-2 %, оскільки якісний персонал створює гарний імідж і приваблює клієнтів.

Впровадження розробок потребує наступних ресурсів:

- технічних (комп'ютер з операційною системою Windows і відповідним програмним забезпеченням – програмами MPriority 1.0 і Microsoft Office Excel 2003, 2007 або 2010; принтер);
- інтелектуальних.

Ці ресурси в організації наявні, додаткових впровадження системи не потребує. Система проста в експлуатації, навчання менеджерів не займе багато часу.

ВИСНОВКИ

Відповідно до завдань в роботі досліджені наступні положення й отримані такі результати.

Система мотивації персоналу розглянута в загальній системі управління персоналом.

Досліджені сучасні напрямки становлення та розвитку «розвиваючого» управління персоналом. На підставі аналізу (за літературними джерелами) досвіду розробки та впровадження систем управління якістю персоналу відповідно до стандарту ДСТУ ISO 9001-2009 доведено, що за вимогами практики актуальним є подальше поліпшення та поглиблення методичних розробок, на підставі яких здійснюються процедури управління персоналом.

Виявлені нові підходи в кадровому менеджменті, які диктують інші підходи до побудови мотиваційних механізмів в загальній системі управління персоналом.

Доведено, зокрема, що:

- люди створюють різну цінність для організації, а тому організація повинна ефективно диференціювати співробітників;
- організація повинна створювати специфічні пропозиції, що представляють ринкову цінність для її співробітників;
- загальним для розвитку усіх елементів системи управління персоналом є напрямок поширення впровадження в практику кадрового менеджменту інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень.

На підставі необхідності реалізації сучасних підходів в менеджменті обґрунтована актуальність побудови рейтингу працівників.

Запропонований механізм управління мотивацією, який базується на дослідженні мотиваційного потенціалу і мотиваційного профілю працівників за методикою Річі-Мартіна.

Виконаний аналіз інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень:

- визначено поняття інтелектуальної системи;
- вивчена класифікація систем;
- проаналізовані вимоги до даних та знань систем прийняття рішень;

- досліджена експертна система підтримки прийняття рішень;
- виконано обґрунтування моделі представлення знань для створення системи.

Розглянута сутність методу ієрархій для прийняття рішень, визначена можливість його використання для побудови рейтингу працівників, необхідного в системі управління мотивацією.

Базою дослідження слугувала Дніпропетровська обласна громадська організація «Сімейний консультативний центр «Аіст» - комерційний заклад, створений фахівцями, які працюють в системі охорони материнства та дітей від народження до 12 років: практикуючими лікарями, психологами, педагогами, юристами.

На підставі використання методу аналізу ієрархій в програмному середовищі MPriority 1.0 був побудований рейтинг працівників одного з підрозділів Дніпропетровської обласної громадської організації «Сімейний консультативний центр «Аіст». Розроблена інтелектуальна система визначення мотиваційного профілю працівників СКЦ «Аіст», яка включає програмний модуль макросів Visual Basic for Applications в середовищі Microsoft Excel для введення та аналізу даних при проведенні дослідження.

Під час створення системи для дослідження мотиваційного профілю було виявлено:

- колективну оцінку важливості мотиваційних факторів, яка визначила як найважливіші мотивацію в матеріальному та кар'єрному плані, а також потребу роботи в команді;

- для конкретного працівника – індивідуальний результат, який виявив потребу в мотивації як необхідну і визначив найбільш пріоритетними стимулювання, виражене в матеріальному заохоченні, в наданні можливостей професійного росту та в творчій самореалізації.

Система дозволяє:

- оцінити потрібність в розвитку мотивуванні кадрів;
- визначати необхідні напрямки стимулювання працівників;
- відобразити сферу інтересів та цілей персоналу;
- охарактеризувати думку співробітників про політику кадрового менеджменту в організації (в ході аналізу задоволеності факторами);
- проводити дослідження для всіх працівників розглянутого підрозділу підприємства;

- при завершенні опрацювання результатів одного оцінювання одразу перейти до іншого;
- за умови змінення потрібних параметрів (перелік факторів мотивації та колективної оцінки) розширити дослідження на співробітників всієї організації, а також інших установ
- розроблена система гнучка до змін;
- оцінювати персонал як вже працюючий, так і кандидатів на вакансії.

Робота має реальну практичну цінність, його результати були обговорені і прийняті до розгляду керівництвом Центру «Аіст».

Результати дослідження (методи, моделі та програмне забезпечення) можуть бути використані в практичній діяльності будь-яких організацій при розробці мотиваційних механізмів в системі кадрового менеджменту.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колпаков В.М., Дмитренко Г.А. Стратегический кадровый менеджмент: Учеб. пособие. – К.: МАУП, 2005. – 752 с.
2. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Вимоги: (ISO 9001:2008, IDT). – На заміну ДСТУ ISO 9001–2001; надано чинності 2009-09-01. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – VII, 26 с.
3. Колот А.М. Мотивація, стимулювання й оцінка персоналу: Навч. посібник. - К.: КНЕУ, 2005. – 234 с.
4. Белущенко Т. Практика построения и внедрения системы оценки персонала // Кадровик Украины. – 2008. – №1. – С. 115-123.
5. Ричи Ш., Мартин П. Управление мотивацией: Учеб. пособие для вузов / Пер. с англ. под ред. Е.А. Климова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 399 с.
6. Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту.
7. Keen P.G.W., Scott Morton M. S. Decision support systems : an organizational perspective. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co., 1978. – 452 p.

8. Power D. J. «What is a DSS?» // The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support, 1997. – v. 1. – N3.
9. Eom H., Lee S. Decision Support Systems Applications Research: A Bibliography (1971–1988) // European Journal of Operational Research, 1990. – N 46. – pp. 333–342.
10. Turban E. Decision support and expert systems: management support systems. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1995. – 887 p.
11. Лесечко М.Д., Чемерис А.О., Рудніцька Р.М. Психологія прийняття управлінських рішень і створення ефективних команд: Навч. посібник. – Львів: ЛРІДУ УАДУ, 2003. – 88 с.
12. Сладкевич В.П. Мотивационный менеджмент: Курс лекций. – К.: МАУП, 2001. – 168 с.
13. Kyrylo Nebatov, Shevchenko Y. O. System analysis as a direction in the study of control processes. <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/164332>
14. Практикум з диференційних рівнянь [Електроний ресурс] : навчальний посібник / Л.С. Коряшкіна, О.Д. Станіна, Ю.О. Шевченко; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» - Дніпро : НТУ «ДП», 2024 – 178 с. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/167658>
15. Шевченко, Ю. О. (2022). Обробка і аналіз даних з використанням електронних таблиць. Частина I «Обробка даних». <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/162623>
16. Моделювання та реінжиніринг бізнес-процесів: підручн. М 74 С.В. Козир, В.В. Слесарєв, С.А. Ус, Т.В. Хом'як; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 163 с. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/160245>
17. Ус С.А. Моделі й методи прийняття рішень : навч. посіб. / С. А. Ус, Л. С. Коряшкіна ; Нац. техн. ун-т "Дніпров. політехніка". - 2-ге вид., випр. - Дніпро : НТУ "ДП", 2018. - 299 с. <https://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/1847>

Відгук

на кваліфікаційну роботу бакалавра

Студента групи 124-20-2 _ Драгуцака Ростислава Сергійовича
Системний аналіз і управління

Тема роботи: Удосконалення управління якістю персоналу на підставі дослідження мотиваційного профілю *працівників*

Обсяг дипломної роботи 60 с., 9 табл., 9 рис., 1 схема, 7 додатків, 12 літературних джерел.

Мета дипломної роботи: підвищення ефективності процесу пасажирських перевезень по місту в годину пік, збільшення кількості пасажирів за один рейс, при тому що час, витрачений на чергу буде невеликим.

Актуальність теми обумовлене збільшенням пасажиропотоку у великих містах, що вимагають оптимальних перевезень загальним транспортом в годину пік.

Тема дипломної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра спеціальності 040303 Системний аналіз і управління, оскільки в роботі вирішуються задачі оптимізації процесу з використанням сучасних методів системного аналізу.

Виконані в д роботі завдання відповідають вимогам до професійної діяльності фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра.

Оригінальність наукових рішень полягає в використанні методів імітаційного моделювання і математичної статистики для оптимізації роботи.

Практичне значення результатів роботи полягає в підвищенні ефективності в застосуванні організації міського транспорту.

Висновки підтверджують можливість використання результатів роботи в управлінні підприємством ТОВ «Міський диспетчерський центр» з наступним застосуванням не тільки на кільцевих маршрутах.

Оформлення пояснювальної записки та демонстраційного матеріалу до неї виконано згідно з вимогами. Роботу виконано самостійно, відповідно до завдання та у повному обсязі (*в разі невідповідності – вказати*).

У роботі відзначені такі недоліки: — .

Кваліфікаційна робота в цілому заслуговує на оцінку: добре.

З урахуванням висловлених зауважень автор заслуговує присвоєння кваліфікації «фахівець з обчислень, бакалавр – системний аналітик».

Керівник роботи бакалавра,

д-р техн. наук, професор

_____ Слесарев В.В.

Рецензія

на кваліфікаційну роботу бакалавра

Студента групи 124-20-2 Драгушака Ростислава

Сергійовича

Спеціальності Системний аналіз

Тема роботи: Удосконалення управління якістю персоналу на підставі дослідження мотиваційного профілю *працівників*

Обсяг роботи: 60 с., 9 табл., 9 рис., 7 додатків, 12 літературних джерел.

Висновок про відповідність роботи завданню та освітньо- професійній програмі спеціальності: завдання та зміст роботи відповідає головній меті – перевірці знань і степені підготовки бакалавра спеціальності «Системний аналіз». Повнота та глибина задач, поставлених у роботі бакалавра, є достатньою. Зміст кваліфікаційної роботи відповідає завданню.

Загальна характеристика кваліфікаційної роботи, ступінь використання нормативно - методичної літератури та передового досвіду: В роботі розглянуто імітаційну модель існуючого процесу та створення алгоритма програми, дано огляд літературних джерел за даною темою, приведено коректні посилання.

Позитивні сторони роботи: в аналітичному розділі проведено ретельно розглянуто підприємство, його функції та проблеми, з чим стикаються, обґрунтовано обраний метод перевірки статистичних даних та вдало створений алгоритм програми, який визначає оптимальну кількість транспорту.

Основні недоліки роботи: Незрозуміло звідки були взяті вагові коефіцієнти.

робота в цілому заслуговує оцінки: добре.

З урахуванням висловлених зауважень автор) заслуговує присвоєння кваліфікації «фахівець з обчислень, бакалавр – системний аналітик.

Рецензент

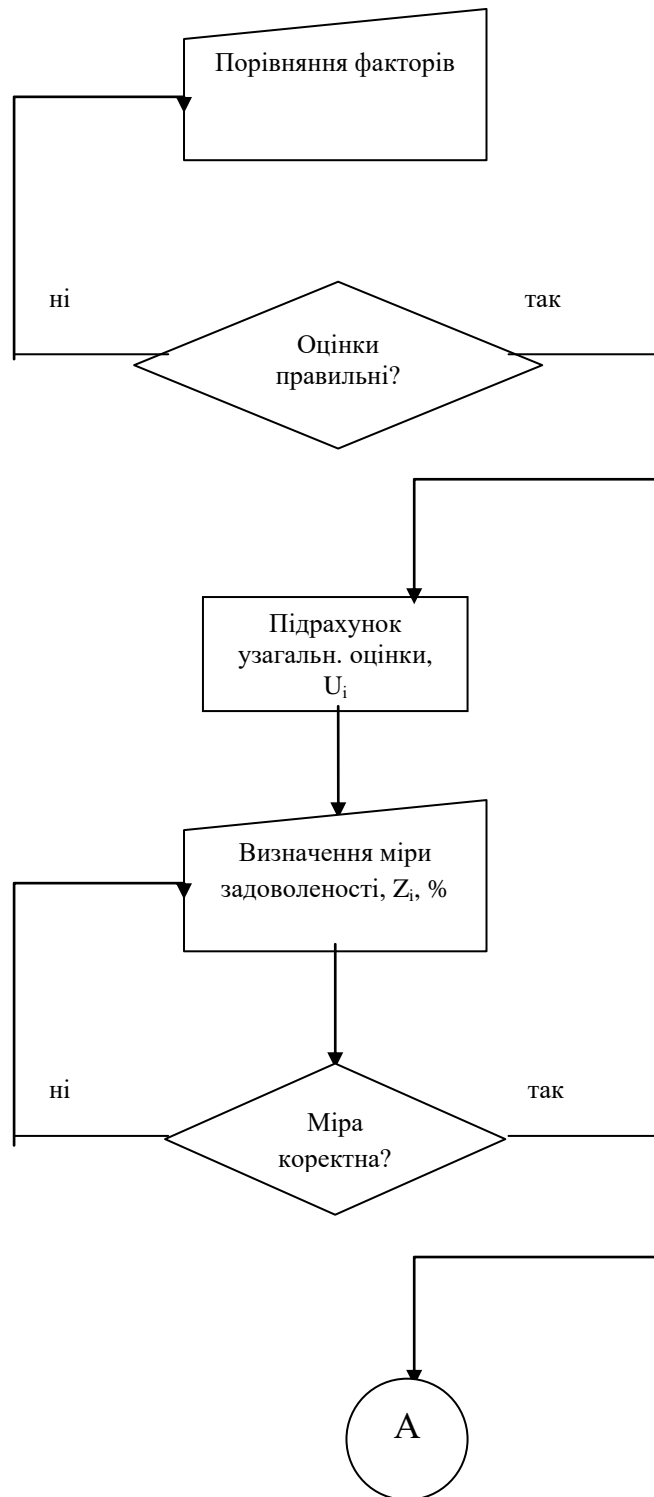


Рисунок В.1 - Блок-схема алгоритму дій при визначенні мотиваційного потенціалу працівників

Продовження рисунку В.1

