

Хмельницький національний університет  
Факультет інформаційних технологій  
Кафедра телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій

ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА

Модель атестації працівників компанії  
Назва теми

Галузь знань 11 - Математика та статистика  
Спеціальність 113 - Прикладна математика

Шифр ДРПМ 2019/098.01.03

Виконав: студент II курсу, група ПМм-20 А.Л. Березнюк А.Л.  
Підпис Ініціали, прізвище

Керівник: канд. пед. наук, доцент О.Я. Кучерук О.Я.  
Підпис, дата Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:  
Зав. кафедри ТМІТ

8 12 2021 р.

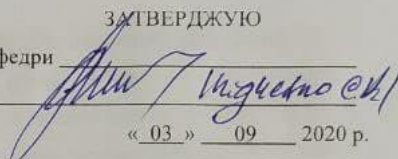
Хмельницький, 2021

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Інформаційних технологій  
Кафедра Телекомунікацій, медійних та інтелектуальних технологій  
Освітній рівень Магістр  
Галузь знань 11 – Математика та статистика  
Напрямок підготовки 113 – Прикладна математика  
Освітня програма Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

  
« 03 » 09 2020 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ**

Березнюку Андрію Леонідовичу

Прізвище, ім'я, по батькові студента (у давальному відмінку)

1. Тема проекту Модель атестації працівників компанії

Керівник проекту Кучерук Оксана Ярославівна, канд. пед. наук, доцент

Прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання

Затверджена наказом ректора університету від 01.09.2020, N 118

2. Строк подання студентом проекту на кафедру 01.12.2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Результати опитування та тестування за різними методиками співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вивчити поняття і сутність атестації співробітників компанії, а також методи проведення атестації; проаналізувати існуючі методи оцінки співробітників компанії; визначити критерії оцінки співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр»; побудувати ієрархічну модель оцінки співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр».

5. Перелік графічного матеріалу (із зазначенням обов'язкових креслень)

Слайди презентації

6. Консультанти розділів дипломного проекту (роботи)


Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 01.09.2020 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№з/п	Назва етапів (розділів) дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Затвердження завдання науковим керівником	01.09.2020 – 02.09.2020	Виконано
2	Аналіз основних принципів оцінки та атестації співробітників компаній	03.09.2020 – 08.09.2020	Виконано
3	Розробка 1 розділу написання ДРМ	09.09.2020 – 20.09.2020	Виконано
4	Аналіз математичних основ для оцінювання співробітників та їх методів	21.09.2020 – 27.09.2020	Виконано
5	Розробка 2 розділу написання ДРМ	28.09.2020 – 07.10.2020	Виконано
6	Формування практичних результатів дослідження	08.10.2020 – 13.10.2020	Виконано
7	Розробка 3 розділу написання ДРМ	14.10.2020 – 05.11.2020	Виконано
8	Написання вступу, висновків, формування переліку джерел посилання та додатків	06.11.2020 – 08.11.2020	Виконано
9	Попередній захист дипломної роботи	09.11.2020 – 10.11.2020	Виконано
10	Подача роботи на: кафедру, антиплагіат, рецензування, нормоконтроль	12.11.2021 – 03.12.2021	Виконано
11	Захист дипломної роботи	04.12.2021 – 15.12.2021	Виконано


Студент

  
Підпис

Березнюк А.Л.

Ініціали, прізвище

Керівник проекту (роботи)

  
Підпис

Кучерук О.Я.

Ініціали, прізвище

## АНОТАЦІЯ

Тема дипломного проекту: *«Модель атестації працівників компанії»*.

Автор проекту: *Березнюк Андрій Леонідович*.

Керівник проекту: *Кучерук Оксана Ярославівна*.

Пояснювальна записка: 95 сторінок, 12 рисунків, 19 таблиць, 3 додатки, 29 посилань.

АТЕСТАЦІЯ, КОМПАНІЯ, СПІВРОБІТНИК, МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ, МАТРИЦЯ ПОПАРНИХ ПОРІВНЯНЬ, АЛЬТЕРНАТИВА, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ.

Метою дипломної роботи є модель атестації співробітників у компаніях за допомогою методу аналізу ієрархій. Результатом виконання дипломної роботи є створення моделі атестації співробітників у компанії ІТ-сфери за допомогою методу аналізу ієрархій. Отримані результати дозволили покращити процес атестації та найому співробітників у компанію, а також скоригувати процес підвищення у компанії.

## ANOTATION

Theme of the diploma project: *“Model of attestation of company employees”*.

Project author: *Berezniuk Andrii Leonidovych*.

Project manager: *Kucheruk Oksana Yaroslavivna*.

Explanatory note: 95 pages, 12 pictures, 19 tables, 3 appendices, 29 references.

CERTIFICATION, COMPANY, EMPLOYEE, METHOD OF ANALYSIS OF HIERARCHIES, MATRIX OF COUPLED COMPARISONS, ALTERNATIVE, SOFTWARE, AUTOMATION.

The purpose of the thesis is a model of certification of employees in companies using the method of analysis of hierarchies. The result of the thesis is to create a model of certification of employees in the IT sector by using the analytic hierarchy process. The obtained results allowed to improve the process of certification and hiring of employees in the company, as well as to adjust the process of promotion in the company.

6.12.2021

Дата / Date



Підпис / Signature

## ЗМІСТ

<b>ЗМІСТ</b> .....	5
<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ТА АТЕСТАЦІЇ СПІВРОБІТНИКІВ КОМПАНІЇ</b> .....	9
1.1 Сутність атестації співробітників компанії та цілі її проведення.....	9
1.2 Існуючі підходи та методи проведення атестування .....	23
<b>2 МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ СПІВРОБІТНИКІВ КОМПАНІЇ</b> .....	34
2.1 Загальна характеристика методу аналізу ієрархій .....	34
2.2 Алгоритм прийняття рішень методом аналізу ієрархій.....	37
2.3 Системи підтримки прийняття рішень методом аналізу ієрархій .....	51
<b>3 ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	54
3.1 Критерії оцінки співробітників та їх експертна оцінка .....	54
3.1.1 Критерії оцінки співробітників .....	54
3.1.2 Модель оцінки керівників відділів.....	57
3.1.3 Модель оцінки роботи працівників.....	61
<b>4 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОЇ ПІДТРИМКИ</b> .....	69
4.1 Існуючі системи підтримки рішень з використанням МАІ.....	69
4.2 Автоматизація процесу оцінки співробітників.....	72
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	79
<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ</b> .....	80
<b>ДОДАТОК А</b> .....	83
<b>ДОДАТОК Б</b> .....	86
<b>ДОДАТОК В</b> .....	92

## ВСТУП

Функціонування будь-якої організації вимагає управління людськими ресурсами. Компетентність людей, їх знання, досвід, навички, співпраця та відповідальність стають стратегічним ресурсом, що дозволяє організаціям отримати конкурентні переваги. Тому, будь-яка компанія зацікавлена в високопрофесійному кадровому складі. Тож, для успішного функціонування кожному підприємству необхідний розвиток і високий рівень управління персоналом.

Сучасна література представляє різні підходи до проблеми управління людськими ресурсами. Автори праць у цій галузі сходяться на думці, що ефективне функціонування організації в першу чергу залежить від людей, зайнятих в ньому. Одним з важливих елементів цього процесу є оцінка ефективності роботи окремих працівників.

Якість принципів, критеріїв та систем оцінки нині має важливе значення як для працівників, так і для роботодавців. Для працівника не байдуже, чи може він розраховувати на вертикальне чи горизонтальне кар'єрне просування. Роботодавець, у свою чергу, використовуючи хорошу систему оцінювання, може ефективно відбирати найкращих працівників для роботи або ефективніше мотивувати вже працюючих підлеглих, отримувати кращі економічні результати, справлятися з конкуренцією, утримувати компанію та забезпечувати її подальше зростання.

Оцінка працівників – це комплексний інструмент, що використовується в процесі управління людськими ресурсами. Така оцінка охоплює кількісні та якісні аспекти організаційного функціонування окремих людей і відповідає на питання, наскільки працівник вписується у встановлені стандарти та цінності, прийняті в організації. Її мета – не лише притягнути працівників до відповідальності за свою роботу, але перш за все (виражаючи суб'єктивний підхід до персоналу) планувати майбутнє працівника в компанії, наприклад,

можливості просування по службі, зміна обов'язків, зміна посади, переведення в інший відділ тощо.

Оцінка людського капіталу, яка за своєю природою невимірною, стала найбільшим викликом у сфері управління персоналом. Багато на сьогоднішній день з'явилося методів оцінки працівників. Однак жоден з них точно не вимірює значення характеристик особистості, поведінки, кваліфікації чи ефективності працівників.

Метою роботи є застосування методу теорії прийняття рішень, а саме методу аналізу ієрархій, для оцінювання працівників та побудова ієрархічних моделей оцінки працівників.

Об'єкт дослідження: персонал компанії ТОВ «Хеліос Центр».

Предмет дослідження: методи теорії прийняття рішень для оцінки і атестації персоналу та подальшого прийняття управлінських рішень.

Завдання даного дослідження:

- вивчити поняття і сутність атестації співробітників компанії, а також методи проведення атестації;
- проаналізувати існуючі методи оцінки співробітників компанії;
- визначити критерії оцінки співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр»;
- побудувати ієрархічну модель оцінки співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр».

Новизна дослідження: запропоновано метод проведення атестації співробітників, що базується на побудові ієрархічної моделі, що дозволяє врахувати особливості вимог до співробітника.

Дипломна робота магістра складається з вступу, 3-х розділів та висновків, переліку використаних джерел та додатків.

В першому розділі розглянуто поняття та суть атестації працівників, її значення для розвитку компанії. Проаналізовано існуючі підходи та методи проведення атестації працівників.

В другому розділі розглянуто метод аналізу ієрархій та програмні засоби, для його реалізації. В третьому розділі представлено практичні результати дослідження, а саме побудовано ієрархічну модель проведення атестації співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр».

За темою роботи опубліковано тези:

Березнюк А. Л., Кучерук О. Я. Ієрархічна модель оцінки співробітників компанії / Збірник наукових праць за матеріалами XII всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2020». Хмельницький – 2020. – С. 26-28.

# 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ТА АТЕСТАЦІЇ СПІВРОБІТНИКІВ КОМПАНІЇ

## 1.1 Сутність атестації співробітників компанії та цілі її проведення

У сучасному світі важливо підтримувати процес розвитку персоналу на усіх стадіях та вносити корективи вчасно. Також, важливо вміти та знати як відбирати найбільш талановитих та перспективних кандидатів, та створювати для них належні умови для подальшого їх розвитку у компанії.

Для того, щоб досягти найбільш ефективного функціонування, кожній компанії необхідно давати можливість розвитку своєму персоналу, оскільки рівень розвитку персоналу створює рівень професіоналізму компанії. Здатність компанії активно навчати своїх працівників новим технологіям швидко, через старіючі теоретичні, практичні знання та навички, є одним з найважливіших факторів конкуренції на ринку. Розвиток персоналу - дуже складна концепція. Вона охоплює соціальні, психологічні, економічні та педагогічні проблеми. Наступні поняття можуть допомогти визначити суть поняття розвитку персоналу: особистість, професійний та гармонійний розвиток.

Особистістю називають усталену систему соціально значущих рис, що всесторонньо характеризують індивіда [3]. Формування особистості відбувається в процесах соціалізації індивідів та спрямованого виховання, засвоєння ними соціальних норм і функцій через оволодіння різними видами та формами діяльності [3].

Гармонійний розвиток особистості - процес її формування та розвитку послідовних вікових стадій і сукупність відповідних результатів на кожному етапі за умови, що зазначений процес та його результати узгоджуються з принципами гармонії. Гармонійний розвиток виходить із визначальних гуманістично зорієнтованих орієнтирів, таких як педагогіка, психологія, освіта і

молодіжна політика. У гармонізації особистісного розвитку виділяють два аспекти: екстенсивний та інтенсивний [8].

Що стосується професійного розвитку, то він включає підготовчі та адаптаційні заходи до роботи за певною професією. Ця концепція вужча за гармонійний розвиток. Його використовують для відображення процесу підготовки працівника до певної спеціальності або професії, де він отримує необхідні теоретичні знання, навички для цього виду роботи практичні навички, соціальні норми, а також поведінки. Також дуже важливо опанувати моральними цінностями. Наприклад, для деяких професіоналів, таких як військові чи медичні працівники, це засвідчує моральний кодекс як присягу Гіппократа для лікарів або присягу військовим.

Вужче за поняття "гармонійний розвиток особистості" є поняття "розвиток персоналу". Не тотожні між собою існують також поняття "професійний розвиток особистості" та "розвиток персоналу". У зв'язку з цим розглянемо детальніше останню концепцію.

Існує багато підходів до визначення цього поняття. Наприклад, Н. Том вважає, що система розвитку персоналу є цілеспрямованим комплексом інформаційних, освітніх та специфічних для роботи елементів, які сприяють навчанню працівників підприємства на відповідність цілям розвитку підприємства та потенціалу та нахилам службовців [7].

Кібанов розглядає це поняття в більш широкому діапазоні. Він вважає, що розвиток персоналу - це організаційно-економічна діяльність, що виконується керівництвом відділу та розвиток персоналу, і яка включає навчання, підвищення кваліфікації та перепідготовку персоналу [16].

На рис. 1.1 наведені складові процесу розвитку персоналу організації.



Рисунок 1.1 – Складові процесу розвитку персоналу організації [17]

Можна зробити висновок, що розвиток персоналу - це організований процес безперервного навчання працівників у професійній сфері, який також готує їх до виконання нових завдань, підвищення професійної кваліфікації, формує резерв менеджерів і дозволяє поліпшити соціальну структуру працівників. Головними інструментами для розвитку персоналу є оцінка співробітників, здійснення адаптації та сертифікації персоналу, що включає планування кар'єри кожного працівника та системи мотивації розвитку.

Профориєнтація також є важливою складовою роботи з розвитку персоналу в організації, а також в навчальних закладах. Для результату хорошого персоналу розвиток може зайняти кількість навчальних та винахідницьких робіт працівників. Обов'язковою складовою співробітників з розвитку є система мотивації, як моральна, так і матеріальна, на кожному новітньому підприємстві.

Розвиток персоналу будь-якої компанії також залежить від наступних понять: «професійне навчання персоналу», «освіта» і «професійно-кваліфікаційне просування персоналу».

Освіта — це процедура розвитку і результат засвоєння особою систематизованих теоретичних знань, умінь та практичних навичок, необхідних

їй для професійного навчання, підготовки до роботи, інтеграції в суспільство. Рівень загальної середньої, професійної та вищої освіти обумовлений виробничими вимогами, станом розвитку науки, техніки, технологій та культури, а також зв'язками з громадськістю [19].

Професійне навчання персоналу – це цілеспрямований процес формування у співробітників компанії теоретичних знань, практичних умінь та здібностей для використання спеціальних методів та форм, необхідних персоналу зараз чи в майбутньому. Він спрямований на забезпечення трудової самореалізації особистості, формування поглиблених професійних знань, умінь та навичок, отримання першої або нової спеціальності або професії на основі існуючого освітнього ступені і попереднього досвіду практичної роботи, що впливає на підвищення конкурентоспроможності працівників в умовах ринкової економіки [28].

Перепідготовка персоналу – це професійно-технічне чи вища освіта, що спрямована на здобуття іншої професії (спеціальності) робітниками або фахівцями з вищою освітою, які вже пройшли початкову підготовку у професійно-технічних або вищих навчальних закладах.

Первинне професійне навчання робітників - це набуття професійно-технічної освіти особами, які раніше не мали робітничої професії чи спеціальності, що забезпечує належний рівень професійної кваліфікації, необхідний для продуктивної роботи в організації [24].

Підвищення кваліфікації персоналу - це професійно-технічна або вища підготовка робітників або спеціалістів із вищою освітою, яка надає можливість розширити та поглибити раніше набуті знання, навички та практичні навички на рівні вимог сучасного виробництва чи послуг [24].

Управління розвитком персоналу сприяє ефективному використанню трудового потенціалу особистості, поліпшенню її соціальної та професійної мобільності, виступає засобом запобігання масового безробіття, відіграє головну роль у підготовці робітників для здійснення структурної та технологічної реалізації реструктуризації галузей економіки. Це позитивно впливає на

збільшення обсягів та оновлення асортименту товарів чи послуг, забезпечує поліпшення фінансових показників організації. У таких умовах розвиток персоналу є однією з найважливіших сфер раціонального функціонування кожної компанії та її ринкової конкурентоспроможності [20].

Разом з цим, завдяки розвитку персоналу росте і рівень конкурентоспроможності персоналу на світовому ринку. Співробітники мають можливість отримувати нові знання, вдосконалювати свої навички або опанувати ту чи іншу професію. Це дозволить подальший розвиток працівника та можливості планувати подальшу кар'єру. Завдяки цьому, навіть якщо працівник втрачає роботу, він легко може знайти нову або навіть вести власний бізнес, що створить нові робочі місця.

Сьогодні багато висококваліфікованих фахівців, вибираючи місце роботи, звертають увагу не тільки на заробітну плату, а й на можливості навчання та перспективи професійного розвитку. І, зазвичай, саме цей критерій є головним у виборі місця роботи спеціалістами. Це великий внесок у розвиток країни, оскільки його потенціал безпосередньо залежить від рівня освіти та продуктивності праці людей, і, дякуючи цьому суспільство може розвиватися без залучення коштів держави. Для того, щоб орієнтуватися в нинішньому важкому світі, необхідно мати відповідний рівень освіченості, інтелектуального розвитку особистості. Розвиток персоналу забезпечує посилення цих двох аспектів для сучасних робітників.

Результатом розвитку персоналу є приємний моральний клімат у всіх підрозділах організації, зменшення плинності персоналу, підвищення мотивації співробітників, відданість своїй компанії та краще виконання поставлених перед ними цілей. Сьогодні, основними двигунами науково-технічного прогресу є розвиток персоналу та професійний розвиток особистості. Це два дуже важливих показники розвитку суспільства. І, тому кожна компанія в країнах з добре розвиненою економікою надає великого значення розвитку персоналу. Вибір стратегії управління персоналом та її постійне вдосконалення стає головною

функцією відділу кадрів. Виходячи з цього, для України є передумовою сталого розвитку, впровадження підприємств досконалих систем розвитку персоналу.

У науковій літературі є різні, інколи зустрічаються навіть обернені визначення поняття "стратегія керування персоналом", проте найбільш вдале визначення дає А. Кібанов [13].

Кібанов описує стратегію керування персоналом як «ретельно продуманий, розроблений керівництвом організації пріоритетний, якісно визначений напрям дій, необхідний для досягнення довгострокових цілей зі створення високопрофесійного, відповідального та згуртованого колективу, що враховує стратегічні завдання підприємства і його ресурсні можливості» [13].

Виходячи з цього, стратегія управління штатом співробітників, очевидно, повинна мати на меті формування конкурентоспроможних людських ресурсів, забезпечення їх сталого розвитку та ефективного використання, одночасно враховуючи стратегічні цілі підприємства та аналізуючи результати його сильних та слабких сторін, мінливих факторів зовнішнього середовища й ресурсних потенціалів. Тому, процес формулювання та впровадження стратегії управління персоналом повинен ґрунтуватися на реальному становищі підприємства з урахуванням загальної стратегії розвитку, і завдяки постійному моніторингу зовнішнього середовища успішно використовувати власні конкурентні переваги, можливості і реагувати на реальні загрози.

Крім того, процес розробки стратегії управління персоналом слід здійснювати з урахуванням впливу можливих змін факторів зовнішнього середовища, а також результатів аналізу сильних та слабких сторін підприємств, що мають потенціал праці. Оскільки процедура розробки та реалізації стратегії керування персоналом здійснюється в системі стратегічного управління персоналом, в якій реалізується весь комплекс його функцій, доцільно виділити складові елементи - підсистеми [6]:

– планування штату (планування та прогнозування якісної й кількісної потреби в персоналі; обирання методів розрахунку кількісної потреби в співробітниках; створення автоматизованої системи управління персоналом);

- підбір та найом персоналу (аналіз відповідної інформації про персонал; розробка посадових інструкцій; здійснення його відбору та оцінки; формування й комплектування кваліфікованого штату працівників);

- оцінка й атестація персоналу (розробка ефективних методів, критеріїв і принципів оцінки персоналу; оцінка кадрів, проведення атестації; оцінка результатів діяльності персоналу);

- профорієнтація та адаптація персоналу (постійна робота з персоналом; створення належних умов для роботи та розвитку працівників; ознайомлення із системою цінностей підприємства);

- мотивація персоналу (розробка ефективної системи мотивації; постійний аналіз потреб працівників; удосконалення форм матеріальної й морального стимулювання персоналу);

- формування кадрового потенціалу (аналіз якісного складу управлінських кадрів; організація постійної роботи з молодими спеціалістами; розробка науково-практичних основ підбору та розстановки керівних кадрів);

- управління плинністю кадрів (розробка процедур підвищення, пониження, переводу й звільнення працівників);

- розвиток персоналу (підготовка та контроль за реалізацією процесу навчання, перепідготовки й підвищення кваліфікації кадрів; сприяння самовираженню та саморозвитку працівників);

- соціальний розвиток та організаційна культура (організація громадського харчування; медичного й житлово-побутового обслуговування; розвиток організаційної культури; забезпечення охорони здоров'я та відпочинку; організація соціального страхування).

Персонал є основним ресурсом будь-якої організації. Розвиток та ефективність підприємства залежить у першу чергу від професійного розвитку працівника, рівня його кваліфікації, фахових навичок та здібностей. Однак, на жаль, досить важко визначити працездатність та професійний рівень працівників лише на підставі освітніх документів. Тому компанії використовують оцінку

персоналу як стандарт для вимірювання професійних здібностей працівників, що відображає особисті якості та майбутнє працівників [9].

Оцінювання персоналу — це формалізована, запланована характеристика трудової діяльності робітників та їх ефективності роботи. З оцінкою персоналу тісно пов'язані наступні поняття виробничої практики: системи заробітної плати та преміювання, мотивація, планування кар'єрного росту та кваліфікаційне підвищення, кадрове регулювання [9].

Зміст оцінювання та його методи можуть сильно відрізнятись відповідно до того, які конкретні завдання повинні бути вирішеними з його допомогою.

Оцінювання може проводитися:

- під час приймання кандидатів на роботу;
- для встановлення відповідності робітників вимогам робочих місць та посад;
- для підвищення ефективності праці з метою установа рівня оплати та форм стимулювання;
- для формування кадрового резерву, планування кар'єрного росту;
- для професійно-кваліфікаційного просування;
- для перевірки професійних знань і навичок працівників з метою навчання всередині компанії;
- для виявлення професійних і лідерських якостей під час підбору на керівні посади;
- для визначення ділових якостей працівників у разі необхідності зміни виду діяльності;

Існує три основні традиційні методи оцінки персоналу:

- оцінка ділових якостей на основі варіантів якості, які найкраще відповідають особистості оцінюваного (оцінка чи не оцінка);
- оцінка результатів діяльності, зокрема ступеня реалізації встановлених завдань з урахуванням їх значущості;
- система методів оцінки тестів.

Практика управління персоналом показує, що оцінка працівників

проводиться успішно в тих випадках, коли методи та критерії обираються залежно від завдань, ситуації, побажань керівників та узгоджуються з працівниками. Оцінка персоналу повинна проводитися систематично на основі однакових цілей, правил, однакових критеріїв та процедур, в один і той же проміжок часу, і шляхом порівняння результатів оцінки, де це можливо, для однакових рівнів управління [9].

Критерії оцінювання персоналу можна згрупувати на:

– критерії оцінки результатів роботи: оперативність, професіоналізм, дотримання термінів; погодинний вихід; шлюб; використання робочого часу; уважність; технологічна дисципліна; ритмічна робота; коефіцієнт помилок; швидкість розпізнавання невідповідностей тощо;

– критерії поведінки на робочому місці: структура затрат часу на виконання робочого завдання та культура робочого місця; трудова дисципліна; сумлінність; особиста ініціатива; використання робочого часу; ділова хватка; готовність приймати самостійні рішення, вдосконалювати навички; навантаження; передача професійних знань; готовність допомогти колегам; дбайливе ставлення до засобів виробництва.

Залежно від вимог до управлінського персоналу застосовуються інші критерії, ніж до працівників. Критерії поведінки та результати роботи: професійна кваліфікація, застосування досвіду та вмінь, знань, самостійність, ініціативність; вміння аналізувати, шукати рішення; надійність виконання робіт; доцільність методів роботи; витривалість, навантаження та стабільність, орієнтація на результат, співпраця.

Критерії керівництва: мотивація співробітників, сприяння їм, комунікабельність, визначення цілей, інформування співробітників. Визначення ділових якостей співробітників зазвичай здійснюється у атестаційній формі.

Проведення атестації оформляється відповідним наказом по підприємству. Ця сертифікація надає офіційний статус. Її результати використовуються для прийняття організаційних рішень щодо конкретного працівника. Таким чином, атестація є документованим результатом оцінки працівників [4].

Атестацію необхідно проводити планово, приблизно раз у 3-4 роки.

Атестація охоплює подані нижче етапи:

- підготовчий етап;
- атестаційний етап;
- використання результатів атестації.

На підготовчому етапі вирішується питання атестації, строки її атестації, складаються списки працівників, що підлягають атестації, визначаються з кількісним складом комітету (близько 5-ти осіб). Усі ці документи оформлюються наказом по підприємству. Атестаційна комісія складається з голови, членів комісії (керівні працівники, провідні фахівці різних структурних підрозділів, представники профспілок).

Розклад проведення оцінювання повідомляється працівникам за місяць до його початку, а матеріали в комісію подаються за два тижні. Зазвичай, це атестаційний лист і відгук.

Підготовкою атестаційного листа займається кадрова служба. Лист містить об'єктивну інформацію про працівника: стаж роботи за спеціальністю освіта, на посаді, на підприємстві, освіта тощо.

У відгуку зібрані результати оцінювання працівника, звіт його прямого керівника.

Атестаційна комісія, на основі поданих матеріалів та відомостей про працівника, дає одну з підсумкових оцінок:

- працівник відповідає посаді;
- працівник відповідає посаді, яку займає, за умови покращення роботи та виконання рекомендацій атестаційної комісії з повторним оцінюванням через рік;
- зовсім не відповідає посаді.

Управління персоналом передбачає широке використання результатів оцінки персоналу, оскільки кожна організація прагне зберегти найкращих співробітників, створити умови для професійного розвитку та позбутися працівників інертних, малокваліфікованих, безперспективних [22].

Сфера оцінки персоналу досить широка. Результати оцінки використовуються для вирішення таких питань, як: вибір та влаштування нових працівників; висування до резерву та на нові посади; прогнозування просування працівників та планування кар'єрного розвитку; раціоналізація засобів і методів роботи, процедур управління; вдосконалення організації праці; побудова ефективної системи мотивації праці; зміцнення демократичних принципів управління; вдосконалення структури управління; оцінка ефективності навчання працівників; вдосконалення планів та програм підвищення кваліфікації персоналу; оцінка ефективності трудових колективів та окремих працівників.

Оцінка персоналу може повністю відтворити властиві йому функції за таких умов:

- а) принцип невідворотності або обов'язковості;
- б) принцип загальності - оцінюють кожного;
- в) принцип систематичності - оцінка здійснюється постійно;
- г) принцип всебічності - оцінюванню підлягають всі сторони діяльності та особистості працівника;
- д) принцип об'єктивності - користування достатньо повною системою загальних показників для складання особистісної характеристики робітника;
- е) принцип гласності - широке ознайомлення персоналу з процесом та методикою проведення оцінки, розголошення її результатів усім зацікавленим особам;
- є) принцип демократизму - участь громадськості, її залучення до оцінки колег і підлеглих;
- ж) принцип результативності - обов'язкове та оперативне впровадження дієвих заходів за результатами оцінки.

На основі певного методу, відповідно до потреб вирішення практичних задач у виробничій та експлуатаційній діяльності, сформовано інструмент для системи оцінки персоналу. Методи оцінки персоналу мають відповідати структурі управління підприємством, характеру діяльності штату співробітників, цілям оцінки, бути простими та зрозумілими; включати до 10-ти кількісних

показників, поєднувати усні та письмові завдання. Методи оцінки персоналу є найважливішою частиною оцінки персоналу, на жаль, не існує єдиної класифікації методів оцінки.

Балабанова Л.В., Федулова Л.І. методи оцінки персоналу ділять на традиційні та нетрадиційні [2].

Перші орієнтовані на окремого працівника і базуються на суб'єктивній оцінці керівника або колег. Їх недоліки полягають у тому, що оцінка дається окремому працівникові без урахування цілей організації на основі оцінки керівника, при цьому повністю ігнорується думка колег, підлеглих, клієнтів тощо; орієнтується на минуле (досягнуті результати) і не враховує довгострокові перспективи організації та працівника. Нетрадиційні методи - розгляньте робочу групу (підрозділ, колектив, колектив) і зосередьтеся на оцінці працівника його колегами та здатності працювати в групі; Оцінка окремого працівника та робочої групи базується на результатах роботи всієї організації та враховує не лише успішне виконання сьогоденних функцій, а й здатність до професійного розвитку та освоєння нових професій та знань. У цільовій, плановій та оперативній оцінках існуючі методи об'єднують у три групи: якісні, кількісні та комбіновані. До групи якісних методів належать методи біографічного опису, опису бізнесу, спеціальний усний опис, стандарт, а також метод обговорення. До групи кількісних методів відносяться всі методи з кількісною оцінкою рівня якостей співробітника. Комбіновані методи — це методи експертної оцінки і тестування [2].

Колот А.М. вважає, що в теорії та на практиці існує два типи оцінки персоналу: самооцінка та зовнішнє оцінювання. Щодо самооцінки, зауважимо, що в підсвідомості кожної людини існує ряд ідей, еталонів, образів: ідеальний (найбільш узагальнений, важко досягнутий) образ «Я»; нормативний образ «Я», тобто уявлення про те, якою має бути людина, щоб інші її сприймали й поважали; і, нарешті, реальний образ «Я», тобто відносно об'єктивна оцінка самого себе. У той же час у кожного є гостра потреба в позитивній оцінці їх діяльності колективом, менеджерами, безпосередніми споживачами робочої продукції.

Більше того, зовнішнє оцінювання виконує свої завдання лише тоді, коли воно надходить від усіх трьох названих суб'єктів. Нестача якогось з видів оцінки може посприяти розвиненню негативних явищ [15].

Данюк В.М., Петюх В.М., Цимбалюк С.О. за формою вираження кінцевого результату виділяють кількісні, описові та комбіновані методи. В описових методах оцінка подається у текстовому вигляді, використовуються кількісні та комбіновані шкали оцінки, які дозволяють кількісно визначити різні рівні результативності в організації. Відповідно до інструментів оцінки існує прогностичний метод, інформаційна база якого є результатом опитувань, співбесід, інтерв'ю; практичний метод, заснований на оцінці результатів практичної діяльності працівника; імітаційний метод, коли працівник оцінюється за його поведінкою в конкретній ситуації (у навчальному процесі - кейс-метод) [5].

Федулова Л.І. описує, що методи оцінки персоналу необхідно поділити на методи групової та методи окремої індивідуальної оцінки [25].

У країнах з розвинутою ринковою економікою системи сертифікації працівників мають різні назви: "Щорічна сертифікація державних службовців", "Оцінка результатів діяльності", "Оцінка працівників за досягнення поставлених цілей" тощо.

При цьому системи атестації включають такі елементи: підведення річних підсумків роботи, оцінювання досягнутих результатів, регулярні співбесіди, управління вибором цілей, визначення завдань [5].

У процесі підготовки до проведення атестації персоналу багато уваги приділяють створенню «моделей» спеціалістів менеджерів. Як правило, вони базуються на "харизматичній теорії". Згідно з цією теорією, конкретну посаду може обіймати лише людина, яка має певний набір рис. Відбір якостей - критеріїв, необхідних для успішної професійної діяльності, був і залишається об'єктом дослідження багатьох представників сучасних зарубіжних шкіл та наукових напрямків.

Сертифікація та оцінка персоналу в зарубіжних країнах передбачає суворе регулювання та формалізацію всіх етапів та процедур, і особливо самих форм оцінки, забезпечених детальними інструкційними матеріалами [25].

Менеджмент контролює реалізацію загальних правил проведення атестації та оцінювання співробітників.

Наприклад, в Англії на державній службі процедура атестації тісно пов'язана із заповненням звітної анкети, яка має вісім друкованих сторінок. Анкета складається з наступних частини:

- особисті дані співробітника (ім'я, прізвище тощо);
- опис досягнених цілей у минулому році;
- планування задач на наступний рік;
- пропозиції на рахунок підвищення кваліфікаційного рівня;
- прохання про службове переведення;
- висновок від працівника, який буде проходити атестацію, про підготовлений на нього звіт, і, про особу, що цей звіт підготувала;
- деталізація й оцінка рис характеру;
- оцінка можливостей службового росту;
- думка члена комісії щодо співробітника, який атестується;
- підтвердження співробітника, який відповідає за контроль атестаційного процесу щодо правильності проведення атестації згідно з встановленими правилами.

Багато компаній в США використовують різні методи атестації персоналу. Найпоширеніший метод використовується для оцінки держслужбовців за п'ятнадцятьма критеріями з використанням текстових та цифрових шкал. Кожний елемент має по п'ять ступенів.

Після оцінювання за усіма критеріями прямий керівник оцінює роботу службовця (незадовільно, досить задовільно або задовільно), а потім робота оцінюється організованою комісією від державної служби. Після тесту визначається підсумкова оцінка. Така атестація відбувається всього раз на рік, і

робітник, який проходить атестацію, повинен підписати річну оцінку. Таким чином, він стверджує факт ознайомлення з її змістом.

Невдоволення сучасних компаній традиційними методами атестації персоналу спонукало їх до пошуку нових методів оцінки працівників. Існують різні напрями в розвитку нетрадиційних методів атестації персоналу.

Перш за все, новий метод сертифікації персоналу розглядає робочу групу (відділ, бригаду, тимчасову команду) як головний підрозділ організації, підкреслюючи оцінку співробітників своїм колегам та здатність працювати в колективі. Тому деякі компанії, які широко використовують метод тимчасової команди проекту, сертифікують своїх членів наприкінці проекту, замість того, щоб періодично засвідчувати через певний проміжок часу (раз на рік).

По-друге, враховуючи структурний підрозділ та результати виробництва всієї організації, оцінюється як окремих працівників, так і вся група працівників.

По-третє, необхідно враховувати не лише ефективне виконання поточних функцій працівників, а й можливості їх професійного розвитку та здатність здобувати нові знання, навички та практичні можливості.

## 1.2 Існуючі підходи та методи проведення атестування

Оцінка персоналу - це процедура, що проводиться для визначення професійних, ділових та особистих якостей працівників, кількісних та якісних результатів їх роботи, ступеня відповідності певним вимогам виробничих та трудових організацій підприємства [10].

В даний час оцінка співробітників компанії розглядається як важлива основа для покращення ефективності функціонування підприємства. Оцінка ефективності діяльності є найбільш важливим напрямком діяльності по керуванню продуктивністю, і вона неможлива без вимірювання та оцінки результатів діяльності в порівнянні з запланованими цілями. Проте, крім самих

показників продуктивності, вона також спрямована на оцінку темпів досягнення продуктивності за рахунок ефективного використання компетенцій співробітників. В оцінці важливо розуміти продуктивність в плані виходу продукції - досягнення кількісних цілей. Але, продуктивність - це не тільки те, чого досягають люди, а й те, як вони цього досягають, з використанням яких компетенцій.

На практиці для оцінки результативності діяльності, зазвичай, розвиваються зусилля по використанню всіх можливостей, і додається оцінка поведінки і професійних навичок працівника. Оцінка на основі результатів роботи є більш простою і, зазвичай, використовується для робітничих професій. Ефективність діяльності керівних посад визначається на основі оцінки поведінки і конкретних здібностей.

Сьогодні найбільш поширеними є такі методи оцінювання співробітників:

- Описовий метод. Оцінювач виявляє та описує позитивні та негативні характеристики сертифікованого працівника. Цей метод не може дати чітких результатів, тому його часто використовують як доповнення до інших методів [9].
- Метод класифікації. Даний метод ґрунтується на ранжуванні працівників, що атестуються, за обраним критерієм від найкращого до найгіршого з призначення їм особистого порядкового номеру в списку [9].
- Метод оцінки нормативом роботи. Оцінка співробітника здійснюється відповідно до норми роботи, яку він виконав, в якості, кількості та часі [9].
- Метод моделювання ситуації. Даний метод полягає у створенні штучних, близьких до реальних умов роботи та ситуацій у керуванні (інтерв'ю чи співбесіда, розробка проектних документів, підбір ділових паперів). Критерієм оцінки є навички планування та організації роботи, стиль роботи, гнучкість, стійкість до стресів [9].
- Метод порівняльних анкет. Цей метод включає в себе набір питань чи опису поведінки співробітника. Експерт повинен поставити відмітку навпроти риси характеру, яку він вважає притаманною робітникові, або

залишити пусте місце, якщо дана риса характеру не притаманна особі. З суми даних балів виходить загальний рейтинг анкети даного співробітника. Такий метод використовують для оцінки керівники, колеги та підлеглі [9].

- Тестування. Для оцінки співробітників можуть використовуватись різноманітні тести. За змістом їх можна розділити на три групи:
  - кваліфікаційні – дозволяють визначити ступінь кваліфікації співробітника;
  - фізіологічні – допомагають виявити фізіологічні особливості співробітника;
  - психологічні – надають можливість зробити оцінку особистісних якостей співробітника.

Переваги тестової оцінки полягають в тому, що з її допомогою можна отримати кількісну характеристику за більшістю критеріїв оцінки, і можлива автоматична обробка результатів з використанням комп'ютерних технологій. Але, під час оцінювання потенційних можливостей співробітника, тести не враховують, яким чином ці здібності можуть проявлятися на практиці [9].

- Метод порівнянь. При застосуванні даного методу, керівник порівнює роботу двох співробітників з різних підрозділів. Керівник при ранжуванні «виставляє» своїх співробітників в умовний ланцюжок – від кращого до гіршого за результатами праці в атестаційний період. Під час розподілення усіх співробітників класифікують у групи: до прикладу, 10% кращих, 10% гірших і т.д. Метод порівнянь вважається простим способом оцінки співробітників. Його можна легко застосовувати та отримати зрозумілі висновки. Проте, ці методи однобічні та використовуються для того, щоб отримані з їх допомогою оцінки застосовувались для цілей розвитку персоналу, професійного навчання і т.д. [9].
- Метод алфавітно-числової шкали. За допомогою даного методу оцінюються впливи важливих факторів на трудову діяльність

співробітників. Ступінь прояву кожного фактору визначається у текстовому та числовому вимірі. Дуже часто, цим методом вимірюються такі фактори, як ініціативність, відповідальність, цілеспрямованість, уміння працювати в колективі. Шкала складає основу алфавітно-числової оцінки співробітників. На її основі визначаються трудові досягнення й особисті риси співробітника. В наш час застосовуються системи з достатньо доцільною шкалою оцінок з різними рівнями та підрівнями. Даний метод допомагає глибоко проаналізувати трудову діяльність, але, все ж, має декілька недоліків: невизначеність змісту та числових значень критеріїв, суб'єктивізм в оцінюванні особистісних якостей працівників [9].

- Найпростіший і найпоширеніший метод оцінки при наймі - співбесіда. Суть співбесіди - кандидату дається завдання провести співбесіду з кількома кандидатами на роботу та самостійно прийняти рішення. Під час співбесіди важливо отримати інформацію про такі компоненти та характеристики особистості: інтелектуальна сфера; мотиваційна сфера; темперамент, характер; професійний та життєвий досвід; здоров'я; ставлення до професійної діяльності; перші роки; дитячий сад; школу; професійна освіта; служба в армії; ставлення до роботи у фірмі; захоплення; самооцінка можливостей, здоров'я; сімейний стан, сімейні відносини; форми дозвілля. Співбесіда має ряд недоліків: по-перше, на всіх співбесідах кандидат повинен відповідати майже на однакові запитання, проте не вдається досягти ясного розуміння ключових характеристик кандидата; співбесіда забирає для багатьох працівників цінний робочий час; по-третє, ефективність співбесіди багато в чому залежить від практичного досвіду інтерв'юера. Наприклад, на думку дослідників, які порівнювали ефективність кожного з методів оцінки, "точність" неструктурованого інтерв'ю дорівнює приблизно 15%.
- Структуроване поведінкове інтерв'ю - один із інструментів, що використовується для аналізу компетентностей (сукупність поведінкових характеристик, необхідних працівникові для успішного виконання роботи

чи будь-якої функції). Згідно з дослідженнями, прогностична цінність співбесід з компетентністю вже набагато вища - близько 63%. Цей тип співбесіди можна проводити не тільки для відбору зовнішніх кандидатів, але і для оцінки працівників, які претендують на вакансії, для формування кадрового резерву та підбиття підсумків програми розвитку та навчання. Структура поведінкового інтерв'ю - питання стосуються минулого відповідного людського досвіду і будуються за принципом "воронки": від загальних питань про професійну ситуацію до конкретних прикладів дій, що дозволили досягти заявленого результату. Цей тип співбесіди є дуже ефективним, але вимагає навчання та практики. Ще однією перевагою такого співбесіди є можливість кількісно оцінити розвиток певної компетентності.

- **Метод комітету.** Групою експертів проводиться оцінка, яка націлена на з'ясування здібностей кандидата, які дають йому право претендувати на інші посади, особливо на висунення на підвищення. Оцінка складається з наступних чотирьох дій в узагальненому вигляді: вибір оцінюваних якостей, показників діяльності працівника; інформація повинна давати комплексне уявлення про людину; використання різних методів збору інформації; порівняння реальних якостей співробітника з необхідними. З урахуванням завдань, які повинні виконуватись на посаді, розробляються спеціальні досліджувані набори якостей. Як правило, використовують від 5 до 20 таких якостей.
- У рамках програм розвитку персоналу проводяться, так звані, оцінки «360-градусів». Цей тип оцінки використовується для покращення внутрішньої комунікації та розвитку корпоративної культури. Це погляд на співробітників з різних сторін. Інформація отримується шляхом розмови з працівниками, їх безпосередніми керівниками, колегами, підлеглими, а в деяких випадках і з клієнтами. За результатами оцінювання надають детальний зворотний зв'язок, який базується на об'єктивних даних і має розвивальний характер. Інформація, яку отримують співробітники, може

не тільки оцінити свої сильні сторони та визначити напрямки розвитку, але й покращити комунікацію всередині організації. Ці «360-градусові» методи оцінки стають основою для формування плану особистісного розвитку співробітника [9].

- Метод незалежних суддів. Незалежні члени комітету - 6-7 осіб - задають різні питання атестованим працівникам. Процедура нагадує перехресний допит працівників різних сфер. Перед суддею є комп'ютер. Якщо відповідь правильна, він натискає кнопку «+», а якщо відповідь неправильна, то натискає кнопку «-». Після завершення процедури буде згенерований висновок. Також, можна обробити відповіді співробітника вручну, а потім ввести правильність відповідей у готовий бланк.
- «Оціночний центр» - один із методів комплексної оцінки персоналу, заснований на використанні додаткових прийомів, орієнтованих на оцінку реальних якостей працівників, їх психологічних та професійних особливостей, відповідності вимогам роботи, а також виявлення потенційних можливостей. «Центр оцінки» (Assessment Center) успішно вирішує такі завдання: оцінка професійних знань та навичок персоналу; управління оперативним персоналом; навчання персоналу; розвиток навичок оцінювання. Компоненти Центрів оцінки: співбесіда з експертом, під час якої збираються дані про знання та досвід працівника; тести (загальні, психологічні, професійні); невелика презентація працівника перед комісією та іншими учасниками; ділова гра; біографічна анкета; опис професійних досягнень; індивідуальний аналіз конкретних ситуацій (тематичне дослідження); експертне спостереження. Переваги "Центру оцінки": центр оцінки містить елементи стратегії компанії; "Центр оцінки" дозволяє отримати найбільш об'єктивну оцінку порівняно з іншими методами; "Центр оцінки" дозволяє найбільш раціонально інвестувати в розвиток персоналу; розуміння та чіткість при оцінці персоналу передбачається всіма працівниками компанії; сама процедура "Центр оцінки" вже є кроком до розвитку персоналу. До недоліків можна

віднести: процедура "центрів оцінки" загалом дорожча, ніж тестування або опитування працівників; проведення "Центр оцінки" часто займає більше часу, ніж тестування; Центр оцінки вимагає підготовки спостерігачів від працівників Компанії, що вимагає приблизно 3 днів [9].

- **Метод ділових ігор.** За умовами даного методу, оцінювання персоналу здійснюється у спеціально розроблених імітаційних і розвиваючих ділових ігор. До оцінювання можуть бути залучені як експерти-спостерігачі, так і самі учасники ділових ігор. Атестаційні ділові ігри проводяться, зазвичай, на результат, що дозволяє оцінити готовність працівників до вирішення поточних і майбутніх задач, а також прослідковується індивідуальний внесок кожного учасника гри. Даний метод оцінювання використовується для визначення ефективності командної роботи співробітників.
- **Метод управління за цілями.** Цей метод простий і полягає у встановленні конкретних вимірюваних цілей для кожного з працівників та періодичному обговоренні прогресу у досягненні цих цілей. Ви можете взяти підлеглих за програмою МУЦ, встановлюючи перед ними індивідуальні цілі та періодично надаючи зворотній зв'язок. Однак МУЦ майже завжди передбачає комплексну програму оцінки та постановки цілей, яка складається з шести ключових етапів: визначення цілей організації, розробка плану на наступний рік; визначення цілей відділу його начальником; обговорення цілей відділу його начальником та всіма працівниками, визначення працівниками своїх власних індивідуальних; визначення очікуваних результатів; керівник відділу та працівники ставлять короткотермінові цілі для виконання службових обов'язків; перевірка керівником відділу фактичного виконання обов'язків кожним працівником, вимірювання результатів; надання зворотного зв'язку: керівник відділу періодично проводить зустрічі з працівниками, під час яких обговорюється виконання обов'язків та оцінюється прогрес у досягненні очікуваних результатів [9].

- **Управління досягненнями (Performance Management)** представляє собою концепцію управління організацією, що базується на безлічі теорій та практик управління, що передували їй. РМ – це, швидше, своєрідна суміш, інтеграція різноманітних методик управління організацією, які вважаються ефективними. До основних принципів системи РМ відносяться:
  - а) система управління, яка орієнтована на досягнення взаємозалежних, взаємопов'язаних кількісних і якісних цілей;
  - б) цілі розробляються зверху вниз. В основі цілей підрозділів організації і персональних цілей окремих співробітників повинні лежати задачі компанії;
  - с) особлива увага приділяється взаємозв'язку цілей бізнесу та розвитку ключових компетенцій співробітника;
  - д) досягнення цілей оцінюють з використанням показників КРІ (Key Performance Indicators). КРІ належать основі системи мотивації, досягнення чи недосягнення персональних цілей безпосередньо впливає на матеріальну або нематеріальну винагороду. КРІ використовують не тільки для обчислення результатів, подання звітності, диференціації досягнень, але також і для аналізу можливостей поліпшення результатів, вдосконалення та розвитку бізнесу.
- **Метод стандартних оцінок** здійснюється керівництвом. Керівник повинен заповнити спеціальну форму стандартних оцінок, розглядаючи певні аспекти роботи працівника протягом періоду атестації за стандартною шкалою. Однак метод стандартних оцінок має ряд серйозних недоліків. По-перше, сертифікацію проводить одна людина - керівник, що забезпечує високий ступінь суб'єктивності та однобічну оцінку. Хоча вона повинна враховувати лише професійні якості працівників, оцінка може відображати особисті стосунки з підлеглими. По-друге, дана стандартна шкала не

здатна врахувати особливості професійної діяльності кожного з співробітників, що впливає на якість оцінки.

- **Метод вирішальних ситуацій.** Для використання цього методу фахівці з оцінки готують список описів «правильної» і «неправильної» поведінки працівників у типових ситуаціях – «вирішальних ситуаціях». Ці описи розподіляються по рубриках відповідно до характеру роботи. Далі особа, що проводить оцінку, готує журнал для записів по кожному оцінюваному працівнику, в який вносить приклади поведінки по кожній рубриці. Пізніше цей журнал використовується при оцінці ділових якостей співробітника. Зазвичай даний метод використовується в оцінках, що виносяться керівником, а не колегами та підлеглими.
- **Метод оцінки поведінкових установок.** На основі використання "вирішальних ситуацій", що визначають особисті та ділові якості працівника, які стають критеріями оцінки. Оцінювач знайомиться з описом будь-якого критерію оцінки в рейтинговій анкеті і ставить оцінку на шкалі відповідно до кваліфікації оцінюваного. Цей метод дорогий і трудомісткий, але доступний і зрозумілий працівникам.
- **Метод шкали спостереження за поведінкою.** Подібно до попереднього, але замість того, щоб визначати поведінку співробітника у вирішальній ситуації поточного часу оцінювач фіксує на шкалі кількість випадків, коли працівник поведився так чи інакше певним чином раніше. Метод трудомісткий і вимагає значних матеріальних витрат.
- **Метод заданого розподілу.** Як відомо, оцінюючи ефективність роботи працівників, менеджери часто стикаються з труднощами через дію помилок оцінки. Наведений розподіл використовується для виключення таких помилок оцінки, як центральна помилка тренду та помилка поблажливості. Даний розподіл - це форма порівняльної оцінки, при якій керівник віднесе підлеглих до певної категорії відповідно до певних (заздалегідь визначених) правил. Передбачається, що прояв оцінених

характеристик продуктивності підпорядковується закону нормального розподілу.

До недоліків нетрадиційних методів сертифікації персоналу можна віднести той факт, що експансія працівників, які оцінюють тих, хто проходить атестацію, може спричинити конфлікти між працівником, його колегами чи підлеглими, пов'язані з його реакцією на оцінку ділових та особистих якостей. Тому ці методи сертифікації персоналу у разі їх використання у вітчизняних організаціях повинні бути ретельно розглянуті спеціалістами з управління персоналом таким чином, щоб вони були адекватно сприйняті всіма працівниками організації, не погіршували соціально-психологічний клімат у робочій силі.

Під час проведення атестації співробітників на іноземних підприємствах значного поширення набули психологічні методи оцінки співробітників. Дані методи являють собою своєрідний різновид нетрадиційних методів атестації співробітників [14].

Професійні консультанти та практичні психологи відділу кадрів компанії, за допомогою співбесід, спеціальних тестів, ділових ігор, практичних занять, оцінюють в співробітниках наявність і ступінь розвитку професійно важливих рис характеру, необхідних для успішної роботи на конкретній посаді. На відміну від традиційної атестації персоналу, в цьому випадку оцінюються не результати (ефективність роботи на конкретній посаді), а трудовий потенціал, психофізіологічні та соціально-психологічні особливості працівника.

Психологічні методи атестації персоналу дають змогу досягнути досить високого ступеня точності та деталізації оцінки ділових якостей працівника. Однак вони вимагають значних витрат, особливо для малих та середніх підприємств, пов'язаних із необхідністю залучення зовнішніх практичних психологів та професійних консультантів. Це звужує сферу їх застосування переважно великими підприємствами.

Для проведення атестації працівників доцільно використовувати практичні та прогностичні методи оцінювання працівників. Великі іноземні компанії

створюють спеціальні програми для оцінювання потенціалу своїх працівників за допомогою психологічних методів. Ці програми реалізуються центрами оцінювання штату працівників. Проте, використовуючи різні тести для проведення атестації персоналу, необхідно враховувати їх недосконалість.

Розроблені сьогодні тести дають уявлення лише про певні психофізіологічні та соціально-психологічні особливості людини. Вони не дають можливості оцінити особистість в цілому. На основі використання одного або двох тестів неможливо зробити вичерпного висновку про професійну придатність фахівця до займаної посади. Саме по цій причині психологічні оцінки співробітників у процесі атестації персоналу повинні бути доповненими експертними оцінками. При цьому, збіг їх результатів є очікуваним явищем.

## 2 МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ СПІВРОБІТНИКІВ КОМПАНІЇ

### 2.1 Загальна характеристика методу аналізу ієрархій

Все більшого значення в наш час набуває підбір персоналу, тим самим відкривається шлях для використання аналітичних підходів для прийняття рішень в області людського потенціалу. Багатокритеріальний характер завдань в галузі управління персоналом (відбір, оцінка, оплата праці, розвиток трудових ресурсів та ін.) є основою багатокритеріальних методів прийняття рішень.

Діяльність керівників великих компаній пов'язана з необхідністю постійно ухвалювати рішення різної складності з урахуванням великої кількості економічних, соціальних, політичних, юридичних і моральних чинників [23], що призводить до постановки задачі багатокритеріальної оптимізації із залученням експертів (фахівців в різних областях знань) або осіб, що приймають рішення (ОПР). Для підвищення ступеня об'єктивності та якості процедури прийняття рішень доцільно враховувати думки групи експертів. При цьому обґрунтований висновок можна отримати за допомогою методів прийняття групових рішень. При використанні в процесі прийняття рішень суб'єктивної інформації, представленої у вигляді кількісних або якісних оцінок, виникають умови невизначеності. Причинами виникнення невизначеності є: неповнота знань ОПР про властивості об'єктів, недостатня ступінь впевненості ОПР в правильності експертних оцінок, суперечливість знань, нечіткість уявлення інформації [27]. Тому для реалізації завдання прийняття рішень в умовах невизначеності необхідно забезпечувати порівняння факторів, що не мають кількісних характеристик, або спільно порівнювати кількісні та якісні характеристики. Як інструмент для вирішення таких завдань можуть застосовуватися евристичні методи, методи на основі експертних оцінок [18], а також метод аналізу ієрархій (МАІ).

Одним із способів, який в деякій мірі застосовується при підборі персоналу, є метод аналізу ієрархій (МАІ). Це один з методів багатокритеріальної оцінки, які дозволяють оцінити як індивідуальні компетенції, так і загальний рівень компетенції співробітників. Даний метод дозволяє отримати комплексний показник, який відображає якість працівника.

МАІ [21] дозволяє групі людей взаємодіяти з певною проблемою, обмірковувати свої судження і в результаті об'єднувати групові судження відповідно до основним критерієм: при проведенні порівнянь пар об'єктів по відношенню до окремої характеристики, або характеристик по відношенню до головної цілі. Зворотні зв'язки забезпечують ключ до об'єднання групових суджень раціональним чином.

При прийнятті управлінських рішень та прогнозуванні можливих результатів ОПР зазвичай стикається зі складною системою взаємозалежних компонентів (ресурси, бажані результати або цілі), яку потрібно проаналізувати. МАІ (Analytic Hierarchy Process), запропонований Т. Л. Сааті [30], зводить дослідження складних систем до послідовності попарних порівнянь їх окремих складових. Метод відрізняється простотою і дає гарну відповідність інтуїтивним уявленням вирішення проблеми. МАІ передбачає наступні етапи: побудова ієрархії, формування матриці попарних порівнянь (МПС), отримання вектора пріоритетів, оцінка ступеня узгодженості МПС, аналіз чутливості альтернатив.

Області застосування МАІ в рамках компетентнісного підходу управління людськими ресурсами наступні:

- в процесі відбору та оцінки працівників;
- в рамках оцінки викладачів університету.

Метод аналізу ієрархій надає експертам простий і ефективний спосіб вимірювання об'єктивних і суб'єктивних факторів за допомогою попарних відносних порівнянь і обчислення відповідних пріоритетів шкали відносин. Експерт визначає відносну важливість, перевагу або ймовірність залежно від того, чи оцінюються мети, альтернативи або сценарії, причому оцінки можуть бути зроблені в цифровій формі, графічно або усно. Перевага створення

безрозмірних пріоритетів шкали відносин перед так званими абсолютними судженнями або оцінками очевидно в ситуаціях, для яких взагалі не існує будь-яких шкал вимірювання, що характерно для великомасштабних процесів.

Одною з основних переваг методу аналізу ієрархій перед іншими методами прийняття рішень є те, що він дозволяє враховувати «людський фактор» при підготовці прийняття рішення. Структура моделі прийняття рішення є відображенням реальної ситуації в предметній області, відображає переваги ОПР. У рамках методу аналізу ієрархії відсутні загальні правила формування структури моделі прийняття рішень. Метод дозволяє врахувати цю обставину за допомогою узгодження різних думок, за допомогою визначення їх пріоритетів.

Формування структури моделі прийняття рішень в МАІ враховує детальну концепцію взаємодії факторів, що впливають на пріоритет альтернативного рішення, та самого рішення. Наскільки точним є рівень можливих рішень та рівень, який відображає важливість оцінюваних факторів. Процес обчислення рівня в методі аналізу ієрархій дуже простий, що відрізняє цей метод від інших методів прийняття рішень.

Метод аналізу ієрархій (МАІ) - математичний інструмент системного підходу до складних проблем прийняття рішень.

Метод аналізу ієрархії не диктує особі, що приймає рішення (ОПР), будь-яке "правильне" рішення, але дозволяє йому знайти в інтерактивному режимі такий варіант (альтернатива), який найкраще відповідає його розумінню проблеми та вимогам до її рішення.

Даний метод був розроблений американським математиком Томасом Л. Сааті. Сааті, який написав про метод аналізу ієрархій книги, розробив програмні продукти і протягом 20 років проводив симпозиуми ISANP (з англійської - International Symposium on Analytic Hierarchy Process). Метод аналізу ієрархій широко використовується на практиці і активно розвивається вченими всього світу. В його основі поряд з математикою закладені і психологічні аспекти. Метод аналізу ієрархій дозволяє чітко і раціонально структурувати складну проблему прийняття рішень у вигляді ієрархії, порівняти та кількісно визначити

альтернативні рішення. Метод аналізу ієрархій використовують у всьому світі при необхідності прийняття складних рішень в різноманітних ситуаціях: від управління на міждержавному рівні до вирішення галузевих і приватних проблем в промисловості, бізнесі, освіті та охороні здоров'я.

Існує багато різноманітних програмних продуктів, які були розроблені різними компаніями, задля комп'ютерної підтримки метод аналізу ієрархій.

В процесі аналітичної ієрархії аналіз проблем прийняття рішень починається з побудови ієрархічної структури, яка включає цілі, стандарти, альтернативи та інші фактори, що впливають на вибір. Дана структура сприяє розумінню проблеми особою, яка приймає рішення.

Кожен елемент в ієрархії може представляти різні аспекти проблеми та може враховувати матеріальні та нематеріальні фактори, вимірювані кількісні параметри та якісні характеристики, об'єктивні дані та суб'єктивну експертну оцінку. Іншими словами, аналіз ситуацій прийняття рішень в процесі аналітичної ієрархії подібний до процесу аргументації та методу, що застосовуються на рівні інтуїції.

Наступним етапом аналізу проблеми є визначення пріоритетів, що являють собою відносну важливість або перевагу елементів побудованої ієрархічної структури, за допомогою методики парних порівнянь. Безрозмірні пріоритети дозволяють обґрунтовано робити порівняння між різнорідними факторами, що є переважною рисою методу аналізу ієрархій. На заключному етапі аналізу проблеми пріоритети синтезують (лінійна згортка) на ієрархії, в результаті яких обчислюють пріоритети альтернативних рішень відносно головної мети. Найкращою є та альтернатива, яка має максимальне значення пріоритету.

## 2.2 Алгоритм прийняття рішень методом аналізу ієрархій

Метод ієрархічного аналізу містить процедуру синтезу пріоритетів, розрахованих на основі суб'єктивних суджень експертів. Кількість суджень

можна виміряти десятками, а то й сотнями. Математичні розрахунки для невеликих задач можна виконувати вручну або за допомогою калькулятора. Найпростішим способом комп'ютерної підтримки є електронні таблиці, найрозвиненіше ПЗ передбачає застосування спеціальних пристроїв для введення суджень учасниками процесу колективного вибору.

Порядок використання методу аналізу ієрархій:

1. Побудова ієрархії на основі якісної моделі проблеми, що включає ціль, альтернативні варіанти досягнення цілі та критерії для оцінювання якості альтернатив.
2. Визначення пріоритетів серед усіх елементів ієрархії з використанням методу парних порівнянь.
3. Синтез глобальних пріоритетів альтернатив за допомогою лінійної згортки пріоритетів елементів на ієрархії.
4. Перевірка суджень на узгодженість.
5. Прийняття рішення на основі отриманих результатів.

Детальніше ці кроки розглянуто далі.

Перший крок методу аналізу ієрархій - побудова ієрархічної структури, яка об'єднує ціль вибору, критерії, альтернативи та всі інші чинники, що впливають на вибір рішення. Всі аспекти проблем можна проаналізувати за допомогою побудови такої структури, і, як висновок, глибше вникнути в суть завдання.

Другим кроком є моделювання проблеми у вигляді ієрархічної системи. Ієрархія - це графічне представлення проблеми у вигляді дерева, яке зображено у перевернутому вигляді, на якому кожен елемент, за винятком найвищого, залежить від одного або більше вище розташованих елементів. Нерідко на різних підприємствах розподіл повноважень, керівництво і ефективні комунікації між працівниками організовані в ієрархічній формі.

Ієрархічні структури використовують для ліпшого розуміння складної реальності: досліджувана проблему розбивається на складові частини; потім її розкладають на елементи і т.д. З кожним кроком важливо сфокусуватись на розумінні поточного елемента, тимчасово не звертаючи увагу на усі інші

компоненти. Під час проведення даного аналізу приходиться розуміння всієї складності і багатогранності досліджуваного предмета.

До прикладу можна привести ієрархічну структуру, яку використовують при навчанні в медичних інститутах. В рамках вивчення анатомії окремо розглядається серцево-судинна система (і її множинні рівні), кістково-м'язова система (що включає такі елементи, як ноги та їх складові: м'язи і кістки), нервова система (і її компоненти, підсистеми) і т. д. Рівень деталізації може дійти до клітинного та молекулярного рівня. В результаті вивчення можна зрозуміти систему організму загалом, а також розуміння ролі в ньому кожної частини. Студенти набувають всебічні знання про анатомію за допомогою подібного ієрархічного структурування.

Аналогічно, під час вирішення складної проблеми, можна користуватись ієрархією як інструментом для обробки і сприйняття значних обсягів інформації. Під час проектування цієї структури формується все більш повне розуміння проблеми.

Ієрархічні структури, які використовуються в методі аналізу ієрархій, є інструментом для якісного моделювання складних проблем. Головна мета є вершиною ієрархії; елементи нижнього рівня представляють безліч варіантів досягнення цілі (альтернатив); елементи другорядних рівнів відповідають факторам або критеріям, які пов'язані цілком та альтернативами.

Є спеціальні терміни, які використовуються для опису ієрархічної структури метод аналізу ієрархій. Кожен рівень складається з вузлів. Елементи, що виходять з вузлів, називають його дітьми (дочірніми елементами). Елементи, з яких виходять вузли, називають батьківськими. Групи елементів, які мають спільний батьківський елемент, називають групами порівняння. Батьківські елементи альтернатив, зазвичай, виходять з різних груп порівняння та називаються покривними критеріями. Використовуючи подані терміни для опису представленої нижче схеми, можна зробити висновок, що чотири критерії - це діти мети; в свою чергу, ціль - це батьківський елемент для кожного з критеріїв. Будь-яка Альтернатива - це дочірній елемент, кожен з яких включає в

себе критерії. Всього на поданій діаграмі (рис. 2.1) присутні дві групи порівняння: група, що складається з трьох критеріїв і група, що включає три Альтернативи.

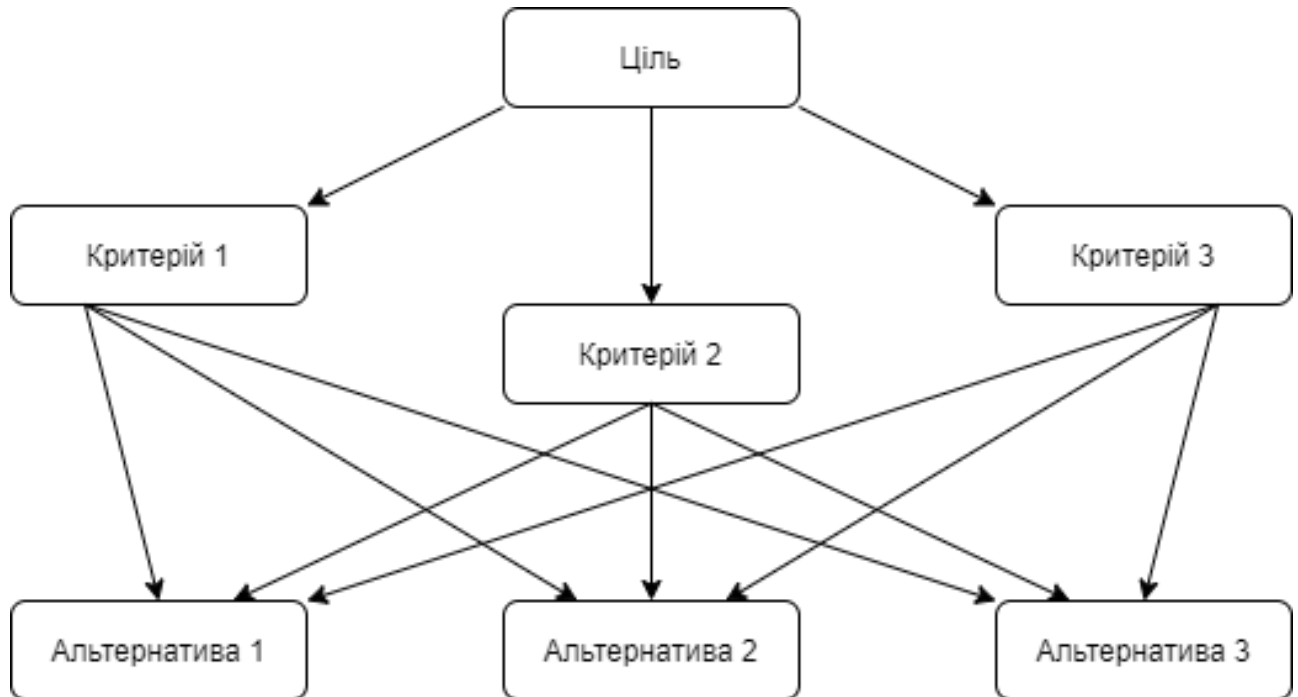


Рисунок 2.1 – Діаграма методу аналізу ієрархій

Вид будь-якої ієрархії метод аналізу ієрархій залежить не тільки від знань, суджень, системи цінностей, думок, бажань учасників процесу, а й від від об'єктивного характеру розглянутої проблеми. Опубліковані описи застосувань методу аналізу ієрархій часто включають в себе різні схеми і пояснення представлених ієрархій. Послідовне виконання усіх кроків метод аналізу ієрархій передбачає можливість зміни структури ієрархії, з метою включення в неї знову з'явилися, або які раніше не вважалися важливими, критеріїв і Альтернатив.

Третім кроком є розстановка пріоритетів. Учасники процесу використовують метод аналізу ієрархій для визначення пріоритетів всіх вузлів структури після побудови ієрархії. Інформація для розстановки пріоритетів збирають з усіх учасників і обробляється математично. Нижче подано матеріал, який на простому прикладі пояснює процес обчислення пріоритетів.

Пріоритети – це коефіцієнти, які зв’язані з вузлами ієрархії. Вони є відносною вагою елементів у кожній з груп. Пріоритети - безрозмірні величини, подібно можливостям, які можуть набувати значень від нуля до одиниці. Чим більший пріоритет, тим більш значимим є елемент, що йому відповідає. Сума усіх пріоритетів елементів, які є підлеглими одному з елементів, що лежить вище рівня ієрархії, дорівнює одиниці. Пріоритет цілі, як правило, дорівнює 1.0. Наведено приклад, що пояснить методику обчислення даних пріоритетів.

На малюнку (рис. 2.2) зображена ієрархія, в якій пріоритети всіх елементів не встановлювалися ЛПР. У такому випадку за замовчуванням пріоритети елементів вважаються однаковими, тобто всі чотири критерію є однаково важливими з точки зору цілі, а пріоритетність усіх альтернатив рівні між собою за кожним із критеріїв. Простіше кажучи, альтернативи в даному прикладі не є яскраво вираженими. Слід зазначити, що сума пріоритетів елементів на кожному рівні буде завжди дорівнювати одиниці. Так, якщо б альтернатив було дві, то їх пріоритети були б рівні 0.500, якби критеріїв було 5, то пріоритет кожного дорівнював би 0.200. На даному нескладному прикладі можна помітити, що пріоритети альтернатив за різними критеріями можуть значно відрізнятися, що також часто зустрічається на практиці.

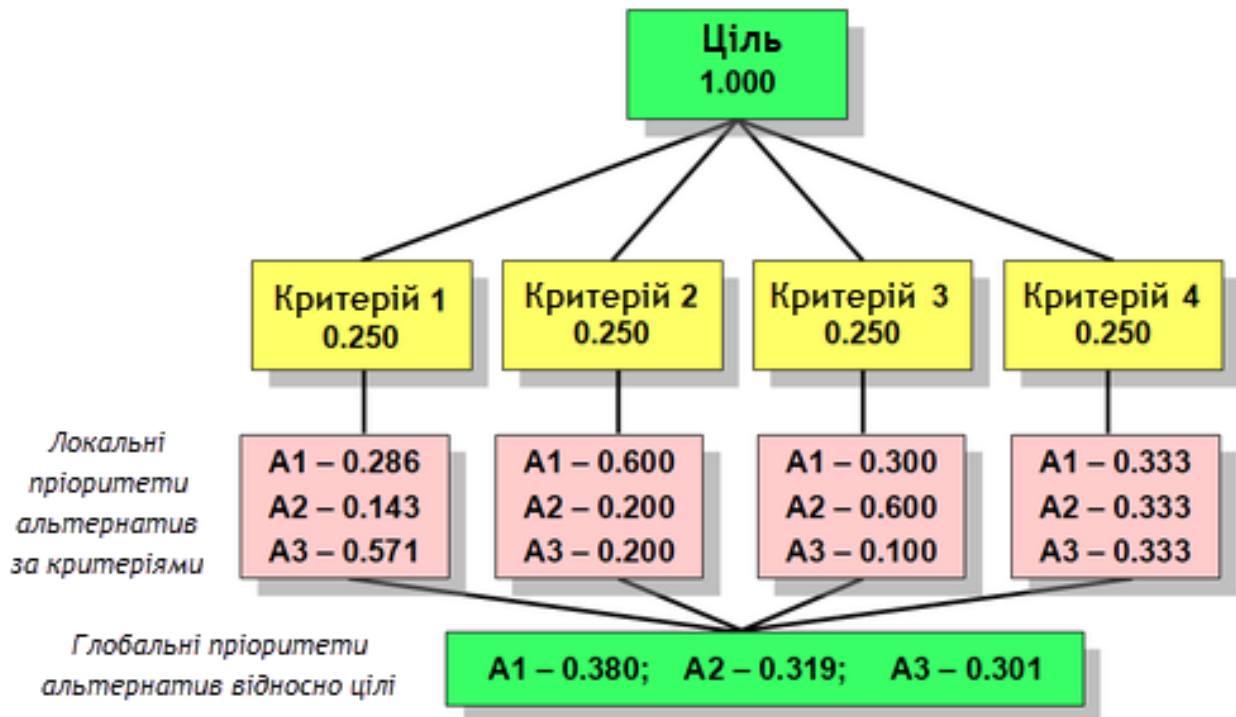


Рисунок 2.2 – Ієрархія з однаковими пріоритетами

Розглянемо приклад, в якому не збігаються локальні пріоритети альтернатив по різних критеріям. Глобальні пріоритети альтернатив розраховують множенням локальних пріоритетів кожної з альтернатив на пріоритет кожного критерію і потім підсумовують за всіма критеріями.

Якщо пріоритети критеріїв будуть змінені, то зміняться і значення глобальних пріоритетів альтернатив, отже, можливо, зміниться і їх порядок. На рисунку 2.3 зображено рішення поданої задачі зі зміненими значеннями пріоритетів критеріїв, при цьому найкращою альтернативою стає А3.

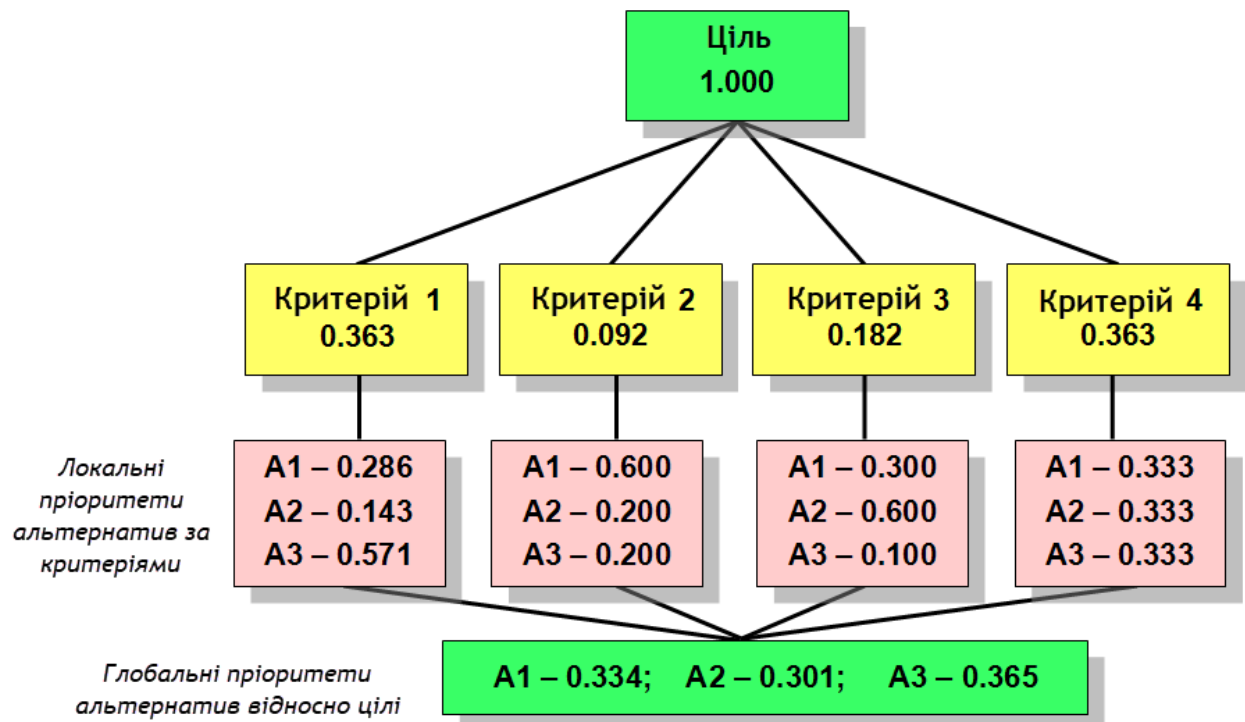


Рисунок 2.3 – Ієрархія з різними пріоритетами

Алгоритм методу:

*Етап 1.* Побудова ієрархії.

На даному етапі дослідник повинен відобразити структуру складного об'єкту у вигляді ієрархічної моделі, яка дозволить структурувати усю наявну інформацію проблеми в графічному вигляді, а також розподілити її на складові компоненти і аналізувати їх окремо. Задля цього будують ієрархію, починаючи з вершини (ціль розв'язуваної задачі), через проміжні рівні (критерії, за якими порівнюються елементи наступних рівнів ієрархії) до самого нижнього рівня (переліку альтернатив). Ієрархія – деяка абстракція структури системи, що призначена для дослідження функціональних взаємодій її компонентів і їхнього впливу на систему в цілому. Найбільш поширеним і простим видом ієрархії є холлархія – ієрархія, в якій дозволені зв'язки «багато до багатьох». Як характеристики ступеня досягнення мети застосовують критерії - це категорії, які ОПР використовує для оцінки різних альтернатив, де альтернативи - кожне

можливе рішення задачі; всі рішення є взаємовиключними і розглядаються в процесі аналізу.

*Етап 2.* Формування матриці попарних порівнянь.

Порівняння елементів ієрархії здійснюється методом попарних порівнянь [23], сутність яких полягає в тому, що шляхом порівнянь в загальному випадку кожного об'єкта з усіма іншими з даної множини визначаються елементи матриці  $A$  розмірності  $n \times n$ , де елемент  $a_{ij}$  є відповідним дійсним число, яке визначає результат порівняння об'єкта  $i$  з об'єктом  $j$  щодо деякого їх загального критерію:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

Результати порівнянь об'єктів за якісними критеріями висловлюють в так званій фундаментальній шкалою відносин (табл. 2.1).

Правочинність цієї шкали доведена теоретично в роботі [21] при порівнянні з багатьма іншими шкалами.

Можна виділити наступні властивості МПС:

- всі елементи матриці  $A$  позитивні:  $a_{ij} > 0$  для всіх  $i, j = 1, \dots, n$ ;
- елементи матриці  $A$  зворотньосиметричними:  $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$  для всіх  $i, j = 1, \dots, n$ ;
- діагональні елементи  $a_{ij}$  повинні бути рівні одиниці, так як вони виражають оцінку критерію щодо самих себе;
- якщо судження виконується при всіх порівняннях, то повинна виконуватися така умова  $a_{ik} = \frac{a_{ij}}{a_{jk}}$ , для всіх  $i, j, k$ , тоді матриця вважається узгодженою.

Отже, матриця (2.2) має вигляд:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (2.2)$$

Другий етап проводять для всіх рівнів ієрархії. В результаті буде отримано МПС критеріїв одного рівня ієрархії між собою, критеріїв нижнього рівня ієрархії щодо критеріїв вищого рівня ієрархії і альтернатив щодо критеріїв.

Таблиця 2.1 – Фундаментальна шкала відношень (степені значущості)

Степінь значущості	Визначення	Пояснення
1	однакова значущість	альтернативи мають однаковий ранг за цими критеріями
3	мала значущість	існують міркування на користь переваги однієї з альтернатив, однак ці міркування недостатньо переконливі
5	суттєва або велика значущість	є надійні дані або логічні судження для того, щоб показати перевагу однієї з альтернатив
7	очевидна або дуже велика значущість	існує переконливий доказ на користь однієї альтернативи перед іншою
9	абсолютна значущість	свідчення на користь переваги однієї альтернативи над іншою надзвичайно переконливі
2, 4, 6, 8	проміжні значення	Використовуються в ситуаціях, коли необхідне компромісне рішення
зворотні величини	якщо альтернативі $i$ при порівнянні з альтернативою $j$ приписується одне з визначених вище чисел, то альтернативі $j$ при порівнянні з альтернативою $i$ приписується зворотне значення	використовуються в ситуаціях, коли узгодженість була постульована при отриманні $N$ числових значень для формуванні матриці

*Етап 3.* Отримання вектора пріоритетів.

Нехай  $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$  – локальний вектор пріоритетів, основною властивістю якого є те, що  $\sum_{i=1}^n w_i = 1$  (сума компонентів рівна 1).

Для усіх отриманих матриць формується локальний вектор пріоритетів, котрий необхідно обчислити з використанням теорії матриць [23] і методами наближеної оцінки [21].

Існує чотири способи отримання наближеної оцінки локального вектора пріоритетів:

- 1) підсумувати елементи кожного рядка і нормалізувати знаходженням частки від суми на суму всіх елементів; отриманий результат буде дорівнювати одиниці. Перший елемент отриманого вектора буде пріоритетом першого об'єкта, другий - другого об'єкта, третій – третього, і т.д.:

$$W = \sum_{j=1}^n a_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}; \quad (2.3)$$

- 2) додати елементи кожного з стовпців та отримати зворотні величини сум. Нормалізувати суми таким чином, щоб їх сума дорівнювала 1, розділити кожен зворотну величину на суму всіх зворотних величин:

$$S_{ij} = 1 / \sum_{i=1}^n a_{ij},$$

$$W = S_{ij} / \sum_{i=1}^n S_{ij}, \quad (2.4)$$

де  $S_{ij}$  – проміжна змінна;

- 3) поділити елементи кожного з стовпців на суму елементів даного стовпця (нормалізувати стовпець), потім додати елементи кожного отриманого рядка і поділити отриману суму на кількість елементів рядка (процес усереднення по нормалізованим стовпцям):

$$S_{ij} = a_{ij} / \sum_{i=1}^n a_{ij},$$



називаються характеристичними числами або власними значеннями матриці  $A$ . Кожному характеристичному числу відповідає своя система лінійних рівнянь, яку можна отримати, підставивши в (8) відповідне характеристичне число. Рішення отриманої системи щодо визначається з точністю до скалярного множника, яке і є власним вектором матриці порівнянь. Сааті пропонує в якості локального вектора пріоритетів використовувати компоненти власного вектора, відповідного максимальному характеристичному числу  $\lambda_{max}$ .

Далі проводиться ієрархічний синтез [1] для зважування власних векторів вагами критеріїв і обчислюється сума за усіма відповідними зваженими компонентами власних векторів рівня ієрархії, який лежить нижче. Для визначення вектора глобальних пріоритетів  $GW = (W_1, \dots, W_n)$  в матриці локальних пріоритетів, які притаманні кожній альтернативі, множаться на пріоритет відповідного критерію і результат підсумовується. Потім відповідні значення глобального пріоритету кожної альтернативи порівнюються між собою. Відносно вигідна альтернатива має найвище значення глобального пріоритету.

*Етап 4.* Оцінка ступеня узгодженості МПС. На кожному рівні ієрархії необхідно перевіряти узгодженість МПС. Для оцінки узгодженості суджень дослідника необхідно використовувати відхилення величини максимального власного значення  $\lambda_{max}$  від порядку матриці попарних порівнянь  $n$ . Значення  $\lambda_{max}$  можна обчислити наближеним методом [1]. Для цього спочатку підсумовується кожен стовпець МПС, потім сума першого стовпця множиться на першу компоненту вектора пріоритетів, сума другого - на другу компоненту, третього – на третю компоненту і т.д. Значення  $\lambda_{max}$  дорівнюватиме сумі отриманих чисел:

$$\lambda_{max} \approx \sum_{j=1}^n (w_j \sum_{i=1}^n a_{ij}) \quad (2.9)$$

Узгодженість суджень оцінюється індексом узгодженості (consistency index - CI) або відношенням узгодженості (consistency ratio - CR) відповідно до таких виразів:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{n - 1},$$

$$CR = \frac{CI}{M(CI)}, \quad (2.10)$$

де  $M(CI)$  - математичне очікування  $CI$  випадковим чином складеної МПС в фундаментальній шкалою, значення якої наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Значення математичного очікування  $CI$  випадковим чином складеної МПС

$n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$M(CI)$	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Допустимими вважаються значення  $CR \leq 0,10$ . Якщо для МПС відношення узгодженості  $CR > 0,10$ , то це говорить про істотне порушення логічності суджень, допущене дослідником під час заповнення матриці, тому досліднику пропонують перевірити дані, які були використані для побудови матриці, для покращення узгодженості.

Далі оцінюється узгодженість всієї ієрархії за допомогою підсумовування показників однорідності всіх рівнів, наведених шляхом «зважування» до першого ієрархічного рівня, на якому знаходиться коренева вершина - ціль. Кількість кроків алгоритму по обчисленню узгодженості визначається конкретної ієрархією. Ставлення узгодженості для всієї ієрархії визначається за формулою (2.10).

#### *Етап 5. Аналіз чутливості альтернатив.*

Засоби аналізу чутливості надають можливість тестувати результат рішень від зміни вхідних даних [1].

Після того, як ОНР проведе всі порівняння, за отриманими даними можна обчислити відповідний вектор пріоритетів, що відповідає перевагам ОНР (вектор пріоритетів є власний вектор матриці попарних порівнянь). вектор пріоритетів найнижчого рівня ієрархії дозволяє отримати значимість того чи іншого претендента (тобто ранжує претендентів в порядку їх значимості для підприємства). Елементи вектора пріоритетів - ваги.

У результаті визначиться відносна значимість альтернатив, що досліджуються і які пов'язані з усіма критеріями в ієрархії. Відносну значимість виражають чисельно у вигляді векторів пріоритетів. Таким чином, отримані значення векторів є оцінкою на шкалі відносин, які відповідають так званим жорстким оцінкам. Тому, автоматизація процесу атестації працівників компанії на основі методу аналізу ієрархій дозволить врахувати особливості потреб компанії до її співробітників і вирішити проблему планування кадрових потреб.

Робота співробітника відділу кадрів за призначенням того чи іншого працівника на вакантну посаду повинна здійснюватися на підставі аналізу анкет, особистої бесіди з ним, наявності заяви від директора компанії, а також на основі кар'єрних історій, що зберігаються в базі даних про наявний персонал.

Принцип ієрархізації, покладений в основу методу аналізу ієрархій, передбачає послідовну декомпозицію множини цілей з ростом ступеня деталізації до нижніх рівнів. Побудова ієрархій добре узгоджується з принципами системного підходу до аналізу задачі і може надати істотну допомогу в процесі формування та формалізації переваг ОНР. Однією з головних переваг методу аналізу ієрархій є те, що ваги критеріїв і оцінки за суб'єктивними критеріями призначаються не прямим вольовим методом, а на основі методу попарних порівнянь. Інша перевага – структурування проблеми у вигляді складових компонент. У методі аналізу ієрархій передбачені засоби оцінки ступеня узгодженості суджень, проведення аналізу чутливості альтернатив, використання відносно простого математичного апарату, участь різних фахівців або груп, зацікавлених у вирішенні проблеми. Перевагою методу аналізу

ієрархій є також те, що схема застосування даного методу не є залежною від конкретної сфери діяльності (у якій приймається рішення).

В якості проблем, пов'язаних із застосуванням методу аналізу ієрархій, можна відзначити труднощі оцінки відношення складних елементів, запропоновану шкалу для оцінки елементів, різке збільшення кількості оцінок зі збільшенням набору елементів, обмеження не більше 9 елементів, наблизений перерахунок відносин значимості елементів. Як недолік методу аналізу ієрархій можна виділити те, що попарні порівняння використовуються для отримання кількісних значень, але коректніше і надійніше використовувати парні порівняння для отримання тільки якісних висновків (критерій 1 важливіше критерію 2, не уточнюючи наскільки важливіше).

### 2.3 Системи підтримки прийняття рішень методом аналізу ієрархій

Людина в будь-якій сфері своєї діяльності завжди прагне до прийняття раціональних (обґрунтованих, оптимальних) рішень. Засоби, які він використовує при цьому можуть варіюватися від звичайної інтуїції до залучення групи висококваліфікованих експертів і застосування відповідних методів і програмних продуктів.

В результаті пошуку програм, що реалізують МАІ, було виявлено 11 програм (зарубіжних і вітчизняних).

Область застосування таких можна розділити на три сфери:

- навчання (проведення практичних і лабораторних робіт, курсове проектування);
- наукові дослідження;
- управління організацією.

Критеріями-обмеженнями, що визначають застосовність програми для тієї чи іншої сфери, є наступні критерії:

- 1) вартість;
- 2) точність розрахунку вектора пріоритетів;
- 3) розмір ієрархії;
  - 3.1) максимальна кількість критеріїв (загальна кількість, включаючи підкритерії будь-якого рівня в ієрархії);
  - 3.2) максимальна кількість альтернатив;
  - 3.3) максимальна кількість рівнів ієрархії.

При використанні програми при навчанні єдиним критерієм-обмеженням є вартість. Дуже часто викладачі обмежені у виборі програмного забезпечення. У навчальному процесі можна використовувати тільки закуплені університетом або безкоштовні програми. Можливе використання як повністю безкоштовних програм, так і умовно-безкоштовних, з обмеженням за часом використання.

Розмір ієрархії може бути обмежений до мінімальних значень: 3 рівня ієрархії (відсутність підкритеріїв), 3 критерію і 3 альтернативи.

Висока точність при розрахунку вектора пріоритетів також не є обов'язковою, тому можливе використання програм, які розраховують вектор пріоритетів наближено.

При проведенні наукових досліджень критеріями-обмеженнями є вартість, розмір ієрархії і точність розрахунку вектора пріоритетів. При проведенні досліджень як правило вибір того чи іншого об'єкта проводиться одноразово, тому покупка програми недоцільна.

Розмір ієрархії заданий конкретним завданням, тому програма повинна забезпечити даний розмір. Відповідно, програма повинна мати максимальний розмір ієрархії рівний ієрархії вирішуваної проблеми або бути більше.

Точність розрахунку вектора пріоритетів повинна бути високою, тому що грубі наближені обчислення можуть привести до невірної рішення при прийнятною узгодженості при кількості альтернатив і критеріїв більше 3-х. А при вирішенні реальних завдань кількість критеріїв значно більш 3-х.

При управлінні організацією критеріями-обмеженнями є розмір ієрархії і точність розрахунку вектора пріоритетів. Оскільки проблема вибору при

управлінні організацією постає регулярно, а можуть бути вирішені завдання містять різну кількість критеріїв, підкритеріїв і альтернатив, то програма повинна забезпечити максимально можливий розмір ієрархії.

Точність розрахунку вектора пріоритетів повинна бути високою, з тих же причин як при проведенні наукових досліджень.

Якщо множину безкоштовних програм позначити як множину А, множину програм, що мають точний розв'язок при визначенні вектора пріоритетів, як множину В, а множину програм, як множину С, в яких розмір ієрархії не обмежений, то в навчальних цілях можуть використовуватися програми, що належать множині А, при проведенні наукових досліджень-програми, що належать  $A \cap B$ , а при управлінні організацією -  $B \cap C$  (рис. 2.5).

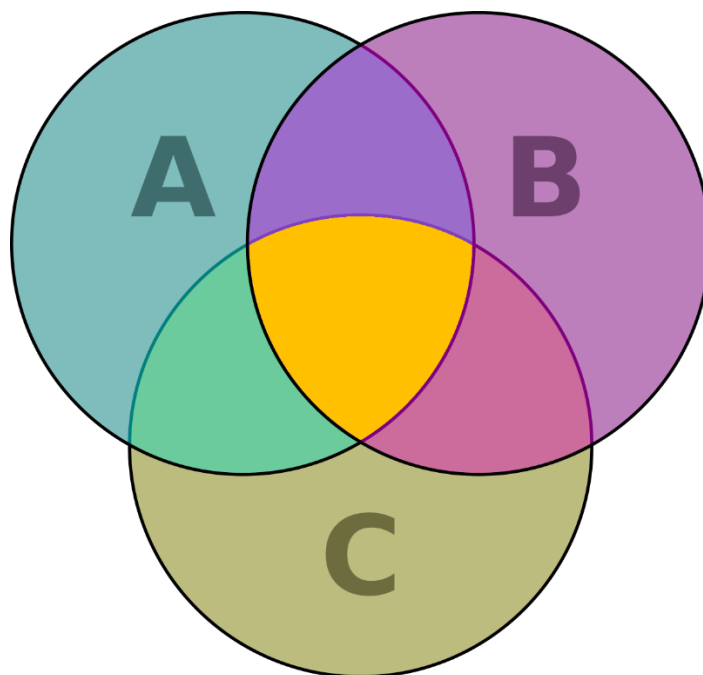


Рисунок 2.5 – Використання програм-рішень, що реалізують МАІ.

### 3 ПРАКТИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1 Критерії оцінки співробітників та їх експертна оцінка

##### 3.1.1 Критерії оцінки співробітників

Згідно з дослідженнями, фахівець, який працює в сфері інформаційних технологій, відрізняється від працівників інших сфер. Оцінка як професійних так і ділових якостей ІТ-персоналу досить складна. З. Богдашкіна, керівник напрямку по підбору персоналу рекрутмент-центру Luxoft Personnel зазначає, що «при проведенні атестації ІТ-персоналу слід поєднувати кілька методик оцінки одночасно для того, щоб скласти повне уявлення про те, наскільки фахівець відповідає посаді і як правильно побудувати його подальше розвиток в структурі компанії». Отже, необхідно оцінити особистісні та професійні якості співробітника, а також результати його роботи [11].

При проведенні оцінки ІТ-персоналу варто звернути увагу на професійні навички - володіння компетенціями та рівень кваліфікації. Для цього найбільш прийнятними методами оцінки є атестація (оцінка професійних якостей), КРІ і Assessment Center (оцінка за компетенціями). Експерти з оцінки ІТ-персоналу віддають перевагу впровадженню системи КРІ, виділяючи наступні показники ефективності [29]:

1. Задоволеність внутрішнього замовника.
2. Дотримання термінів виконання робіт згідно поставленому ТЗ.
3. Якість виконуваних робіт.
4. Зниження витрат і ризиків.
5. Мінімізація кількості помилок.
6. Кількість звернень в службу підтримки.

Робота ІТ-фахівців пов'язана з проектною діяльністю, тому впроваджуючи систему оцінювання співробітників, необхідно переконатися в тому, що ІТ компанія здатна керувати великими проектами і організовувати складні процеси. Один із способів ефективно оцінити діяльність розробників програмного забезпечення, організувати оцінку відповідно до стандарту СММ.

СММ (Capability Maturity Model for Software) - «Модель оцінки зрілості процесів компаній - розробників ПЗ». СММ є стандартом, розробленим в 1990 році на замовлення уряду США на створення методу оцінки для вибору субпідрядників в області розробки програмного забезпечення. Експерти американського «Інституту програмної інженерії» (Software Engineering Institute) спільно з Mitre Corporation запропонували підхід до оцінки - оцінку зрілості процесів, так як головною проблемою в оцінці ІТ-персоналу є не відсутність критеріїв для оцінки, а нездатність компанії управляти великими проектами. SEI і Mitre Corporation випустили огляд процесів розробки програмного забезпечення, описали рівні їх зрілості і підготували опитувальник для визначення ділянок роботи, що потребують поліпшення. Сьогодні більшість ІТ-компаній використовують СММ як модель оцінки якості розробки програмного забезпечення [26].

Крім оцінювання професійних навичок необхідна оцінка особистісних якостей. Слід зазначити, що ІТ-фахівці відрізняються від іншого персоналу компанії не тільки характером виконуваних завдань, а й психологічними якостями. Компанія «Ілім Палп» виявила деякі психологічні особливості ІТ-фахівців [12]:

- більш самостійні, незалежні - ставлять перед собою великі цілі і неухильно до них крокують;
- самодостатні - їм необхідна свобода в прийнятті рішень;
- впевнені, що відрізняються від інших відділів, - їм необхідно «особливе» ставлення;
- мають високий рівень відповідальності і лояльності;
- намагаються планувати все заздалегідь;

- воліють передбачуваність змін.

Виявлені особливості показують, що при оцінці ІТ-персоналу необхідний тісний контакт і співпраця оцінюваного і фахівця з проведення оцінки. Тобто, в процес оцінки обов'язково повинно бути включено інтерв'ю, де «оцінювач» і оцінюваний можуть обговорити проблеми, результати оцінки та плани розвитку.

Отже, атестація кадрів є найважливішим комплексним інструментом в системі управління персоналом, що дозволяє оцінити потенціал та індивідуальний внесок кожного співробітника в досягнення цілей компанії. Основні складові оцінки персоналу компанії представлено на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Структурна модель оцінки персоналу

Кожна складова оцінки персоналу представляє собою окрему задачу, в якій оцінка визначається за певними критеріями. В результаті одержуємо модель багатокритеріальної задачі прийняття рішень:

$$\langle C, K_1, \dots, K_m, A \rangle \quad (3.1)$$

де  $C$  – мета оцінювання (тип задачі);

$K_1, \dots, K_m$  – критерії оцінки;

$A$  – множина альтернатив (множина працівників, що оцінюються).

Метод аналізу ієрархій досить добре підходить для рішення такого класу задач.

В даний час якісне вирішення питань, пов'язаних з управлінням персоналом, має велике значення в розвитку і процвітанні організацій. Особливе значення мають задачі оцінки роботи працівників фірми та оцінки керівників.

### 3.1.2 Модель оцінки керівників відділів

Робота будь-якого відділу перш за все залежить від професіоналізму його керівника. В ході опитування працівників компанії ТОВ «Хеліос Центр» було визначено чотири основних критерія, за якими, на думку працівників, необхідно оцінювати керівників відділів, а саме:

- планування (вміння ефективно планувати роботу відділу),
- ефективне спілкування (ділова комунікація),
- управління персоналом (керівництво людьми),
- мотивація підлеглих.

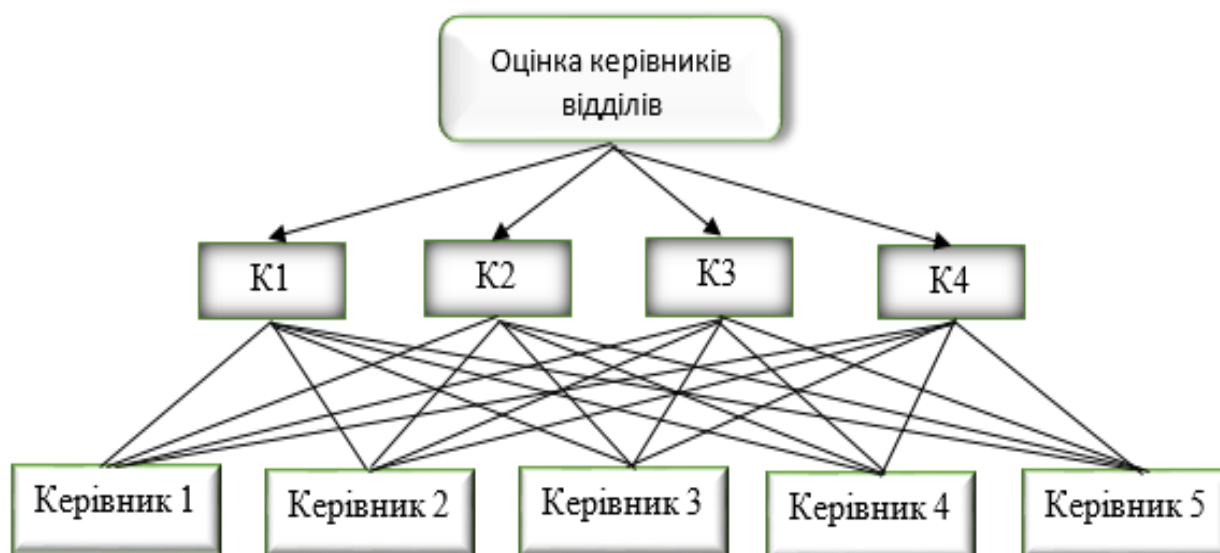
Оцінка проводилась для керівників п'яти відділів. Нижче представлений процес побудови моделі.

*Крок 1. Побудова моделі у вигляді ієрархії.*

Ієрархічна модель задачі оцінки керівників представлена на рисунку 3.2.

*Крок 2. Знаходження локальних пріоритетів та оцінка узгодженості думок.*

Використовуючи метод парних порівнянь та шкалу оцінок Сааті (таблиця 3.1), побудовано матрицю попарних порівнянь для критеріїв та визначено їх вектор пріоритетів ( $W_k$ ) (таблиця 3.2).



К1 – планування, К2 – ефективне спілкування (ділова комунікація),  
 К3 – управління персоналом (керівництво людьми), К4 – мотивація підлеглих

Рисунок 3.2 – Ієрархічна модель задачі оцінки керівників

Таблиця 3.1 – Шкала відносної важливості (шкала Сааті)

Перевага однієї альтернативи над іншою	Міра переваги
Переваги немає зовсім	1
Незначна перевага	3
Відчутна перевага	5
Сильна перевага	7
Абсолютна перевага	9
Проміжні оцінки	2, 4, 6, 8

Таблиця 3.2 – Матриця попарних порівнянь критеріїв

	Критерій 1	Критерій 2	Критерій 3	Критерій 4	$W_k$
Критерій 1	1	0,5	0,2	1	0,123
Критерій 2	2	1	1	1	0,269
Критерій 3	5	1	1	3	0,438
Критерій 4	1	1	0,33	1	0,169
$\lambda_{\max} = 4,177; \quad BV = 0,065$					

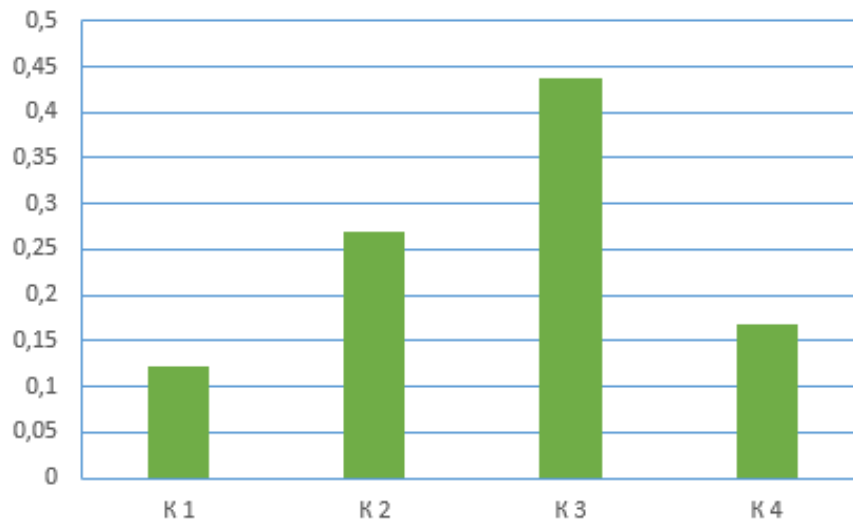


Рисунок 3.3 – Важливість критеріїв оцінки керівників

Отже, на думку експертів найважливішим є критерій К3 – управління персоналом (керівництво людьми), другим за важливістю є критерій К2 – ефективне спілкування (ділова комунікація). Менш важливими є критерії К4 та К1, проте К4 все ж переважає К1.

Відношення узгодженості (ВУ) становить 0,065, тобто дана матриця добре узгоджена. Відношення узгодженості характеризує ступень узгодженості думок експертів. Якщо  $VU < 0,1$ , то вважається що узгодженість думок експертів прийнятна.

Далі було проведено порівняння альтернатив (керівників відділів) за кожним критерієм. Матриці попарних порівнянь та локальні вектори пріоритетів за кожним з критеріїв представлені в таблицях 3.3 – 3.6.

Таблиця 3.3 – Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм К1

	Керівник 1	Керівник 2	Керівник 3	Керівник 4	Керівник 5	$W_i$
Керівник 1	1	0,33	2	0,5	4	0,167
Керівник 2	3	1	4	2	5	0,414
Керівник 3	0,5	0,25	1	0,33	2	0,095
Керівник 4	2	0,5	3	1	5	0,269
Керівник 5	0,25	0,2	0,5	0,2	1	0,055
$\lambda_{max} = 5,09; \quad VU = 0,02$						

Таблиця 3.4 – Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм К2

	Керівник 1	Керівник 2	Керівник 3	Керівник 4	Керівник 5	$W_2$
Керівник 1	1	0,2	0,5	0,17	0,25	0,049
Керівник 2	35	1	4	0,5	3	0,289
Керівник 3	2	0,25	1	0,2	0,33	0,074
Керівник 4	6	2	5	1	4	0,439
Керівник 5	4	0,33	3	0,25	1	0,149
$\lambda_{\max} = 5,18; \quad BU = 0,04$						

Таблиця 3.5 – Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм К3

	Керівник 1	Керівник 2	Керівник 3	Керівник 4	Керівник 5	$W_3$
Керівник 1	1	3	0,5	0,25	2	0,143
Керівник 2	0,33	1	0,2	0,17	0,5	0,054
Керівник 3	2	5	1	0,5	3	0,258
Керівник 4	4	6	2	1	5	0,456
Керівник 5	0,5	2	0,33	0,2	1	0,088
$\lambda_{\max} = 5,06; \quad BU = 0,013$						

Таблиця 3.6 – Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм К4

	Керівник 1	Керівник 2	Керівник 3	Керівник 4	Керівник 5	$W_4$
Керівник 1	1	2	6	4	5	0,446
Керівник 2	0,5	1	4	2	4	0,257
Керівник 3	0,17	0,25	1	0,25	0,33	0,049
Керівник 4	0,25	0,5	4	1	3	0,163
Керівник 5	0,2	0,25	3	0,33	1	0,084
$\lambda_{\max} = 5,22; \quad BU = 0,049$						

Отже, матриця локальних пріоритетів має вигляд:

Таблиця 3.7 – Матриця локальних пріоритетів

	Критерій 1	Критерій 2	Критерій 3	Критерій 4
Керівник 1	0,167	0,049	0,143	0,446
Керівник 2	0,414	0,289	0,054	0,257
Керівник 3	0,095	0,074	0,258	0,049
Керівник 4	0,269	0,439	0,456	0,163
Керівник 5	0,055	0,149	0,088	0,084

### Крок 3. Визначення глобальних пріоритетів

Вектор глобальних пріоритетів розраховують як добуток вектора пріоритетів критеріїв та матриці локальних пріоритетів альтернатив:

$$\begin{pmatrix} 0,167 & 0,049 & 0,143 & 0,446 \\ 0,414 & 0,289 & 0,054 & 0,257 \\ 0,095 & 0,074 & 0,258 & 0,049 \\ 0,269 & 0,439 & 0,456 & 0,163 \\ 0,055 & 0,149 & 0,088 & 0,084 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,123 \\ 0,269 \\ 0,438 \\ 0,169 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,172 \\ 0,196 \\ 0,153 \\ 0,378 \\ 0,099 \end{pmatrix} \quad (3.2)$$

Отже, вектор глобальних пріоритетів має вигляд:

$$W = (0,173; 0,196; 0,153; 0,378; 0,099).$$

Таким чином, найкращий рейтинг має керівник 4, оцінки керівників 1, 2 та 3 сильно не відрізняються. Найгіршу оцінку одержав керівник 5.

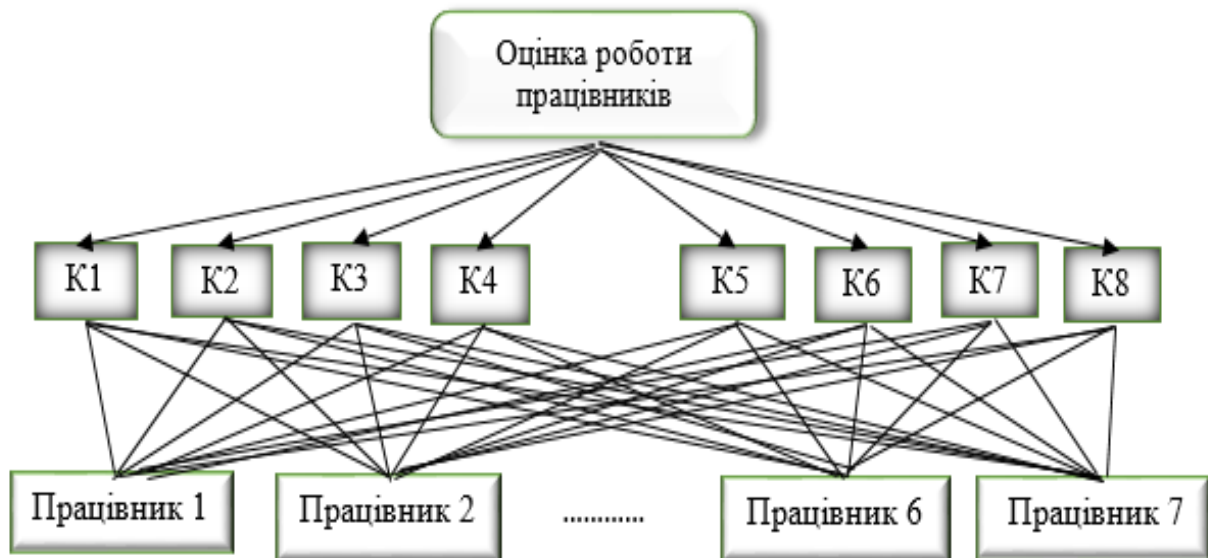
### 3.1.3 Модель оцінки роботи працівників

Друга задача, яка була розв'язана в ході дослідження – це оцінка роботи працівників одного з відділів.

Для проведення даної оцінки було визначено наступні критерії:

- досвід роботи;
- знання технологій та мов програмування;

- ефективне спілкування (ділова комунікація);
- прагнення до розвитку (орієнтація на розвиток);
- відповідальність;
- орієнтація на результат;
- робота в команді (співробітництво);
- відносини в колективі.



K1 – досвід роботи, K2 – знання технологій та мов програмування, K3 – ефективне спілкування (ділова комунікація), K4 – прагнення до розвитку (орієнтація на розвиток), K5 – відповідальність, K6 – орієнтація на результат, K7 – робота в команді (співробітництво), K8 – відносини в колективі

Рисунок 3.4 – Ієрархічна модель задачі оцінки роботи працівників

*Крок 1. Побудова моделі у вигляді ієрархії.*

Ієрархічна модель задачі оцінки ефективності роботи працівників представлена на рисунку 3.3.

*Крок 2. Знаходження локальних пріоритетів та оцінка узгодженості думок.*

Побудовано матрицю попарних порівнянь для обраних критеріїв та визначено їх вектор пріоритетів ( $W_k$ ) (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8 – Матриця попарних порівнянь критеріїв

	Кр 1	Кр 2	Кр 3	Кр 4	Кр 5	Кр 6	Кр 7	Кр 8	$W_k$
Кр 1	1	0,25	3	1	0,33	0,33	2	2	0,101
Кр 2	4	1	4	2	1	1	3	3	0,220
Кр 3	0,33	0,25	1	0,5	0,2	0,33	0,5	0,5	0,053
Кр 4	1	0,5	2	1	0,5	0,33	0,5	0,5	0,074
Кр 5	3	1	5	2	1	2	2	1	0,202
Кр 6	3	1	3	3	0,5	1	1	2	0,168
Кр 7	0,5	0,33	1	2	0,5	1	1	1	0,090
Кр 8	0,5	0,33	1	2	1	0,5	1	1	0,092
$\lambda_{\max} = 8,634; \quad BV = 0,065$									

Як видно з таблиці 3.8 найважливішим критерієм є К2 – знання технологій та мов програмування. Другим за важливістю є К5 – відповідальність.

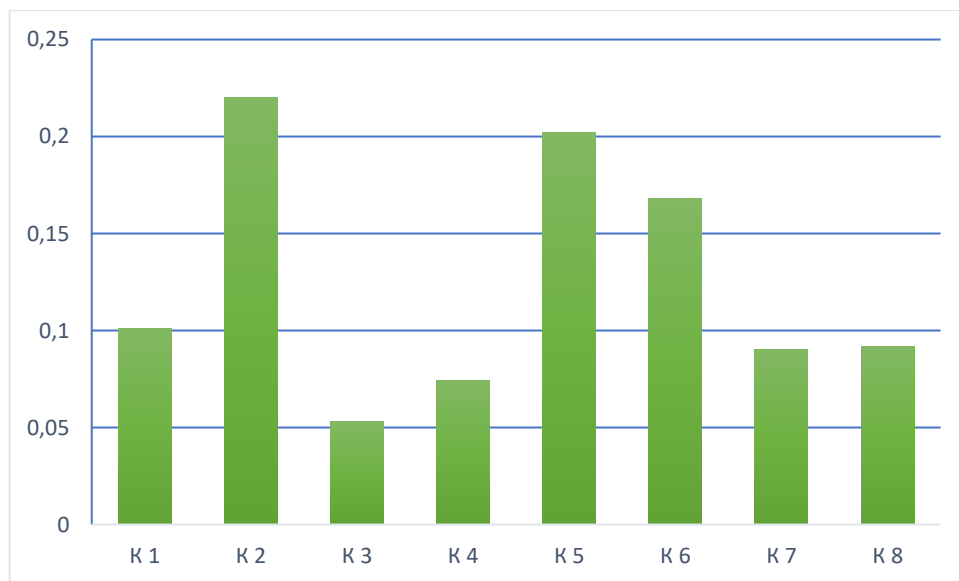


Рисунок 3.5 – Важливість критеріїв

Далі було проведено порівняння працівників за кожним критерієм. Матриці попарних порівнянь та локальні вектори пріоритетів за кожним з критеріїв представлені в таблицях 3.9 – 3.16.

Таблиця 3.9 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «досвід роботи»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_1$
Працівник 1	1	0,33	3	4	0,5	5	2	0,167
Працівник 2	3	1	4	5	2	6	3	0,329
Працівник 3	0,33	0,25	1	2	0,25	3	0,5	0,073
Працівник 4	0,25	0,2	0,5	1	0,25	2	0,33	0,050
Працівник 5	2	0,5	4	4	1	5	3	0,239
Працівник 6	0,2	0,17	0,33	0,5	0,2	1	0,33	0,035
Працівник 7	0,5	0,33	2	3	0,33	3	1	0,108
$\lambda_{\max} = 7,245; \quad BV = 0,03$								

Таблиця 3.10 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «знання технологій та мов програмування»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_2$
Працівник 1	1	3	2	4	5	6	7	0,354
Працівник 2	0,33	1	0,5	5	3	4	5	0,159
Працівник 3	0,5	2	1	3	4	5	6	0,240
Працівник 4	0,25	0,5	0,33	1	2	3	4	0,104
Працівник 5	0,2	0,33	0,25	0,5	1	2	3	0,068
Працівник 6	0,17	0,25	0,2	0,33	0,5	1	2	0,045
Працівник 7	0,14	0,2	0,17	0,25	0,33	0,5	1	0,031
$\lambda_{\max} = 7,195; \quad BV = 0,024$								

Таблиця 3.11 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «ефективне спілкування (ділова комунікація)»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_3$
Працівник 1	1	0,5	0,33	3	2	0,25	0,33	0,075
Працівник 2	2	1	0,5	4	3	0,25	0,33	0,108
Працівник 3	3	2	1	5	4	0,33	0,5	0,166
Працівник 4	0,33	0,25	0,2	1	0,5	0,17	0,2	0,034
Працівник 5	0,5	0,33	0,25	2	1	0,2	0,25	0,049
Працівник 6	4	4	3	6	5	1	2	0,341
Працівник 7	3	3	2	5	4	0,5	1	0,227
$\lambda_{\max} = 7,255; \quad BV = 0,032$								

Таблиця 3.12 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «прагнення до розвитку (орієнтація на розвиток)»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_4$
Працівник 1	1	2	4	6	3	5	4	0,342
Працівник 2	0,5	1	3	5	2	4	3	0,227
Працівник 3	0,25	0,33	1	3	0,5	3	2	0,104
Працівник 4	0,17	0,2	0,33	1	0,2	0,5	0,33	0,035
Працівник 5	0,33	0,5	2	5	1	4	3	0,166
Працівник 6	0,2	0,25	0,33	2	0,25	1	0,5	0,050
Працівник 7	0,25	0,33	0,5	3	0,33	2	1	0,076
$\lambda_{\max} = 7,245; \quad BV = 0,031$								

Таблиця 3.13 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «відповідальність»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_5$
Працівник 1	1	0,17	0,33	0,2	0,5	0,25	0,33	0,036
Працівник 2	6	1	4	2	5	3	4	0,341
Працівник 3	3	0,25	1	0,33	2	0,33	0,5	0,076
Працівник 4	5	0,5	3	1	4	2	3	0,228
Працівник 5	2	0,2	0,5	0,25	1	0,25	0,33	0,049
Працівник 6	4	0,33	3	0,5	4	1	0,5	0,136
Працівник 7	3	0,25	2	0,33	3	2	1	0,133
$\lambda_{\max} = 7,348; \quad BV = 0,043$								

Таблиця 3.14 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «орієнтація на результат»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_6$
Працівник 1	1	3	0,5	2	5	4	3	0,237
Працівник 2	0,33	1	0,33	0,5	4	3	2	0,119
Працівник 3	2	3	1	3	5	4	3	0,312
Працівник 4	0,5	2	0,33	1	4	3	2	0,152
Працівник 5	0,2	0,25	0,2	0,25	1	0,5	0,33	0,037
Працівник 6	0,25	0,33	0,25	0,33	2	1	0,5	0,055
Працівник 7	0,33	0,5	0,33	0,5	3	2	1	0,087
$\lambda_{\max} = 7,26; \quad BV = 0,032$								

Таблиця 3.15 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «робота в команді»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_7$
Працівник 1	1	2	3	4	0,5	5	6	0,248
Працівник 2	0,5	1	2	3	0,33	4	5	0,164
Працівник 3	0,33	0,5	1	2	0,33	3	4	0,111
Працівник 4	0,25	0,33	0,5	1	0,25	2	2	0,067
Працівник 5	2	3	3	4	1	5	6	0,328
Працівник 6	0,2	0,25	0,33	0,5	0,2	1	2	0,048
Працівник 7	0,17	0,2	0,25	0,5	0,17	0,5	1	0,034
$\lambda_{\max} = 7,211$ ; $BV = 0,026$								

Таблиця 3.16 – Матриця попарних порівнянь працівників за критерієм «відносини в колективі»

	Працівник 1	Працівник 2	Працівник 3	Працівник 4	Працівник 5	Працівник 6	Працівник 7	$W_8$
Працівник 1	1	0,33	1	0,5	0,5	0,2	2	0,072
Працівник 2	3	1	3	2	5	0,5	4	0,231
Працівник 3	1	0,33	1	0,5	4	0,33	3	0,110
Працівник 4	2	0,5	2	1	4	0,33	3	0,149
Працівник 5	2	0,2	0,25	0,25	1	0,2	0,5	0,054
Працівник 6	5	2	3	3	5	1	5	0,330
Працівник 7	0,5	0,25	0,33	0,33	2	0,2	1	0,055
$\lambda_{\max} = 7,475$ ; $BV = 0,059$								

Матриця локальних пріоритетів представлена в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Матриця локальних пріоритетів в задачі оцінки роботи працівників

	Критерій 1	Критерій 2	Критерій 3	Критерій 4	Критерій 5	Критерій 6	Критерій 7	Критерій 8
Працівник 1	0,167	0,354	0,075	0,342	0,036	0,237	0,248	0,072
Працівник 2	0,329	0,159	0,108	0,227	0,341	0,119	0,164	0,231
Працівник 3	0,073	0,240	0,166	0,104	0,076	0,312	0,111	0,110
Працівник 4	0,050	0,104	0,034	0,035	0,228	0,152	0,067	0,149
Працівник 5	0,239	0,068	0,049	0,166	0,049	0,037	0,328	0,054
Працівник 6	0,035	0,045	0,341	0,050	0,136	0,055	0,048	0,330
Працівник 7	0,108	0,031	0,227	0,076	0,133	0,087	0,034	0,055

### Крок 3. Визначення глобальних пріоритетів

Вектор глобальних пріоритетів в даному випадку має вигляд:

$$W = (0,2; 0,216; 0,165; 0,124; 0,105; 0,107; 0,085).$$

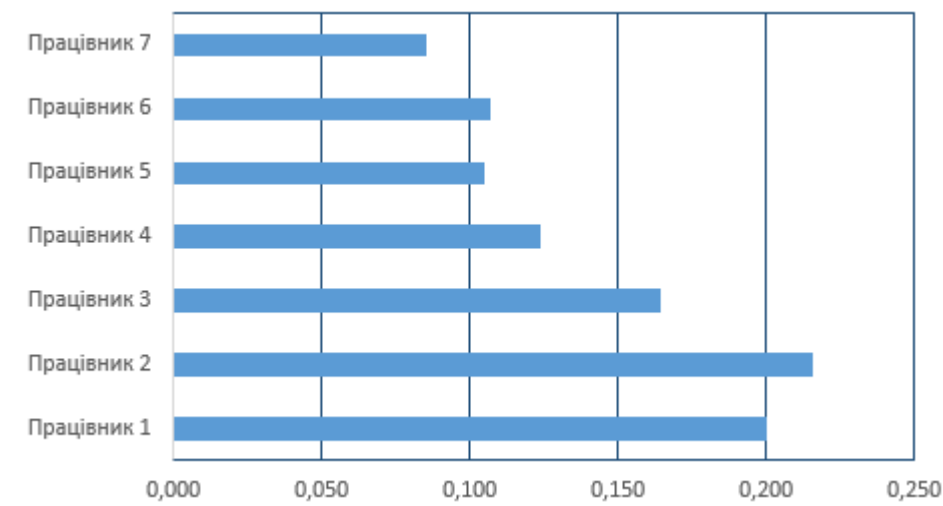


Рисунок 3.6 – Рейтинг працівників

Таким чином, найкращий рейтинг має працівник 2. Найгіршу оцінку одержав працівник 7.

## 4 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОГРАМНОЇ ПІДТРИМКИ

### 4.1 Існуючі системи підтримки рішень з використанням МАІ

Людина в будь-якій сфері своєї діяльності завжди прагне до прийняття раціональних (обґрунтованих, оптимальних) рішень. Засоби, які він використовує при цьому можуть варіюватися від звичайної інтуїції до залучення групи висококваліфікованих експертів і застосування відповідних методів і програмних продуктів.

В результаті пошуку програм, що реалізують МАІ, було виявлено 11 програм (зарубіжних і вітчизняних): АНР Analyzer, MPRIORITY, АНР-OS, easyАНР, 123ahr, SuperDecisions, АНР Software, Expert Choice Comparison, Criterium DecisionPlus, Logical Decisions, СППР «Вибір».

Область застосування програм можна розділити на три сфери:

- навчання (проведення практичних і лабораторних робіт, курсове проектування);
- наукові дослідження;
- управління організацією.

Критеріями-обмеженнями, що визначають застосовність програми для тієї чи іншої сфери, є наступні критерії:

- 4) вартість;
- 5) точність розрахунку вектора пріоритетів;
- 6) розмір ієрархії;
  - 3.1) максимальна кількість критеріїв (загальна кількість, включаючи підкритерії будь-якого рівня в ієрархії);
  - 3.2) максимальна кількість альтернатив;
  - 3.3) максимальна кількість рівнів ієрархії.

При використанні програми при навчанні єдиним критерієм-обмеженням є вартість. Дуже часто викладачі обмежені у виборі програмного забезпечення.

У навчальному процесі можна використовувати тільки закуплені університетом або безкоштовні програми. Можливе використання як повністю безкоштовних програм, так і умовно-безкоштовних, з обмеженням за часом використання.

Розмір ієрархії може бути обмежений до мінімальних значень: 3 рівня ієрархії (відсутність підкритеріїв), 3 критерію і 3 альтернативи.

Висока точність при розрахунку вектора пріоритетів також не є обов'язковою, тому можливе використання програм, які розраховують вектор пріоритетів наближено.

При проведенні наукових досліджень критеріями-обмеженнями є вартість, розмір ієрархії і точність розрахунку вектора пріоритетів. При проведенні досліджень як правило вибір того чи іншого об'єкта проводиться одноразово, тому покупка програми недоцільна.

Розмір ієрархії заданий конкретним завданням, тому програма повинна забезпечити даний розмір. Відповідно, програма повинна мати максимальний розмір ієрархії рівний ієрархії вирішуваної проблеми або бути більше.

Точність розрахунку вектора пріоритетів повинна бути високою, тому що грубі наближені обчислення можуть привести до невірної рішення при прийнятною узгодженості при кількості альтернатив і критеріїв більше 3-х. А при вирішенні реальних завдань кількість критеріїв значно більш 3-х.

При управлінні організацією критеріями-обмеженнями є розмір ієрархії і точність розрахунку вектора пріоритетів. Оскільки проблема вибору при управлінні організацією постає регулярно, а можуть бути вирішені завдання містять різну кількість критеріїв, підкритеріїв і альтернатив, то програма повинна забезпечити максимально можливий розмір ієрархії.

Точність розрахунку вектора пріоритетів повинна бути високою, з тих же причин як при проведенні наукових досліджень.

Якщо множину безкоштовних програм позначити як множину А, множину програм, що мають точний розв'язок при визначенні вектора пріоритетів, як множину В, а множину програм, як множину С, в яких розмір ієрархії не обмежений, то в навчальних цілях можуть використовуватися програми, що

належать множині А, при проведенні наукових досліджень-програми, що належать  $A \cap B$ , а при управлінні організацією -  $B \cap C$  (рис. 4.1).

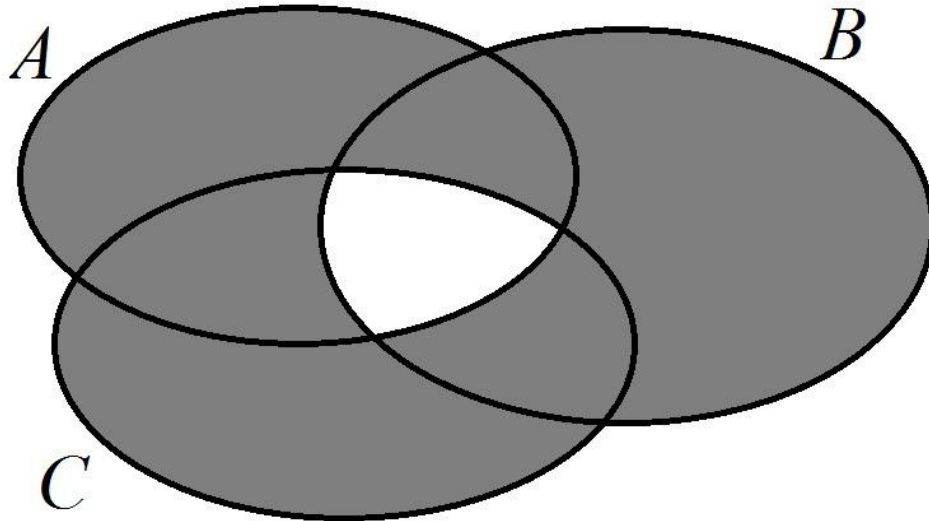


Рисунок 4.1 – Використання програм-рішень, що реалізують МАІ.

Було розроблено псевдокод для автоматичного розрахунку векторів пріоритетів. Лістинг коду знаходиться нижче:

```
private double[,] get_vec_priority(double[,] matrix, out double IS)
{
//Вектор пріоритетів
double[,] vec_prioryty = new double[matrix.GetLength(0), 1];
//Сума значень вектора пріоритетів
double vec_prioryty_summ = 0;
//Сума по стовпцям матриці
double[] vec_matrix_column_sum = new double[matrix.GetLength(1)];
double Lmax = 0; //Максимальне особисте значення
//Обчислення власного вектора
for (int row = 0; row < matrix.GetLength(0); row++)
{
vec_prioryty[row, 0] = 1;
```

```

for (int column = 0; column < matrix.GetLength(1); column++)
{
vec_prioryty[row, 0] *= matrix[row, column];
vec_matrix_column_sum[column] += matrix[row, column];
}
vec_prioryty[row, 0] = Math.Pow(vec_prioryty[row, 0]
, (double)1 / matrix.GetLength(1));
vec_prioryty_summ += vec_prioryty[row, 0];
}
}

```

#### 4.2 Автоматизація процесу оцінки співробітників

У будь-яких сферах діяльності людям потрібна наявність кваліфікаційної категорії, яка надається згідно результатів атестації. У переліку галузей є прийняті стандарти, які дозволяють вийти на вищий рівень формалізації процедур і змісту атестації співробітників. У сучасній практиці атестація надає сталі уявлення про розвиток автоматизації процедур.

Як було визначено раніше, система атестації персоналу дозволяє вести цілеспрямовану роботу по формуванню висококваліфікованого штату співробітників підприємства, завдяки чому робить його конкурентоспроможним на ринку. З організаційно-штатними змінами та розвитком організації часто з'являється необхідність у вдосконаленні процедури атестації, яку застосовують у компанії. Тому, на сьогоднішній день застосовуються підвищені вимоги до оцінки персоналу, що, як наслідок, призводить до необхідності її періодичного вдосконалення.

Потреба у перегляді правил оцінки персоналу часто може бути викликана через зміну професійного складу кадрів. При збільшенні кількості

висококваліфікованих спеціалістів вдосконалення системи атестації працівників стає необхідним не тільки для того, щоб зменшити людських, часові, і матеріальних витрат, але і для встановлення адекватних схем оцінки.

У своїй основі електронна оцінка персоналу має на увазі використання електронних систем, що дозволяє створювати тестування працівників різних профілів (як правило, базовий модуль містить тести для фахівців фінансових, планово-економічних, юридичних, виробничо-технічних, бухгалтерських служб); нормативно-регламентуючої бази, яка включає в себе певний набір документів, які регламентують проведення оцінки співробітників компанії.

Так як процес атестації добре вписується до складу стратегії керування людськими ресурсами, то для уникнення конфліктів і можливих протиріч при виборі необхідної системи оцінок (атестації) працівників, особливу увагу потрібно приділити її відповідності іншим чинним процесам керування персоналом на підприємстві – розвитку працівників, внутрішнього навчання, підготовки бази компетенцій і посадових інструкцій.

Завдання, які вимагають впровадження електронної атестації штату наступні:

а) спонукання працівників планово та цілеспрямовано вдосконалювати свою повсякденну робочу діяльність для підвищення прибутку підприємства та подальшого кар'єрного розвитку;

б) встановлення завдань, ресурсів та пріоритетів для вдосконалення діяльності працівника;

в) визначення можливих перешкод та проблемної області в діяльності працівників;

г) узгодження необхідного навчання і планування майбутнього розвитку працівника;

д) визначення можливості кар'єрного розвитку працівника, його матеріального стимулювання.

Отже, по своїй суті, електронна оцінка штату працівників є однією з граней ідеї дистанційного навчання. Дистанційний навчальний процес відрізняється від

самостійного та заочного тим, що учень може зв'язатися з керівником через електронну пошту або за допомогою телефонного зв'язку, пройти тестування з автоматичним визначенням його результатів. На сьогоднішній день, в світі існує багато різноманітних програм для дистанційного навчання, які розраховані на молодший персонал, технічних фахівців, управлінців.

Важливо відмітити, що дистанційне навчання має безліч переваг порівняно з традиційним, особливо в тих випадках, коли персоналу потрібно постійно вивчати досить великі обсяги інформації. Якщо під час тестування або в ході роботи з'ясується, що робітник робить щось неправильно, є можливість повторного проходження забутої або незрозумілої частини навчального модуля.

Також, дистанційне навчання має щонайменше одну важливу перевагу перед тренінгами – це постійне тестування зі зворотним зв'язком. Проте, на тренінгах не використовують чітку систему перевірки того, як учасник засвоїв програму, в той час як дистанційне навчання постійно проводить перевірку засвоєного матеріалу, що значно скорочує витрати на атестацію низового персоналу та лінійних менеджерів.

Для того, щоб автоматизувати атестаційні процедури, необхідно провести ряд заходів для ресурсного забезпечення таких змін:

- 1) Потрібно виділити параметри, які дозволять встановити рівень професійних компетентностей співробітників.
- 2) Потрібно визначити необхідну мінімальну кількість індикаторів, які виражаються в результативності освіти та розкривають показники, що встановлюють рівень професійних компетентностей співробітників.
- 3) Потрібно провести процедуру експертизи таким чином, щоб пакети документів були проаналізовані експертами, які були підібрані випадковим чином, незалежно один від одного.
- 4) Визначити форми оцінювання матеріалів, представлених працівником на атестацію.

- 5) Призначити формат та процедуру збору інформації для визначення значення індикаторів, які виражають результативність - показник рівня прояви професійних компетентностей працівників.
- 6) Визначити процедури затвердження результатів автоматизованої атестації та ін.

Всі зазначені кроки до побудови автоматизованої системи атестації важливі і значущі. Однак, в залежності від вибудовується моделі автоматизованої атестації, якісь кроки можуть бути доповнені.

Впровадження електронної системи атестації персоналу дозволить оцінити такі основні моменти:

- 1) визначити потребу персоналу в навчанні;
- 2) провести конкурс при заміщенні вакантних посад усередині організації;
- 3) виявити відповідність співробітників займаним посадам;
- 4) отримати максимально об'єктивну оцінку професійних, ділових, особистісних якостей співробітників;
- 5) визначити можливість подальшої мотивації співробітника;
- 6) скласти план розвитку співробітника (навчання, підвищення кваліфікації, розвитку кар'єри);
- 7) поставити перед співробітником завдання на певний період, підвищити відповідальність і виконавську дисципліну;
- 8) прийняти рішення про звільнення або підвищенні.

Задача системи – допомогти знайти найоптимальнішу альтернативу на основі вхідних даних (критеріїв та пріоритетів альтернатив).

Метод ієрархічного аналізу містить процедуру синтезу пріоритетів, розрахованих на основі суб'єктивних суджень експертів. Кількість суджень можна виміряти десятками, а то й сотнями. Математичні розрахунки для невеликих задач можна виконувати вручну або за допомогою калькулятора. Найпростішим способом комп'ютерної підтримки є електронні таблиці, найрозвиненіше ПЗ передбачає застосування спеціальних пристроїв для введення суджень учасниками процесу колективного вибору.

В рамках МАІ за участю ЛПР формується матриця попарних порівнянь елементів на основі суб'єктивних суджень, чисельно оцінюються за певною шкалою. На основі чисельно виражених результатів попарних порівнянь потім вирішується завдання знаходження абсолютних ваг. Матриця є квадратною і має властивість зворотної симетричності.

На основі моделі бізнес-процесу оцінки персоналу «ТО ВЕ» можливо спроектувати рішення по автоматизації процесу. Часткова автоматизація процесу оцінювання співробітників вже присутня в компанії, тому подальша автоматизація відбуватиметься на її основі.

У компанії розроблена система обліку даних за компетенціями / кваліфікаціями, що представляє собою базу даних первинної інформації про працівників. У систему вносяться дані з досвіду роботи, утворення і компетенцій співробітників, які використовуються при проведенні оцінки персоналу.

Автоматизована система повинна виконувати наступні функції:

- автоматизована перевірка актуальності даних про штатний розклад;
- автоматизована реєстрація працівника в системі;
- автоматизоване введення даних про працівника в базу даних;
- автоматизований контроль заповнення бази даних працівником;
- автоматизоване проведення оцінки персоналу за компетенціями, діловим якостям;
- зберігання та облік результатів проведеної оцінки персоналу;
- автоматизоване формування звітів за результатами оцінки персоналу.

Автоматизована перевірка даних про штатний розклад передбачає інтеграцію двох систем. Системи повинні мати можливість обмінюватися даними про поточний стан штатного розкладу. Отримавши дані, система повинна звіряти їх з існуючими в базі даних і редагувати при необхідності.

Автоматизована реєстрація працівника в системі відбувається на основі його посади в штатному розкладі. Програмне забезпечення повинно створювати Резюме співробітника за шаблоном. Співробітникам необхідно заповнити Резюме протягом двох тижнів з моменту реєстрації в системі.

Система повинна забезпечувати автоматизований введення даних про співробітника в базу даних. В Резюме необхідно враховувати дані про досвід роботи, освіту, компетенціях, а також додаткові дані про участь працівника в проектах і проходженні додаткового навчання. В системі повинні бути присутніми довідники для вибору набору компетенцій, якими володіє працівник, навчального закладу, яке закінчив співробітник, попередніх місць роботи, а також проектів, які виконуються компанією і курсів навчання, організованих компанією.

Після двох тижнів з моменту реєстрації працівника в базі даних, система повинна автоматично перевіряти заповнення Резюме. У разі відсутності необхідних даних, генерується повідомлення про необхідність заповнити базу даних і відправляється працівникові та керівнику його структурного підрозділу по електронній пошті.

Коректно заповнене Резюме працівника в системі використовується для проведення оцінки за компетенціями та діловим якість. Лідери функціональних груп і керівники структурних підрозділів заповнюють електронні форми калькуляторів для оцінки компетенцій та листів оцінки ділових якостей, виставляючи оцінку по кожному пункту. Система надає шкалу оцінки та опис кожного балу. Далі система автоматично підсумовує отримані оцінки і визначає рівень володіння компетенцією. Дані по оцінці компетенцій і ділових якостей враховуються в системі і використовуються для подальшого формування звітів і проведення наступної за графіком оцінки персоналу.

Дані по оцінці компетенцій і ділових якостей, Резюме працівника в системі і дані попередньої оцінки надаються у вигляді звітів атестаційної комісії і фахівця відповідального за проведення оцінки персоналу для проведення співбесіди з працівником і визначення результату. За результатами співбесіди та засідання атестаційної комісії готується протокол засідання і рекомендації для працівника, які також вносяться в систему.

Автоматизована система оцінки персоналу повинна мати можливість формувати звіти по проведеній оцінці, такі як звіт за оцінкою кожного

працівника, звіт з оцінки всього персоналу, звіт по динаміці розвитку персоналу, звіт про склад кадрового резерву. Всі дані по оцінці працівника повинні бути внесені в його Резюме в системі. Звіти повинні бути доступні для перегляду безпосереднім керівникам працівників і вищим керівникам.

Як було визначено раніше, система атестації персоналу дозволяє вести цілеспрямовану роботу по формуванню висококваліфікованого штату співробітників підприємства, завдяки чому робить його конкурентоспроможним на ринку. З організаційно-штатними змінами та розвитком організації часто з'являється необхідність у вдосконаленні процедури атестації, яку застосовують у компанії. Тому, на сьогоднішній день застосовуються підвищені вимоги до оцінки персоналу, що, як наслідок, призводить до необхідності її періодичного вдосконалення.

При збільшенні кількості висококваліфікованих спеціалістів вдосконалення системи атестації працівників стає необхідним не тільки для того, щоб зменшити людських, часові, і матеріальних витрат, але і для встановлення адекватних схем оцінки.

В рамках МАІ за участю ЛПР формується матриця попарних порівнянь елементів на основі суб'єктивних суджень, чисельно оцінюються за певною шкалою. На основі чисельно виражених результатів попарних порівнянь потім вирішується завдання знаходження абсолютних ваг. Матриця є квадратною і має властивість зворотної симетричності.

Лістинг коду програми наведено у додатку В.

## ВИСНОВКИ

Проведення оцінки персоналу в компанії є одним з важливих процесів управління персоналом. Оцінювання співробітників дозволяє виявляти сильні і слабкі сторони, переваги і недоліки, перспективи та напрямки розвитку кожного працівника компанії.

Система оцінювання повинна підтримувати професійний розвиток працівників, мотивувати їх до досягнення отримання кращих результатів роботи. Тому підприємство, впроваджуючи систему оцінки, не може дозволити собі помилок. Це може мати вплив на формування професійної кар'єри працівників та функціонування організації в цілому.

У даній роботі були розглянуті існуючі методи оцінки персоналу в компаніях. Дослідження показало, що на сьогоднішній день розроблено безліч методів оцінювання, проте в провідних компаніях поширені лише декілька з них. Впровадження на підприємстві будь-якого методу оцінки персоналу вимагає попереднього аналізу існуючої оцінки.

Детальний аналіз процесу оцінки працівників в компанії ТОВ «Хеліос Центр», що функціонує в сфері інформаційних технологій, дав змогу спостерігати складність даної задачі.

В ході дослідження було визначено критерії, за якими оцінюють працівників. Запропоновано вирішення задачі оцінки працівників на основі методу аналізу ієрархій. Зокрема, в роботі описано проведення оцінки керівників відділів та оцінки працівників одного з відділів компанії.

Незважаючи на існуючу в компанії систему обліку даних за компетенціями для збору даних про співробітників, дослідження дозволило удосконалити бізнес-процес оцінки персоналу в компанії.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Арсеньев Ю. Н. Принятие решений. Интегрированные интеллектуальные системы / Ю.Н. Арсеньев, С.И. Шелобаев, Т.Ю. Давыдова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 270 с.
2. Балабанова Л.В. Управління персоналом: Навч. посібник / Л.В. Балабанова, О.В. Сардак. – К.: Професіонал, 2006. – 512 с.
3. Герберт А. Саймон. Адміністративна поведінка. Дослідження процесів прийняття рішень в організаціях, що виконують адміністративні функції: Пер. з англ. – Вид. переробл. і допов. – К.: АртЕк, 2001. – 392 с.
4. Головатий М. Ф. Управлінські аспекти соціальної роботи. Курс лекцій / М. Ф. Головатий, М. П. Лукашевич, Г. А. Дмитренко та ін. – К.: МАУП, 2004. – 368 с.
5. Данюк В. М. Менеджмент персоналу: Навч. посіб. / В. М. Данюк, В. М. Петюх, С. О. Цимбалюк та ін.; За заг. ред. В. М. Данюка, В. М. Петюха. – К.:КНЕУ, 2004. – 398 с.
6. Дериховська В. І. Стратегія управління персоналом: її види та особливості / В. І. Дериховська // Науковий вісник : зб. наук. пр. – Одеса : ОНЕУ, 2013. – № 10 (189). – С. 37–50.
7. Добрынин А.И. Человеческий капитал в транзитивной экономике: формирование, оценка, эффективность использования / А.И. Добрынин, С.А. Дятлов, Е.Д. Цыренкова. – СПб.: Наука, 1999.
8. Дідур К. М. Сучасні методи оцінки персоналу / К. М. Дідур // Ефективна економіка. – 2011. – № 11. – URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek\\_2011\\_11\\_20](http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2011_11_20)
9. Зленко А. М. Оцінка працівників методом «360 градусів» / А. М. Зленко // Економічний вісник університету: [зб. наук. праць Переяслав-Хмельницького держ. пед. ун-ту ім. Григорія Сковороди]. – 2012. – Вип. 18/1. – URL: [http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Evu/2012\\_18\\_1/Zlenko.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Evu/2012_18_1/Zlenko.pdf)

10. Ильин Е. П. Оценка персонала: Методич. пособие / Под ред. Е. Ильина. М.: ЗАО «МЦФЭР», 2009. – 17 с.
11. Иншакова А. Г. ИТ-персонал: оценка, мотивация и развитие / А.Г. Иншакова, Д.Ю. Иншаков. URL: <http://www.iemag.ru/interview/detail.php?ID=16708>
12. Кибанов А. Я. Управление персоналом организации: стратегия, маркетинг, интернационализация : учеб. пособие / А. Я. Кибанов. – М. : Инфра-М, 2010. – 301 с.
13. Кириченко О.А. Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності : навч. посіб. / О.А. Кириченко. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К. : Знання-Прес, 2002. – 384 с.
14. Колот А.М. Мотивація персоналу: Підручник. / А.М. Колот – К.: КНЕУ, 2002. – 337 с.
15. Комар Ю. М. Наукові засади інноваційних механізмів державного управління підготовкою студентів управлінських спеціальностей: моногр. / Ю. М. Комар. – Донецьк : СПД Купріянов, 2009. – 358 с.
16. Леонтян М. А. Поняття «компетенція» та «компетентність» у теорії освіти / М. А. Леонтян. – URL: <http://archive.nbu.gov.ua>
17. Литвак Б. Г. Экспертные оценки и принятие решений. – М.: Патент, 1996. – 271 с.
18. Меньшикова М. О. К вопросу об управлении персоналом как системе и интегрированной подсистеме организации / М. О. Меньшикова – Курск : Курский держ. ун-т, 2009. URL: <http://scientificnotes.ru/pdf>.
19. Мочерний С.В. Економічна енциклопедія: У трьох томах. Т. 2 / Редкол.: С.В. Мочерний (відп. ред.) та ін. – К. : Видавничий центр «Академія», 2000. – 848 с.
20. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
21. Скопылатов, И.А. Управление персоналом / И.А. Скопылатов, О.Ю. Ефремов. – СПб.: Изд-во Смольного университета, 2000. – 400с.

22. Тоценко В. Г. Методы и системы поддержки принятия решений: Алгоритмический аспект. – К.: Наукова думка, 2002. – 381 с.
23. Уманский А.М. Основы экономики труда и управления трудовыми ресурсами: учебн. пособ. / А.М. Уманский. – Луганск: ИПО ДонГАСА, 2000. – 243 с.
24. Федулова Л. І. Менеджмент організацій: Підручник/ Л. І. Федулова, І. В. Сокирник, В. В. Стадник, М. А. Йохна, О.С. Новикова, Є. Г. Рясних. – К.: Либідь, 2004. – 448 с.
25. Филипов Д., Сирик Л. Оценка и развитие персонала в IT-компаниях URL: <http://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=1504>
26. Харитонов Е. В. Согласование исходной субъективной информации в методах анализа иерархии. // Математическая морфология: Электронный математический и медико-биологический журнал. URL: <http://www.smolensk.ru/user/sgma/MMORPH/N-5-html/5.htm>
27. Храмов В.О. Основы управління персоналом: навч.-метод. посіб. / В.О. Храмов, А.П. Бовтрук. – К.: Вид-во МАУП, 2001. –112 с.
28. КРІ для сотрудников ИТ-подразделений URL: <http://www.globalcio.ru/workshops/155/>
29. Saaty T. L. Theory of the Analytic Hierarchy Process. Part 2.1 // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2003. - № 1. – С. 48-71.

## ДОДАТОК А (обов'язковий)

*Актуальні проблеми комп'ютерних наук*

---

УДК 519.816

Березнюк А. Л., Кучерук О. Я.

*Хмельницький національний університет*

### ІЄРАРХІЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ СПІВРОБІТНИКІВ КОМПАНІЇ

*Ефективність роботи фірми безпосередньо залежить від ефективності роботи її персоналу. Удосконалення оцінки ефективності роботи співробітників є складною і актуальною задачею. В якості математичної моделі оцінки співробітників було обрано математичну модель методу аналізу ієрархій. Даний метод дозволяє отримати комплексний показник, який відображає якість працівника та дозволяє моделювати різні ситуації прийняття рішень.*

*The efficiency of the firm directly depends on the efficiency of its staff. Improving the assessment of employee performance is a complex and urgent task. The mathematical model of the method of hierarchy analysis was chosen as a mathematical model of employee evaluation. This method allows you to get a comprehensive indicator that reflects the quality of the employee and allows you to model different decision-making situations.*

У сучасному світі дедалі важливішим фактором розвитку є якість людського капіталу та використання цього капіталу на ринку праці. Керівник будь-якої компанії прагне до ефективної і конкурентоспроможної діяльності на ринку. Компетентність людей, їх знання, досвід, навички, відповідальність, комунікабельність і вміння працювати в складі команди, вміння генерувати нові ідеї і втілювати їх в життя стають стратегічним ресурсом, що дозволяє компаніям отримати конкурентну перевагу. В сучасних ринкових умовах рівень і стан кадрового потенціалу безпосередньо впливає на досягнення основних цілей компанії. Тому проблеми оцінки та атестації персоналу є особливо актуальними.

Проблеми пошуку ефективних методів оцінки персоналу розглядалися в робота вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких, зокрема, І. Ансофф, М. Альберт, П. Друкер, М. Мескон, Л. Балабанова, О. Грішнова, В. Данюк, О. Крушельницька, А. Колот, А. Кибанов та ін.

Метою дослідження є побудова моделі оцінювання співробітників компанії з урахуванням ієрархічної структури критеріїв та переваг.

Оцінка працівників є важливим елементом ефективного управління діяльністю компанії та результативності роботи працівника. Це комплексний інструмент, що використовується в процесі управління людськими ресурсами. Така оцінка охоплює кількісні та якісні аспекти організаційного функціонування окремих людей і відповідає на питання, наскільки працівник вписується у встановлені

стандарти та цінності, прийняті в компанії. Отже, основною метою оцінки є оцінка ставлення працівників, особистих характеристик, поведінки та рівня виконуваних завдань, важливих з точки зору цілей та місії компанії. Передумовою успіху системи оцінювання є ретельно розроблена процедура, яка повністю враховує специфіку діяльності даної компанії. Вибір методів оцінки та атестації персоналу для кожної конкретної компанії є унікальним завданням, вирішити яку може тільки керівництво самої компанії.

Підходів до оцінки персоналу існує багато, їх можна об'єднати в три групи [1]:

- якісні (або описові) методи: матричний метод, метод системи довільних характеристик, оцінка виконання завдань, метод "360 градусів", групова дискусія;
- кількісні методи: методи бальної оцінки, ранговий метод, метод вільної бальної оцінки;
- комбіновані методи: метод суми оцінок; система групування.

Незважаючи на різноманітність запропонованих науковцями та практиками методичних підходів, поки не існує єдиної методичної системи оцінки, що забезпечувала б вирішення всіх виникаючих проблем оцінки персоналу компанії.

На сьогоднішній день в практичній діяльності компаній активно відбувається перегляд традиційних підходів до оцінки персоналу. Все більше поширюється використання математичних методів і моделей. Методи теорії ігор, математичне і імітаційне моделювання, експертні методи, функціональне моделювання і інші дозволяють підвищувати ефективність звичних методів оцінки персоналу [2].

В якості математичної моделі в нашому дослідженні було обрано математичну модель методу аналізу ієрархій. Даний метод дозволяє отримати комплексний показник, який відображає якість працівника. Важливою перевагою методу аналізу ієрархій є можливість на ранніх стадіях оцінювання виявляти неузгодженість суджень експертів, причинами якої може бути необґрунтоване визначення значень пріоритетів, як критеріїв, так і альтернатив (співробітників). Даний метод можна використати у відборі претендентів на ту чи іншу посаду; у розвитку співробітників (можна оцінити розвиток індивідуальних компетенцій і розвиток рівня загальної сукупності необхідних компетенцій співробітників); в оцінці діяльності співробітників і згодом також в оцінці розміру оплати їх праці [3].

Застосування методу аналізу ієрархій відбувається в декілька етапів [4]:

Етап 1 – декомпозиція проблеми та побудова моделі проблеми у вигляді ієрархії.

Етап 2 – формування матриць попарних порівнянь всіх елементів ієрархії.

Етап 3 – визначення за матрицями попарних порівнянь векторів локальних пріоритетів.

Етап 4 – визначення найкращої альтернативи.

Для кожного з  $k$  визначених критеріїв при аналізі  $n$  об'єктів, що попарно порівнюються, аналізують  $k$  матриць розміром  $n \times n$  та одержують пріоритети  $w_{ij}$ ,  $i = \overline{1, k}$ ,  $j = \overline{1, n}$  кожного  $j$ -го об'єкта з точки зору кожного  $i$ -го критерію. На заключному етапі оцінюють підсумкові пріоритети кожного з порівнюваних об'єктів у вигляді лінійної комбінації:

$$W_j = \sum_{i=1}^k q_i w_{ij}, \quad j = \overline{1, n} \quad (1)$$

Якщо хоча б один з критеріїв розбитий на  $m$  окремих підкритеріїв, тобто утворюється додатковий рівень ієрархії, то проводиться їх попарне порівняння (матриці  $m \times m$ ) та обчислюються їх ваги  $q_{is}$ ,  $s = \overline{1, m}$ . Далі значення  $q_{is}$  множать на вагу даного критерію  $q_i$ . При цьому у виразі підсумкового показника пріоритетності порівнюваних об'єктів (1), доданок, що відповідає цьому критерію, представляється вже сумою  $m$  членів.

Представлена процедура оцінки співробітників дозволяє моделювати різні ситуації прийняття рішень, які є відповіддю на трансформацію навколишнього середовища.


#### Перелік посилань

1. Чавичалов І.І. Методи оцінки ефективності управлінського персоналу підприємства / І. І. Чавичалов // Інвестиції: практика та досвід. – 2018. – № 1. – С.41-44.
2. Івченко Л.О. Методи математичного програмування в процесі відбору лінійного персоналу підприємствами сфери гостинності / Л. О. Івченко, Н. В. Погуда // Економіка та держава. – 2017. – № 7. – С.59-62.
3. Сакал П. Оценка компетенций руководителей методом анализа иерархий / П. Сакал, Л. Юрик, М. Шуцкова // Проблемы развития территории. – 2015. – Выход. 5 (79). С. 36-51.
4. Кучерук О.Я. Оптимізація структури та обсягів реалізації продукції сільськогосподарських підприємств методом аналізу ієрархій / О.Я. Кучерук, Т.М. Кисіль // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: «Економічні науки». – 2019. – № 4. – С. 116–121.

ДОДАТОК Б  
(обов'язковий)  
Слайди презентації

**ДИПЛОМНА РОБОТА МАГІСТРА**  
**«МОДЕЛЬ АТЕСТАЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ КОМПАНІЇ»**

студента групи ПМм-20-1  
Березнюка Андрія Леонідовича  
науковий керівник  
доцент кафедри ТМІТ Кучерук О.Я.



## Об'єкт, предмет і мета дослідження.

- Об'єктом дослідження є персонал компанії ТОВ «Хеліос Центр».
- Предмет дослідження – методи теорії прийняття рішень для оцінки і атестації персоналу та подальшого прийняття управлінських рішень.
- Метою дипломної роботи є застосування методу теорії прийняття рішень, а саме методу аналізу ієрархій, для оцінювання працівників та побудова ієрархічних моделей оцінки працівників.

## Об'єкт, предмет і мета дослідження.

- Об'єктом дослідження є персонал компанії ТОВ «Хеліос Центр».
- Предмет дослідження – методи теорії прийняття рішень для оцінки і атестації персоналу та подальшого прийняття управлінських рішень.
- Метою дипломної роботи є застосування методу теорії прийняття рішень, а саме методу аналізу ієрархій, для оцінювання працівників та побудова ієрархічних моделей оцінки працівників.

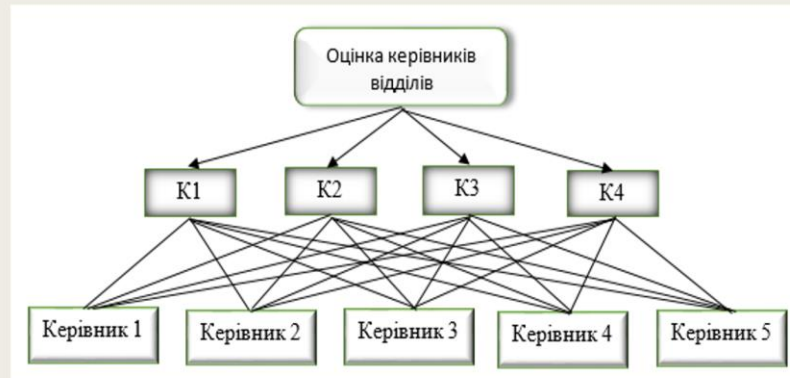
## Метод аналізу ієрархій

Метод аналізу ієрархій (МАІ) — це структурований метод організації та аналізу складних рішень, заснований на математиці та психології.

Метод набув широкого поширення і досі активно використовується в управлінській практиці. Він приводить ОПР (особу, що приймає рішення) не до «правильного» рішення, а до варіанту, який найкраще узгоджується з його розумінням суті проблеми та вимогами до її вирішення.

Перевага однієї альтернативи над іншою	Міра переваги
Переваги немає зовсім	1
Незначна перевага	3
Відчутна перевага	5
Сильна перевага	7
Абсолютна перевага	9
Проміжні оцінки	2, 4, 6, 8

## Ієрархічна модель задачі оцінки керівників



К1 – планування.  
 К2 – ефективне спілкування (ділова комунікація).  
 К3 – управління персоналом (керівництво людьми).  
 К4 – мотивація підлеглих

## Матриця попарних порівнянь критеріїв

	Критерій 1	Критерій 2	Критерій 3	Критерій 4	$W_k$
Критерій 1	1	0,5	0,2	1	0,123
Критерій 2	2	1	1	1	0,269
Критерій 3	5	1	1	3	0,438
Критерій 4	1	1	0,33	1	0,169
$\lambda_{\max} = 4,177$ ; $BV = 0,065$					

## Матриця локальних пріоритетів

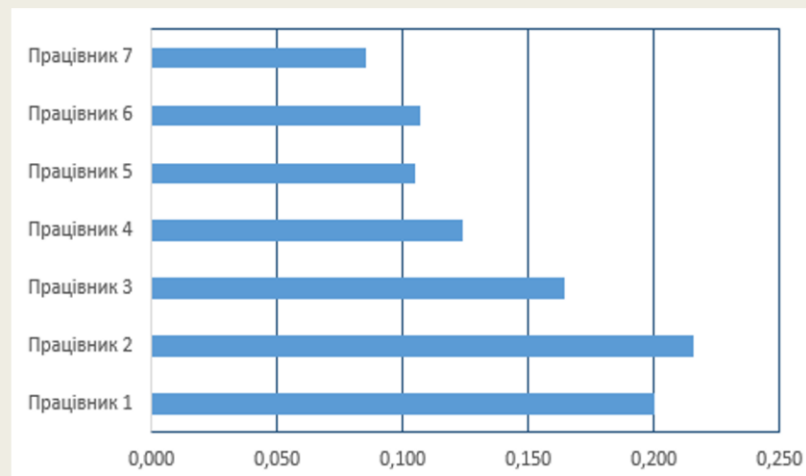
	Критерій 1	Критерій 2	Критерій 3	Критерій 4
Керівник 1	0,167	0,049	0,143	0,446
Керівник 2	0,414	0,289	0,054	0,257
Керівник 3	0,095	0,074	0,258	0,049
Керівник 4	0,269	0,439	0,456	0,163
Керівник 5	0,055	0,149	0,088	0,084

Вектор глобальних пріоритетів має вигляд:

$$W = (0,173; 0,196; 0,153; 0,378; 0,099)$$




## Рейтинг працівників



## Висновки:

- вивчено теоретичну основу управління персоналом та процесу його атестування;
- розглянуто особливості атестування працівників ІТ-сфери та проведено аналіз існуючих підходів до атестації працівників;
- побудовано модель атестування співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр» на основі методу аналізу ієрархій.

- **Новизна дослідження:** запропоновано метод проведення атестації співробітників, що базується на побудові ієрархічної моделі, що дозволяє врахувати особливості вимог до співробітника.
- **За темою роботи опубліковано тези:** Березнюк А. Л., Кучерук О. Я. Ієрархічна модель оцінки співробітників компанії / Збірник наукових праць за матеріалами XII всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2020». Хмельницький – 2020. – С. 26-28.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

## ДОДАТОК В

## ЛІСТИНГ КОДУ

```

public partial class ResultForm : Form
{
    Form parentForm;
    List<String> AlternativesList;
    List<String> CriteriaList;
    bool[] CriteriaTypes;
    decimal[] CriteriaWeights;
    decimal[,] CompareWeights;

    public ResultForm(Form parentForm, List<String> AlternativesList, List<String> CriteriaList,
    bool[] CriteriaTypes, decimal[] CriteriaWeights, decimal[,] CompareWeights)
    {
        InitializeComponent();

        this.parentForm = parentForm;
        this.AlternativesList = AlternativesList;
        this.CriteriaList = CriteriaList;
        this.CriteriaTypes = CriteriaTypes;
        this.CriteriaWeights = CriteriaWeights;
        this.CompareWeights = CompareWeights;

        CompareResultsDGV.Columns.Add("weight", "Вес критерия");
        for (int i = 0; i < CriteriaList.Count; i++)
        {
            CompareResultsDGV.Rows.Add(CriteriaWeights[i]);
            CompareResultsDGV.Rows[i].HeaderCell.Value = CriteriaList[i];
        }

        for (int i = 0; i < CriteriaList.Count; i++)
        {
            FinalResultDGV.Columns.Add("column" + i.ToString(), CriteriaList[i]);
        }
    }
}

```

```

for (int i = 0; i < AlternativesList.Count; i++)
{
    FinalResultDGV.Rows.Add();
    FinalResultDGV.Rows[i].HeaderCell.Value = AlternativesList[i];
}
for (int i = 0; i < CriteriaList.Count; i++)
{
    for (int j = 0; j < AlternativesList.Count; j++)
    {
        FinalResultDGV[i, j].Value = CompareWeights[i, j].ToString();
    }
}

FinalResultDGV.Columns.Add("sumstr", "Bec");
FinalResultDGV.Rows.Add();
FinalResultDGV.Rows[FinalResultDGV.Rows.Count - 1].Cells[FinalResultDGV.Columns.Count -
2].Value = "Cymma";
FinalResultDGV.Rows[FinalResultDGV.Rows.Count - 1].Cells[FinalResultDGV.Columns.Count -
1].Value = "0";

decimal sr = 0;

for (int i = 0; i < this.CriteriaWeights.Length; i++)
{
    sr += CriteriaWeights[i];
}

decimal maxRes = 0;
int maxI = 0;
for (int i = 0; i < this.AlternativesList.Count; i++)
{
    FinalResultDGV.Rows[i].Cells["sumstr"].Value = "0";
    decimal wsum = 0;
    for (int j = 0; j < this.CriteriaList.Count; j++)
    {

```

```

        wsum += Convert.ToDecimal(FinalResultDGV[j, i].Value.ToString()) * CriteriaWeights[j];
        FinalResultDGV.Rows[i].Cells["sumstr"].Value =
(Convert.ToDecimal(FinalResultDGV.Rows[i].Cells["sumstr"].Value.ToString()) +
Convert.ToDecimal(FinalResultDGV[j, i].Value.ToString())).ToString();
    }
    if (i == 0)
    {
        maxRes = wsum;
    }
    else
    {
        wsum = wsum / sr;
        if (wsum > maxRes) { maxRes = wsum; maxI = i; }
    }
    FinalResultDGV.Rows[i].Cells["sumstr"].Value = (wsum).ToString();
    FinalResultDGV.Rows[FinalResultDGV.Rows.Count -
1].Cells[FinalResultDGV.Columns.Count - 1].Value =
(Convert.ToDecimal(FinalResultDGV.Rows[FinalResultDGV.Rows.Count -
1].Cells[FinalResultDGV.Columns.Count - 1].Value.ToString()) +
Convert.ToDecimal(FinalResultDGV.Rows[i].Cells["sumstr"].Value.ToString())).ToString();
    }
    decimal sum = Convert.ToDecimal(FinalResultDGV.Rows[FinalResultDGV.Rows.Count -
1].Cells[FinalResultDGV.Columns.Count - 1].Value.ToString());
    for (int i = 0; i < this.AlternativesList.Count; i++)
    {
        FinalResultDGV.Rows[i].Cells["sumstr"].Value =
(Convert.ToDecimal(FinalResultDGV.Rows[i].Cells["sumstr"].Value.ToString()) / sum).ToString();
    }
    FinalResultDGV.Rows[FinalResultDGV.Rows.Count - 1].Cells[FinalResultDGV.Columns.Count -
1].Value = "1";
    RecomendationLBL.Text = "Рекомендация - "
+FinalResultDGV.Rows[maxI].HeaderCell.Value.ToString();
}

private void ResultForm_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)

```

```
{  
    this.parentForm.Close();  
}  
  
private void ResultForm_Load(object sender, EventArgs e)  
{  
  
}  
}
```

РЕЦЕНЗІЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ

Дипломник: Березнюк Андрій Леонідович

Тема: Модель атестації співробітників компанії

Освітній рівень: магістр

Галузь знань: 11 – Математика та статистика

Спеціальність: 113 – Прикладна математика

**Обсяг дипломної роботи:**

Кількість сторінок записки без додатків: \_\_\_\_\_

Кількість сторінок додатків: \_\_\_\_\_

1. Короткий зміст ДР та прийнятих рішень: У роботі були розглянуті існуючі методи оцінки персоналу в компаніях. Визначено критерії, за якими оцінюють працівників. Запропоновано вирішення задачі оцінки працівників на основі методу аналізу ієрархії.

2. Висновок про відповідність ДР поставленому завданню: Дипломна робота відповідає поставленому завданню.

3. Характеристика виконання кожного розділу роботи, ступінь використання останніх досягнень науки і техніки і передових методів роботи: Дипломна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання та додатків. У вступі висвітлено актуальність поставленої задачі, визначено мету та завдання роботи. У першому розділі розглянуто поняття та суть атестації працівників, її значення для розвитку компанії. Проаналізовано існуючі підходи та методи проведення атестації працівників. У другому розділі розглянуто метод аналізу ієрархії та програмні засоби для його реалізації. У третьому розділі побудовано ієрархічні моделі проведення атестації співробітників компанії ТОВ «Хеліос Центр»: модель оцінки керівників відділів компанії та модель оцінки працівників одного з відділів. У четвертому розділі представлено розроблений програмний код для автоматизації процесу оцінки.

4. Позитивні сторони роботи: Грунтовний аналіз існуючих підходів до атестації працівників компанії.

5. Негативні сторони роботи: Варто було деталізувати критерії.

6. Оцінка графічного оформлення та пояснювальної записки роботи: Робота виконана відповідно до методичних рекомендацій по виконанню кваліфікаційної роботи магістра та відповідає нормоконтролю, що прийнятий університетом.

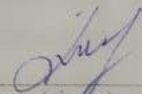
7. Відгук про роботу в цілому: Робота виконана відповідно до поставлених завдань, має практичне застосування.

8. Інші зауваження: Помилки, що впливають на кінцевий результат роботи, не виявлено.

9. Оцінка дипломної роботи: Дипломна робота магістра Березнюка А.Л. заслуговує на оцінку «*добре*»

РЕЦЕНЗЕНТ: Кисіль Тетяна Миколаївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету

“ 8 ” 12 2021 р.  
(дата)

  
(підпис)

Завідувачу кафедри ТМІТ  
д-р.техн.наук Підченку С.К.

Березнюка А. П.

ПІБ здобувача вищої освіти

ФІТ, 2 курсу, групи ПМм-20-1

### ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про дотримання академічної доброчесності в Хмельницькому національному університеті» від 26.09.2020 (зі змінами від 26.11.2020), згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску кваліфікаційної роботи до захисту та застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений (а). Про використання програмно-технічних засобів для перевірки кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти на плагіат оповіщений (а) та надаю свою згоду на обробку та збереження університетом моєї роботи в інституційному репозитарії університету.

Також надаю університету право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в базах даних програмно-технічних засобів(Unicheck та Anti-Plagiarism) та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які перевіряються програмно-технічними засобами та користувачами, що мають доступ до цих програмно-технічних засобів, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки університетом надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

3.12.2021

дата

А. П. Березнюка

підпис

## Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальное совпадение с одним документом 46.0%

Словари проверки: en\_US, ru\_RU, ua\_UA. Ошибок в документах: 3%

ID: 98497 Название: Модель атестації працівників компанії Добавлено в БД: 2021-12-08 Авторы: Березнюк Андрій Леонідович Руководители: Кучерук Оксана Ярославівна Консультанты: Оponentы:	Документ		Суммарное совпадение по Базе Данных	
	Символы	Лексемы	Символы	Лексемы
	103833	768	48119 (46%)	363 (47%)

### Источник плагиата

ID	Описание	Наличие плагиата в документе	
		Символы	Лексемы
84312	Название: Модель атестації співробітників компанії Добавлено в БД: 2020-12-14 Авторы: Березнюк Андрій Леонідович Руководители: Кучерук Оксана Ярославівна Консультанты: Оponentы:	47454 (46.0%)	389 (51.0%)

Имя пользователя:  
Kafedra TMIT KhNU

ID проверки:  
1009519108

Дата проверки:  
03.12.2021 22:54:00 EET

Тип проверки:  
Doc vs Internet

Дата отчета:  
03.12.2021 23:00:02 EET

ID пользователя:  
100005657

Название файла: Березнюк ПМм20

Количество страниц: 79    Количество слов: 15080    Количество символов: 117518    Размер файла: 1,010.88 KB    ID файла: 1009530278

## 6.79% Совпадения

Наибольшее совпадение: 2.03% с Интернет-источником (<http://www.economy.nayka.com.ua/index.php/sveta%2021.03...>)

6.79% Источники из Интернета    237 ..... Страница 81

Поиск совпадений с Библиотекой не производился

## 0.5% Цитат

Цитаты    5 ..... Страница 82

Не найдено ни одной ссылки

## 0% Исключений

Нет исключенных источников

## Модификации

Обнаружены модификации текста. Подробная информация доступна в онлайн-отчете.

Замененные символы    61

РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ  
КАФЕДРИ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ, МЕДИЙНИХ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Модель атестації співробітників компанії

Автор: Березнюк Андрій Леонідович

Спеціальність: 113 – прикладна математика

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: Кучерук Оксана Ярославівна, к.п.н доцент

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	+
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

Нааявні текстові запозичення є законними і не є плагіатом, оскільки:

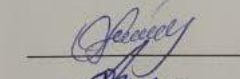
- запозичення є повторами відомих загальноприйнятих словосполучень і тому є допустимі;
- усі запозичення розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження і не стосуються результатів роботи;
- усі запозичення мають належним чином оформленні посилання.

Сумарний обсяг всіх запозичень складає 6.79% . Отже, критичні зауваження щодо плагіату відсутні.

Керівник роботи

Завідувач кафедри ТМІТ

Дата 06.12.2021 р.

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

О.Я. Кучерук

С.К. Підченко