

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**Н. В. Косенко, Н. В. Доценко, І. В. Чумаченко**

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТНОГО  
УПРАВЛІННЯ ФОРМУВАННЯ КОМАНД  
З УРАХУВАННЯМ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ**

**МОНОГРАФІЯ**

**Харків  
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова  
2019**

УДК 005.551:005.8:004

K71

**Автори:**

**Косенко Наталія Вікторівна**, кандидат технічних наук;

**Доценко Наталія Володимирівна**, кандидат технічних наук, доцент;

**Чумаченко Ігор Володимирович**, доктор технічних наук, професор

**Рецензенти:**

**Бушуєв Сергій Дмитрович**, доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, завідувач кафедри управління проектами Київського національного університету будівництва та архітектури;

**Кононенко Ігор Володимирович**, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, завідувач кафедри стратегічного управління Національного технічного університету «ХПІ»;

**Чернов Сергій Костянтинович**, доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, завідувач кафедри управління проектами Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

*Рекомендовано до друку Вченою радою ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, протокол № 1 від 29.09.2017.*

**Косенко Н. В.**

K71 Інформаційна технологія проектного управління формування команд з урахуванням компетентнісного підходу : монографія / Н. В. Косенко, Н. В. Доценко, І. В. Чумаченко; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 134 с.

ISBN 978-966-695-485-8

У монографії розглянуті питання розробки інформаційної технології проектного управління формування команд, а також розробка моделей і методів управління людськими ресурсами в проектах для відбору кандидатів та формування ефективної команди проекту. Розроблено метод формування команди проекту на основі моделей багатокритеріальної оптимізації, який на відміну від відомих дозволяє враховувати не тільки професійні компетенції співробітників, але й особистісно-психологічні характеристики кандидатів у різних комбінаціях їхніх поєднань, що сприяє якісному виконанню командою проектних завдань залежно від специфіки вимог проекту.

УДК 005.551:005.8:004

© Н. В. Косенко, Н. В. Доценко,  
І. В. Чумаченко, 2019

ISBN 978-966-695-485-8

© ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**

**O. M. BEKETOV NATIONAL UNIVERSITY  
of URBAN ECONOMY in KHARKIV**

**N. Kosenko, N. Dotsenko, I. Chumachenko**

**INFORMATION TECHNOLOGY OF THE PROJECT  
MANAGEMENT OF TEAM BUILDING IN THE CONTEXT OF  
COMPETENCY-BASED APPROACH**

Monograph

**Kharkiv  
O. M. Beketov NUUE  
2019**

***Authors:***

**Kosenko Nataliia**, Candidate of Technical Sciences;  
**Dotsenko Natalia**, Candidate of Technical Sciences, Docent;  
**Chumachenko Igor**, Doctor of Technical Sciences, Professor

***Reviewers:***

**Bushuev Sergey**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science of Ukraine, State Prize of Ukraine in Science and Technology, Head of Project Management Department of Kyiv National University of Construction and Architecture;

**Kononenko Igor**, Doctor of Technical Sciences, Professor, State Prize of Ukraine in Science and Technology, Head of Strategic Management Department of National Technical University «KhPi»;

**Chernov Sergey**, Doctor of Technical Sciences, Professor, State Prize of Ukraine in Science and Technology, Head of Project Management Department of Admiral Makarov National University of Shipbuilding

*Approved for publishing by Scientific Council of Beketov National University  
of Urban Economy in Kharkiv protocol № 1 of 29.09.2017.*

**Kosenko N.**

K71 Information technology of the project management of team building in the context of competency-based approach: monograph / N. Kosenko, N. Dotsenko, I. Chumachenko ; Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv : O. M. Beketov NUUE, 2019. – 134 p.

ISBN 978-966-695-485-8

The monograph deals with the problems of developing the information technology of the project management of team building as well as developing the models and methods of human resources management in projects in order to select candidates and build an effective team for the project. The method of building a project team based on multi-criteria optimization models is developed. This method, unlike the available ones, enables taking into account not only professional competencies of employees, but also personal and psychological characteristics of candidates in various combinations of their joining together, which has a positive effect on the team that competently executes project tasks depending on the specific requirements of the project.

**УДК 005.551:005.8:004**

ISBN 978-966-695-485-8

© N. Kosenko, N. Dotsenko,  
I. Chumachenko, 2019

© O. M. Beketov NUUE, 2019

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ У ПРОЕКТАХ.....	12
1.1 Системологічний аналіз завдання планування та відбору людських ресурсів проекту.....	12
1.2 Управління розвитком команди проекту.....	21
1.3 Методи управління компетентністю команди проекту.....	24
1.4 Методичні й інструментальні засоби вимірювання індивідуально-психологічних характеристик індивіда.....	29
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛІ І МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ТА ПІДБОРУ КОМАНДИ ПРОЕКТУ.....	34
2.1 Аналіз особливостей процесу управління людськими ресурсами.....	34
2.2 Прецедентний підхід до вирішення завдання підбору команди проекту.....	44
2.3 Метод відбору персоналу на підставі компетентнісного підходу.....	47
2.4 Формалізована модель задачі процесу прийняття рішень під час формування команди проекту.....	52
2.5 Компараторна ідентифікація параметрів моделі багатофакторного оцінювання.....	58
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ПРОЕКТУ ЗА УЗАГАЛЬНЕНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ НА ОСНОВІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ МОДЕЛІ.....	65
3.1 Загальна задача формування проектної команди.....	65
3.2 Метод формування команди проекту за особистісно- психологічними характеристиками.....	74

3.3	Метод оцінки кандидатів у проект, за узагальненими особистісними, психологічними та професійними характеристиками.....	79
РОЗДІЛ 4 ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ		
	МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ ОЦІНКИ, ВІДБОРУ.....	90
	ТА ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ПРОЕКТУ.....	90
4.1	Система підтримки прийняття рішень під час управління командою проекту.....	90
4.2	Прецедентний підхід у системі прийняття рішень щодо формування команди проекту.....	94
4.3	Аналіз автоматизованих систем управління людськими ресурсами.....	104
4.4	Система управління персоналом для оцінки і формування множини альтернатив для прийняття рішення управління команди проекту.....	110
	ВИСНОВКИ.....	122
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	124

## ВСТУП

В умовах жорсткої ринкової конкуренції та вартості, що безперервно зростає, а також дефіцитності всіх видів ресурсів, різко підвищилися вимоги до ефективності людської діяльності.

Науково-технічний прогрес, розвиток сучасного виробництва визначає підвищення наукового інтересу до проблеми формування компетентних виробничих колективів. Високий темп розвитку соціальних процесів у суспільстві та на виробництві обумовлює актуальність наукового обґрунтування методів створення високоефективного згуртованого колективу для виконання проектів, що дасть змогу зменшити можливі ризики та створить умови ефективної роботи кожного співробітника.

Для підвищення життєздатності проектів і конкурентоспроможності компанії необхідно застосовувати сучасні підходи до управління людськими ресурсами проектно-орієнтованих компаній, що неможливо без інформаційних технологій (сукупності процесів збору, передачі, переробки, зберігання і доведення до користувачів інформації, що реалізуються за допомогою сучасних програмних засобів).

Головним фактором конкурентоспроможності будь-якої проектної команди є рівень професіоналізму та креативності її співробітників. Людські ресурси є найціннішим ресурсом, а розвиток їхнього потенціалу – важливим стратегічним завданням управління командою проекту.

Процеси управління людськими ресурсами проектів містять у собі планування людських ресурсів, набір команди проекту, розвиток команди проекту, управління командою проекту. З огляду на розміри сучасних проектів стає очевидною необхідність використання інформаційних технологій під час управління проектами.

Самі проекти стають усе складнішими, що висуває додаткові вимоги до розвитку інформаційних технологій управління проектами.

Успішне функціонування команди проекту залежить від взаємодії безлічі факторів: ресурсів, інформації, матеріалів, людей та організації, головним з яких є людський потенціал та сформульовані цілі проекту. Усі ці фактори є головним визначальним елементом успіху кадрової стратегії, перспективним орієнтиром управління людськими ресурсами. Водночас головна увага приділяється професійній компетенції співробітників. Це необхідна, але не достатня умова успіху.

Для ефективного функціонування команди необхідно враховувати особистісно-психологічні характеристики персоналу.

Під час відбору такої команди проекту, крім професійних вимог, необхідно враховувати й такі якості, як: уміння працювати в групі, самостійність, винахідливість, уміння приймати ризиковані рішення і брати відповідальність за їхнє виконання, уміння працювати в умовах невизначеності, комунікабельність, стійкість до стресів, низький рівень конфліктності.

Останніми десятиліттями особливо збільшилося значення психологічного вивчення різних аспектів трудової діяльності.

Проблеми проектного управління досить широко висвітлені в працях вітчизняних і зарубіжних вчених: С. Д. Бушуєва, Р. Д. Арчибальда, І. В. Чумаченка, К. Е. Петрова, О. В. Малєєвої, Чарльза Маргерісона та ін. У роботах цих дослідників розглядаються питання розроблення методів формування та управління людськими ресурсами. Але загально ця проблема не була вичерпно вирішена і тому продовження наукових досліджень у цьому напрямі безумовно є актуальним.

Сьогодні практично будь-яка організація постійно відчуває потребу в персоналі. Навіть якщо діяльність компанії становить налагоджений і стабільний процес, потрібно приділяти увагу завданням наукового нормативного обґрунтування методів прийняття кадрових рішень.

З урахуванням професійних і особистісно-психологічних характеристик кандидатів проводять діагностику компетентності кожного претендента під час відбору в команду проекту. Діагностика полягає не тільки в тому, щоб визначити професійні здібності, а й проаналізувати індивідуально-психологічні особливості, що притаманні людині. Необхідно визначити, у виконанні якої діяльності претендент буде почувати себе максимально гармонійно, і спрогнозувати ступінь впливу індивідуально-психологічних якостей людини на формування її як особистості професіонала.

Формування команди проекту може бути подано з погляду процесного підходу, що дозволить формалізувати цей процес. Залежно від масштабу та специфіки проекту, установлених норм процес формування команди може бути різним, проте основні етапи є незмінними.

Уніфікований процес формування команди та зміст кожного етапу наведені в таблиці 1.

Оскільки завдання формування команди проекту належить до специфічних завдань покриття і є NP-важливим, то виникає потреба автоматизувати процес формування команди.



Під час управління людськими ресурсами менеджером проекту доводиться оперувати значними обсягами даних, які можуть бути зібрані й організовані з використанням інформаційних технологій.

Управління людськими ресурсами в проектах потребує актуальної інформації щодо вимог до членів команди, ресурсного забезпечення проекту, компетенцій персоналу, рівня мотивації.

Інформація, що використовується під час управління людськими ресурсами, має бути формалізованою, актуальною, достовірною, розподіленою за правами доступу, поданою у зручній формі. Критичним фактором є своєчасність надання інформації. Вирішення цих питань досягається використанням сучасних інформаційних технологій у межах системи управління проектом.

Таблиця 1 – Процес формування команди проекту

<b>Етап</b>	<b>Зміст етапу</b>
Визначення основних вимог до команди	<ul style="list-style-type: none"> <li>– побудова матриці компетенцій з певними граничними значеннями для кожної компетенції;</li> <li>– формування матриці заміщення ролей з урахуванням обмежень щодо суміщення;</li> <li>– визначення коефіцієнтів резервування для виконуваних функцій;</li> <li>– визначення функціоналу команди проекту.</li> </ul>
Визначення претендентів у команду проекту	використання методів діагностики персоналу (360°, індивідуальний асесмент, тестування)
Відбір в команду проекту	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проекція матриці заміщення ролей на функціонал проекту;</li> <li>– формування матриці відповідальності претендентів з урахуванням обмежень матриці суміщень і заданих коефіцієнтів резервування;</li> <li>– відбір команди проекту;</li> <li>– розподіл відповідальності</li> </ul>
Формування команди	комплекс заходів щодо формування та розвитку команди проекту.

Інформаційні технології тісно пов'язані з інформаційною системою, яка є організаційно-технологічним комплексом методичних, технічних, програмних та інформаційних засобів, спрямованих на підтримку і підвищення ефективності процесів управління проектом.

Слід зазначити, що наразі питанню розроблення та впровадження інформаційної технології проектного управління формування команд у теорії і практиці управління проектами приділяється недостатня увага, тому розвиток наукових досліджень у цій галузі є важливим як в теоретичних, так і в

прикладних аспектах. Отже, у цій роботі вирішується актуальне науково-прикладне завдання – розроблення інформаційної технології проектного управління формування команд, розроблення моделей і методів управління людськими ресурсами в проектах для відбору кандидатів та формування ефективної команди проекту.

У **першому розділі** проаналізовано використання існуючих методів формування команди проекту та їхнього розвитку. Описується еволюція професійного відбору, етапи його розвитку, аналізуються теоретичні та практичні підходи відбору в проектну команду. Проаналізовано концепції різних авторів до поняття «формування команди проекту», що дозволило надалі визначити поняття підбору кандидатів у проектну групу. Доведено, що розвиток сучасного виробництва неможливий без урахування людського фактора. За допомогою існуючих методів і завдань планування та підбору команди проекту, аналізується комплексна проблема формування та розвитку ефективного виробничого колективу.

Проведений аналіз методів управління людськими ресурсами показав, що відбір кандидатів із професійної підготовки без урахування конкретного змісту виконуваної роботи (виду компетентності), не дозволяє об'єктивно оцінити профпридатність кадрів. Сьогодні не приділяється належної уваги оцінюванню психологічних якостей кандидатів у команду проекту, відсутні методичні матеріали з оцінки та відбору спеціалістів за професійними та особистісно-психологічними характеристиками.

З огляду на це в сьогоднішній структурі трудових ресурсів існує необхідність висувати до спеціалістів нові вимоги, не тільки з погляду професійних компетенцій, але і з погляду особистісно-психологічних характеристик – це швидкість виконання робіт, згуртованість і сумісність колективу.

У **другому розділі** визначено особливості процесу управління людськими ресурсами, розроблено метод підбору кандидатів у команду проекту за професійною ознакою з урахуванням досвіду виконаних раніше робіт. Метод формування команди проекту на основі моделей багатокритеріальної оптимізації дозволяє враховувати не тільки професійні компетенції співробітників, але й особистісно-психологічні характеристики кандидатів у різних комбінаціях їхніх поєднань, що сприяє якісному виконанню командою проектних завдань залежно від специфіки вимог проекту.

Відбір кандидатів на включення в команду проекту пропонується проводити на підставі аналізу досвіду їхніх робіт у минулих періодах трудової діяльності, близькою за змістом до планованих робіт. Водночас на відміну від

деяких відомих методів у критерій оцінки кандидатів необхідно включати критерії, що характеризують не тільки тематику та спеціалізацію роботи, а й зміст конкретних видів робіт у межах загальної компетентності. Тоді під час планування нових робіт проводиться пошук схожої тематики, визначаються близькі за змістом роботи, формується ранжований за ступенем близькості список виконавців робіт, які виконувалися раніше. Отже, формується склад потенційних виконавців, які можуть розглядатися як кандидати для включення до складу команди після проходження подальшого тестування.

Для формування узагальненої компетентнісної оцінки кандидатів використовується метод компараторної ідентифікації, який дозволяє вирішувати завдання структурно-параметричної ідентифікації моделі узагальненого оцінювання. Під час формування команди проекту застосування цього методу дозволить формалізувати переваги особи, яка приймає рішення, і отримати об'єктивні чисельні оцінки рівня компетентності кандидатів.

Для визначення компетентності кандидата використовується підхід на основі оцінки функції корисності для кожного кандидата і подальшого отримання рангового ряду.

У **третьому розділі** розроблено метод формування команди проекту з урахуванням особистісно-психологічних ознак та запропонована модель багатокритеріального відбору кандидатів у команду проекту.

Запропонована модель оцінки кандидатів у команду проекту, дозволяє створювати кадрові операції з формування нової команди, доукомплектування існуючої команди, проведення конкурсних процедур і кадрових переміщень, також слугує інформаційною підтримкою для прийняття інших кадрових рішень.

**Четвертий розділ** містить результати практичного застосування методичного забезпечення процесу підбору та оцінки команди проекту. Сформульовано завдання і розглянуто програмні засоби реалізації спеціалізованої системи опису та систематизації аналогів проектних рішень. Запропонована загальна архітектура системи підтримки прийняття рішень з управління людськими ресурсами. Запропоновано основні методичні й інструментальні засоби вимірювання особистісно-психологічних характеристик кандидатів.

Застосування розроблених методів дозволяє сформувати необхідний склад команди проекту, підвищити ефективність відбору кандидатів, збільшити успішність виконання командою проектних завдань.

Для написання монографії переважно були використані матеріали, отримані авторами, та викладені в раніше опублікованих роботах [1–24].

## **РОЗДІЛ 1 ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ У ПРОЕКТАХ**

У розділі проведено аналіз використання існуючих методів формування команди проекту та їхнього розвитку. Описується еволюція професійного відбору, етапи його розвитку, аналізуються теоретичні та практичні підходи відбору в проектну команду. Проаналізовано концепції різних авторів до поняття «формування команди проекту», що дозволило надалі визначити поняття підбору кандидатів у проектну групу. За допомогою існуючих методів і завдань планування та підбору команди проекту, аналізується комплексна проблема формування та розвитку ефективного виробничого колективу.

### **1.1 Системологічний аналіз завдання планування та відбору людських ресурсів проекту**

Управління людськими ресурсами проекту містять у собі процеси організації та управління командою проекту. Команда проекту складається з людей, яким визначено ролі та сфери відповідальності за виконання проекту. Члени команди проекту можуть мати різні навички, можуть мати повну або часткову зайнятість і можуть бути додані або видалені з команди у процесі виконання проекту. Членів команди проекту також можна назвати персоналом проекту [25].

У зв'язку з розвитком ринкової економіки в Україні загальнодержавну значущість набуває проблема розвитку та вдосконалення ринку трудових ресурсів. Тому політика підприємств з відбору, формування та управління розвитком кадрового складу є головною і відіграє пріоритетну роль для досягнення цілей організації.

Розвиток сучасного виробництва неможливо уявити без урахування людського фактора. Компанії, які прагнуть мати більш компетентних, ініціативних, гнучких співробітників, повинні активізувати систему управління людськими ресурсами, що складається з відбору та найму працівників, їхнього навчання і розвитку, планування та управління їхньою кар'єрою, мотивації їхньої роботи та заслуженою винагородою, зміцнення взаємодії всередині колективу [25].

До 60-х років ХХ ст. в розвинених країнах у питаннях управління персоналом орієнтувалися лише на поточні потреби організації. За такого підходу роботодавець розраховував отримати в будь-який момент необхідну йому кількість працівників, для використання яких не потрібно тривалої спеціальної підготовки. Надмірний ринок робочої сили давав роботодавцям таку можливість, а плинність кадрів не була критичною. Зростаюча інтелектуалізація діяльності організацій і зростаючий дефіцит висококваліфікованих кадрів висунули як загальну вимогу орієнтуватися під час формування ресурсів не тільки на поточні потреби, а й на тривалу перспективу. Ця вимога стосується всіх видів ресурсів, зокрема і людських [26].

У 1970–1980-ті роки в практиці управління став застосовуватися систематичний аналіз перспективних потреб організацій в окремих категоріях кваліфікованого персоналу [26].

У цей період змінилася парадигма управління людськими ресурсами, тобто відбувся перехід від поняття «трудові ресурси», з персональними особистісними характеристиками до поняття «компетентні кадри», тобто людські ресурси мають не тільки професійні знання та вміння, а й індивідуально-психологічні якості.

Сьогодні значна кількість компаній виділяється як самостійний вид кадрового управління і планування людських ресурсів. Отже, управління людськими ресурсами здійснюється як процес реалізації певних цілеспрямованих функцій, які тісно пов'язані між собою і утворюють цілісну функціональну систему управління людськими ресурсами (ЛР) в організації (рис. 1.1) [27].

У 90-х роках ХХ ст. в теорії управління організаціями відбувається зміна загальної парадигми управління. Персонал починає розглядатися, як основний матеріальний (інтелектуальний) ресурс фірми, що визначає насамперед успіх діяльності всієї організації і значною мірою її ринкову (біржову) вартість. Це зумовило підвищену увагу до стратегічних питань управління діяльністю організацій, зокрема в кадровій політиці. Адже для того, щоб домогтися оптимального функціонування, підприємство повинне вибрати найбільш прийнятну і адаптовану стратегію, яка зі свого боку, повинна будуватися на сильних позиціях і використанні можливостей, зокрема кадрових [26].

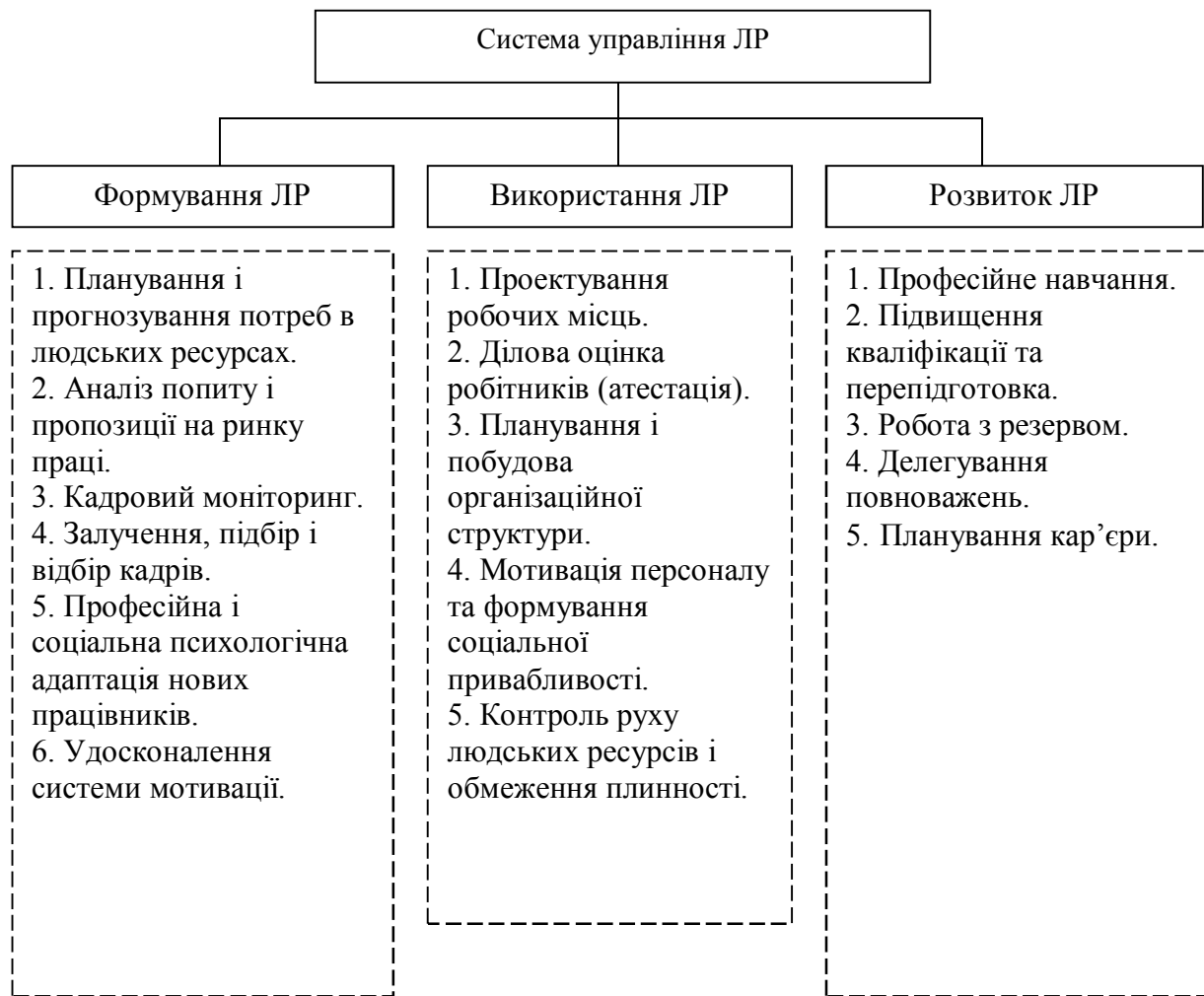


Рисунок 1.1 – Система управління людськими ресурсами [27]

Управління людськими ресурсами становить складну систему, що містить у собі взаємопов'язані структури і підсистеми створення, використання і розвитку трудових ресурсів.

На підприємствах останнім часом особлива увага приділяється організації процесу та системи управління персоналом. У зв'язку з цим підприємства розпочинають перебудову існуючих систем управлінської діяльності [27].

Цілі підсистеми управління формуванням людських ресурсів [27,72] полягають у такому:

- 1) забезпечення підприємства відповідними кадрами;
- 2) створення умов для максимальної реалізації здібностей працівників.

Завдання підсистеми управління формуванням людських ресурсів полягають у такому:

- 1) прогнозування та планування потреби в працівниках;
- 2) аналізі попиту і пропозиції на ринку праці;
- 3) залучення, підборі та відборі кадрів;
- 4) підйомі ефективності виконуваних робіт;
- 5) підвищення якості діяльності працівників і організації загалом;
- 6) постійне підвищення ступеня задоволення потреб працівників.

Сутність підсистеми управління полягає в розробці цільової програми розвитку. Така програма охоплює весь персонал і є складовою програми розвитку організації [27, 49, 98].

В управлінні людськими ресурсами виділяють такі методи управління людськими ресурсами (рис. 1.2), які поділяються на три групи [68]: адміністративні, економічні і соціально-психологічні.

Планування кадрів зазвичай застосовують з двох причин. По-перше, щоб визначити якісну та кількісну потребу в співробітниках різних категорій для досягнення тактичних і стратегічних цілей компанії. Це завдання формування компетентнісного профілю організації. По-друге, щоб визначити відповідність структурного і кадрового потенціалу компанії її цілям і стратегії розвитку.

Наприклад, ринкова вартість фірми Apple визначається в кілька млрд дол, із них тільки 15 % – це вартість матеріальних ресурсів – будівлі, комунікації, земля, техніка тощо. А решта, 85 % – це інтелектуальний капітал, тобто фахівці (співробітники) фірми.

Сьогодні питання формування трудового колективу є дуже актуальним. Динамічний розвиток виробничого сектора і споживчого ринку диктують нові вимоги до роботи колективу організації. Керівництво визначає концепцію і шлях розвитку, за яким йде організація.



Рисунок 1.2 – Методи управління людськими ресурсами [68]

Процес залучення і відбору людських ресурсів заснований безпосередньо на підпроцесах планування і розвитку персоналу [54]. Його завдання – сформуванню і реалізуванню компетентнісного профілю організації, тобто підготувати до встановленого часу певну кількість кваліфікованих працівників. Для цього необхідно дотримуватися послідовності кроків, що забезпечують визначення потреби в кадрах для всіх без винятку процесів, залучення і відбір найбільш підходящих кандидатур. На рисунку 1.3 подана загальна схема цього процесу [36].



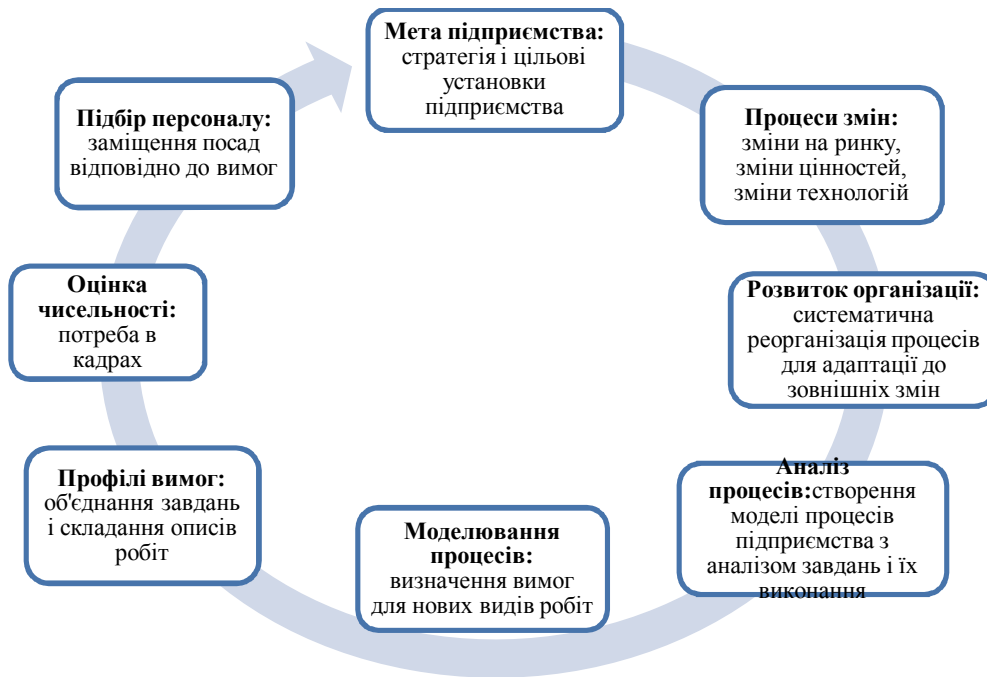


Рисунок 1.3 – Визначення загальної потреби в кадрах, залучення і відбір персоналу [36]

Відповідно до цілей і стратегії підприємства, з урахуванням зовнішніх змін і можливих шляхів адаптації до них формуються стратегічні плани розвитку підприємства [97, 103] за основними напрямками його діяльності. Далі виконується моделювання процесів для відповідних напрямків, після чого формулюються вимоги до команди виконавців. Підбір персоналу становить собою процес відбору відповідних кандидатур для включення в команду проекту за номенклатурою спеціальностей, посад і професій, передбачених планами розвитку підприємства і прогнозом реалізації цих планів у часі [36].

Питання найму трудових ресурсів розглянуті як у навчальній, так і в довідковій літературі. Цій проблемі приділено увагу таких фахівців, як А. Я. Кібанова [41], Ю. Г. Одегова [42], А. Н. Сіліна [43], Е. Е. Старобинського [44], В. В. Музиченка, [45], Н. Р. Валиуллина [46], П. М. Морнеля [47] та ін.

З організації найму розпочинається процес управління формуванням людських ресурсів у проект. Розмаїття термінів викликало необхідність структуризації основних понять, пов'язаних з процесом найму працівників в організацію. Основні терміни та визначення проаналізованих джерел подані в таблиці 1.1.

Формування та розвиток ефективного виробничого колективу є комплексною проблемою підприємства, яка виникає на трьох основних рівнях: на рівні управління колективом, на рівні соціально-рольової і психологічної сумісності членів команди проекту і керівника, на рівні результативності діяльності спеціально сформованого колективу, що працює як команда однодумців [39].

У літературі [40, 106] розрізняють чотири основні підходи до формування команди: підхід заснований на цілях, міжособистісний (інтерперсональний), рольовий і проблемно-орієнтований.

1. Підхід заснований на цілях – дозволяє членам групи краще орієнтуватися в процесах вибору і реалізації групових цілей.

2. Міжособистісний підхід ставить у чолі міжособистісні відносини в групі, метою цього підходу є збільшення групової довіри і ефективність існування групи як команди.

3. Соціально-рольовий підхід – оскільки ролі членів команди в процесі взаємодії можуть частково перекриватися, необхідне проведення дискусії і переговорів серед членів команди щодо їхніх ролей (соціального статусу). Командну поведінку можна замінити в наслідок зміни виконання завдань, а також індивідуального сприйняття ролей.

4. Проблемно-орієнтований підхід до формування команди передбачає послідовний розвиток процедур вирішення командних проблем і потім досягнення головного командного завдання.

Таблиця 1.1 – Термінологія, яка пов’язана з управлінням роботою персоналу

ДЖЕРЕЛО	ТЕРМІН	ВИЗНАЧЕННЯ
Словник (енциклопедія) з УП [48]	Відбір персоналу (кадрів)	У кадровій роботі найчастіше під цим виразом розуміється частина процесу найму персоналу, яка пов’язана з виділенням одного або кількох кандидатів на вакантну посаду серед загальної кількості людей, що претендують на неї. Відбір персоналу загалом варто розглядати як процес виділення (відбору) кого-небудь за встановленими критеріями із загальної кількості співробітників, які відповідають цим параметрам
	Підбір персоналу	Комплекс організаційних заходів, що охоплює всі етапи залучення персоналу, а також відбір кадрів і прийом на роботу. Деякі фахівці в галузі управління персоналом доводять цей процес аж до закінчення етапу введення в посаду, тобто забезпечення того, що нові співробітники органічно вписалися в конкретний трудовий колектив і організацію в цілому
	Набір кадрів	Масовий прийом на роботу персоналу в будь-яку організацію
Керівництво до зводу знань з управління проектами РМВОК [37]	Набір команди проекту	Процес підтвердження доступності людських ресурсів і залучення команди, необхідної для виконання операцій проекту
А. Я. Кібанов, І. Б. Дуракова [90]	Набір кадрів	Масове залучення на роботу персоналу в будь-яку організацію
	Найм на роботу	Низка дій, спрямованих на залучення кандидатів, що володіють якостями, необхідними для досягнення цілей, визначених організацією. Це комплекс організаційних заходів, що охоплює всі етапи набору персоналу, а також оцінку, відбір кадрів і прийом співробітників на роботу
	Відбір персоналу	Процес, пов’язаний з виділенням одного або кількох кандидатів на вакантну посаду серед загальної кількості людей, що претендують на неї. Це процес відбору кого-небудь за встановленими критеріями з використанням певних методів оцінки із загальної кількості працівників, які відповідають цим критеріям
М. А. Саломатін [46]	Найм на роботу	Низка дій, спрямованих на залучення кандидатів, що володіють якостями, необхідними для досягнення цілей, визначених організацією
С. К. Мордовін [46]	Підбір персоналу	Процес створення бази даних на працівників необхідної кваліфікації для задоволення потреб організації в персоналі
І. А. Нікітіна [46]	Набір персоналу	Система заходів, що вживаються організацією для залучення працівників, які мають необхідні здібності, знання, навички і мотивацію, потрібні організації для досягнення визначених нею цілей і завдань
	Відбір кадрів	Процес вибору з низки претендентів на робоче місце одного або декількох, які найкраще підходять під критерії відбору на це місце

Важливу роль у досягненні цілей проекту відіграє психологічна сумісність кадрів [96]. Виділяють кілька рівнів психологічної сумісності, обумовлених як властивостями особистості працівників, так і змістом, а також рівнем складності розв'язуваних професійних завдань. Психофізіологічна сумісність виражається у подібності природних властивостей людей: темперамент, фізична витривалість, працездатність, емоційна стійкість. Психологічна сумісність виявляється в збігу рис характеру, професійних інтересів, рівня інтелектуального розвитку, особистісних якостей. Соціально-психологічна сумісність виражається у подібності особистісних властивостей, необхідних для соціальної взаємодії на основі спільності та світогляду: комунікативність, принциповість, соціальні установки, політичні погляди, ціннісні орієнтації [25].

При збігу рис людей за всіма трьома рівнями сумісності можна говорити про повну їхню психологічну сумісність. У разі розбіжності характеристик виникає психологічний бар'єр, коли учасники команди проекту не бажають співпрацювати ні в якій сфері.

Чим глибше несумісність працівників, тим вище ймовірність виникнення конфліктів і як наслідок – розпад команди проекту.

Для реалізації програми підбору кадрів необхідно вивчати людей з урахуванням не тільки їхньої спрямованості (установок, відносин, інтересів і т. д.) і індивідуально-психологічних особливостей (темпераменту, індивідуального стилю діяльності та поведінки), але й спрацьованості та сумісності їх у колективі [50, 52].

Згуртованість колективу означає єдність поведінки його членів, засновану на спільності інтересів, ціннісних орієнтацій, норм, цілей і дій щодо їх досягненню. Згуртованість є найважливішою соціологічною характеристикою колективу. За своєю сутністю вона аналогічна економічній характеристиці його виробничої діяльності – продуктивності праці. Крім цього, члени згуртованого колективу зазвичай не квапляться його залишати, тобто зменшується плинність робочої сили.

Ключовим моментом у створенні згуртованого колективу є підбір співробітників на основі збігу їхніх життєвих цінностей щодо професійної діяльності та моральних аспектів людського буття. Трудовий колектив формується з окремих працівників, наділених різними психічними властивостями та соціальними характеристиками. Переважання тих чи інших особистісних якостей у членів колективу впливає на відносини, що

складаються всередині колективу, характер його психічного настрою, надає йому певну особливість, яка може сприяти або заважати його згуртуванню.

Коли колектив згуртувати не вдається взагалі, якщо в нього потрапили дуже різні за характером і темпераментом люди, з різними ціннісними орієнтаціями, що не толерантні до думки інших, то формально такий колектив може існувати, але цільового ефекту дати він не зможе.

Для досягнення психологічної сумісності людей у колективі необхідні, щонайменше, дві умови:

- 1) сумісність характерів, типів темпераментів;
- 2) високий професійний рівень усіх працюючих в колективі.

Колектив постійно психологічно впливає на кожного працівника. Це відбувається не тільки під час особистих контактів персоналу, але і тоді, коли людина планує свою поведінку. У всіх випадках вона повинна враховувати те, що скажуть або подумають про неї та про його дії по службі.

## **1.2 Керування розвитком команди проекту**

Відповідно до методології управління проектами РМІ [37], поняття «команда управління проектом» визначається як частина команди проекту, яка відповідає за виконання операцій з управління проектом, таких як ініціація, планування, виконання, моніторинг, контроль і завершення різних фаз проекту. Команда проекту включає керівника проекту і групу осіб, які діють разом для виконання робіт проекту з метою досягнення цілей проекту. Команда проекту складається з керівника проекту, персоналу, що відповідає за управління проектом, інших членів команди, які виконують роботу, але не обов'язково беруть участь в управлінні проектом. Така команда складається з представників різних груп, що володіють знаннями в конкретній предметній сфері або набором конкретних навичок для виконання робіт за проектом. Структура і характеристики команди проекту можуть широко відрізнятись, але одне залишається незмінним – це роль керівника проекту як лідера команди незалежно від того, які повноваження може мати керівник проекту по відношенню до членів команди.

У процесі формування команди проекту вирішення визначених завдань об'єднує учасників і мотивує їх на подальшу спільну діяльність.

Розвиток команди проекту – процес удосконалення компетенцій, взаємодії членів команди і загальних умов роботи команди для поліпшення

виконання проекту. Ключова вигода цього процесу полягає в тому, що його результатом є поліпшення командної роботи, розширення навичок і компетенцій, підвищення мотивації співробітників, зменшення плинності кадрів і поліпшення загального виконання проекту [37].

Після того як виконані дії з розвитку команди проекту, наприклад навчання, зміцнення команди та спільне розташування, команда управління проектом може давати формальні або неформальні оцінки ефективності та результативності роботи команди проекту. Результативні стратегії і дії з розвитку команди повинні підвищувати ефективність і результативність команди, що, зі свого боку, сприяє досягненню цілей проекту. Критерії оцінки ефективності та результативності команди повинні визначатися усіма відповідними сторонами і використовуватися як входи процесу розвитку команди проекту [37].

Управління командою проекту – процес відстеження діяльності членів команди, забезпечення зворотного зв'язку, вирішення проблем і управління змінами в команді з метою оптимізації виконання проекту. Ключова вигода цього процесу полягає у впливанні на поведінку команди, управлінні конфліктами, вирішенні проблем і оцінюванні роботи членів команди [37].

У розвитку команди можна ідентифікувати чотири основні етапи [53]: 1) створення, 2) адаптація, групування і кооперація (у західній літературі «штормінг»), 3) вироблення регламенту нормування діяльності та 4) функціонування.

Результативність проектної команди на першому етапі дуже низька, оскільки учасники мало знайомі та не впевнені один в одному, адаптація розглядається з погляду взаємного інформування та аналізу завдань.

Другий етап – (storming з англ. шторм) – характеризується створенням підгруп за симпатіями та інтересам. Проте для ефективного вирішення проектних завдань неможливо обійтися без комунікацій і взаємодії з іншими підгрупами, тому учасники команди проекту формують певні схеми спілкування.

На третьому етапі розвитку команди проекту розробляються принципи групової взаємодії, і нормується або сфера внутрішньогрупової комунікації, або сфера колективної діяльності.

З погляду ділової активності, четвертий етап можна розглядати як стадію діяльності щодо успішного вирішення функціональних завдань.

Учасники команди проекту відкриті для прояву і вирішення конфлікту. На цьому етапі група досягає вищого рівня соціально-психологічної зрілості, відрізняючись високим рівнем підготовленості, організаційною і психологічною єдністю, характерними для командної субкультури.

Ключовою складовою процесу формування ефективної команди проекту є прозорі взаємини між учасниками проектної команди. Підбір психологічно сумісних виконавців – інша ключова складова. Україй важливо, щоб менеджер проекту мав свободу дій під час вибору учасників команди. Під час підбору команди корисно використовувати тести оцінки особистості Бріггса – Мейерса [57, 104], щоб спробувати заздалегідь оцінити здатність учасників команди до взаємодії один з одним.

Зараз усе більше компаній починають приділяти увагу навчання і розвитку персоналу, це пов'язано з тим, що «вартість» компанії здійснюється більшою мірою не матеріальними активами, а її нематеріальною (інтелектуальною) складовою, такою як знання, навички, вміння, ноу-хау. Навчати співробітників вигідніше, ніж змінювати їх, а розвиток має бути випереджального характеру щодо структурних змін, бути спрямованим на формування внутрішньої потреби до самовдосконалення; бути безперервним процесом, до якого залучені всі співробітники. Але знання і вміння працівників не мають цінності для компанії до тих пір, поки вони не застосовуються на практиці. Саме тому додаток вартості завжди починається з планування розвитку та визначення стратегічних цілей компанії. Розвиток персоналу [105, 107] дозволить форсувати процес нововведень, більш ефективно задіяти можливості працівникам, які виступають як згуртована команда однодумців [53].

У практиці управління проектами існує явна розбіжність між якістю підготовки кадрів і вимог, що висувуються до фахівця роботодавцями. Навчальні заклади під час підготовки фахівців приділяють явно недостатньо уваги розвитку багатьох особистісних і соціальних компетенцій, що визначають (за одного і того саме рівня освіти) конкурентоспроможність випускника [35].

На сьогоднішній день потреба в команді проекту, що складається з професіоналів у різних предметних сферах, на які поширюються вимоги проекту, різко зростає. Тому, коли менеджер проекту прагне створити ефективну команду, учасники якої мали б ініціативою, почуттям відповідальності, високою працездатністю, креативністю, здатністю



вирішувати проблеми, що виникають у процесі роботи над проектом, він розуміє, що ефективність роботи команди багато в чому визначається зрозумілістю визначених цілей та знанням моделей і методів реалізації роботи. Отже, безпосередній результат на виході – реалізований проект з запланованими характеристиками як показник командної діяльності.

Під час висування кандидатів на вакансію важливо максимально точно спрогнозувати потенційну успішність співробітника, оскільки за ефективністю працівника на займаній посаді ще не можна спрогнозувати його успішність в іншій ролі. Для цього оптимальним є використання профільного бізнес-кейсу (приклад типової робочої ситуації, у якій повинні виявлятися і оцінюватися ключові для певної посади якості), що відповідає вимогам нової посади.

### **1.3 Методи управління компетентністю команди проекту**

Кваліфікація учасників команди проекту більшою мірою визначається особистісними характеристиками. В умовах конкуренції сучасні бізнес-організації стикаються з дефіцитом добре підготовлених, креативних, талановитих кадрів, здатних реалізовувати програму розвитку компанії. Отже, виникає потреба в найбільш стислі терміни виявити найбільш перспективних менеджерів і фахівців, здатних завдяки своїм потенційним можливостям мінімізувати ризики і підвищити «інтелектуальну» вартість компанії.

Практика підбору і розстановки кадрів, службово-професійне просування, підвищення кваліфікації повинна будуватися на об'єктивній, науково обґрунтованій діловій оцінці співробітників. Основні методи оцінки кадрів подані на рисунку 1.4 [41].

Завдання ділової оцінки співробітника полягає у виявленні його трудового потенціалу, ступеня використання цього потенціалу, відповідності працівника займаній посаді, його готовності зайняти іншу конкретну посаду. Практика оцінки персоналу проводиться регулярно також, щоб виявляти творчий потенціал працівника, спосіб його мислення і щоб зрозуміти, як довго ще працівник здатний висувати нові креативні ідеї і плани щодо розвитку підприємства.



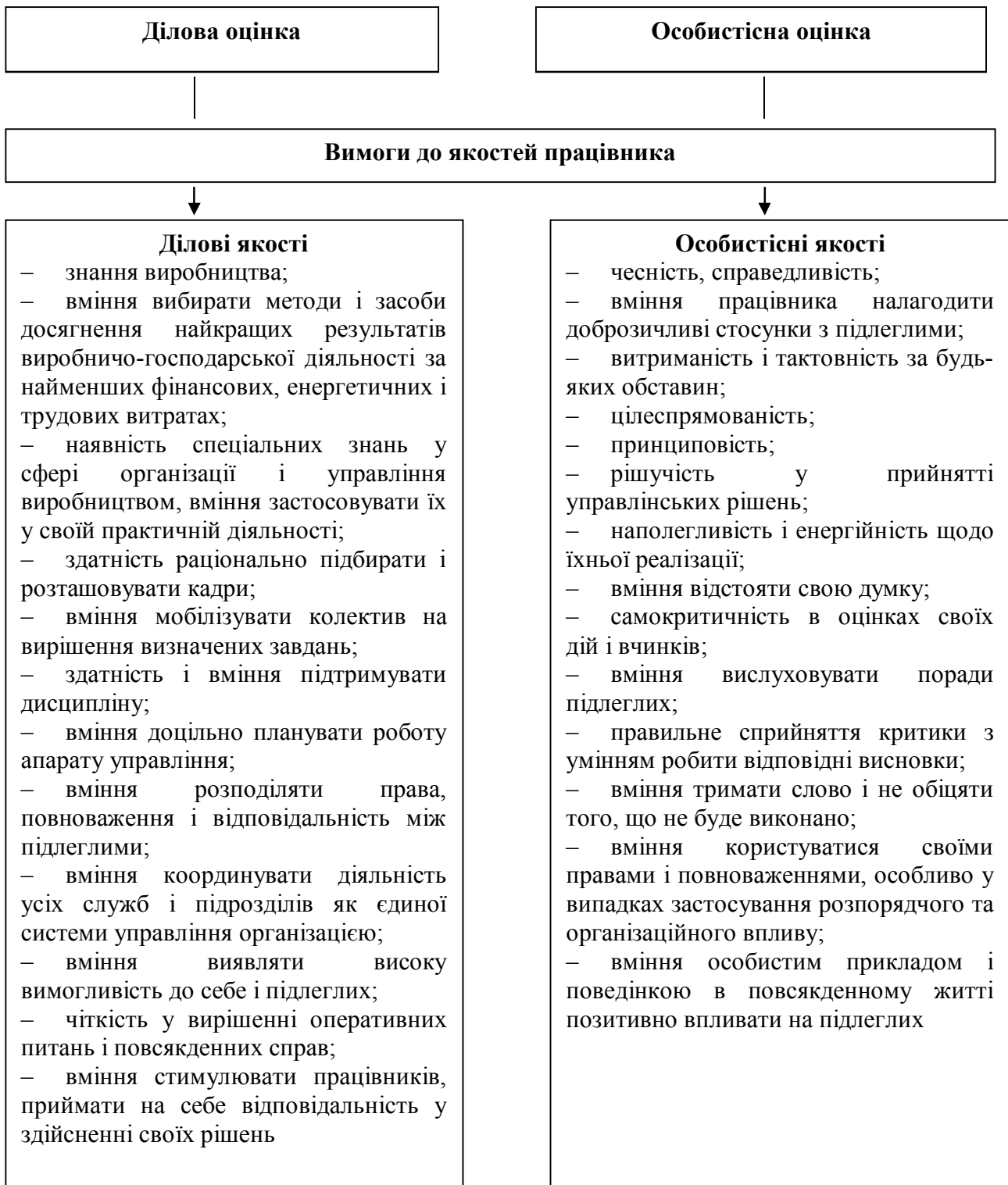


Рисунок 1.4 – Методи оцінки персоналу [41]

Будь-яка фірма (організація) з системних позицій є функціонально-організаційною структурою. За класичним визначенням абстрактна структура визначається як впорядкована множина

$$S = M \times R,$$

де  $M$  – безліч елементів, з яких складається система;

$R$  – відносини, які реалізуються на елементах позначки  $x$  – декартовий добуток, що встановлює відношення порядку.

Залежно від рівня розгляду, під елементом можна розуміти як окремого виконавця, так і команду, функціональний підрозділ, організаційні елементи тощо. Розглянуті відносини можуть бути творчими, організаційними, інформаційними, міжособистісними і т. д.

Цілі організації, можливість і ефективність їхньої реалізації є функцією структури.

Сутність методу «Делфі» полягає в тому, що кожен співробітник працює над якоюсь проблемою індивідуально, а результати роботи аналізуються й оцінюються спільно, колективно. Експерти або учасники роботи незалежно один від одного формулюють своє рішення з цього питання, потім виносять його на обговорення всього колективу. На основі розгляду суперечливих думок розробляється єдиний варіант вирішення цієї проблеми.

Метод мозкової атаки – це метод психологічного тиску, коли досвід, професіоналізм і творчість окремих працівників позитивно впливають на інших членів колективу, відкривають їм можливість руху і розвитку.

Отже, у своїй роботі менеджер проекту повинен свідомо і творчо використовувати досягнення науки і практики в галузі психології управління.

Більш складне поняття «компетенція» [70], яке прийшло на зміну колишнім заходам оцінки професіоналізму, вимагало нових оціночних процедур і технологій.

Такою новою технологією оцінки стали асесмент-центри (Assessment Centre), у буквальному перекладі – «Центри оцінки».

Сутність методу полягає в тому, що кандидату пропонується виконати низку вправ, що моделюють ключові моменти діяльності, у яких виявляються наявні у нього знання, уміння і професійно важливі якості.

Ступінь вираженості цих якостей оцінюється підготовленими оцінювачами за спеціально розробленими критеріями оцінки, отриманим в результаті аналізу робіт. На підставі оцінки робиться висновок про ступінь придатності людини до певної роботи, про необхідність додаткового навчання або індивідуальних консультацій, про просування по службі [57, 104].

Технологія асесмент-центр [40] використовується для відбору, навчання і розвитку персоналу. Незважаючи на те, що вона добре розроблена, описана і застосовується в багатьох великих компаніях, у країнах СНД її використання є недостатнім.

Незважаючи на те, що цей метод передбачає різнобічну комплексну оцінку компетенцій співробітника, його застосування носить суб'єктивний характер, оскільки цей метод хоча і істотно підвищує ефективність відбору, але сам по собі достатньо трудомісткий і витратний, має високий рівень стресу при отриманні зворотного зв'язку. Під час використання технології асесмент-центр працівник може імітувати знання [57], тому ця методика має низький рівень достовірності. Альтернативним асесментному підходу може бути прецедентний метод, коли профпридатність співробітника оцінюється не деякими «тестовими» завданнями, а за результатами його реальної професійної діяльності (вже реалізованим практичним прецедентами).

В умовах науково-технічного прогресу, у зв'язку з розробленням, прийняттям та реалізацією управлінських рішень їхня роль значно зросла. Сучасні математичні та програмні засоби є надійними помічниками для прийняття рішень. Вони здатні відігравати роль досвідченого консультанта під час підготовки до ділових переговорів, при стратегічному аналізі ринку і складанні прогнозів у фінансовій сфері. В умовах жорсткої конкуренції програмні засоби, що реалізують окремі компоненти, а тим більше повномасштабну систему контролінгу, допомагають керівництву і відповідальним співробітникам підприємств приймати обґрунтовані рішення.

Подібні продукти можуть давати досить кваліфіковану оцінку основних економічних параметрів, дозволяють зважувати фінансові ризики і готувати рішення [58].

У таблиці 1.2 поданий аналіз існуючих методів прийняття рішення.

Таблиця 1.2 – Методи підтримки прийняття рішень

<b>Метод</b> <b>1</b>	<b>Характеристика</b> <b>2</b>
<b>Методи теорії корисності</b>	Дозволяє вимірювати корисність і суб'єктивну ймовірність. Перевагою є можливість підбору параметрів для пояснення зробленого вибору. Головне завдання подається у вигляді дерева рішень, вибір здійснюється ОПР на підставі суб'єктивної ймовірності скоєння подій. Кожному з результатів приписується корисність. Метод дерев рішень дозволяє ОПР визначити оптимальну послідовність дій з урахуванням особистих оцінок і переваг
<b>Методи теорії перспектив</b>	Враховують ефект визначеності – тенденцію надавати більшу вагу детермінованим наслідкам; ефект відображення – до вимірювання переваг під час переходу від виграшів до втрат; ефект ізоляції – тенденція до спрощення вибору шляхом виключення загальних компонент варіантів рішення. Недоліком є те, що методи не знімають усіх проблем, що виникають під час вивчення поведінки людей у задачах вибору рішення
<b>Методи ELECTRE</b>	Підхід до вироблення рішень, у межах якого методи, моделі та концепції розглядаються як допоміжні засоби практичного аналізу ситуації. Дозволяє усвідомити цілі прийняття рішення, зрозуміти переваги ОПР. Недоліком є те, що вони є допоміжними засобами, а не способом вироблення кращого рішення
<b>Метод аналізу ієрархій</b>	Спирається на багатокритеріальний опис проблеми. Використовується дерево критеріїв. Для кожної групи критеріїв визначаються коефіцієнти важливості. Альтернативи порівнюються між собою за окремими критеріями за бальною шкалою. Оцінки альтернатив знаходяться як зважена сума оцінок критеріїв. Недоліки: неузгодженість оцінок пов'язана зі складнощами оцінювання відносин складних елементів. Перерахунок відносин значущості елементів у їхньою важливість здійснюється наближеним методом
<b>Евристичні методи</b>	Метод зваженої суми оцінок критеріїв і метод компенсації. Перевагою є простота і зручність, а головним недоліком те, що вони не мають наукового обґрунтування

Продовження таблиці 1.2

1	2
<b>Моделі представлення знань</b>	Умовно поділяються на декларативні й процедурні. На практиці моделі становлять комбінацію цих уявлень. Найпоширенішими є логічні, продукційні, мережеві та фреймові моделі подання знань
<b>Методи багатокритеріальної оптимізації</b>	– функціонально-вартісний аналіз; – принцип головного критерію; – метод послідовної оптимізації; – формування узагальненого скалярного критерію.

Будь-яка цілеспрямована діяльність становить послідовність рішень, прийнятих і реалізованих людиною або групою людей, які виступають як особа, яка приймає рішення (ОПР). Отже, процедура прийняття рішень [59, 60, 61, 62, 64, 86] є обов'язковим етапом будь якої цілеспрямованої діяльності людини.

Прийняття рішень в реальних ситуаціях вимагає виконання цілої низки операцій, деякі з яких ефективніше виконує ОПР (або колектив експертів), а інші може швидко і точно виконати обчислювальна машина на підставі отриманих формальних математичних моделей. Об'єднання їхніх переваг за одночасної компенсації недоліків реалізується в інтелектуальних системах підтримки прийняття рішень (ІСППР) [109].

#### **1.4 Методичні й інструментальні засоби вимірювання індивідуально-психологічних характеристик індивіда**

Вище було показано, що для комплексної оцінки кандидата з працевлаштування або просування по службі необхідно враховувати не тільки професійні, а й особистісно-психологічні якості. Водночас виникає необхідність їхнього об'єктивного вимірювання й оцінювання.

Усі тестові методики, які використовує ОПР під час комплексного оцінювання кандидата, можна умовно розділити на дві групи: тести, які пройшли випробування часом і застосовуються до цих пір, і тести, які використовують рідко.

До першої категорії належать тести для комплексного оцінювання психодіагностичних характеристик; оцінювання окремих особистісних рис, психічних станів і функцій; соціально-психологічного оцінювання колективу.

Ці психологічні тести зазвичай адаптовані та стандартизовані для використання в Україні [56].

Найпродуктивнішими є багатофакторні опитувальники, що дають змогу отримувати комплексну оцінку психологічного портрета особистості за набором заданих параметрів, аналізованих у цій роботі. Для підприємств зокрема можуть бути важливими такі характеристики, як розумові здібності, пам'ять, відповідальність, прагнення до досягнень, стресостійкість, працьовитість і деякі інші.

Зі складу відомих методик психодіагностичного тестування найефективнішими є опитувальники, що дозволяють зробити відносну оцінку кандидатів до складу команди [56].

Два універсальних багатофакторних психологічних опитувальника – 16-факторний тест Р. Кеттела і Каліфорнійський особистісний опитувальник (СРІ) дозволяють багатофакторно, комплексно оцінити особистісні риси людини загалом. За допомогою цих опитувальників можна оцінити окремі патопсихологічні риси особистості під час вирішення завдань кадрового відбору, спрямованого на відсіювання людей з «девіантною» поведінкою (поведінка, що відхиляється від загальноприйнятих і найбільш поширених норм у суспільстві), або мають серйозні акцентуації характеру (надмірна виразність окремих рис характеру). Зазначені опитувальники мають широкі можливості прогнозу відповідності індивідуальних особливостей передбачуваної сфері професійної діяльності та ефективності співробітника в різних ролях. Наприклад, використовуючи тест, можна вибрати кандидатів: спрямованих на спілкування і здатних витримувати емоційні навантаження під час численних контактів з людьми; які володіють лідерськими якостями і здатні обіймати керівні посади; здатних ефективно діяти на посадах, що вимагають обов'язковості, ретельності і старанності виконання; здатних адекватно діяти в емоційно напружених і небезпечних ситуаціях [57].

У літературі [55, 56, 57] виділяють такі особистісно-психологічні якості індивіда:

1) розумові здібності (інформованість і грамотність учасників команди проекту; здатність доходити до суті явищ і бачити їхні причини і наслідок; практична кмітливість, здатність застосовувати знання, досвід у життєвій практиці);

2) пам'ять (уміння зберігати в пам'яті деталі);

- 3) стресостійкість (уміння володіти ситуацією і своїми емоціями; здатність контролювати свою поведінку в складних ситуаціях);
- 4) націленість на результат;
- 5) товариськість (налагодження контакту з аудиторією);
- 6) відповідальність (незалежність у рішеннях; вміння знаходити шляхи вирішення завдання; брати на себе відповідальність);
- 7) організованість (здатність планувати свою діяльність);
- 8) вимогливість (проява сили волі, уміння доводити справу до кінця);
- 9) працездатність (витривалість, здатність вести напружену роботу; тривалий час не втомлюватися).

Склад вимог до різних сфер виробничої діяльності, базується на основі та ступені виразності трьох головних характеристик [7, 28]:

- 1) загальних здібностей (знання, вміння, навички (ЗВН);
- 2) специфічних властивостей (індивідуально-психологічні характеристики);
- 3) індивідуальних відмінностей (це особливості психічних процесів, які відрізняють людей один від одного – швидкість реакції, особливості індивідуально-психологічних характеристик, уміння конкретного кандидата правильно застосувати на практиці свої ЗВН).

Профіль особистості допомагає менеджеру персоналу оцінити потенціал кандидата на вакантну посаду або співробітника і пропонує допомогу при прийнятті рішень про розвиток організації і персоналу.

Психологічна оцінка мотивації надзвичайно важлива, оскільки вона характеризує енергетичний потенціал людини, його активність, спрямованість активності на певну мету, вибір засобів досягнення визначеної мети і найбільш характерні для нього форми поведінки. Правильна психологічна оцінка мотиваційної спрямованості особистості дозволяє прогнозувати його поведінку в колективі, у процесі трудової діяльності, поведінку в критичних ситуаціях, у ситуаціях конфлікту, при прийнятті принципових рішень тощо.

У систему оцінювання доцільно включити кілька психологічних опитувальників, які оцінюють основні аспекти мотивації працівника:

- 1) методика діагностики мотивації до успіху Т. Елерса [57];
- 2) опитувальники мотивації досягнення і мотивації афіліації (прагнення контактувати з іншими людьми, будувати взаємини на основі довіри, рівності) Мехрабіан [57];
- 3) методика оцінки трудової мотивації І. Г. Кокуріної [57].



Різнобічна оцінка мотивації – найважливіший елемент прогнозування успішності трудової діяльності працівника, оскільки саме в мотиваційній спрямованості проявляються його найважливіші особистісні характеристики.

Методика Кокуріної має специфічну спрямованість, оскільки вона дає порівняльну оцінку виразності трьох основних мотивів людини в трудовій діяльності, диференційовано вимірюючи її ставлення до праці, колективу, грошей, виявляючи такий особливий мотив, як приналежність до організації.

Опитувальник мотивації афіліації – (Mehrabian, адаптація Шапкіна). Призначений для визначення стійких мотивів у міжособистісній взаємодії. Складається з 2 шкал: «афіліативна тенденція» (прагнення бути прийнятим) і «чутливість до відкидання» (боязнь бути відкинутим).

Сфери використання: профвідбір, розвиток персоналу, психологічна сумісність. Діагностику мотиваційної сфери рекомендується проводити в поєднанні з тестами мотивів досягнення, контролю за дією. Для завдань профвідбору рекомендується додати також методики трудової мотивації і ЕРІ Айзенка [57].

Опитувальник мотивації досягнення – (Mehrabian, адаптація Шапкіна), призначений для визначення стійких особистісних диспозицій – прагнення до успіху або уникнення невдачі.

Сфери використання: профвідбір, розвиток персоналу, навчання. Діагностику мотиваційної сфери рекомендується проводити в поєднанні з тестами мотивів афіліації і контролю за дією. Для завдань профвідбору рекомендується додати також методики трудової мотивації і ЕРІ Айзенка.

Методика трудової мотивації – (Кокуріної, адаптація Шапкіна). Методика для оцінки мотивів відносно до праці, колективу, грошей, які розуміються як зовнішні стимули для задоволення 5 мотивів (досягнення, афіліації, влади, комфорту, приналежності організації). Використовується як доповнення до опитувальних методик виміру загальних мотиваційних диспозицій (досягнення, афіліації, влади). На відміну від загальної оцінки мотиву, усередненої за великою кількістю ситуацій–стимулів, тест ТМ дає оцінку мотиву, більш «прив'язану» до конкретної ситуації.

Сфери використання: профвідбір, розвиток персоналу. Для завдань профвідбору рекомендується додати також методики оцінки мотивів досягнення, афіліації, влади і ЕРІ Айзенка.



Методика діагностики особистісних рис Г. Айзенка (EPI). Це один із найпопулярніших психологічних опитувальників у світі. Дозволяє оцінити виразність у людини двох основних індивідуально-особистісних диспозицій (факторів), які є базовими і найбільш зумовлених генетично. Перший фактор – це екстраверсія – інтроверсія. Екстравертам більш властиві: товарицькість, імпульсивність, велика ініціативність і соціальна пристосовність. Інтроверти більш замкнуті, соціально пасивні, схильні до самоаналізу, у них нижче соціальна адаптація. Другий фактор – нейротизм, він характеризує індивідуальність людини з боку його емоційної стійкості, тривожності, хорошою адаптивністю до нових умов діяльності. Люди з високим ступенем нейротизму зазвичай схильні до психосоматичних розладів. Обидва ці фактори складають основу виміру особливостей темпераменту людини або, як кажуть психологи, формально-динамічних властивостей його особистості. Пересічення цих факторів дає можливість зарахувати людину, що тестують, до одного з чотирьох класичних типів темпераменту – холерик, сангвінік, флегматик або меланхолік [57].

Сфери використання: профвідбір, навчання, розвиток персоналу, психологічна сумісність.

Наразі докорінно змінився процес формування трудових ресурсів, у зв'язку зі зміною структури виробничих засобів і впровадженням комп'ютерних технологій.

У разі виникнення критичних ситуацій як у проектних роботах, так і в виробничому процесі виникає необхідність швидкого реагування, контролю та прийняття рішення про усунення можливих помилок. Отже, у сьогоднішній структурі трудових ресурсів існує необхідність висувати до персоналу нові вимоги, не тільки з погляду професійних компетенцій, а й з погляду індивідуально-психологічних характеристик – це і швидкість виконання робіт, згуртованість і сумісність колективу.

## **Розділ 2 МОДЕЛІ І МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ ТА ПІДБОРУ КОМАНДИ ПРОЕКТУ**

У розділі визначено особливості процесу управління людськими ресурсами, розроблено метод підбору кандидатів у команду проекту за професійною ознакою з урахуванням досвіду виконаних раніше робіт. Метод формування команди проекту на основі моделей багатокритеріальної оптимізації дозволяє враховувати не тільки професійні компетенції співробітників, але і особистісно-психологічні характеристики кандидатів у різних комбінаціях їхніх поєднань, що сприяє якісному виконанню командою проектних завдань залежно від специфіки вимог проекту.

### **2.1 Аналіз особливостей процесу управління людськими ресурсами**

Сучасна організація знаходиться в стані взаємодії з зовнішнім середовищем, забезпечуючи процес своєї діяльності необхідними матеріальними і трудовими ресурсами. Усіма цими ресурсами необхідно управляти, але управління людськими ресурсами носить специфічний характер [35]. Це обумовлено тим, що трудові ресурси як система складаються з активних елементів (індивідуумів), які на відміну від пасивних (матеріальних) елементів мають свободу волі під час прийняття рішень щодо поведінки.

Знання необхідних якісних характеристик працівників дозволяє більш ефективно управляти процесами планування потреб у людських ресурсах, здійснювати раціональний підбір і розстановку кадрів, удосконалювати систему мотивації і стимулювання праці, організовувати розвиток персоналу [43].

Перед керуючим персоналом завжди стоїть подвійне завдання: як досягти бажаних бізнес-результатів в оптимальні терміни і з мінімальними ресурсами та як забезпечити високу ефективність роботи співробітників. Сучасним організаціям доводиться працювати в умовах швидко мінливого середовища, тому їм потрібні інновації, талановиті та лояльні співробітники, здатні швидко реагувати на зміни, працювати в умовах невизначеності [69].

Є два можливих джерела набору кандидатів у команду проекту: внутрішній (працівники самого підприємства) і зовнішній (з людей, до того не пов'язаних з організацією). Внутрішній найм пов'язаний зі зміною

існуючих трудових відносин шляхом внутрішнього переміщення, цільового розвитку персоналу, використання резерву; а також змінами в роботі шляхом: впровадження понаднормових, перенесення відпусток, багатозміного режиму роботи [63].

Зовнішній найм співробітників може бути пов'язаний з великими тимчасовими і матеріальними витратами [63]. Зовнішні консультанти не повинні замінювати основний кадровий потенціал підприємства.

Як внутрішні, так і зовнішні джерела залучення персоналу мають свої переваги і недоліки. Переваги та недоліки внутрішніх і зовнішніх джерел залучення кадрів подані в таблиці 2.1 [65].

Внутрішній резерв команди проекту є основним різновидом кадрових ресурсів у проекті, ефективність якого значною мірою залежить від мотивації і здатності інтегрувати нові знання і навички в минулий досвід. Кадровий резерв створюється в будь-якій компанії і становить вибірку з кращих співробітників компанії.

Плинність кадрів – це рух робочої сили, який обумовлений незадоволеністю працівником своїм робочим місцем або незадоволеністю організації конкретним працівником [48]. Розрізняють природну і зайву плинність кадрів. Природна плинність (3–5 % на рік) сприяє своєчасному оновленню колективу і не вимагає особливих заходів з боку керівництва та кадрової служби. Зайва плинність викликає значні економічні втрати, а також створює організаційні, кадрові, технологічні, психологічні труднощі.

Таблиця 2.1 – Порівняння джерел набору кадрів

Переваги	Недоліки
1	2
<b>Внутрішні джерела</b>	
Низькі витрати на залучення кадрів	Обмежені можливості вибору кадрів
Претенденти на посаду добре розуміються на організації	Вияв неповаги під час вирішення ділових питань
Претендент на посаду знайомий з організацією-роботодавцем	Знижується ймовірність запровадження нововведень
Швидке заповнення штатної посади, яка звільнилася без тривалої адаптації	Кількісно перехід на нову посаду не задовольняє потребу в кадрах, а якісна потреба задовольняється через перепідготовку і підвищення кваліфікації, що пов'язано з додатковими витратами. Додаткове навантаження веде до втоми, а отже зниження продуктивності праці

Продовження таблиці 2.1

1	2
Поява шансів для службового зростання (підвищення мотивації, ступень задоволеності працею, зростання продуктивності праці, зростання ступіня прихильності до організації)	Можлива поява напруженості або суперництва в колективі у разі появи кількох претендентів на посаду керівника
Прозорість кадрової політики	Знижується активність рядових працівників, які претендують на посаду керівника
<b>Зовнішні джерела</b>	
Ширші можливості вибору	Більші витрати на залучення кадрів
Поява нових імпульсів для розвитку організації	Робоча «хватка» нових працівників точно невідома
Менша загроза виникнення інтриг усередині підприємства	Тривалий період адаптації. Погіршення морального клімату серед персоналу, який давно працює
Прийом на роботу покриває абсолютну потребу в кадрах	Блокування можливостей службового зростання для працівників організації. Висока питома вага працівників, прийнятих із зовнішніх джерел, сприяє збільшенню плинності кадрів

Високий рівень плинності кадрів незмінно спричиняє:

- 1) зниження продуктивності та якості праці співробітника, який звільнюється;
- 2) зниження продуктивності та якості праці новоприйнятого працівника в період адаптації;
- 3) зайві витрати на підбір, адаптацію, навчання нового співробітника;
- 4) погіршення психологічного клімату в колективі;
- 5) труднощі під час аналізу результатів роботи.

За експертними оцінками економічні збитки, які викликані плинністю робочих, становлять 7–12 % їх річної заробітної плати, лінійних фахівців – 18–30 %, керуючих – 70–100 % [66, 109]. З огляду на специфіку галузі фахівці встановили такі значення норми плинності. Нормальна плинність для ІТ-компаній становить 8–10 %. У виробничій сфері норма плинності досягає 10–15 %. Проте на стадії активного зростання і розвитку фірми, коли відбувається масовий приплив працівників, допускається норма до 20 %.

Норма плинності також пов'язана з періодом ефективності працівників – з інтервалом часу, за який людина може розкрити свій потенціал на певній посаді, тому у різних підрозділів в одній і тій самій організації своя норма плинності [67, 108].

Для топ-менеджерів оптимальне значення цього показника становить 0–2 %. Для управлінців середньої ланки норма коливається в межах від 8 до 10 %. Для лінійних фахівців показник не повинен перевищувати 20 %. Норма плинності кваліфікованих виробничих робітників варіюється в межах 20–30 %, а для некваліфікованої праці – до 50–80 % [68].

Якщо зменшити рівень плинності кадрів і тим самим скоротити цю статтю витрат, то зекономлені гроші можна спрямувати на програми утримання співробітників. Діяльність з управління плинністю кадрів у межах загального управління персоналом можна подати у вигляді послідовних стадій [44]:

Етап 1. Визначення рівня плинності кадрів.

Етап 2. Визначення економічних витрат, викликаних плинністю кадрів.

Етап 3. Визначення причини плинності кадрів.

Етап 4. Визначення системи заходів, спрямованих на нормалізацію процесу вивільнення робочої сили.

Етап 5. Визначення ефекту від здійснення розроблених заходів, вдосконалення процедури звільнення, подолання зайвого рівня плинності.

Під час аналізу плинності кадрів важливо оцінити, які за «якістю» співробітники залишаються в організації, чи збігається тенденція зміни якості персоналу зі стратегічними цілями компанії.

Звільнення працівників з їх подальшою заміною дуже затратна процедура для компанії. Вартість плинності кадрів збільшується, коли працівники є вузькоспеціалізованими, коли їх важче знайти і вони вимагають більш ретельної підготовки.

Економічні втрати завдяки плинності кадрів складаються з таких компонентів [69]:

- нижчий рівень виробництва в період навчання новачків;
- упущений обсяг виробництва під час заміни працівника;
- оплата понаднормової роботи інших працівників, змушених виконувати роботу в період заміни працівника;
- можливе використання на більш простій роботі більш кваліфікованих працівників;

- вартість зниження якості в період освоєння новачком роботи;
- вартість залучення, відбору та медичного огляду;
- витрати на навчання;
- адміністративні витрати, пов'язані з працевлаштуванням.

Введення нового співробітника в «команду» – це складний етап для будь-якого колективу, оскільки нова людина в колективі відчуває занепокоєння, хвилювання, підозру тощо відносно інших членів групи. Серед членів колективу виникають конфлікти, немає співпраці, це призводить до дезорієнтації всього робочого процесу і, як наслідок, ефективність команди знижується на період адаптації нового співробітника.

У зв'язку з цим зростає роль мотивації персоналу [81] до підвищення ефективності вирішення визначених завдань. В управлінні людськими ресурсами використання грамотної системи мотивації є значним резервом. Беручи рішення і спрямовуючи команду проекту на досягнення визначених цілей, керівник одночасно з цим повинен вміти визначити потреби своїх підлеглих і створити умови, які дозволять задовольнити ці потреби у разі хорошої роботи.

Процес планування та розвитку кадрового складу істотно впливає на всі наступні підпроцеси в межах управління персоналом. Обов'язковою умовою успішного планування і розвитку персоналу є наявність всієї необхідної для цього інформації. Визначаються сфери повноважень і відповідальності учасників процесу. Потім можна переходити до детального планування потреби в кадрах і заходів із підвищення кваліфікації. Детальні описи бізнес-процесів дають працівникам розуміння того, як відбувається робота загалом і що важливо для досягнення загального оптимуму, тому їхній світогляд не обмежується одними лише безпосередніми завданнями. Ті саме описи прискорюють залучення до роботи нових співробітників, а комплексний підхід до кваліфікації забезпечує орієнтацію на клієнтів. Завдяки цілісному погляду на процеси досягаються розподіл завдань за принципом партнерства, командне мислення, прагнення до подальшої оптимізації процесів (шляхом участі в процесі безперервного вдосконалення) і готовність до освоєння нових технологій [70, 71].

Взаємодія, яка орієнтована на команду, означає, що члени команди будуть використовувати свої специфічні характеристики для досягнення мети організації. На відміну від індивідуальної під час роботи в проектах є

можливість позитивного впливу на працездатність команди, що обумовлюється обоюсторонньою компенсацією настрою мотивації. Кожен із членів команди має можливість проявити в команді свої сильні сторони, що стосуються професіоналізму і здатності мотивувати інших.

Різноманітність особистих цілей і прагнень співробітників, рівень їхньої освіти і культури визначають різні потреби та вимагають застосування різних способів мотивації. У системі мотивації можна виділити такі напрямки:

- мотивація через організацію робіт: пропозиція роботи, яка передбачає наявність різних навичок; самостійність, яка надається виконавцю; важливість і відповідальність завдань;

- система матеріального стимулювання: матеріальне стимулювання не відіграє провідну роль, але зберігається як необхідна основа;

- моральне стимулювання: вручення грамот, нагородження, оголошення подяк;

- мотивація через визначення цілей: люди працюють краще, коли від них вимагається досягнення конкретних цілей;

- зміна робочого графіка: встановлення гнучкого робочого графіка, укороченого або подовженого робочого тижня, перерва в кар'єрі;

- інформування персоналу: надання співробітникам максимально повної інформації про те, що відбувається в організації і про перспективу вирішення найважливіших проблем, які зачіпають їх інтереси, формує почуття причетності у справах організації [70].

П'ять основних принципів, дотримання яких в організації дозволить створити ефективну систему мотивації:

- 1) чітке розуміння цілей, які планується досягти;
- 2) створення системи, зрозумілої як розробникам, так і тим, кого вона повинна мотивувати на ефективну працю;
- 3) мотивувальний фактор повинен бути істотним;
- 4) винагорода сплачується відразу після досягнення визначених цілей;
- 5) доброзичливі й комфортні для співробітників відносини в колективі [70].

Під час створення системи мотивації необхідно чітко розуміти, які цілі переслідуються, від цього буде залежати вся система мотивації. Якщо система мотивації не буде працювати, потрібно мати можливість від неї відмовитися.



Стратегічним завданням менеджера проекту є напрямок конкретних цілей учасників проектної групи в єдине русло, для тривалої і стабільної роботи. Механізм управління людським капіталом ґрунтується на системі мотивації, яка спричиняє зростання кваліфікації працівника [71].

Удосконалення системи мотивації – це безперервний процес. З плином часу існуючі механізми стимулювання неминуче втрачають актуальність і ефективність. Отже важливо періодично здійснювати моніторинг ефективності системи стимулювання і оцінювати її відповідність цілям і задачам бізнесу. Тоді процес перепроєктування матиме плановий, а не екстрений характер [71].

Кожен учасник проекту має бути підготовлений до взаємодії в межах проекту відповідно до його функціональних обов'язків. У сучасних умовах зростає значення якісних характеристик висококваліфікованої робочої сили. У процесі діяльності будь-якої команди проекту відбувається накопичення професійного досвіду і знань співробітників. Використання інформаційної системи або бази даних як процедури із залучення членів команди проекту в систему обміну знаннями, дозволяє значно мінімізувати витрати інтелектуальних, матеріальних робіт і час виконання подібних робіт. Управління знаннями [71], у межах системи управління проектами, дозволяє підвищити якість виконуваних проєктів.

Ефективність діяльності учасників команди проекту залежить від багатьох складних факторів, серед яких основну роль відіграють: чітке розуміння цілей своєї роботи, ймовірність досягнення цієї мети і система матеріальних і моральних стимулів, що визначають зацікавленість працівника в його праці.

Для ефективного стимулювання діяльності необхідно знати потреби учасників команди проекту, їхні потреби. Вплив зовнішніх факторів, потреб, цінностей, прагнень на трудову мотивацію розглядається багатьма мотиваційними теоріями (теорії очікування, рівності, двох факторів Герцберга і т. п.), але жодна з них не може дати вичерпних пояснень поведінки особистості в трудовому процесі і бути основою для розбирання практичних рекомендацій. Кожен член колективу має право одержати можливість не тільки забезпечити своє матеріальне благополуччя, але і реалізувати свої професійні знання, повністю проявити свої індивідуальні здібності. Реалізація цього права є кращою формою соціальної мотивації [35; 36].



За останні десять років велику кількість досліджень було присвячено новому підходу до мотивації. Цей підхід, який часто називають «теорією очікувань», заснований на низці припущень про причини, які керують поведінкою людей на роботі. Аналіз понад п'ятдесяти досліджень, присвячених перевірці, показав, наскільки теорія очікувань допомагає передбачати поведінку працівників. Теорія стверджує: ті, хто працює краще за інших, очікують бачити пряму залежність між тим, як вони виконують роботу, і винагородами, на які вони розраховують [73].

Під час прийому на роботу велику роль відіграє HR-менеджер. Правильно відібрати персонал в невелику компанію в змозі й менеджер, який може провести інтерв'ю за компетенціями, проаналізувати подані кандидатом документи, рекомендації з попереднього місця роботи. Після прийому кандидата на роботу HR-менеджер спостерігає за його адаптацією в компанії і результативністю, що допомагає уточнювати критерії під час оцінювання інших претендентів. Одним із ключових моментів у цьому питанні є проблема утримання співробітника, тобто соціальна привабливість проекту.

Підготовка кадрового резерву є стратегічним пріоритетом для більшості компаній, що розвиваються. Наявність компетентних, підготовлених фахівців, готових до просування на ключові для організації посади, гарантують кадрову безпеку бізнесу і впевненість у завтрашньому дні. З огляду на масштаб і складність завдання, робота зі створення кадрового резерву вимагає від HR-менеджера комплексного підходу і ретельного планування. Неправильна послідовність дій у роботі з резервом або пропуск важливого етапу ставить під загрозу якість і результативність всієї роботи. Поетапна програма формування кадрового резерву компанії подана на рисунку 2.1 [74]. Цю схему можна використовувати як основу й орієнтир для розроблення власної програми підготовки резерву [74].

Важливу роль у досягненні цілей проекту відіграє психологічна сумісність кадрів. Для високого ступеня виконання відповідної діяльності, у кожної людини є свої позитивні і негативні риси, свої особливі переваги і недоліки.

Під час комплектування команди проекту необхідно враховувати не тільки індивідуально-психологічні якості кожної людини, але і можливі результати спільної діяльності, обумовлені процесом з'єднання цих людей. Рівень психологічної сумісності визначається як подібністю яких-небудь

одних якостей членів колективу, так і відмінністю інших. У підсумку це спричиняє взаємодоповнюваність під час спільного вирішення певних завдань.



Рисунок 2.1 – Формування кадрового резерву компанії [74]

Ключовим моментом у створенні згуртованого ефективного колективу є підбір людей на підставі збігу їх життєвих цінностей щодо професійної діяльності та моральних аспектів людського буття. Трудовий колектив формується з окремих працівників, наділених різними психічними властивостями, що володіють різними соціальними характеристиками.

Згуртованість колективу означає єдність поведінки його членів, заснованої на спільності інтересів, ціннісних орієнтацій, норм, цілей і дій щодо їх досягнення. Згуртованість співробітників є найважливішою соціологічною характеристикою колективу. За своєю сутністю вона аналогічна економічній характеристиці його виробничої діяльності – продуктивності праці. Крім цього члени згуртованого колективу, як правило, не поспішають його залишати, тобто зменшується плинність робочої сили [39].

Для утримання цінних фахівців менеджер проекту повинен не забувати про можливість підвищення привабливості роботи для співробітників (оплачені обіди, страхівка, розширений соцпакет, компенсація витрат на мобільний телефон тощо).

Однак, гарантувати те, що співробітник, якого мотивують не піде у іншу організацію неможливо, тому не можна будувати роботу навколо одного професіонала.

У сучасних умовах розвитку виробництва планування та організація управління процесом переміщення працівників є одними з головних напрямків у роботі із формування стійких виробничих колективів. Водночас необхідно, щоб кожен співробітник, зарахований у резерв на професійне просування, знав, за який період, якими професійними і кваліфікаційними навичками і в якому обсязі він повинен опанувати, які умови створені йому на підприємстві для успішного оволодіння новою компетенцією і підвищення кваліфікаційної майстерності, якими будуть його робоче місце і режим майбутньої роботи, умови оплати його праці тощо. Управління мобільністю кадрів на виробництві спрямовано на раціональне просування працівників, стабілізацію трудового колективу з урахуванням інтересів, особистих планів працівників і базується на принципах рівних можливостей для всіх працюючих, черговості в професійно-кваліфікаційному та посадовому зростанні, а також постійне розширення можливостей отримання працівниками різних благ, що надаються організацією, підвищення його соціального статусу [51].

Під управлінням трудовими ресурсами розуміється вирішення завдань, пов'язаних із формуванням кількісного й якісного складу співробітників для виконання комплексу робіт, виконуваних організацією.

Завдання забезпечення проекту персоналом може містити визначення термінів і способів набору членів команди проекту, критерії їхнього звільнення від участі в проекті, рекомендації з проведення додаткового навчання, схеми заохочення та нагородження, проблеми безпеки. Загалом процес управління трудовими ресурсами складається з таких основних етапів [51]:

- 1) планування потреби в персоналі;
- 2) залучення персоналу;
- 3) навчання і розвиток персоналу;
- 4) оцінювання персоналу;
- 5) мотивація персоналу;
- 6) управління рухом кадрів;
- 7) виведення персоналу з проекту та ін.

Перелічені етапи формують загальне завдання формування трудових ресурсів для виконання робіт проекту на різних стадіях.

У монографії розглядаються питання формування трудових ресурсів з урахуванням професійних і особистісно-психологічних властивостей кандидата. Для вирішення цього завдання розглядаються такі етапи, як:

- 1) відбір кандидатів в проект;
- 2) оцінювання рівня компетентності кандидатів, за результатами його практичної діяльності;
- 3) тестування кандидатів згідно з їхніми особистісними характеристиками з урахуванням специфіки робіт.

## **2.2 Прецедентний підхід до вирішення завдання підбору команди проекту**

Відбір кандидатів на включення в команду проекту пропонується проводити на підставі аналізу досвіду їхніх робіт у минулих періодах трудової діяльності близькою за характером (змістом) до планованих робіт. Водночас, на відміну від деяких відомих методик, у критерій оцінки кандидатів необхідно включати критерії, що характеризують не тільки тематику (спеціалізацію роботи), а й зміст конкретних видів робіт у межах загальної компетентності. Тоді під час планування нових робіт проводиться пошук схожої тематики, визначаються близькі за змістом роботи, формується ранжируваний за ступенем близькості список виконавців робіт, які виконувалися раніше. Отже, формується склад потенційних виконавців, які можуть розглядатися як кандидати для включення до складу команди після проходження подальшого тестування.

Формалізоване уявлення наведеного вище може бути сформульовано у такий спосіб: якщо задано опис деякого об'єкта  $s \approx s_j$  і існує коректний його опис  $l_j \approx \langle s_j, r_j \rangle$ , то можна стверджувати, що  $r_j$ , є схожим (наближеним) технічним рішенням заданого опису об'єкта, а виконавці зазначених робіт мають досвід із виконання запланованих робіт. Структура інформаційної системи зберігання і пошуку інформації про розробки минулих років претендентів подана в загальному вигляді на рисунку 2.2 [2].

У низці публікацій [2, 3, 6, 34, 38] розглядаються питання формалізації методів прийняття рішень на підставі аналогій під час вирішення завдань управління забезпеченням персоналом процесів розвитку підприємства і формування команди виконавців в інвестиційних проектах.

В основу методу підбору й оцінки кадрів для планованих проектів покладена процедура пошуку кандидатів до складу команди нового проекту зі складу виконавців аналогічних робіт в успішних проектах минулих років [75]. Відібраний у такий спосіб персонал, є базою для подальшого диференційованого оцінювання кожного кандидата на відповідність змісту й особливостям майбутньої роботи, а також володіння відповідними психологічними (індивідуальними), особистісними характеристиками.

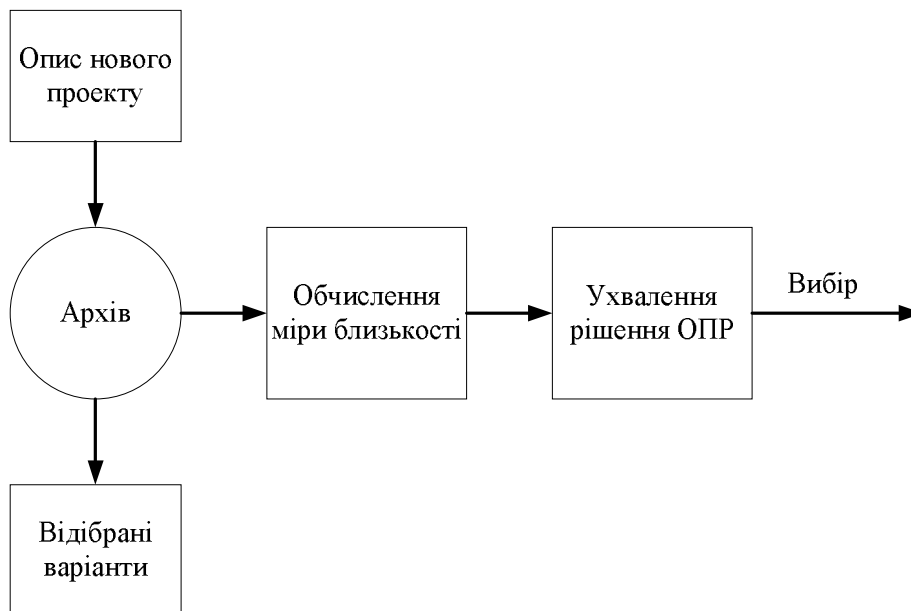


Рисунок 2.2 – Структура інформаційної системи зберігання і пошуку інформації [2]

Система пошуку і формування списку співробітників, що мають досвід роботи в аналогічній тематиці, заснована на реалізації таких етапів:

Етап 1. Сформулювати опис об'єкта нового завдання у вигляді його характеристик і параметрів (технічного завдання).

Етап 2. Визначити метрику вимірювання подібності робіт.

Етап 3. За заданою величиною ступеня подібності видів робіт виділити подібні з необхідними роботами.

Етап 4. На основі відібраного переліку раніше виконаних робіт визначити список можливих виконавців цих робіт.

Етап 5. Визначити професійну характеристику претендентів за заданим переліком характеристичних показників.

Опис об'єкта нового завдання має бути лаконічним, однозначним і інформативним. Крім того, в описі об'єкта має бути обумовлено назву за прийнятою класифікацією, призначення і значення критеріїв кожної характеристики. Це необхідно для успішної, ефективної роботи з базою даних прецедентів [75, 76].

Для вирішення завдання пошуку близьких робіт формується перелік аналогів із різним ступенем схожості із технічними характеристиками проекту, що розробляється, відповідно до заданої міри подібності у вигляді зваженої міри близькості пари об'єктів  $l_p$  та  $l_q$ :

$$d_{pq} = \left[ \sum_{j=1}^n W_j^2 (x_{pj} - x_{qj})^2 \right]^{1/2}.$$

Для визначення робіт і відповідного переліку потенційних виконавців, аналітику необхідно описати роботи запланованого проекту в термінах понять існуючих категорій. Отже, на першому етапі проводиться пошук близьких видів робіт і зі складу виконавців цих робіт формується початковий список кандидатів у проект. Процедури виконання цих робіт ґрунтуються на послідовності наведених нижче етапів, що логічно впливають з визначеної мети:

- 1) опис планованих робіт на мові подання ситуацій;
- 2) пошук близьких робіт у діапазоні заданої міри схожості;
- 3) визначення переліку виконавців як потенційних кандидатів у проект, що мають певний досвід аналогічних робіт у минулому.

Характеристики порівнюваних проектних робіт необхідно нормалізувати і привести до ізоморфного вигляду, використовуючи відому функцію нормалізації (за формулою 2.15).

Ступінь близькості порівнюваних об'єктів визначається оціночною функцією і на цій підставі відбувається відбір видів робіт, які ранжуються за ступенем близькості.

Набір ознак за ступенем значущості за допомогою вагових коефіцієнтів ознак  $W$ , і визначаються виразом

$$d_{pq}^{(w)} = \sqrt{\sum_{j=1}^n W_j^2 (x_{pj} - x_{qj})^2}, \quad (2.1)$$

де  $x$  – значення ознак робіт;  $W_j$  – вагові значення ознак.

Міра подібності видів робіт визначається виразом:

$$SM_{pq}^{(w)} = \frac{1}{1 + d_{pq}^{(w)}}, \quad (2.2)$$

де  $pq$  – об'єкти оцінки подібності.

У більшості практичних завдань сума значення вагових коефіцієнтів  $W_j$  приймається такою, що дорівнює одиниці, і тоді міра близькості буде відповідати евклідової мірі та позначатися як  $d_{pq}$  (2.1), а міра подібності  $SM_{pq}$  (2.2).

У результаті виконання розглянутих процедур вирішується перше завдання запропонованої методики – відбір із бази ІСД (інформаційна система документації) робіт, близьких до запланованих і формування списку співробітників, які виконували ці роботи без оцінювання обсягу спеціалізації, стажу та інших конкретних відомостей виробничо-трудової діяльності. Ці питання будуть розглядатися нижче, на другому етапі реалізації методики, коли зі складу відібраних фахівців у міру подібності робіт буде формуватися ранжируваний список кандидатів у проект згідно з характеристикам їхніх компетенцій і трудової діяльності в цій тематиці.

### 2.3 Метод відбору персоналу на підставі компетентнісного підходу

У дослідженнях у галузі управління людськими ресурсами, який розглядається як підхід щодо ефективного розвитку території, під час формування персоналу виконавців, недостатньо враховувати фактори, що впливають на зміст і результати процесу планування й формування трудових ресурсів проекту.



Це стосується, насамперед, таких факторів, як [3, 78]:

1. Аналізований етап життєвого циклу проекту. Для кожного певного етапу життєвого циклу продукту проекту необхідно підібрати відповідний за компетентністю склад виконавців, наприклад етап проектування й етап виробництва.

2. Цілі й завдання підбору та оцінки персоналу (створення нового колективу або заміщення плинності кадрів). Цілі й завдання підбору кадрового ресурсу обумовлюються особливостями структурних змін в організації – створенням нових підрозділів, реорганізацією наявних відповідно до планів розвитку підприємства. Крім того, це може бути завданням заміщення передбачуваної «плинності кадрів».

3. Категорії необхідних трудових ресурсів. Спонукальним мотивом спеціальних завдань планування й залучення трудових ресурсів є такі можливі техніко-економічні етапи, як інвестиційне розширення й реабілітація. Для кожної з цих ситуацій необхідно вирішити відповідне кадрове завдання (скорочення, навчання, перепрофілювання тощо).

4. Рівень компетентності в певній професійній галузі. Під час вирішення зазначених вище завдань необхідно застосовувати метод обліку рівня компетентності певних різновидів робіт у межах загальної тематики проекту.

Зазначені фактори можна використовувати під час врахування під час управлінні персоналом за допомогою компетентнісного підходу, який широко застосовується в підготовці фахівців.

У межах цього дослідження головну увагу приділено інвестиційному процесу і двом його базовим етапам – проектуванню й виготовленню запланованої інноваційної продукції. Розглядається актуальне завдання дослідження і розроблення формалізованих моделей і методів оцінки рівня професійної компетентності за певного різновиду робіт інвестиційного проекту. Звідси випливає необхідність аналізу та розробки методів оцінки рівня професійної компетентності в конкретному виді робіт у розвиток загального підходу до оцінки професійного рівня претендента.

Трудові ресурси, необхідні для виконання запланованих робіт, визначаються за категоріями і функціями залежно від специфіки робіт, що плануються. Чисельність, кваліфікація і необхідний рівень підготовки обумовлюються галуззю, застосовуваною технологією, розмірами



підприємства. Первинний відбір кандидатів за загальними ознаками роботи у сфері певної тематики – кваліфікаційний підхід – дає тільки загальне уявлення про фактичний рівень їхнього професіоналізму й ускладнює проведення диференційованого оцінювання.

Недоліки кваліфікаційного підходу до оцінки та відбору персоналу порівняно з компетентнісним підходом можна визначити за повнотою професійних характеристик претендента.

Отже, кваліфікаційний підхід:

- оперує формальними характеристиками, не розкриває здібності, знання, навички та вміння кандидата;
- не дає змоги оцінити рівень деградації здібностей, який обумовлюється «старінням» досвіду в заданому інтервалі часу;
- характеризує здебільшого регламентовану алгоритмічну діяльність, тоді як компетентнісний підхід більшою мірою характеризує творчу, прогнозну діяльність.

Отже, використання компетентнісного підходу під час оцінювання професійних якостей претендентів дає змогу сформувавши багатокритеріальну оцінку професійного рівня кандидатів залежно від специфіки проекту та здатності творчо застосовувати наявні знання й уміння відповідно до своєї професійної діяльності, що визначається широким діапазоном науково-дослідних і виробничих завдань.

Компетентнісний підхід [29, 92] дає змогу оцінити здібності кандидатів щодо виконання виробничих завдань зумовлених певною специфікою запланованих робіт і відповідного набору необхідних характеристик претендентів.

Компетентність (спроможність) кандидатів оцінюється за такими загальними напрямками [3]:

- 1) організація і застосування знань за міждисциплінарних умов практичної діяльності;
- 2) оперативність поєднання наявних знань із певними виробничими завданнями;
- 3) оцінювання відсутності знань і вміння їх винаходити і застосовувати на практиці;
- 4) горизонтальна мобільність протягом трудової діяльності;
- 5) дієвість стратегії «освіта протягом усього життя»;
- 6) формування та реалізація завдань особистісного розвитку.

Перелік можливих характеристик може бути змінений і доповнений у кожному окремому випадку застосування. Їх можна згрупувати за окремими різновидами компетенцій.

1. Діяльнісні (професійні) – готовність і спроможність діяти відповідно до обставин, швидко й самостійно вирішувати завдання та оцінювати результати своєї діяльності.

2. Персональні (гуманістичні) – спроможність і готовність осмислювати й оцінювати можливості свого розвитку, розробляти й контролювати свої плани і поведінку.

3. Соціальні – спроможність працювати й адаптуватися до певного соціального середовища, вести конструктивну дискусію, аналітично мислити, комунікабельність, спроможність і бажання працювати в команді.

Компетентнісний підхід під час вирішення питань залучення персоналу можна оцінити за стандартами серії ISO 9000 [93, 94], де зазначено, що управління кадрами здійснюється через залученість персоналу, на підставі оцінювання його компетентностей. У розділах 6.2 стандарту ISO 9001: 2009, 6.2.1 9004: 2000 (залученість персоналу), зазначено, що для досягнення визначених цілей і розвитку організація повинна стимулювати персонал, використовуючи такі підходи:

1. Визначення необхідного рівня компетенцій для кожного різновиду роботи.

2. Визначення повноважень і відповідальності.

3. Удосконалення компетенцій і планування кар'єри.

4. Визначення оцінки групових переваг і забезпечення їхньої реалізації.

5. Забезпечення командної роботи за допомогою необхідних ресурсів й компетенцій.

6. Використання інформаційних технологій для розвитку комунікабельності з метою збільшення компетенцій.

Під час оцінювання рівня компетентності кандидатів до команди проекту, визначаючи критерії для порівняльної оцінки і відбору, можна використовувати підхід [3, 95], відповідно до якого використовуються різновиди компетентностей трьох базових рівнів:

- загальний рівень компетентності;
- компетентність у певній галузі знань;
- компетентність у сфері обраної діяльності.

Перелік вимог (характеристик), для кожного рівня формується експертами та ОПР залежно від певного різновиду робіт проекту і традицій організації роботодавця. Підсумовуючи зазначене вище стосовно методології оцінки кандидатів до складу команди проекту за допомогою компетентнісного підходу потрібно зазначити, що у процесі навчання і практичної діяльності у людини мають сформуватися соціально-професійні компетентності, які забезпечать успішне виконання виробничих обов'язків, і доброзичливі стосунки з колегами по роботі, що є визначальними під час відбору до команди проекту.

Загалом соціально-професійна компетентність може складатися з чотирьох блоків:

1) базовий (інтелектуальний) – забезпечує здійснення розумових операцій на рівні норми розвитку: аналіз, прийняття рішення, систематизація, прогнозування тощо;

2) особистісний – наявність особистісних якостей – відповідальність, цілеспрямованість, самоорганізація тощо;

3) соціальний – забезпечує життєдіяльність людини, спроможність організовувати свій побут у межах, визначених суспільством і середовищем спілкування;

4) професійний – характеризує спроможність і бажання виконувати виробничі обов'язки.

На підставі зазначеної компетентнісної класифікації із використанням професійного, особистісного і психологічного набору відповідних характеристик побудовано метод оцінки кандидатів до проекту визначено інтегральний (узагальнений) показник соціально-професійної компетентності.

Перелік кандидатів до проекту, що підлягає оцінюванню, формується на етапі попереднього відбору за ступенем близькості професійної діяльності до особливостей запланованих різновидів робіт. Відбір і оцінка кандидатів здійснюється на підставі загальної теорії корисності.

При визначенні узагальненої соціально-професійної компетенції окремого кандидата кожен із чотирьох блоків розглядається окремо відповідними експертами, які визначають перелік характеристик і методи їхнього використання за кожним блоком компетентності.

Структура кожної з чотирьох зазначених вище частних блоків компетенцій,  $\langle K_1, K_2, K_3, K_4 \rangle$  визначається набором із  $n_i$  частних компетенцій, що мають таку значущість  $W_t$

$$0 \leq W_{ti} \leq 1, i = \overline{1, n}; \sum_{i=1}^n W_{ti} = 1,$$

де  $i$  – індекс співробітника,  $t$  – індекс компетенції.

Характеристиками компетенцій в кожному блоці, є рівні компетенцій кожного кандидата  $b_i$ , які визначаються відповідними фахівцями в процесі тестування:

$$0 \leq b_{it} \leq 1, i = \overline{1, n}.$$

Загальна компетентність фахівця окремого блока визначається за виразом:

$$f(\bar{b}) = \sum_{i=1}^n W_{it} b_{it}.$$

Визначення компетентності кандидата загалом може проводитися різними методами, зокрема методом аналізу ієрархій, або теорії корисності. У цьому дослідженні використано підхід на підставі оцінки функції корисності для кожного кандидата і подальшого отримання рангового ряду.

## **2.4 Формалізована модель задачі процесу прийняття рішень під час формування команди проекту**

Одним із можливих способів формалізації процедури відбору, оцінки та прийняття рішень під час формування команди проекту є використання феноменологічної моделі. Такий підхід дає змогу описати процедуру в загальних термінах незалежно від особливостей виконуваних різновидів робіт, компетенцій виконавців і організаційної структури підприємства. Феноменологічна модель уможливорює систематизацію загальної процедури аналізу характеристик кандидата різного змісту і з необхідною деталізацією.

Математичну модель процедури прийняття рішення щодо вибору персоналу для включення до проекту формуємо так.

Уведемо позначення:

- $Z$  – завдання вибору персоналу до проекту;
- $X$  – безліч необхідних різновидів робіт у проекті;
- $R$  – безліч виконавців аналогічних різновидів робіт у попередніх проектах;
- $V$  – безліч оцінок характеристик кандидатів до проекту.

Вибір переліку критеріїв для оцінки кандидатів проекту визначається особливостями проекту, традиційних вимог до співробітників організації та іншими обставинами. Для складання узагальненого переліку вимог можна використати термін «ідеальний працівник», на підставі переліку характеристик і критеріїв їхньої оцінки прийнятих в організації для опису особливостей запланованих робіт, необхідних компетенцій і особистісних характеристик. Критерієм оцінки кандидатів до проекту оберемо показник близькості оцінюваного кандидата і «ідеального співробітника». Тоді деяку функцію оцінки кандидата можна розглядати як відображення декартового добутку в безлічі оцінок і функцію найкращого значення оцінки вибору. У цьому випадку завдання вибору персоналу до проекту можна розглядати як вибір такого варіанту (кандидата)

$$x^* \in X \subset X, \quad (2.3)$$

де  $F(x^*, r) \cup Q(r)$  за будь-якого  $r \in R$ , де  $X$  – безліч попередньо відібраних кандидатів.

У цьому разі  $x^*$  можна вважати розв'язанням задачі  $Z$ , якщо за  $r \in R$  оцінки подібності  $F(x^*, r)$  є відношенням  $\cup$  до граничної для цього  $r$  величини  $Q(r)$ . Отже, задача  $Z$  визначається таким набором:  $(X, R, F, Q)$ . Елемент  $x^*$  з  $X$  є розв'язком задачі  $Z$  і виражається предикатом:

$$P(x^*, Z) = x^*, \quad (2.4)$$

де  $x^*$  – розв'язок задачі  $Z$

На практиці можливі ситуації, коли кандидатів необхідно відбирати тільки за деякими характеристиками і критеріями їхньої оцінки залежно від специфіки окремих виробничих операцій або критичних технологічних процесі, використовуючи спеціальне обладнання.

Тоді це завдання можна сформулювати в межах розглянутого вище випадку для загальної задачі  $Z$ . У цьому разі задача  $Z_m$ , яка розглядається, характеризується набором характеристик  $(X_m, R_m, F_m, Q_m)$ , приналежністю  $X$

до  $X_m (X = X_m)$ . Отже, задача  $Z_m$  розглядається як окремий варіант задачі  $Z$  на множині  $X_m$ .

На підставі аналогічних міркувань можна проводити подальшу деталізацію характеристик опису кандидатів, акцентуючи основну увагу на найбільш важливих часткових показниках, необхідних для виконання специфічних різновидів робіт. У цьому разі деталізація характеристик кандидатів утворює самостійну задачу  $Z_j$ , яку можна подати аналогічно до (2) й охарактеризувати за допомогою показників  $(X_j, R_j, F_j, Q_j)$ .

Безліч завдань  $Z_j$  можна представити деяким вектором  $\overline{S_r} = (x_1, \dots, x_N)_j = \overline{1, N}$ . Отримане значення  $S_r$  дає змогу визначити  $x_r \in X_r$  і  $x_r = T_r(S_r)$  де  $T_r$  – оператор вибору рішення окремої задачі з безлічі претендентів  $Z_j$ .

Продовжуючи деталізувати критерії оцінки кандидатів, отримаємо багаторівневу ієрархічну структуру оцінок, що має такі властивості, як ієрархічність, скоординованість завдань вищого рівня із завданнями нижчого рівня завдань детального опису й модифікованості характеристик опису кандидатів, тобто їхньої сумісності.

Сукупність завдань відбору кандидатів формування команди проекту  $\otimes$  у термінах теорії множин можна подати, як декартовий добуток множин за допомогою такого виразу:

$$\begin{aligned} \otimes \in R * M * D * W * \Gamma * L * \overline{P} * \{Z_j | j = \overline{1, N}\} * \{Z_m\} * \\ * \{\otimes'_j | j = \overline{1, N}\} * \{\otimes''_j | j = \overline{1, N}\} * \{\otimes_m\} * \{CP\} * \{TP\}, \end{aligned} \quad (2.5)$$

де  $\{TP\}$  – безліч можливих рішень вибору кандидата в проект;

$M$  – безліч локальних характеристик нижнього рівня;

$D, W, \overline{P}$  – безліч можливих розв'язків задач вибору за локальними критеріями;

$$D = \{xD_j | D_j = \{d_j^p\}, j = \overline{1, N}\}$$

$$W = \{XW_j | W_j = \{W_j\}, j = \overline{1, N}\}, \overline{P} = \{\overline{p}\};$$

$\Gamma, L$  – безліч вхідних координувальних сигналів для локальних завдань нижчого рівня

$$\Gamma = \{x\Gamma_j | \Gamma_j = \{\nu_j\}, j = \overline{1, N}\}, L = \{l\};$$

$\{CP\}$  – безліч операторів оцінки та вибору кандидатів за локальними

критеріями нижчого рівня (математичні моделі нижчого рівня за оцінкою психологічних, особистісних характеристик, компетенцій тощо):

$$CP : R \times M \rightarrow \{TP\}.$$

Тоді завдання вибору кандидатів зі складу доступної множини можна сформулювати подати так:

– для задач нижчого рівня

$$Z_j : R * \Gamma_j * D_j \rightarrow M_j, j = \overline{1, N};$$

– для задач вибору кандидатів за класами (групами) параметрів (особистісні, компетенції тощо) –

$$Z_m : R * L_m * \{W_j I_j = \overline{(1, N)} \rightarrow \{x \Gamma_j I_j = \overline{(1, N)}\}\};$$

– для задач верхнього рівня  $Z_n : R * \overline{P} \rightarrow L$ .

Далі визначаємо склад операторів для вирішення завдань нижчого рівня ієрархічної системи для задач  $\Gamma$

$$Q_j : R * \{x M_j\} j = \overline{1, N} \rightarrow D_j$$

$\otimes_j = \{Q_j\}, j = \overline{1, N}$  – оператор розв'язання задач  $Z_j$

$$Q_j : R * \{x M_j I_j = \overline{1, N}\} \rightarrow D_j$$

де  $\otimes_j = \{Q_j\}, j = \overline{1, N}$  – безліч операторів перетворення інформації з другого рівня ієрархії для задач  $Z_j$ .

$$Q_j'' : R * \{x D_j I_j = \overline{1, N}\} * \{x \Gamma_j I_j = \overline{1, N}\} \rightarrow W_j$$

Координованість задач на різних рівнях характеризується ступенем узгодженості процесів обміну інформацією між рівнями ієрархії задач прийняття рішень.

Формалізованим описом цього принципу може бути відповідно перебудоване уявлення операторів  $Z_j, Z_m$ :

$$\forall j \in \Gamma_j : Z_j(\delta_j) : R * D_j \rightarrow M_j, j = \overline{1, N}; \quad (2.6)$$

$$\forall l \in L : Z_m(l) : R * \{x W_j I_j = \overline{1, N}\} \rightarrow \{\Gamma_j * I_j = \overline{1, N}\} \quad (2.7)$$



Вирази (2.6), (2.7) визначають залежність операторів  $Z_j, Z_m$  від координуючих сигналів  $\delta_i$  і  $L$ , що надходять з вищого рівня.

Координованість щодо вищого рівня забезпечується вимогою наявності спільного розв'язання задачі верхнього рівня і безлічі відібраних задач нижчого рівня, що можна формально подати як вираз:

$$(\forall_j = \overline{1, N} \exists (\partial_j, m_j) \wedge \exists (l) : [P(m_j, Z_j(\partial_j))P(\partial_j, Z_m(l)) \wedge P(l, Z)]. \quad (2.8)$$

Скоординованість рівнів ієрархії в процедурах обміну інформацією за системою в спеціальних програмно зорієнтованих командах, потрібно підтверджувати системою скоординованих функційних цілей і завдань між рівнями ієрархії опису характеристик кандидатів. Підсумковий портрет кандидата (верхній рівень) формується на підставі характеристик нижчого рівня в класі професійних, особистісних, психологічних та інших характеристик за відповідним набором критеріїв оцінки. Характеристики цього рівня, зі свого боку, формуються з набору нижчих характеристик, властивих оцінці відповідного рівня. Отже, можна стверджувати, що завданням вищого рівня є формування оцінок кандидатів на підставі оцінок за характеристиками нижчих рівнів, які відбираються через систему координувальних сигналів змістового функційного характеру. Ця процедура забезпечується вимогою сумісності інформаційного й функційного змісту одночасно використовуваних оцінок кандидата в проекті. Отже, завдання сумісності визначається однаковими цілями і критеріями оцінки характеристик методів координованості рівнів ієрархії тощо.

Для формального опису зазначеного вище використовуємо деякий оператор  $f_m$ , що перетворює  $l$  у сигнали, які забезпечують процес вибору та прийняття рішення про включення кандидата в проект на підставі проведеного тестування.

$$f_m : L \rightarrow M; (m_j, j = \overline{1, N}) = f_m(l).$$

Якщо вважати, що зворотні оператори  $f_m^{-1}$ , які забезпечують можливість визначення  $l$  за  $m_j$ , – відомі, то

$$(l)f_j^{-1} = (m_j, j = \overline{1, N}).$$



Тоді принцип сумісності в системі ієрархії можна записати як такий вираз:

$$\begin{aligned} & (\forall j = \overline{1, N} \exists (\partial_j, m_j) \wedge \exists (l) : P(m_j, Z_j(\partial_j)) \wedge P(M) \Rightarrow \\ & [P(m_j, Z_j(\partial)) \wedge P(f_j^{-1}(m_j, j, \overline{1, N}))], Z] \end{aligned} \quad (2.9)$$

Інтерпретації виразу (2.9) на вербальному рівні визначається констатацією того, що завдання нижчого рівня  $Z_j$  можна вважати скоригованими відносно глобальної задачі  $Z$ , якщо вони скориговані, передусім, щодо завдання  $Z_m$  (ближчого рівня).

У ряді практичних ситуацій у процесі прийняття рішень щодо вибору кандидатів не вдається забезпечити координацію оцінок на різних рівнях через недостатність інформації для необхідної повноти оцінки, тобто система обміну не забезпечена потрібними координувальними сигналами. У такому разі потрібно врахувати необхідну безліч координуючих сигналів  $\overline{\Gamma}, \overline{L}$  і необхідну кількість характеристик завдань  $\{\overline{Z}_j\}, j = \overline{1, N}$  і завдань  $\{\overline{Z}_m\}$ , за яких координуються (2.9) і (2.10). Для опису процедури прийняття рішення вибору в умовах недостатньої скоординованості введемо такі індикатори:

$$\begin{aligned} P_1 &= (\text{умова (2.9) виконується}); \\ P_2 &= (\text{умова (2.10) виконується}). \end{aligned}$$

Тоді вимогу модифікування (здатність ієрархії змінюватися для забезпечення скоординованості) можна подати як такий вираз:

$$\begin{aligned} & \exists (\overline{\Gamma} \subseteq \overline{\Gamma} \subseteq L; \{\overline{Z}_j\} \subseteq \{Z_j\}, j = \overline{1, N}; \{\overline{Z}_m\} \leq \{Z_m\}: \\ & (\forall (\partial_j \in \overline{\Gamma}, L \in \overline{L}; Z_j \in \{\overline{Z}_j\}, Z_m \in \{\overline{Z}_m\}) \rightarrow [P_1 \wedge P_2]). \end{aligned}$$

Отже, виконуючи умови (2.8) і (2.9) щодо вибору відповідних підмножин на рівнях ієрархії, за необхідності можна домогтися сумісності та скоординованості задач вибору під час процедур прийняття рішень щодо формування персоналу проекту.

## 2.5 Компараторна ідентифікація параметрів моделі багатофакторного оцінювання

Для формування узагальненої компетентнісної оцінки персоналу використовується метод компараторної ідентифікації, який дозволяє вирішувати завдання структурно-параметричної ідентифікації моделі узагальненого оцінювання. Під час формуванні команди проекту застосування цього методу дозволить формалізувати переваги особи, що приймає рішення, і отримати об'єктивні чисельні оцінки рівня компетентності кандидатів.

Формалізація процесів прийняття рішень, перехід від не формально, суб'єктивних процедур до нормативно обґрунтованих об'єктивних правил, є одним із найважливіших сучасних наукових завдань. Теорія прийняття ефективних рішень є міждисциплінарним науковим напрямом, інтегруючим у межах системного аналізу, теорії корисності, психології, інтроспективного аналізу (методологію експертного оцінювання) тощо. Особливий інтерес до теорії прийняття рішень заснований на тому, що вся побутова, професійна, соціальна, політична діяльність є послідовністю актів прийняття і реалізації рішень. Водночас ефективність прийнятих індивідуальних рішень не тільки визначає особисту успішність кожного індивідуума, але і в багатьох випадках впливає на більш-менш широке коло взаємодіючих (системно пов'язаних) осіб [1].

Разом із цим труднощі розробки нормативної теорії ефективного, формально об'єктивного прийняття рішень сильно ускладнено тим, що за визначенням процедура прийняття рішень є актом усвідомленого вибору можливостей альтернативи з допустимої множини. Отже, прийняття рішень є інтелектуальним, творчим актом, в основі якого лежить модель виду:

$$x^{\circ} = \arg \underset{x \in X}{extr} K(x), \quad (2.10)$$

де  $x^{\circ}$  – ефективні рішення,  $X$  – безліч допустимих рішень,  $K(x)$  – критерій оцінки ефективності, тобто метрика, у якій вимірюється «якість» рішення.

В окремому випадку, якщо критерій ефективності скалярний, тобто єдиний, проблема вибору не викликає принципових труднощів і зводиться до встановлення ординального відношення порядку на числовій осі.

Кращим рішенням є в цьому випадку крайній, тобто екстремальний елемент послідовності [1].

Однак така ситуація зустрічається вкрай рідко і становить тільки теоретичний інтерес. Узагалі, будь-яка система, технічна, виробнича, екологічна, соціальна має безліч «властивостей». Кожна локальна «властивість» характеризує систему по одному або групі «якостей», а їх сукупність повно і однозначно характеризує «якість», «ефективність», «корисність» системи загалом. Припустимо, що для вимірювання кожного або пов'язаної групи локальних «властивостей» існує деяка об'єктивна метрика. Тоді рівень прояву будь-якої локальної властивості можна виміряти деяким показником, який в подальшому будемо називати локальним (частковим) критерієм оцінки ефективності, і позначати  $k_i(x)$ ,  $i = \overline{1, n}$ , де  $n$  – кількість значущих властивостей.

З урахуванням введених припущень формальна модель вибору ефективного рішення (2.1) набуде вигляду:

$$x^\circ = \arg \underset{x \in X}{extr} k_i(x), \quad \forall i = \overline{1, n}, \quad (2.11)$$

де  $\forall$  – квантор спільності.

Однак, як впливає з формального визначення абстрактних, тобто інваріантних конкретної цільової спрямованості, систем [100] і системного аналізу структури безлічі допустимих значень  $X$ , такого рішення не існує. Це означає, що завдання багатокритеріальної оптимізації (2.11) загалом є некоректним по Адамару [84], оскільки не має однозначної відповіді. Разом із цим системологічний аналіз множини допустимих рішень  $X$  показує, що існує безліч «компромісних» рішень  $X^c \in X$ . Їхня особливість полягає в тому, що поліпшення будь-якого часткового критерію  $k_i(x)$  вимагає погіршення (зниження якості) значення хоча б за одним іншим частковим критерієм. Усвідомлений компроміс між «виграшем» і «програшем» дозволяє людині, тобто особі, що приймає рішення (ОПР), на суб'єктивному (інтуїтивному) рівні визначати єдине переважне, з його точки зору, рішення. Отже, ОПР для вирішення завдання багатокритеріального вибору використовує деяку неформалізовану додаткову відносно вихідної задачі вибору рішення інформацію, тобто досвід вирішення подібних завдань.

Академік Н. Тихонов [84] запропонував загальну методологію трансформації некоректних задач в умовно коректні, що отримала назву «Метод регуляризації». Ця методологія заснована на залученні для розв'язання некоректних задач зовнішньої, додаткової інформації у вигляді деяких правил, припущень, моделей. Загалом задача регуляризації є проблемно-орієнтованою.

Загальна ідея регуляризації задачі багатокритеріального вибору рішення полягає в її скаляризації, тобто заміні вихідної багатокритеріальної задачі однокритерійним або послідовністю однокритеріальних завдань. Наразі запропоновано і практично використовуються багато методів регуляризації задачі багатокритеріальної оптимізації. Найвідомішими є принцип головного критерію, метод послідовної оптимізації, функціонально-вартісний аналіз та інші.

Разом із цим спільною основою всіх методів регуляризації задачі багатокритеріальної оптимізації є теорія корисності [101], згідно з якою як узагальнена скалярна оцінка «якості» [87, 102] (ефективності) рішення  $x \in X$  використовується його корисність  $P(x)$ :

$$P(x) = F[\lambda, k_i(x)]; \quad i = \overline{1, n}, \quad (2.12)$$

де  $F$  – оператор, який визначає структуру моделі оцінювання;

$k_i(x), i = \overline{1, n}$  – різномірні часткові критерії;

$\lambda = \langle \lambda_i \rangle, i = \overline{1, n}$  – кортеж коефіцієнтів ізоморфізму, що приводять часткові критерії до деякого нормалізованого вигляду.

Конструктивне використання моделі (2.12) пов'язане з необхідністю вирішення завдань структурної (відповідно до виду оператора  $F$ ) і параметричної (визначення кількісних значень параметрів  $\lambda_i$ ) ідентифікацій.

Принциповою особливістю процесу прийняття рішень є те, що це інтелектуальний процес. Це означає, що на відміну від натурних фізичних процесів, він є некерованим і неспостережуваним. Це означає, що носієм необхідної для ідентифікації моделі вибору рішень інформації є людина-експерт, тобто особа, яка приймає рішення (ОПР). Для отримання цієї інформації використовується метод інтроспективного аналізу, що полягає в здатності мозку до аналітичного самопізнання, а для отримання інформації зовнішнім спостерігачем (когнітологією) методології експертного

оцінювання (МЕО). В основі цієї методології полягає гіпотеза, що усереднення суб'єктивних індивідуальних оцінок дає оцінку, яка наближається до об'єктивної. Однак, як показано в [4, 90], рішення, особливо кількісні оцінки, одержувані за допомогою експертних оцінок, вкрай не стійкі та погано відтворювані. Вони залежать від кількісного й якісного складу експертної групи, умов проведення експертизи, професіоналізму тощо. Крім того, вони мають інтервальний характер (через розбіжність думок експертів), а якщо експерт один, то відображається лише його суб'єктивна думка. Разом із цим альтернатива методу експертного оцінювання для розв'язання задачі структурно-параметричної ідентифікації моделі багатофакторного оцінювання відсутні, і всі відомі методи рішень цієї проблеми засновані на застосуванні МЕО.

Використовуємо адитивну модель оцінювання функції узагальненої корисності вигляду:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x), \quad (2.13)$$

де  $k_i^H(x)$  – нормалізовані, тобто приведені до безрозмірного вигляду, єдиного інтервалу вимірювання і напрямку домінування часткові критерії;

$a_i$  – безрозмірні коефіцієнти відносної важливості часткових критеріїв, що задовольняють вимогам:

$$0 \leq a_i \leq 1, \quad \forall i = 1, n; \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1. \quad (2.14)$$

Нормалізація різнорідних часткових критеріїв проводиться за такою формулою:

$$k^H(x) = \left( \frac{k_i(x) - k_i^{HK}(X)}{k_i^{HK}(X) - k_i^{HG}(X)} \right)^\alpha, \quad (2.15)$$

де  $k_i(x)$  – значення  $i$ -го часткового критерію для альтернативи  $x \in X$ ;

$k_i^{HK}(X)$ ,  $k_i^{HG}(X)$  – відповідно «найгірше» і «найкраще» значення  $i$ -го часткового критерію на всій допустимій безлічі альтернативних рішень  $X$ ;

$\alpha$  – коефіцієнт нелінійності (за  $\alpha = 1$  реалізується лінійна,  $\alpha > 1$  випукла вниз, а  $\alpha < 1$  – випукла вгору нелінійна залежність) (рис. 2.3) [64, 79].

Залежно від виду домінування під час складання рангової бальної шкали (ранжируваного списку), необхідно враховувати:

$$K_i^{i\bar{E}} = \max_{x \in X} K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \max; K_i^{i\bar{E}} = \min K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \min \quad (2.16)$$

$$K_i^{i\bar{O}} = \min_{x \in X} K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \max; K_i^{iX} = \max K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \min.$$

Отже, на підставі функції корисності часткових критеріїв можна навести характеристики різнорідних параметрів до ізоморфного вигляду і ідентичному інтервалу змін. Це дозволяє перейти до визначення функції корисності кожного претендента окремо за особистісними і психологічними характеристиками.

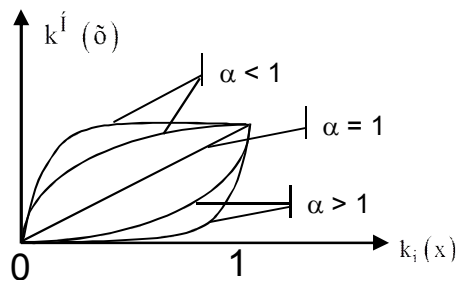


Рисунок 2.3 – Характер нелінійних залежностей [64, 79].

Кінцевою метою всіх методів параметричної ідентифікації є визначення кількісних (чисельних) значень вагомих коефіцієнтів  $a_i$ . В основу рішення задачі покладено експертний метод парного порівняння, як найстійкіша процедура МЕО.

Разом із цим очевидно, що інформація, що отримується в процесі якісного порівняння альтернатив, містить багату приховану (неявну інформацію), отримати яку можна на основі методів «data mining», тобто виявлення прихованих закономірностей.

Одним із таких методів є компараторна ідентифікація параметрів моделі оцінювання (2.13) [89, 90].

Теоретичною основою методу є фундаментальне твердження теорії корисності, згідно з якою:

якщо задані рішення  $x_1$  та  $x_2 \in X$ , то

$$x_1 \succ x_2 \Leftrightarrow P(x_1) > P(x_2), \quad (2.17)$$

або якщо

$$x \sim x \Leftrightarrow P(x_1) = P(x_2). \quad (2.18)$$

де « $\succ$ » – знак відносини якісного порядку (краще, краще і т.д.), « $\sim$ » – знак

кількісного порядку (більше), « $\sim$ » – знак еквівалентності (тотожності).

На підставі (2.17) можна записати нерівність:

$$P(x_2) - P(x_1) \leq 0, \quad (2.19)$$

а на підставі (2.18) рівняння:

$$P(x_2) - P(x_1) = 0. \quad (2.20)$$

З урахуванням (2.4) з (2.9) і (2.10) відповідно слідує

$$\sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x_2) - \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x_1) \leq 0; i = \overline{1, n} \quad (2.21)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x_2) - \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x) = 0; i = \overline{1, n}, \quad (2.22)$$

де  $k_i^H(x)$ ,  $\forall i = \overline{1, n}$  – відомі чисельні значення,  $a_i$  – невідомі параметри.

Після нескладних перетворень отримуємо відповідно:

$$\sum_{i=1}^n a_i [k_i^H(x_2) - k_i^H(x_1)] = \sum_{i=1}^n a_i \Delta k_i^H(x_2, x_1) \leq 0; i = \overline{1, n} \quad (2.23)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i [k_i^H(x_2) - k_i^H(x_1)] = \sum_{i=1}^n a_i \Delta k_i^H(x_2, x_1) = 0; i = \overline{1, n}. \quad (2.24)$$

Нехай на порівнянний (компараторний) пристрій, яким є експерт, надходить послідовність пар можливих альтернатив.

У результаті на виході буде отримане нечітке відношення порядку вигляду:

$$x_1 \succ x_2 \approx x_3 \succ x_4 \succ x_5 \approx x_6 \dots \succ x_j, j = \overline{1, m}. \quad (2.25)$$

На підставі цієї послідовності для кожної пари, для якої виконується суворе перевага можна сформулювати нерівність вигляду (2.23), а для кожної пари еквівалентних альтернатив – рівняння виду (2.24).

У результаті отримаємо таку систему

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n a_i \Delta k_i^H(x_2, x_1) \leq 0; \\ \sum_{i=1}^n a_i \Delta k_i^H(x_3, x_2) \leq 0; \\ \sum_{i=1}^n a_i \Delta k_i^H(x_4, x_3) \leq 0; \\ \sum_{i=1}^n a_i \Delta k_i^H(x_m, x_{m-1}) \leq 0. \end{cases} \quad (2.26)$$

Якщо  $(m-1) \geq n$ , то система (2.26) визначає замкнутий багатогранник у



просторі параметрів  $a_i, i = \overline{1, n}$ . Водночас, якщо число рівностей дорівнює або більше  $n$ , то система дозволяє визначити точні чисельні значення всіх параметрів  $a_i, i = \overline{1, n}$ . В іншому разі, тобто якщо  $(m-1) \geq n$ , система (2.26) є задачею некоректною за Адамаром [84], тобто не має однозначної відповіді. Для регуляризації цієї некоректної за Адамаром задачі можна трансформувати в коректну за Тихоновим [84], необхідно додати до нього регуляризувальне правило. Некоректність цієї задачі пов'язана з тим, що система нерівностей (2.26) визначає  $n$ -мірний багатогранник, будь-яка точка якого є допустимим рішенням.

Для регуляризації задачі необхідно задати правило вибору єдиного рішення (точки) з багатогранника  $\Omega$ . Як таке рішення пропонується вибирати Чебишевську точку, тобто точку мінімально віддалену від усіх граней багатогранника, що обмежує множину допустимих рішень  $\Omega$ . Аргументом на користь такого вибору є те, що Чебишевська точка розташована в центрі області та найбільш стійка до можливих варіацій вихідної системи нерівностей, тобто кордонів допустимої множини. Як показано в [90], Чебишевська точка є задачею лінійного програмування вигляду:

$$A^\circ = \arg \max \min_j |\eta_j(A)|, \quad (2.27)$$

де  $\eta_j, i = \overline{1, m}$  – обмеження-нерівності, які входять в модель (2.26).

Метод компараторної ідентифікації параметрів багатofакторного оцінювання більш стійкий порівняно з методом аналізу ієрархії, менш трудомісткий, оскільки не вимагає визначення експертних кількісних оцінок шуканих параметрів і в зв'язку з цим точніший.

Варто зазначити, що метод компараторної ідентифікації дозволяє розв'язувати задачу структурної ідентифікації моделі узагальненого оцінювання, що не дозволяють робити інші методи.



## **РОЗДІЛ 3 МЕТОДИ ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ПРОЕКТУ ЗА УЗАГАЛЬНЕНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ НА ОСНОВІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ МОДЕЛІ**

У розділі розроблено метод формування команди проекту з урахуванням особистісно-психологічних ознак та запропонована модель багатокритеріального відбору кандидатів у команду проекту.

У результаті першого етапу відбору кандидатів за професійними ознаками був отриманий список робіт відповідних виконавців, ранжований за ступенем близькості минулих різновидів робіт до запланованих робіт, який відображає певною мірою досвід виконавців у цій галузі. Отже, визначено коло осіб, із складу якого буде формуватися команда проекту після оцінювання їхніх професійних характеристик (компетентності) та особистісно-психологічних характеристик.

### **3.1 Загальна задача формування проектної команди**

Кожен різновид робіт проекту характеризується набором відповідних параметрів з різною фізичною природою і метрикою їх вимірювання. Ці обставини змушують розробляти різні методики проведення порівняльної оцінки близькості планованих робіт, аналогів і ступеня участі в них виконавців. У низці випадків управління людськими ресурсами проектів завершується процесом відбору кандидатів за фактом участі в аналогічних проектах. У той же час успіх роботи команди багато в чому визначається психологічним кліматом у колективі, який залежить від особистісних, ділових і психологічних якостей окремих співробітників.

Перелік особистісних і психологічних характеристик у кожній організації формується індивідуально з урахуванням специфіки її виробничої діяльності та характеру робіт по знову запланованому проекту, перспектив розвитку підприємства. Рішення щодо цих питань приймають експерти і ОПР.

Прийнятті характеристики особистісних та психологічних якостей включаються до переліку вимог до кандидатів у проект поряд із професійними і складають набір критеріїв для оцінки і набору команди проекту.

Завдання такого типу на описовому рівні належить до проблеми прийняття рішення щодо вибору найкращого варіанта (кандидата) з набору наявних кандидатів [78, 85] або ранжування списку кандидатів за ступенем їхньої відповідності.

З формального погляду завдання може бути подано та складається з таких етапів:

Етап 1. Формування множини варіантів вибору кандидатів у проект.

Етап 2. Вибір системи визначення оцінок розглянутих варіантів (кандидатів).

Етап 3. Визначення правила вибору кращого варіанта або формування порядку переваги кандидатів.

Загальна модель формування команди проекту подана на рисунку 3.1.

Областю компромісів  $X^C$  називається підмножина, на якому жоден з часткових критеріїв  $k_i(x)$  неможливо поліпшити без погіршення значення хоча б одного критерію. Із значення випливає:

$$X = X^S \cup X^C; X^S \cap X^C = \emptyset. \quad (3.1)$$

У разі двох критеріїв  $k_1(x)$  та  $k_2(x)$ , кожен з яких максимізується, загальна структура допустимої множини  $X$  показана на рисунку 3.2 [33, 79]. В окремих випадках множина  $X$  може перебувати тільки в області згоди  $X^S (X^C = \emptyset)$  (рис. 3.3) [33, 79] або компромісів  $X^C (X^S = \emptyset)$  (рис. 3.4) [33, 79].

Визначення точної області  $X^C$  трудомістка обчислювальна задача, тому часто визначають тільки наближену область компромісів  $X^P$ .

Розділ 3 Методи формування команди проекту за узагальненими характеристиками на основі багатокритеріальної моделі

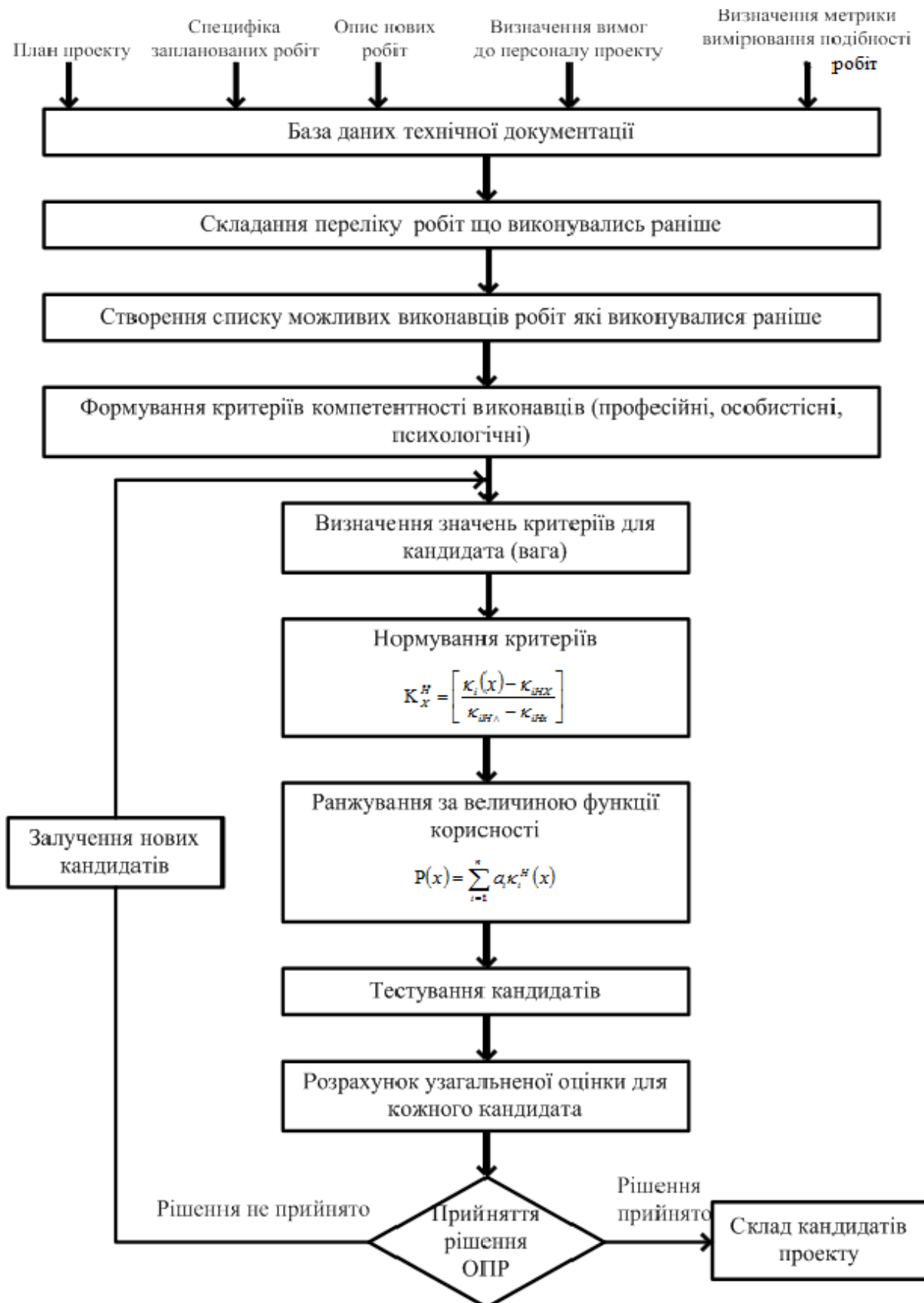


Рисунок 3.1 – Модель формування команди проекту

Вона містить повністю точну область і часто область згоди (рис. 3.2).

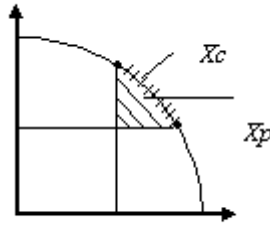


Рисунок 3.2 – Области компромісів –  $X^C$  – точкова;  
 $X^P$  – наближена [33,79]

Ідея визначення наближеної області компромісів  $X^P$  полягає у виключенні не тільки множини точок  $x \in X^C$ , а тільки рішення, які визначають межу області.

Умовою коректності такої процедури є вираз:

$$X^C \subset X^P, \quad (2.2)$$

тобто повне включення точної області компромісів є наближену.

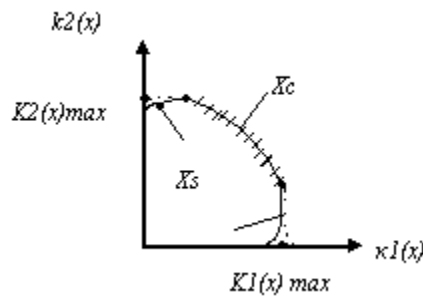


Рисунок 3.3 – Загальна структура множини X [33, 79].

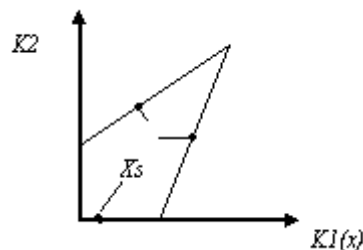


Рисунок 3.4 – Приклад множини X, яке складається тільки з  $X^S$  [33, 79].

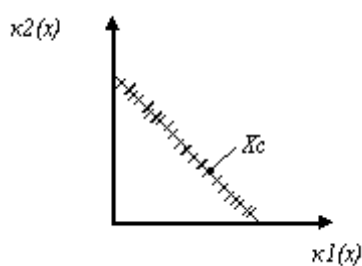


Рисунок 3.5 – Приклад множини  $X$ , яке складається тільки з  $X^C$  [33, 79].

Для визначення  $X^P$  використовують таку процедуру.

На множини допустимих рішень  $X$  послідовно вирішуються  $n$  однокритеріальних оптимізаційних задач по кожному окремому критерію  $k_i(x), i = \overline{1, n}$ :

$$x_i^0 = \arg \max_{x \in X} k_i(x) \quad (3.3)$$

Для кожного рішення  $k_i(x)$  обчислюється значення всіх інших часткових критеріїв, які позначимо  $k_j(x_i^0) = k_{ij}, j = \overline{1, n}$ . Отримані результати заносяться в таблицю 3.1 [33,79].

Таблиця складається таким чином: кожен ряд складають значення  $i$ -го часткового критерію в точках екстремуму по всіх часткових критеріях. Водночас, екстремальне значення критерію досягається на головній діагоналі. Наприклад, перший ряд містить значення критерію  $k_i(x)$  у точках:

$$k_{11} = k_1(x_1^0), k_{12} = k_1(x_2^0), \dots, k_{1n} = k_1(x_n^0),$$

де  $x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0$  – рішення, яке є екстремальним відповідно за 1, 2, ...,  $n$ -ими критеріями.

Таблиця 3.1 – Результати розрахунків  $X^P$

$k_i(x), i = \overline{1, n}$	$k_1(x)$	$k_2(x)$	...	$k_n(x)$
$k_1(x)$	$k_{11}$	$k_{12}$	...	$k_{1n}$
$k_2(x)$	$k_{21}$	$k_{22}$	...	$k_{2n}$
...	...	...	...	...
$k_n(x)$	$k_{n1}$	$k_{n2}$	...	$k_{nn}$

Отже, у кожному ряду значення часткового критерію  $k_i(x)$  змінюється від екстремального  $k_i(x)$  до найгіршого  $k_{i\text{нг}}$ . Безлічі цих значень за всіма  $i = \overline{1, n}$  є межами відображення наближеної області компромісів  $X^P$  на просторі критеріїв  $K = \{k_i(x)\}, i = \overline{1, n}$ .

Область  $X^P$  у просторі часткових критеріїв задається обмеженнями

$$x \in X, k_{i\text{нг}} \leq k_i(x) \leq k_{i1}, i = \overline{1, n} \quad (3.4)$$

Вигляд відповідного обмеження (3.4) наближеної області компромісів для випуклої області  $X$  наведено на рисунку 3.6 [33, 79].

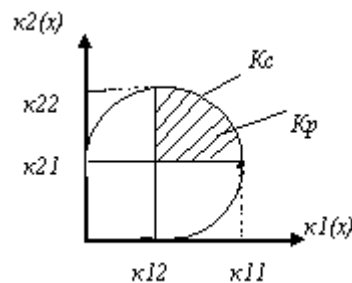


Рисунок 3.6 – Наближена область компромісів  $X^P$   
на випуклій множині  $X$  [33, 79]

Така базова оцінка може бути інтерпретована як функція корисності часткових критеріїв  $p[k_i(x)]$ , де  $p: k_i(x) \rightarrow R^1, i = \overline{1, n}$ .

Обґрунтуємо вибір виду функції  $p$ .

Бажано, щоб функція корисності часткових критеріїв була універсальною і добре пристосованою для врахування особливостей конкретних систем, їхніх цілей і критеріїв.

Для цього функція корисності повинна відповідати таким вимогам:

- мати єдиний інтервал зміни  $[0, 1]$ ;
- бути безрозмірною;
- бути інваріантною до виду екстремуму часткового критерію (мінімум або максимум).

Останнє означає, що незалежно від виду екстремуму його найкращому значенню на множині  $X$  має відповідати максимальне (що дорівнює 1), а найгіршим – мінімальне (що дорівнює 0) значення функції корисності. Крім того, функція корисності часткового критерію повинна дозволяти реалізувати як лінійні, так і не лінійні випуклі вгору або вниз залежно від абсолютного значення показника.

Усім перерахованим умовам відповідає модель корисності часткових критеріїв аналогічна (2.15)

$$p[k_i^H(x)] = \left[ \frac{k_i(x) - k^{HG}}{k^{HK} - K_i^{HG}} \right]^{\alpha_i} \quad (3.5)$$

Теоретичною основою інженерної практики формування узагальнених (комплексних) скалярних оцінок може бути прийнятий принцип корисності. В основі цього принципу полягає твердження про існування кількісної оцінки переваги рішень так, що якщо рішення  $\sigma_1 > \sigma_2$ , то  $P(\sigma_1) > P(\sigma_2)$ , де  $P(\sigma_1)$  та  $P(\sigma_2)$  – функції корисності, які є кількісною мірою переваги рішення  $\sigma_1$  відносно вирішення  $\sigma_2$ .

Особливості використання загальних принципів застосування теорії корисності для вирішення кадрових задач можна подати нижче таким аналізом.

Завдання вибору найкращого варіанту  $\sigma^0$  може вирішуватися на основі методів багатокритеріального оцінювання і оптимізації. Тоді вид функції корисності можна подати у вигляді:

$$P(x) = F[\lambda_i, k_i(x)], i = \overline{1, n}$$

де  $k_i(x)$   $i$ -я характеристика кандидата;  $\lambda_i$  – коефіцієнт значущості  $k_i$ -тої характеристики в конкретній ситуації вибору;  $F$  – оператор перетворення (структура моделі).

Найвідомішою і широко вживаною формою представлення функції корисності є адитивна форма, вигляду

$$P(x) = \sum_{i=1}^n \lambda_i k_i(x); i = \overline{1, n}; \quad (3.6)$$

де  $k_i(x)$  – набір часткових критеріїв (характеристик), кандидатів, що розглядаються (варіантів).

У формулі (3.6)  $\lambda_i$  є коефіцієнтом ізоморфізму, який враховує ступінь відносної важливості часткових критеріїв і приводить часткові оцінки  $k_i(x)$  до єдиної розмірності і інтервалу зміни. Оцінка значень таких коефіцієнтів ускладнена, тому на практиці використовується більш зручна адитивна форма функції корисності вигляду:

$$P(\sigma) = \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(\sigma), \quad (3.7)$$

де  $a_i$  – відносні безрозмірні вагомні коефіцієнти, які задовольняють умовам:

$$0 \leq a_i \leq 1, \sum_{i=1}^n a_i = 1,$$

де  $k_i^H(x)$  – нормалізовані значення часткових критеріїв, (приведені до ізоморфного виду за моделлю (3.5)).

У вираженні (3.7) усі часткові критерії подані в ізоморфній формі ( $k_i^H$ ), і основним питанням прийняття рішення є оцінка ОПР відносної важливості часткових критеріїв і формі їхнього подання. Будемо вважати, що необхідна інформація буде подаватися у вигляді безрозмірних коефіцієнтів  $a_i, i = \overline{1, n}$ .

Визначення ступеня важливості часткових критеріїв здійснюється особою, яка приймає рішення (ОПР) або експертами. Найчастіше, інформація про вагові коефіцієнти  $a_i$  може бути подана в трьох виглядах:

- 1) детермінованому;
- 2) імовірнісному;
- 3) у вигляді розмитої множини.

Форма подання залежить від думки експертів або інформованості ОПР, а також, здебільшого, від специфіки досліджуваного об'єкта, природи його параметрів, методів їх вимірювання і часу спостереження (статистика, прогноз).

Аналіз особливостей завдань багатокритеріального оцінювання в задачах управління людськими ресурсами, дозволяє зосередити основну увагу на проектних ситуаціях, які найчастіше зустрічаються в практиці формування команд, детермінованого подання значень коефіцієнтів важливості  $a_i$  часткових критеріїв  $k_i(x)$ .

Для ситуації, коли відомі точні кількісні значення вагових коефіцієнтів  $a_i$  часткових критеріїв  $k_i(x)$  узагальнену корисність альтернативи  $\sigma \in X$  можна визначити як адитивну функцію вигляду

$$P(x) = \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x), i = \overline{1, n}, \sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad (3.8)$$

а принцип оптимальності

$$x^0 = \arg \max_{x \in X} \sum_{i=1}^n a_i k_i^H(x), i = \overline{1, n}, \sum_{i=1}^n a_i = 1 \quad (3.9)$$



У виразах (3.8), (3.9)  $k_i(x)$  – часткові критерії оцінки професійних і особистісних якостей кандидатів у проект. Коефіцієнти значущості окремих критеріїв  $a_i$  визначаються експертами ОПР, виходячи з особливостей робіт у проекті та корпоративних традицій організації.

Інша ситуація при детермінованому підході формулюється в такий спосіб. Коефіцієнти  $a_i$  задані кількісно, але не точно, а у вигляді деякого інтервалу  $[a_i \min, a_i \max]$ .

У цьому випадку не виконується умова (3.8), тобто  $\sum_{i=1}^n a_i \min \neq 1, \sum_{i=1}^n a_i \max \neq 1$ . Визначення кращого рішення в цих умовах можна отримати в два етапи. На початку визначається область можливих рішень залежно від значень  $k_i(x)$  за змін  $\Delta a_i$ , вважаючи  $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ , і вирішуємо  $n$  задачі оптимізації вигляду

$$x_i^0 = \arg \max [a_i \max k_i^H(x) + \sum_{j=1}^n a_j P_j[k_j(x)]]; \sum_{j=1}^n a_j = 1 - a_i \max, a_j \in [a_j \min, a_j \max]; j = \overline{1, n}, j \neq i;$$

де  $a_i \max$  – максимально можливе значення  $i$ -ого вагового коефіцієнта.

За значеннями  $x_i^0, i = \overline{1, n}$  обчислюємо

$$k_{iHL} = \max_i k_i(x_i^0); k_{iHX} = \min_j k_i(x_j^0), j = \overline{1, n}, i \neq j.$$

Отже, встановлюються межі області, у якій на другому етапі визначається компромісне рішення. Поширеною під час оцінювання персоналу проекту є ситуація, за якої експерти не можуть уявити інформацію про коефіцієнти  $a_i$ , але формулюють відносну взаємну важливість оцінюваних критеріїв у ранжованому ряду вигляду:

$$k_1(x) > k_2(x) > \dots > k_n(x).$$

У цій ситуації з усього складу претендентів у команду проекту  $X$  виділяється частина, еквівалентна за найбільш важливим критерієм і вирішується послідовність завдань однокритеріальної оптимізації:

$$x_1^0 = \arg \max_{x \in X} [k_1(x)]; x_2^0 = \arg \min_{x \in X_1^0} [k_2(x)] \text{ тощо.}$$

Отже, якщо множина  $x_1^0$  складається з декількох кандидатів, то вирішується завдання вибору претендентів за другим за важливістю критерієм тощо.

Пошук рішення триває поки не буде визначено єдиний кандидат чи не будуть вичерпані часткові критерії.

Застосування тієї чи іншої моделі для вирішення задач оцінювання та оптимізації прийнятих рішень в області формування команди визначається специфікою сформульованої мети, рівнем інформації для попереднього оцінювання та обізнаністю експертів і ЛПР.

Для реалізації програми формування команди проекту необхідно провести попередній відбір претендентів, зі складу яких будуть відбиратися члени команди проекту після проведення тестування за оцінкою їхньої компетентності та індивідуально-психологічних характеристик. Формування первинного складу претендентів для подальшого їхнього оцінювання і прийняття рішень про включення до складу команди може здійснюватися різними способами. Вибір способу первинного підбору кандидатів визначається низкою таких факторів, як категорії працівників, особливості виробництва, чисельності за категоріями і професіями тощо, проте головним фактором у цьому процесі буде наявність певного досвіду робіт в аналогічному підприємстві або близькому за галузевою ознакою. У зв'язку з цим передбачається первинне формування претендентів що здійснюється на основі врахування професійного досвіду аналогічних видів робіт на початковому етапі Джерелом інформації про виконувані види робіт можуть служити архіви технічної документації.

### **3.2 Метод формування команди проекту за особистісно-психологічними характеристиками**

У результаті першого етапу відбору кандидатів за професійними ознаками (див. підрозділ 2.2) був отриманий список робіт відповідних виконавців, ранжованих за ступенем близькості минулих видів робіт до запланованих робіт, що відображає певною мірою досвід виконавців у цій галузі. Отже, визначено коло осіб, зі складу якого буде формуватися команда проекту після оцінювання їхніх професійних характеристик (компетентності) і індивідуально-психологічних характеристик.

Наступний етап методу формування команди проекту спрямований на вирішення завдання тестування відібраних кандидатів для отримання або уточнення оцінки їхніх особистісних характеристик. Загальне визначення цієї задачі на формальному рівні може вирішуватися послідовністю деякого набору етапів, а саме:

Етап 1. Визначення множини можливих рішень  $X$  – ранжований перелік кандидатів на включення в команду проекту за результатами першого етапу.

Етап 2. Формування складу часткових критеріїв оцінки особистісних характеристик.

Етап 3. Побудова ранжованого списку кандидатів до складу проекту за професійними та особистісно-психологічними ознаками.

У термінах теорії корисності визначення задачі багатофакторної оцінки альтернативи  $x_i \in X$  має вигляд:

$$Q(x) = P[Z(a_i), m_i[K_i(x)]],$$

де  $m[K_i(x)]$  – функція корисності часткових критеріїв;  $Z(a_i)$  – показник відносної важливості функції корисності часткових критеріїв.

Водночас, усі часткові критерії за допомогою моделі (3) приведені до ізоморфного вигляду. Багатофакторна оцінка альтернативи  $x \in X$ , для практичного використання, буде подана у вигляді:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n a_i P_i[k_i(x)], i = \overline{1, n}, \sum_{i=1}^n a_i = 1.$$

а принцип оптимальності (вибір кращого кандидата) буде мати вигляд:

$$x^0 = \arg \max \sum_{i=1}^n a_i P_i[k_i(x)], i = \overline{1, n}, \sum_{i=1}^n a_i = 1.$$

Для остаточного завершення процедури отримання значення функції корисності альтернативи необхідно задати значення коефіцієнтів відносної важливості  $a_i$  часткових критеріїв  $K_i(x)$ , що характеризують професійний рівень та особистісні характеристики кандидатів у проект команди.

Значення коефіцієнтів важливості часткових критеріїв задаються у вигляді чисельних значень коефіцієнтів  $a_i, i = \overline{1, n}$  де  $n$  – кількість часткових критеріїв, з урахуванням обмежень  $a_i \in [0, 1]$  та  $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ .

Конкретні значення коефіцієнтів значущості залежать від багатьох факторів, пов'язаних зі специфікою проекту, ступенем інформованості експертів і впливу зовнішнього середовища, які можуть впливати на об'єктивність оцінок експертів.

Практика роботи менеджерів із кадрових питань говорить про те, що здебільшого, значення коефіцієнтів значущості окремих критеріїв оцінки індивідуально-психологічних характеристик персоналу задаються в детермінованому вигляді. Це пов'язано багато в чому з тим, що співробітники кадрових служб часто використовують інформацію, отриману під час процедур атестації, підвищення професійного рівня, кар'єрних переміщень тощо. У результаті формується досвід експертів, як основа корпоративних традицій, під час визначення складу часткових критеріїв, їхніх взаємних переваг (щодо порядку) і чисельних значень коефіцієнтів значущості  $a_i$ .

Аналіз практики застосування апарату теорії корисності під час вирішення досліджуваних завдань дозволяє сформулювати типові ситуації цих завдань і запропонувати моделі їхнього вирішення.

Варіанти методів прийняття рішення в розглянутих ситуаціях визначаються різною інформованістю ОПР про значення коефіцієнтів значущості критеріїв альтернатив.

1. ОПР має інформацію про точні величини вагових коефіцієнтів  $a_i$ . Тоді функція корисності альтернативи  $x \in X$  подається адитивною функцією вигляду:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n a_i P_i[k_i(x)], i = \overline{1, n}; \sum_{i=1}^n a_i = 1$$

і принцип оптимальності

$$x^0 = \arg \max \sum_{i=1}^n a_i p_i(x), i = \overline{1, n}, \sum_{i=1}^n a_i = 1.$$

2. ОПР не має інформації про чисельні значення коефіцієнтів значущості а також є більша або менша невизначеність. З огляду на її конкретний вигляд, можна скористатися одним із методів її усунення, розглянутих у підрозділі 3.1.

Кінцевою метою цього етапу є створення ранжованого за особистісно-психологічними ознаками списку претендентів, попередньо відібраних в інформаційній системі документації (ІСД). Кожен із відібраних кандидатів характеризується встановленим набором часткових критеріїв з різними чисельними значеннями і різною природою.

На рисунку 3.7 подані етапи методу формування команди проекту за особистісно-психологічними ознаками.

Усі часткові критерії будуть приведені до ізоморфного вигляду, для кожного кандидата буде визначена функція корисності і відповідно до її значень, визначено порядок перевагу його кандидатури в списку.

Ранжування списку кандидатів проводиться відповідно до значення величини  $P$ . У результаті буде отримано ранжований список кандидатів до складу команди проекту, сформований на однаковій базі оцінки професійних якостей згідно з заданим набором часткових критеріїв і відповідних їм значень функції корисності.

Під час складання ранжованого списку необхідно враховувати такі умови (2.16), отже, це дозволить визначати функцію корисності кожного кандидата окремо за особистісними і психологічними характеристиками.

Для визначення функції корисності альтернативи кандидата, використовуємо вираз (3.10), за якого будемо порівнювати оцінки кандидатів згідно з особистісним і психологічними характеристиками.

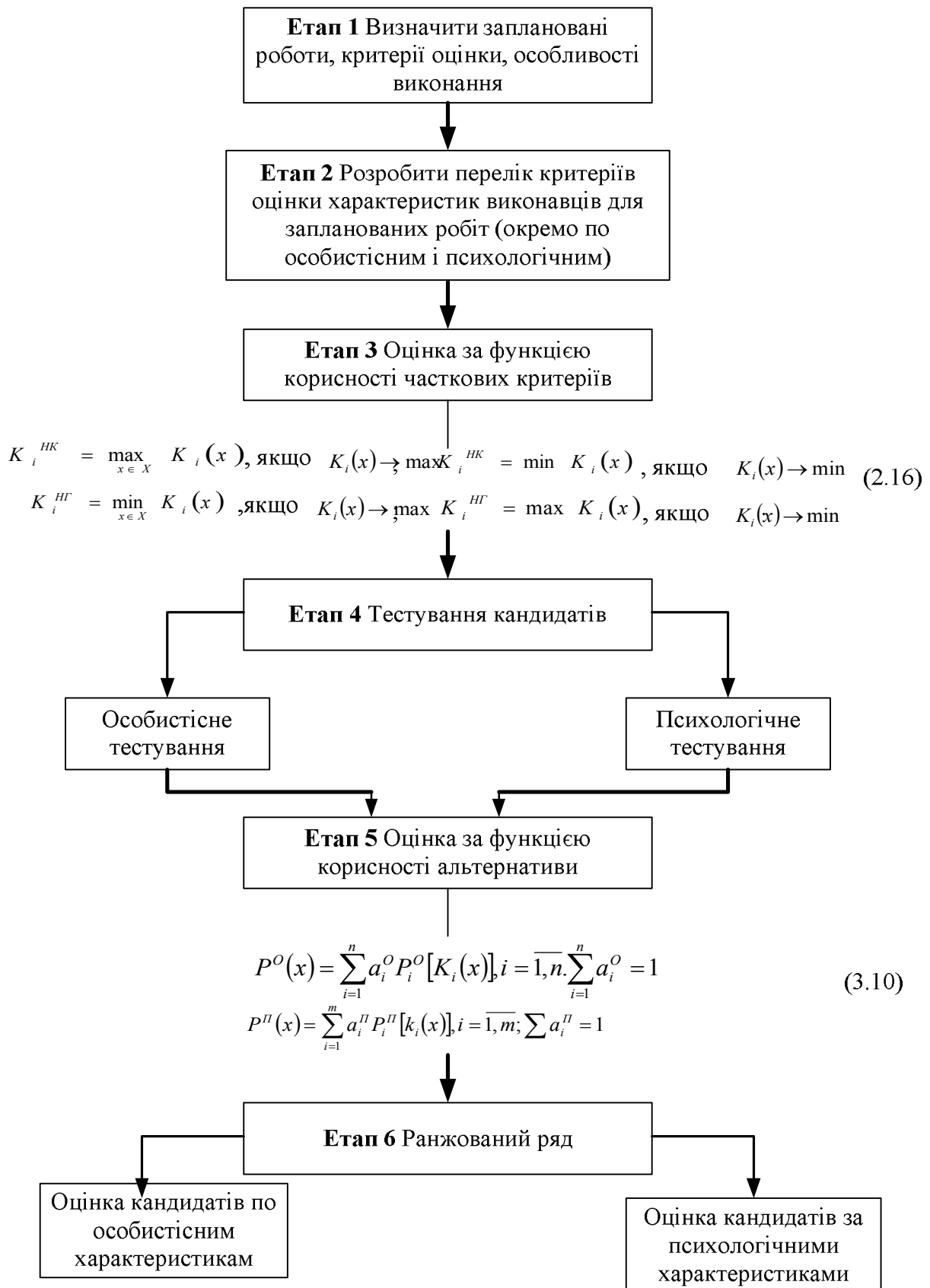


Рисунок 3.7 – Метод формування команди проекту з особистісно-психологічними характеристиками

### **3.3 Метод оцінки кандидатів у проект, за узагальненими особистісними, психологічними та професійними характеристиками**

Усі кандидати, які були зараховані до попереднього списку команди проекту за професійними ознаками, проходять тестування на оцінювання їхніх особистісних і професійних характеристик за набором критеріїв, що визначила організація роботодавця. Набір характеристик визначається особливостями запланованих робіт, вимогами регламентувальної документації, техніки безпеки та іншими, прийнятими в організації правилами.

У загальній постановці завдання чисельність команди проекту визначається забезпеченням запланованих робіт трудовими ресурсами в необхідній кількості та якості.

Кількісний склад трудового ресурсу визначається в технологічній документації під час оцінювання трудомісткості за видами робіт виробничих професій та спеціальностей, а також за проектно-конструкторськими нормативами конкретної діяльності, тобто компетентнісними ознаками.

У цьому випадку важливо мати можливість оцінити якісну відповідність кандидатів проекту за характером і особливостям майбутніх видів трудової діяльності, наприклад робота інженера-дослідника, випробувача або конструктора вимагає разом із певною спільністю наявності цілої низки індивідуальних властивостей виконавців. Аналогічна ситуація і в середовищі співробітників за будь-якої орієнтації діяльності організації.

Кандидати до складу проектної команди, відібрані за ступенем близькості запланованих робіт і минулого досвіду, у подальшому розглядаються і оцінюються за підсумками проходження психологічного тестування. Важливість цього етапу оцінки персоналу проекту визначається високими вимогами сучасності до згуртованості та цільової орієнтованості майбутнього колективу.

Сформована на сьогодні практика показує, що оцінювання персоналу потрібно проводити за набором якісних характеристик, які становлять комплекс професійних і особистісно-психологічних властивостей, що виражають ступінь відповідності працівника вимогам роботодавця.

Існують три основні групи якісних характеристик: компетентність, мотивації та особистісні морально-психологічні властивості персоналу. До

компетентностей зараховують ділові якості співробітників, що визначають їхню здатність виконувати необхідну роботу за обсягом і якістю. До особистісних якостей персоналу належать індивідуальні особливості, безпосередньо не пов'язані з виконуваною роботою.

Сьогодні все більшого значення набуває здатність фахівців працювати в команді, де тісно об'єднані дві складові: матеріальна і духовна.

Ідеологія команди формується з сукупності ідей і поглядів членів (індивідуумів) команди і в цілому відображає кінцеві цілі виконання трудової функції.

Психологія команди виражається в сукупності соціально-психологічних особливостей, що виявляються в ході її створення і розвитку, на підставі взаємодії членів команди, форм і способів взаємного задоволення потреб. У процесі роботи учасники повинні спланувати загальну діяльність, організувати обмін інформацією, налагодити контакт і моральну підтримку, виробити форми взаємодій. Тобто мають сформувати морально-психологічний клімат, виробити спільний досвід, громадську думку, а також вирішити питання соціального статусу (лідерства), розуміння природи внутрішньогрупових конфліктів. Велике значення при цьому мають особисті характеристики кожного індивідуума, які проявляються в індивідуально-психологічні якості, що визначають поведінку людини в команді проекту.

До основних індивідуально-психологічних якостей особистості учасників проектної команди належать: розумові здібності, пам'ять, стійкість до стресів, прагнення до досягнень, відповідальність.

Діагностика й оцінка персоналу необхідна для вирішення таких кадрових завдань, як:

- 1) регламентація діяльності організації;
- 2) розроблення мотиваційної політики;
- 3) формування кадрового резерву, ротація в колективі;
- 4) виявлення потреби в навчанні;
- 5) зниження ризику, пов'язаного з некомпетентністю співробітника;
- 6) необхідність перевірки відповідності працівника займаній посаді (атестація персоналу) – виявлення лояльності працівників до компанії;
- 7) прийняття рішень про просування, зміну оплати праці, проходження випробувального терміну, планування кар'єри тощо.

Однією з важливих форм відбору кандидатів є особиста співбесіда з



кандидатом. Тести є допоміжним інструментом. Водночас тести спрямовані не на виявлення професійних здібностей, а на оцінювання загального рівня кандидата, а також його здатність працювати з певним обсягом інформації в умовах дефіциту часу.

Мета процесу оцінювання кандидата під час прийому на роботу, насамперед, співвідносити, чи володіє кандидат необхідним рівнем знань і умінь для заміщення цієї вакансії, і зробити прогноз на майбутнє – спрацюється співробітник з колективом, чи буде він ефективний на даному робочому місці.

Менеджера проекту можуть цікавити професійна компетентність і особисті якості кандидата, його психологічний портрет. За допомогою методик психодіагностики, були оцінені такі особистісні риси, які дозволяють кандидату ефективно справлятися з роботою в новому колективі:

- 1) визначити відповідність претендента запланованій для нього вакансії;
- 2) оцінити психічну сумісність претендента в сформовану команду;
- 3) оцінити схильності до колективних форм трудової діяльності.

Вимоги до різних ланок управління можна представити наступним чином [39]:

1. Вимоги до адміністратора (генеральний директор):
  - 1.1 Уміння правильно визначати стратегічні цілі розвитку бізнесу.
  - 1.2 Уміння будувати структуру управління компанією відповідно до визначених цілей.
2. Вимоги до безпосереднього керівника (менеджер проекту):
  - 2.1 Уміння чітко ставити завдання перед підлеглими.
  - 2.2 Уміння правильно розподіляти посадові обов'язки.
  - 2.3 Харизма.
  - 2.4 Висока працездатність.
  - 2.5 Готовність до змін.
  - 2.6 Здатність швидко приймати креативні рішення.
  - 2.7 Уміння працювати з людьми.
  - 2.8 Амбіційність.
  - 2.9 Володіння хорошим природним інтелектом, який доповнюється високим рівнем професіоналізму.
  - 2.10 Схильність до ризику.

3. Вимоги до виконавців (учасники команди проекту):

3.1 Працездатність.

3.2 Відповідальність.

3.3 Здатність швидко адаптуватися.

3.4 Мобільність.

3.5 Знання та вміння використовувати сучасні технології та засоби комунікації.

3.6 Уміння працювати в команді.

3.7 Прагнення розвиватися.

3.8 Дисциплінованість.

3.9 Кар'єризм.

Отже, виникає необхідність відбирати зі списку кандидатів у проект, фахівців для виконання окремих видів робіт відповідно до їхніх індивідуально-психологічних характеристик і особливостей майбутньої трудової діяльності. З огляду на це доцільно роздільно оцінювати особистісні та психологічні характеристики кандидатів із подальшим вибором їх для роботи в найбільш відповідній для них сфері.

Досягнення гармонійного поєднання характеристик працівника і особливостей виконуваної роботи багато в чому визначається вибором часткових критеріїв оцінки виду робіт і особистісно-психологічних характеристик виконавця. Цю задачу вирішують експерти й ОПР, і роздільна оцінка особистісних і психологічних, а також професійних характеристик виконавця полегшує роботу експертів і сприяє підвищенню достовірності їхніх оцінок.

Методи оцінювання особистісних і психологічних характеристик кандидатів у проект за змістом аналогічні та виконуються послідовністю такими етапами:

Етап 1. Визначення робіт, які плануються, і критеріїв оцінки особливостей їхнього виконання.

Етап 2. Визначення переліку критеріїв оцінки характеристик виконавців для цих робіт, окремо особистісних і психологічних.

Етап 3. Визначення функції корисності часткових критеріїв за оцінкою особистісних і психологічних характеристик виконавців.

Етап 4. Тестування за відповідними методиками і формування оцінки в балах для кожного кандидата окремо по особистісним і психологічним характеристиками.

Етап 5. Обчислення індивідуальної для кожного кандидата функції корисності альтернативи окремо за особистісними та психологічними характеристиками.

Етап 6. Формування ранжованого списку за величиною функції корисності альтернатив за результатами особистісного і психологічного тестування.

У результаті отримаємо два ранжованих списки із оцінки особистісних і психологічних характеристик кандидатів у проект.

На першому і другому етапах технологічна служба на підставі аналізу конструкторської документації визначає склад технологічних процесів, перелік видів робіт і трудомісткість їхнього виконання. На цьому етапі також визначається перелік і обсяг нових робіт і їхні професійні особливості.

На підставі цієї інформації керівник проекту з залученням експертів визначає перелік необхідних фахівців і формулює перелік вимог щодо особистісних і психологічних характеристик залежно від характеру й особливостей запланованих робіт у вигляді набору часткових критеріїв у термінах психології та прийнятих формах вимірювань їхніх значень (переважно в системі балів).

На третьому етапі проводиться визначення значень функції корисності часткових критеріїв. У межах цього завдання проводиться нормалізація значень часткових критеріїв у балах і приведення їх до єдиної шкали вимірювань за моделлю (3.5).

Оскільки результати тестування кандидатів подаються у вигляді кількості балів, обчислення значень функції корисності часткових критеріїв (характеристик параметрів) не викликає ускладнень і остаточний вираз для визначення функції корисності альтернативи кандидата можна уявити для оцінки особистісних  $P^O(x)$  та  $P^II(x)$  психологічних характеристик кандидатів відповідно:

$$\begin{aligned} P^O(x) &= \sum_{i=1}^n a_i^O P_i^O [K_i(x)], i = \overline{1, n}; \sum_{i=1}^n a_i^O = 1 \\ P^{II}(x) &= \sum_{i=1}^m a_i^{II} P_i^{II} [K_i(x)], i = \overline{1, m}; \sum a_i^{II} = 1, \end{aligned} \quad (3.10)$$

де  $m, n$  – числа часткових критеріїв із заданим діапазоном змін для оцінки психічних і особистісних критеріїв кандидатів.

За значеннями функцій корисності кожного кандидата по особистісними і психологічними критеріями будується два ранжированих ряди, відповідно один для порівняльної оцінки кандидатів за особистісними і другий за психологічними характеристиками.

У низці практичних ситуацій вирішуються процедури оцінки фахівців в індивідуальному порядку без побудови порівняльних рангових оцінок, наприклад кадрові переміщення, прийом на роботу тощо. У цьому випадку передбачається, що професійна підготовка спеціаліста відома і задовольняє вимогам організації і необхідно оцінити його особистісно-психологічні характеристики щодо відповідності їх умовам і вимогам приймальної організації. У цьому випадку формуються портрети «ідеального» фахівця з параметрами його індивідуально-психологічних характеристик, що відповідають умовам і вимогам виконуваних робіт. Після визначення індивідуально-психологічних характеристик претендента на заміщення вакансії проводиться порівняння цих характеристик  $x_i$  з аналогічними в наборі «ідеального» співробітника. Тестування кандидата проводиться за складом характеристик «ідеального» співробітника  $x_E$  для типових видів робіт.

За кожною характеристикою визначається величина розбіжності  $\Delta X_i = x_{iE} - x_i$  і визначається індивідуальна характеристика ступеня близькості кандидата і «ідеального» співробітника:

$$P = \sum_{i=1}^n a_i \Delta X_i,$$

де  $a_i$  – коефіцієнти значущості характеристик порівняння,

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1, \leq a \leq 1$$

Значення коефіцієнтів  $a_i$  задається експертами залежно від виду робіт і інших особливих вимог, які впливають на значення коефіцієнтів значущості.

На цьому завершується виконання процедур пошуку, оцінки і ранжування списку осіб, які брали участь у роботах, близьких до запланованих.

Після цього відібрані кандидати проходять тестування з оцінкою їхніх особистісних і психологічних характеристик. Перелік критеріїв оцінки цих характеристик формують експерти і ОПР, виходячи з мети створення високопродуктивного колективу, складеного з психологічно сумісних творчих індивідумів.

Тестування проводиться окремо за психологічними і особистісними характеристиками на основі розробленого методу і різних критеріїв оцінки.

Різниця в критеріях оцінки особистісних і психологічних характеристик визначається різною природою і проявом цих властивостей, а так само істотною різницею вимог різних видів робіт до характеристик які належать виконавцям цих робіт. Крім того, під час спроб спільного особистісно-психологічного оцінювання кандидатів у команду проекту виникали труднощі у експертів при формуванні висновку про ступінь відносної важливості коефіцієнтів значущості критеріїв оцінки характеристик. Отже, черговим етапом оцінки кандидатів у команду проекту є побудова рангового ряду за значенням індивідуальних оцінок особистісних і психологічних характеристик.

Чисельні значення оцінки кожного кандидата, згідно з його особистісними характеристиками, визначаються значенням функції корисності, обчислені за бальною оцінкою кожної характеристики зі складу, визначеного експертами.

$$S^E(K_i) = \sum_{j=1}^m b_j O_{Ij}^E,$$

де  $j = \overline{1, m}$ ,  $m$  – число характеристик тестування;

$O_{Ij}^E$  –  $j$ -а особистісна, нормована характеристика, яка дорівнює

$$y_{Ij}^E = \frac{y_j^E - y_{j10}^E}{y_{j1E}^E - y_{j10}^E}, 0 \leq O_{Ij}^E \leq 1, \sum_{j=1}^m b_j = 1.$$

Ранжований ряд буде мати вигляд  $S_1^E(k) \succ S_2^E(k) \succ \dots$

Аналогічно для формування ранжованого списку кандидатів за значенням індивідуальних оцінок психологічних характеристик буде:

$$S^{\Pi}(k_i) = \sum_{j=1}^t b_j O_{\Pi j}^{\Pi},$$

де  $j = \overline{1, t}$ ,  $t$  – число параметрів тестування;  $O_{\Pi j}^{\Pi}$  –  $j$ -а психологічна, нормована характеристика.

Отже, на основі переліку кандидатів, відібраних за ознакою участі в роботах, близьких до запланованих, сформовані ранжировані ряди за професійною, особистісною і психологічною ознаками. Стосовно до процедури оцінки кандидатів у команду проекту, це можна інтерпретувати як наявність індивідуальної оцінки кожного кандидата за професійними, особистісними і психологічними характеристиками. На рисунку 3.7 наведена модель багатокритеріального оцінювання кандидатів під час формування кандидатів у команду проекту за професійними, особистісними і психологічними характеристиками.

З огляду на те, що остаточні оцінки проводилися на основі функції корисності з нормованими значеннями критеріїв, можна вважати, що місце в ранжованому ряду є кількісним критерієм оцінки кандидата по одному з трьох розглянутих ознак.

Такий підхід дозволяє здійснювати оцінювання кандидатів залежно від особливостей запланованих видів робіт за однією з ознак або за їхнім різним сполученням.

У практиці ранжування команд проекту виникають різні виробничі ситуації з різними умовами й обмеженнями, вимогами до персоналу загалом, окремим групам членів команди й індивідуальним її представникам.

У цьому випадку можливі різні варіанти прийняття рішень з оцінки та набору команди проекту з підібраних кандидатів.

В умовах промислових виробничих підприємств, які пов'язані з критичними процесами особливої небезпеки, найчастіше розглядаються переліки вимог, що складаються з набору характеристик за кожній з ознак у різній пропорції, залежно від специфіки робіт, нормативних документів та існуючої практики організації. До таких варіантів можна зарахувати такі комбінації набору вимог, як:

- професійно-особистісні;
- професійно-психологічні;
- професійно-особистісно-психологічні.

Розділ 3 Методи формування команди проекту за узагальненими характеристиками на основі багатокритеріальної моделі

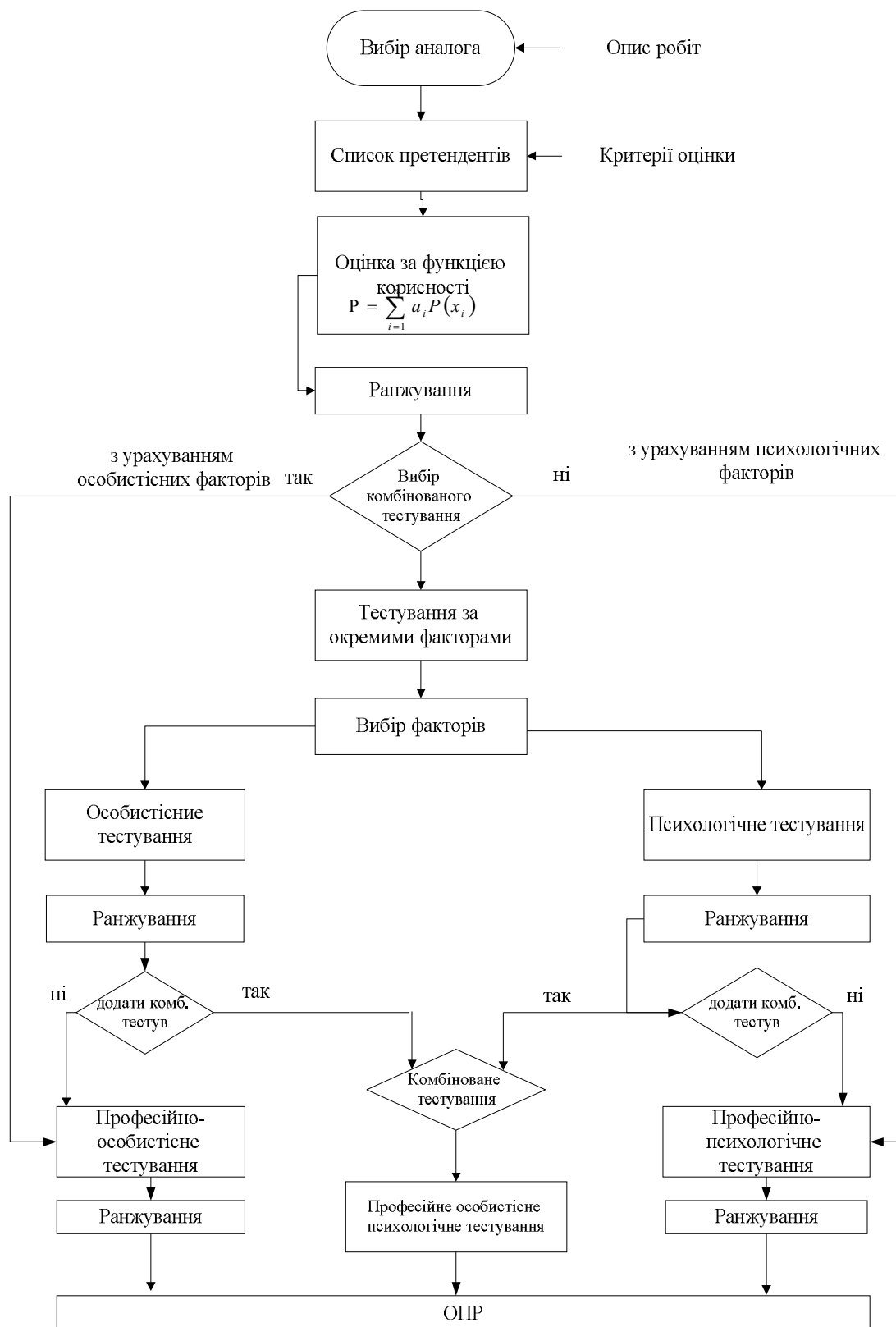


Рисунок 3.7 – Модель багатокритеріального оцінювання кандидатів під час формування кандидатів у команду проекту за професійними, особистісними і психологічними характеристиками

Формування колективів зі складу кандидатів за професійно-особистісними характеристиками, найчастіше належить до видів робіт, об'єднаних загальною тематикою професійної діяльності, коли досягнутий загальний результат, є сумою індивідуальних результатів кожного члена команди. У таких колективах, разом із індивідуальною професійною майстерністю, цінуються і особистісні якості, що впливають на досягнення кінцевого особистісного успіху. Кожен кандидат має значення показників оцінки його професійних і особистісних якостей  $P(x_i)$ ,  $O(k_i)$ , нормалізованих які мають однаковий інтервал значень  $[0,1]$ . В цьому випадку, узагальнена оцінка професійно-особистісних характеристик кожного кандидата буде визначатися значенням функції корисності вигляду

$$Q(k_i) = S_1P(x_i) + S_2O(k_i)$$

де  $S_1$  і  $S_2$  – коефіцієнти значущості професійних і особистісних характеристик кандидатів  $0 \leq C_1 \leq 1$ ,  $0 \leq C_2 \leq 1$ ,  $C_1 + C_2 = 1$ .

Ранжований ряд буде має вигляд  $Q_1(k_i) > Q_2(k_i) > Q_3(k_i) > \dots$

Відбір кандидатів за професійно-психологічними характеристиками проводиться переважно в колективі, робота в якому вимагає високих командних рис психології індивідуума.

У таких колективах загальний результат роботи є органічним поєднанням результатів роботи кожного члена команди. Зазвичай, це колективи системологічних, наукових або дослідницьких підрозділів. На підставі наявних у кожного кандидата оцінок їхніх професійних і психологічних характеристик будується ранжований ряд кандидатів за узагальненою оцінкою кожного кандидата у вигляді функції корисності узагальненої професійно-психологічної характеристики

Кандидати за професійно-особистісно-психологічними характеристиками комплектуються в підрозділи технічних, контрольно-обслуговуючих служб, де успіх виробничої діяльності залежить не тільки від професійного досвіду, а й від комфортного психологічного клімату в колективі.



За аналогією з попереднім, узагальнена оцінка кандидатів за професійними, особистісними і психологічними характеристиками, визначається значенням функції корисності вигляду:

$$F(k_i) = C_1 P(k_i) + C_2 S^o(k_i) + C_3 S^п(k_i),$$

де  $C_1, C_2, C_3$  – коефіцієнти значущості професійних  $P(k_i)$ , особистісних  $S^o(k_i)$  і психологічних  $S^п(k_i)$  характеристик кандидатів. Значення коефіцієнтів значущості  $C_1, C_2, C_3$  формують експерти і ОПР  $0 \leq C_1 \leq 1, 0 \leq C_2 \leq 1, 0 \leq C_3 \leq 1; C_1 + C_2 + C_3 = 1$ .

Розглянута модель оцінки кандидатів у команду проекту дозволяє здійснювати кадрові операції із формування нової команди, доукомплектування існуючої команди, проведення конкурсних процедур і кадрових переміщень, використовується як інформаційна підтримка для прийняття інших кадрових рішень.

Отже, отримала подальший розвиток модель і методи оброблення експертної оцінки шляхом параметричної ідентифікації функції корисності багатокритеріального вибору альтернатив, що дозволяє підвищити достовірність експертних оцінок.

Розглянуті вище визначення завдань і схеми їхнього вирішення актуальні переважно для ситуацій вибору найкращого рішення з безлічі можливих альтернатив.

Стосовно конкретних завдань кадрового менеджменту, ці підходи, крім завдань цього дослідження, також можуть використовуватися за необхідності вибору одного кращого кандидата зі складу претендентів.

Перевага запропонованого методу, полягає в його єдності для широкого кола завдань управління кадрами, що відкриває перспективи для інформатизації та на цій підставі об'єктивного, аргументованого прийняття рішень щодо реалізації кадрової політики в широкому розумінні.

## **РОЗДІЛ 4 ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ МОДЕЛЕЙ І МЕТОДІВ ОЦІНКИ, ВІДБОРУ ТА ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ ПРОЕКТУ**

Розділ містить результати практичного застосування методичного забезпечення процесу підбору та оцінки команди проекту. Сформульовано завдання і розглянуто програмні засоби реалізації спеціалізованої системи опису та систематизації аналогів проектних рішень. Запропонована загальна архітектура системи підтримки прийняття рішень з управління людськими ресурсами. Запропоновано основні методичні та інструментальні засоби вимірювання особистісно-психологічних характеристик кандидатів.

### **4.1 Система підтримки прийняття рішень під час управління командою проекту**

Як зазначено вище, первинний відбір персоналу здійснюється методом прецедентів на основі архіву технічної документації минулих розробок з оцінювання ступеня близькості робіт раніше реалізованих проектів відповідно до необхідних завдань нового проекту. Методичною основою для проведення цих робіт обрана теорія прецедентів, яка отримала розвиток за допомогою розширення її сфери застосування та пов'язаних з цим специфічних особливостей.

Система підтримки прийняття рішень орієнтована на забезпечення кадрової підтримки прийнятих рішень у сфері планування перспективної і поточної діяльності підприємства, номенклатури й обсягу запланованих і необхідних трудових ресурсів, систематизацію та зберігання результатів минулих розробок, облік руху кадрового ресурсу. Перераховані завдання вирішуються спеціалізованими функціональними блоками:

– «Завдання» – опис запланованих видів робіт проекту в термінах і поняттях онтологічних структур, якщо інше спеціально не обмовляється і з рівнем деталізації до структурно і конструктивно завершеного елемента системи з позначеним виконавцем окремих видів робіт – конструювання, виготовлення випробування;

– «Регламент» – опис переліку супровідної проектної документації та складу нормативних документів, що регламентують відповідності запланованих робіт можливостям організації;

– «Технологія» – опис технологічних параметрів робіт, маршрути, склад та обладнання, перелік оснащення, трудомісткість за видами робіт і склад основних і допоміжних робітників за професіями. Опис проводиться для типових технологічних процесів і групового оброблення деталей, що зберігається в архіві документації щодо робіт минулих років;

– «Вибір» – вимоги характеристики і критерії опису співробітників, традиційні для організації та специфічні, виходячи з особливості робіт, які плануються. Зберігання зразків «ідеального» співробітника за особистісно-психологічними характеристиками для різних категорій співробітників (керуючі, контролювальні, виробничі і тощо).

Розглянутий вище підхід до питань накопичення, систематизації і доступу до інформації про минулі розробки спричинив розуміння необхідності створення спеціалізованої системи зберігання й оброблення інформації, що міститься в технічній документації щодо проектних розробок минулих періодів – ІСД (інформаційна система документації).

Вибір цього підходу обумовлений здебільшого тим, що часто на підприємстві до моменту планування випуску нової продукції або модернізації поточної вже накопичено певний досвід виконання подібних проектів. Однак прагнення до підвищення коефіцієнта наступності (відображає застосування в конструкції нового виробу, вузлів і деталей раніше освоєних виробів, які добре зарекомендували себе в роботі і застосування яких не відіб'ється негативно на якості нових конструкцій) конструкторсько-технологічних рішень, наштовхується на низку труднощів – це доступ до інформації минулих розробок. Подолання цих труднощів значною мірою можливе за умови формування архівів технічної документації з автоматизованою системою оброблення інформації, пошуку і класифікації об'єктів зберігання.

Основні функції такої інтелектуальної системи зберігання технічної документації можна сформулювати так:

1) класифікація та опис об'єктів зберігання відповідно до вимог нормативних документів;

2) формування архіву проводиться на основі існуючого сховища інформації предметної області (бази даних конструкторської та технологічної систем виробництва);

3) під час пошуку об'єктів керуються заданою мірою подібності проекту і зразка зберігання для вирішення нової проблеми. Подібність апроксимується мірою близькості описів образів, що обчислюється як відстань між образами в багатовимірному просторі ознак.

Система, яка реалізує висновок за результатами пошуку і вибору, містить такі основні модулі (рис. 4.1) [82, 60]:

- модуль опису об'єктів зберігання – забезпечує можливість створення, модифікації об'єктів, формування та оновлення баз зберігання на основі нових надходжень;
- внутрішня пам'ять – забезпечує зберігання базових описів об'єктів;
- машина виведення – дозволяє здійснювати пошук об'єктів за отриманим описом;
- керуючий модуль – забезпечує взаємодію між модулями, надає інтерфейси для взаємодії із зовнішнім середовищем.

Розглянемо перераховані модулі [82, 60]:

1. Модуль моделювання. Вирішення завдань порівняння об'єктів і прийняття рішень вимагає створення моделей опису об'єктів. Це дасть змогу знизити надлишковість цієї бази шляхом відсікання (виключення з опису об'єктів) неінформативних ознак (даних). Модель об'єктів порівняння є архів описів властивостей збережених класів – класів сховища даних об'єктів порівняння.

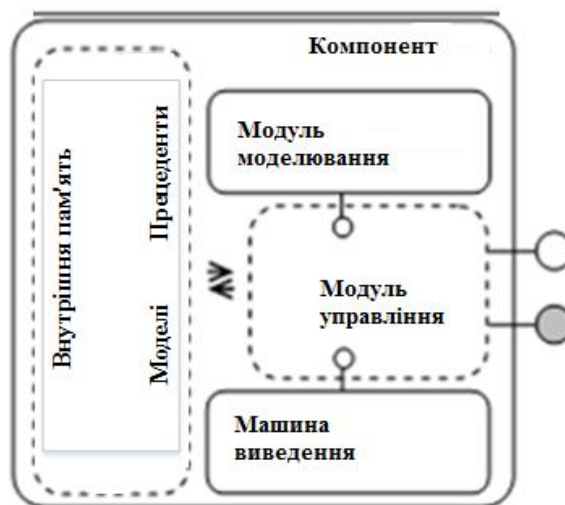


Рисунок 4.1 – Архітектура системи, що реалізує пошук і вибір рішень

2. Внутрішня пам'ять. Для зберігання сформованих моделей пропонується використовувати сховище даних, за якого створюється зберігальний клас (структура), який дозволяє зберігати інформацію, що ідентифікує модель (ідентифікатор – код моделі). Перед використанням моделі відбувається декодування – зворотне перетворення даних, що зберігаються.

Необхідна синхронізація (однобічна, у бік бази зберігання) сховища даних предметної інформації і бази зберігання або формування останньої на підставі аналізу сховища даних відповідно до актуальної моделі об'єкта.

Існує можливість збереження інформації про нові отримані об'єкти в процесі роботи системи.

3. Машина виведення. На підставі сформованої бази порівняння здійснюється побудова правдоподібного виведення шляхом аналізу описів об'єктів зберігання, поданих у вигляді наборів ознак із якісними і кількісними значеннями, формування локальних і глобальних оцінок близькості описів об'єкта зберігання й об'єкта порівняння з урахуванням суб'єктивних переваг, з подальшим вибором найбільш близького.

Витягування об'єкта пошуку здійснюється відповідно до глобальної міри (оцінкою) подібності (близькості) описів об'єктів, що обчислюється як відстань між об'єктами в просторі ознак.

Результатом роботи машини виведення є список видів робіт (об'єктів зберігання) з оцінками близькості.

4. Керуючий модуль забезпечує взаємодію між модулем моделювання, машиною виведення та внутрішньою пам'яттю, отримання результатів роботи машини виведення з можливістю вибору, призначення і модифікації (адаптації) рішення і збереження переглянутого об'єкта в базі зберігання.

Опис ІСД об'єкта проектування проблемної ситуації кодується за вимогами і вводиться в структуру ІСД. Зіставляючи об'єкт розробки з безліччю накопичених даних у сховище, ІСД шукає схожі об'єкти, з яких, зі свого боку підбирається найбільш доречний для планованої роботи об'єкт – кандидат (або кілька об'єктів-кандидатів).

Отже, наведену вище систему ІСД можна описати набором таких функціональних можливостей і етапів їхньої реалізації:

- 1) опис планованих робіт і визначення бажаних результатів рішення;
- 2) вибір зі сховища найбільш схожих об'єктів на підставі заданої відносини подібності;
- 3) вибір з попередньо відібраних найбільш відповідних технічних рішень виконавців;
- 4) розроблення попередніх варіантів і планів реалізації прийнятого управлінського рішення за вибраним варіантом;
- 5) збереження в сховище прийнятого варіанта або відповідну зміну обраного, що може бути корисним у подальшому для вирішення аналогічних завдань.

Завдання прийняття рішення є одним з центральних в управлінні.

Прийняття рішення – особливий процес людської діяльності, спрямований на вибір найкращого варіанта дій. У прийнятті рішення виділяють три етапи [32, 88]:

- 1) пошук інформації (збір доступної інформації: фактичні дані, думки експертів; побудова математичних моделей);
- 2) пошук і знаходження альтернатив (визначення варіантів рішень (альтернатив));
- 3) вибір кращої альтернативи (порівняння альтернатив і вибір найкращого варіанта (варіантів) рішення).

Способи проходження етапів залежать не тільки від змісту завдання прийняття рішень, але і від досвіду, звичок, особистого стилю ОПР і його оточення. З усіх трьох перерахованих етапів прийняття рішення найбільша увага приділяється третьому етапу. У процесі прийняття рішення ОПР необхідно вивчити проблему, оцінити наявні альтернативи і спробувати знайти найбільш правильне для всіх рішення.

#### **4.2 Прецедентний підхід у системі прийняття рішень щодо формування команди проекту**

Процес функціонування прецедентних СППР (система підтримки прецедентних рішень) зазвичай подається у вигляді так званого СВР-циклу,

що складається з чотирьох основних фаз (4-R), які відповідно до прийнятої в теорії прецедентних систем термінологією, позначається у такий спосіб:

- RETRIEVE – вибір зі сховища найбільш доречного прецеденту;
- REUSE – використання обраних прецедентів для прийняття рішення;
- REVISE – верифікація та адаптація прецеденту;
- RETAIN – збереження прийнятого рішення і проблемної ситуації як нового прецеденту.

Концепція чотирифазного циклу заснована на припущеннях про статичності опису прецеденту і незалежності прецедентів (відповідно до проблемних ситуацій) один від одного.

На етапі формування команди проекту (передпроектний етап), деякі характеристики проекту можуть уточнюватися в міру деталізації проекту, інші характеристики можуть визначатися з різним, уточненими значенням у результаті використання в СППР. У цьому випадку CBR-цикл повинен отримати розвиток – відповідним фазам додані фази перегляду (REVIEW) та реконструкції (RESTORE) сховища прецедентів (рис. 4.2) [2, 99]. СППР у такому випадку може бути розділена на дві взаємодіючі підсистеми – пошукову систему (RETRIEVE, REUSE, REVISE) і підсистему адаптації (RETAIN, REVIEW, RESTORE) [2, 99].

Для цього до складу CBR-циклу необхідно для введеної підсистеми адаптації до змін характеристик виробу зробити декомпозицію на завдання, визначити вхідні параметри і структуру завдань. У результаті буде сформована ієрархічна структурно-параметрична модель функціонування СППР [80], яка становить послідовність і взаємозв'язок фаз CBR-циклу, спрямованих на реалізацію головної мети системи – вибору найкращого рішення із структурованої бази прецедентів.

Водночас передбачається послідовне вирішення певного набору завдань із виділенням етапів їхнього вирішення. Отже, узагальнена структура функціональної моделі може бути подана в трьох рівнях (рис. 4.3) [2].



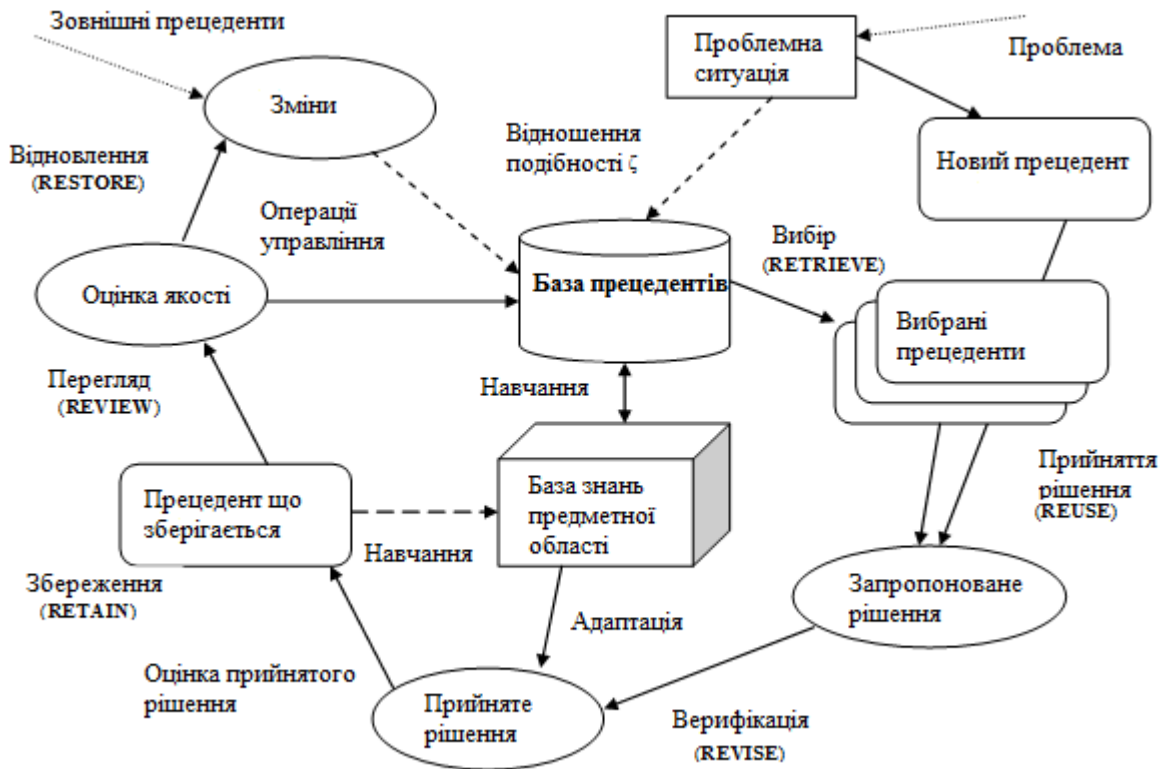


Рисунок 4.2 – Структурна модель розширеного уявлення фаз CBR-циклу

Для розроблення функціональної моделі зробимо структурну декомпозицію ССПР на різних фазах функціонування. CBR-цикл, відповідний рисунку 4.2 [2], формально подано як сукупність послідовно виконуваних фаз:

$$CBR = \langle F_1, F_2, F_3, F_4, F_5, F_6 \rangle,$$

де  $F_1$  – фаза вибору прецедентів, який ініціює об’єкт, на основі оцінки подібності;

$F_2$  – фаза прийняття рішення в проблемній ситуації шляхом використання вилученого прецеденту;

$F_3$  – фаза верифікації та адаптації витягнутого прецеденту;

$F_4$  – фаза збереження нового прийняття рішення в сховище прецедентів;

$F_5$  – фаза редагування сховища прецедентів на основі оцінки якості прецеденту за допомогою синтаксичних або семантичних заходів;

$F_7$  – фаза відновлення (реконструкції) сховища прецедентів.



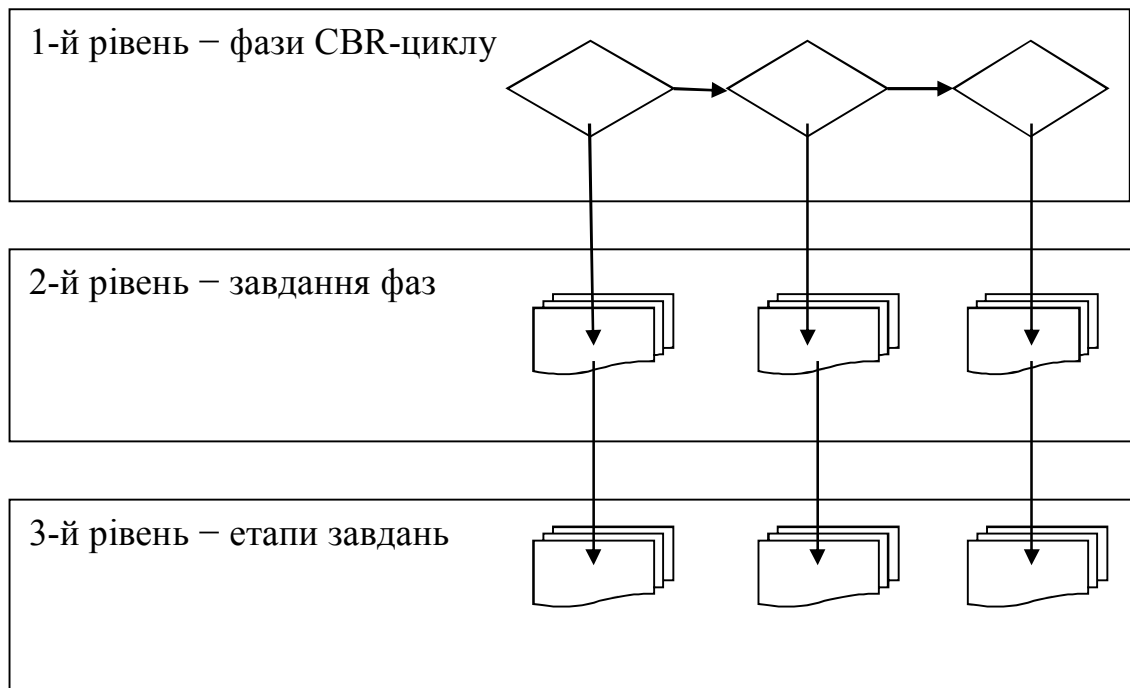


Рисунок 4.3 – Узагальнена ієрархічна структура функціональної моделі ССПР

Зробимо декомпозицію зазначених фаз на завдання, які вирішуються послідовно. Виділимо «входи» і «виходи» для кожної фази.

Фаза 1. «Входом» для цієї фази є об'єкт що ініціює  $P$  зі сховища прецедентів  $D$ :

$$\langle P, D \rangle \rightarrow F_1.$$

У процесі виконання першої фази послідовно вирішується низка завдань. За формального позначення завдань будемо використовувати два нижніх індекса: перший – номер фази, другий – номер завдання для цієї фази.

Отже, для виконання першої фази необхідно вирішити такі завдання:

$$F_1 = \langle F_{11}, F_{12}, F_{13}, F_{14} \rangle,$$

де  $F_{11}$  – ідентифікація ознак проблемної ситуації;

$F_{12}$  – вибір функції для оцінки подібності  $SIM$ ;

$F_{13}$  – пошук подібних прецедентів шляхом попарного порівняння ініціювального об'єкта з варіантами і сховища;

$F_{14}$  – ранжування і відбір прецедентів на основі оцінки подібності.

Особливістю першої фази є використання функції подібності у вигляді ступеня подібності (2). Результат роботи цієї фази – безліч подібних прецедентів  $S_p$ , які, зі свого боку є вихідними для другої фази, що формально запишемо у вигляді відображення:

$$F_1(SIM) \xrightarrow{S_p} F_2$$

Фаза 2. У процесі виконання цієї фази послідовно вирішуються такі завдання:

$$F_2 = \langle F_{21}, F_{22}, F_{23}, F_{24} \rangle,$$

де  $F_{21}$  – ранжування прецедентів із множини подібних на основі функції оцінки релевантності  $REL$ , ранжирувану множину позначимо  $S_r$ ;

$F_{22}$  – вибір опорного прецеденту  $P_0$ ;

$F_{23}$  – перенесення інформації о вирішенні що формується з відібраного прецеденту;

$F_{24}$  – коригування та адаптація рішення що формується, на основі бази знань предметної області.

Проміжним результатом є ранжована множина прецедентів  $S_r$  і опорний прецедент  $P_0$  для подальшої адаптації рішення що формується, використовується функція оцінювання релевантності. Кінцевим результатом є сформоване рішення  $R_s$ , яке є вихідним для третьої фази.

Представимо зазначені перетворення у вигляді відображення:

$$F_2 \xrightarrow{S_r, P_0} A_2(REL) \xrightarrow{R_s} F_3,$$

де  $A_2$  – проміжна частина другої фази.

Фаза 3. Проводиться тестування рішення? що формується? на відповідність реальному контексту проблемної ситуації. Послідовно виконуються п'ять завдань:

$$F_3 = \langle F_{31}, F_{32}, F_{33} \rangle,$$

де  $F_{31}$  – оцінка можливих наслідків прийнятого рішення;

$F_{32}$  – адаптація рішення що формується під необхідний результат;

$F_{33}$  – оцінка сформованого рішення на основі функції корисності  $U$ .

Відзначимо, що завдання цієї фази вирішують функції корисності, яка характеризує відносний внесок опорного рішення  $R_S$  у сформоване рішення  $R_{\Sigma}$ , яке є вихідним для четвертої фази:

$$F_3(U) \xrightarrow{R_S} F_4$$

Фаза 4. Проводиться внесення в структуру ССПР змін, пов'язаних з процесом формування нового рішення для проблемної ситуації. На цій фазі послідовно виконуються такі завдання:

$$F_4 = \langle F_{41}, F_{42}, F_{43} \rangle,$$

де  $F_{41}$  – композиція нового прецеденту,

$F_{42}$  – операція реіндексування сховища прецедентів,

$F_{43}$  – внесення прецеденту в сховище.

З ініціюючого об'єкту  $P$  і сформованого рішення  $R_{\Sigma}$  синтезується новий прецедент  $P_S$ , він є вихідним для п'ятої фази:

$$F_4(P) \xrightarrow{P_S} F_5$$

Фаза 5. Проводиться оцінювання поточного стану сховища прецедентів для підтримання необхідного рівня якості прецедентної системи, на вході – новий прецедент  $P_S$ . На цій фазі послідовно виконуються дві задачі:

$$F_5 = \langle F_{51}, F_{52} \rangle,$$

де  $F_{51}$  – оцінювання якості системи на основі міри якості  $Q$ ;

$F_{52}$  – задача моніторингу стану сховища прецедентів.

Міра якості визначається як комплексна функція двох показників:

$$Q = f(C, P),$$

де  $C$  – оцінка компетентності прецедентної системи;

$P$  – оцінка ефективності прецедентної системи.

Результатом є оцінка якості ССПР  $S_q$ :

$$F_5(Q) \xrightarrow{S_q} F_6$$

Фаза 6. Виконується управління сховищем прецедентів. Водночас вирішуються такі завдання:

$$F_6 = \langle F_{61}, F_{62}, F_{63}, F_{64}, \langle M \rangle \rangle,$$

де  $F_{61}$  – класифікація вмісту сховища прецедентів;

$F_{62}$  – узагальнення вмісту сховища прецедентів;

$F_{63}$  – перебудова індексів сховища прецедентів;

$F_{64}$  – задача зміни стану сховища прецедентів і наступного перерахунку оцінки якості прецедентів;

$\langle M \rangle$  – множина допустимих операцій зміни сховища прецедентів.

$$F_5 \xrightarrow{D} F_6 \parallel (P),$$

Виконується узагальнення і класифікація, потім перераховуються оцінки якості системи:

$$F_6 \xrightarrow{M} D \parallel (C), (P), (C) \longrightarrow (Q).$$

Якщо оцінка якості системи знижується, повертаються до виконання п'ятої фази, якщо ні – система зупиняється до виявлення наступної проблемної ситуації.

На основі наведених вище відображень входів і результатів на кожній фазі будується структурна модель функціонування системи (рис. 4.4) [2].

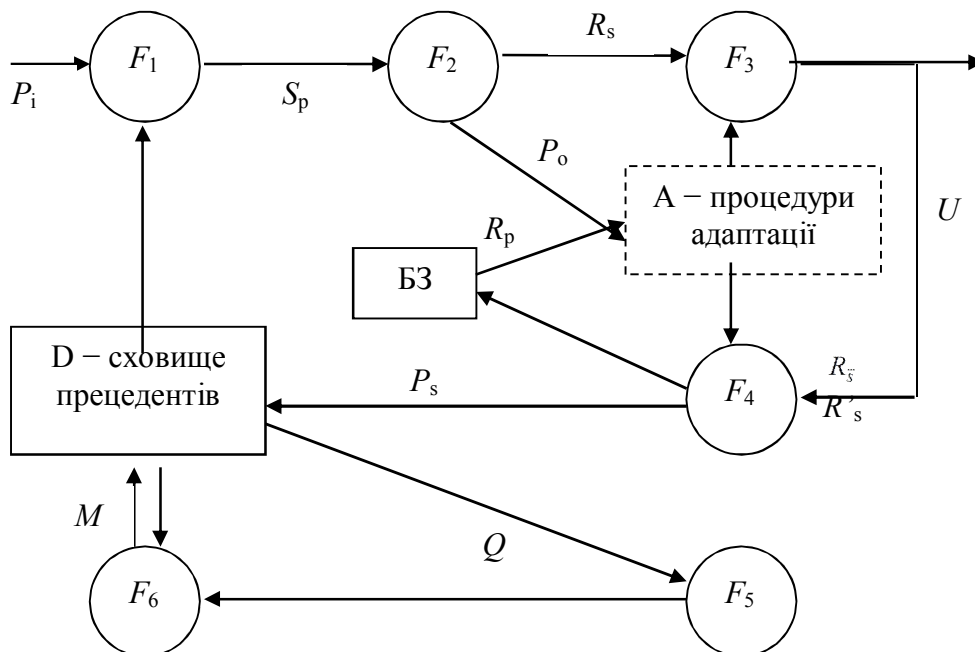


Рисунок 4.4 – Структурна модель процесу функціонування ССПР

Завдання, поставлені перед ССПР на зазначених шести фазах, можна розглянути далі в процесі структурної декомпозиції з погляду етапів їх вирішення.

Зокрема, для завдань першої фази необхідні етапи:

$$F_{11} = \langle M_{111}, M_{112}, M_{113} \rangle,$$

де  $M_{111}$  – співставлення ознак проблемної ситуації властивостями прецеденту;

$M_{112}$  – фільтрація нечітких, неточних і неповних даних;

$M_{113}$  – співставлення проблемної ситуації контексту.

$$F_{12} = \langle M_{121}, M_{122} \rangle,$$

де  $M_{122}$  – пошук обмежень по базі знань предметної області;

$M_{123}$  – формування функції оцінки подібності;

$$F_{14} = \langle M_{141}, M_{142} \rangle,$$

де  $M_{141}$  – ранжування подібних прецедентів;

$M_{142}$  – відбір подібних прецедентів у безліч кандидатів.

Зазначені вище етапи реалізуються за допомогою розроблених відповідних моделей і методів структури із змісту БД прецедентів.

На другій фазі також частину завдань можна піддати подальшій декомпозиції:

$$F_{21} = \langle M_{211}, M_{212} \rangle,$$

де  $M_{211}$  – відбір ознак для пошуку релевантних прецедентів;

$M_{212}$  – оцінка релевантності прецедентів;

$$F_{23} = \langle M_{231}, M_{232} \rangle,$$

де  $M_{231}$  – пошук рішень серед кандидатів;

$M_{232}$  – формування передбачуваного рішення.

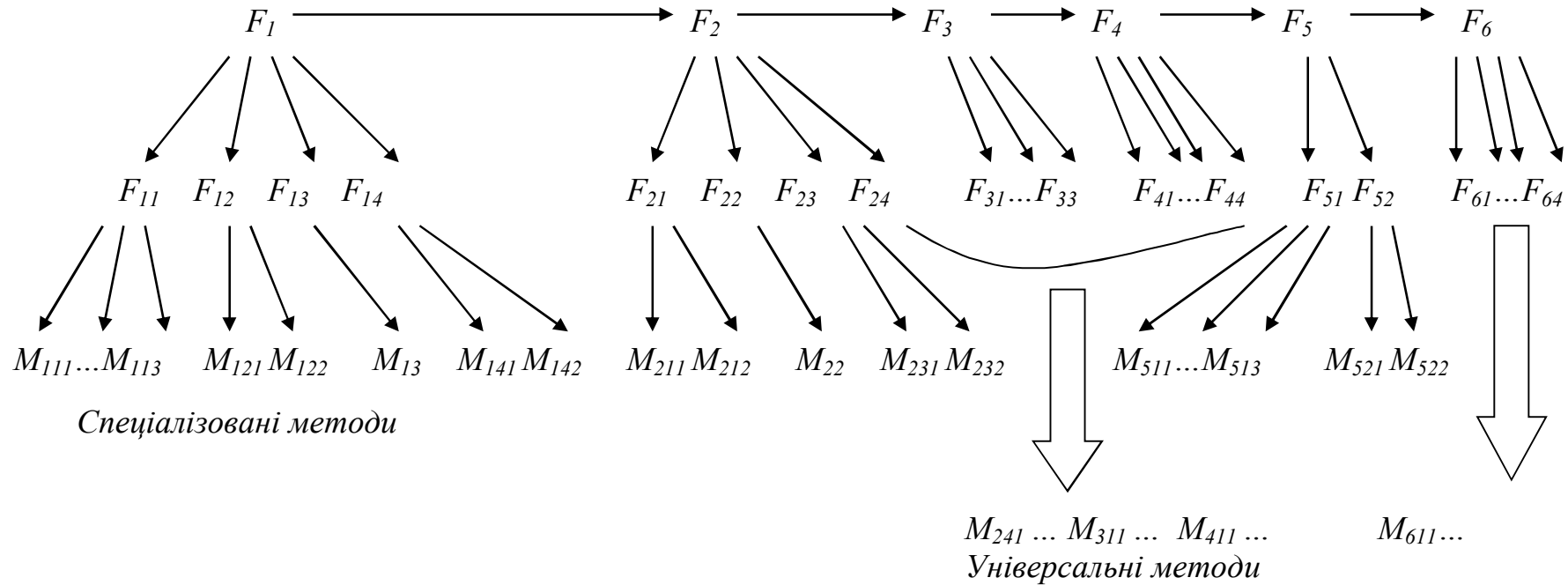


Рисунок 4.5 – Декомпозиція функціональної моделі прийняття рішення з використанням прецедентного підходу

Методи вибору найбільш важливих ознак і пошуку кращого рішення реалізуються на основі розробленої моделі багатокритеріальної оцінки. Кожен знайдений проект входить у безліч  $M$ , де йому відповідає прийняте рішення, яке дало певні результати  $R$ .

Задачі  $F_{24}, F_{31}, F_{32}, F_{43}, F_{61}, F_{62}$  декомпозиуються на етапи, які реалізуються універсальним набором методів машинного навчання.

Для третьої і четвертої фаз декомпозиція проводиться аналогічно.

Зокрема, на п'ятій фазі:

$$F_{51} = \langle M_{511}, M_{512}, M_{513} \rangle,$$

де  $M_{511}$  – оцінка компетентності системи прийняття рішень;

$M_{512}$  – оцінка продуктивності системи;

$M_{513}$  – інтегральна оцінка якості системи;

$$F_{52} = \langle M_{521}, M_{522} \rangle,$$

де  $M_{521}$  – моніторинг якості системи;

$M_{522}$  – пошук можливих змін в сховище прецедентів.

Продовжуючи подальший розподіл завдань і етапів, можна отримувати інформацію про виконавців робіт із необхідною деталізацією до конструктивно і функціонально закінченого елемента

У результаті проведеної декомпозиції отримана функціональна структура СПР у вигляді «фаза – задача – етап» (рис. 4.5) [2].

Запропонована модель дозволяє реалізувати на практиці адаптивно-прецедентну СПР для вирішення завдань у слабоструктурованих предметних областях, до яких належить і прийняття рішення про вибір варіантів робіт, близьких до планувальних робіт і відповідних виконавців цих робіт.

### **4.3 Аналіз автоматизованих систем управління людськими ресурсами**

Успішна реалізація проекту значною мірою залежить від набору команди проекту – залучення людських ресурсів, необхідних для виконання проекту.



Сучасна HR-система не може ефективно функціонувати без автоматизації. Практично в будь-якій організації співробітники служби персоналу використовують одне або кілька ІТ-рішень, які полегшують їм роботу. Аналіз HR-систем наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Аналіз HR-систем

HR-системи	Характеристика
1	2
SAP Human Resources Management System	PD (планування та професійне зростання персоналу): попередній відбір кандидатів, кваліфікації та кваліфікаційні вимоги, управління підвищенням кваліфікації, планування кар'єри і заміщення посад наступниками, планування витрат на утримання персоналу, планування використання персоналу, планування робочого часу. РА (адміністрування персоналу та розрахунок зарплати): основні дані, управління даними кандидатів, управління основними даними, розрахунок заробітної плати та окладів, відрядження. Управління потоками бізнес-операцій
Oracle Human Resources Analyzer	Автоматизація табельного обліку на підприємстві, процедури найму персоналу підприємства, облік професійно важливих властивостей і ділових якостей співробітників підприємства, урахування потреб сучасного навчання персоналу, планування розвитку кар'єри співробітників підприємства, розроблення компенсаційної політики для персоналу підприємства
«Effecton Studio: Управління персоналом»	Найм персоналу, кадрові рішення, формування команди проекту, управління персоналом у командах проекту, атестація й оцінювання персоналу.
«Сконто». Система управління персоналом промислового підприємства	Підтримує методи трійково-матричного аналізу, оцінює ефективність кадрового рішення, спираючись на систему показників.

Продовження таблиці 4.1

1	2
Renaissance CS Human Resources	Автономний програмний пакет управління персоналом
ETWeb™ Enterprise	HR-менеджмент, управління ефективністю, управління компенсаційними виплатами, управління навичками і здібностями, планування кар'єри і системи наступності, управління навчанням і розвитком, організаційні діаграми, персональний інформаційний сервіс, модуль звітів в Excel
Megapolistm. Управління персоналом	Інтегрована система управління персоналом і розрахунком заробітної плати, призначена для використання як в окремій компанії, так і в корпорації. Основні завдання системи: управління організаційною структурою підприємства, залучення і відбір персоналу, оцінка і розвиток персоналу, управління персоналом, оперативний облік кадрів, облік робочого часу і контроль трудової дисципліни, облік оплати праці

Системи автоматизації управління проектами містять засоби для календарно-сіткового планування, засоби для вирішення окремих завдань і засоби для організації комунікацій між виконавцями проекту.

Основними ефектами, що досягаються від впровадження HR-модулів, є такі:

- організаційний ефект (скорочення часу прийняття рішень на всіх рівнях управління підприємством, підвищення якості кадрових рішень, оперативність підготовки звітності);
- економічний ефект (зниження витрат на управління персоналом, підвищення продуктивності праці, оптимальне використання професійних якостей конкретного співробітника підприємства);
- соціальний ефект (персональний облік пенсійних накопичень співробітників підприємства, ведення повної індивідуальної трудової історії персоналу підприємства, підготовка керівного резерву і просуванні по службі найбільш перспективних співробітників підприємства).

Аналіз відомих HR-модулів показав, що існують певні обмеження їхнього впровадження на вітчизняних підприємствах: висока ціна впровадження і підтримки, функціональна надлишковість, недостатня швидкість адаптації до законодавства, що динамічно змінюється.

Існуюче програмне забезпечення переважно орієнтовано на вирішення проблеми обліку персоналу, управління персоналом, особливостям психологічної сумісності. Водночас відсутні програмні продукти, орієнтовані на створення команди проекту з заданими критеріями якості.

Під час складання плану управління забезпеченням проекту персоналом зручно використовувати програмні продукти компанії Primavera Systems, а також Microsoft Project, які дозволяють будувати гістограми ресурсів, змінювати профілі використання ресурсів. Крім того, завдяки зручним звітам, а також методам відстеження ходу виконання робіт, методу освоєного обсягу, передбачених у цих програмних продуктах, значно полегшується контроль проекту.

Використання інструментальних засобів опису процесів у більшості сучасних систем класу Workflow не вимагає від розробника будь-яких знань у сфері програмування або систем управління базами даних. Наприклад, AllFusion Process Modeler дозволяє створювати моделі процесів управління проектами, використовуючи різні нотації моделювання: IDEF0, DFD, IDEF3. Для управління людськими ресурсами в проекті зручно використовувати діаграму SwimLane, яка є різновидом діаграми IDEF3, званої також Workflow diagramming. За допомогою діаграм IDEF3 описуються сценарії дій співробітників організацій, графічно подаються інформаційні потоки, взаємозв'язки між процесами оброблення інформації та об'єктами, які є частиною цих процесів.

Використання діаграм SwimLane дозволяє чітко описати ролі та відповідальності виконавців конкретного процесу, що особливо актуально на етапі планування людських ресурсів, який містить у собі визначення і документальне оформлення ролей у проекті. Крім того, ув AllFusion Process Modeler на підставі інформації, внесеної в словники зображень, груп ролей, ролей і ресурсів формується організаційна діаграма, що дозволяє документувати і подавати у вигляді дерева структуру проектної організації.

Використання програмного продукту типу Orgware дозволяє створювати матричні, ієрархічні формати документування розподілу ролей і відповідальності членів команди проекту, проте в цьому продукті відсутня можливість подання діаграм RACI.

Програмне забезпечення для управління проектами (MS Project, програмні продукти фірми Primavera) орієнтоване на вирішення задач планування і відстеження проекту. Зміна плану проекту за жорстких часових обмежень спричиняє необхідність перепланування ресурсів. Існуючі системи управління проектом відчують нестачу гнучкості регулювання, що особливо характерно для проектів, які слабо структуровані.

Аналіз відомих систем, що мають у своєму складі Human Resources (HR) модулі, як SAPR/3, Baan, Oracle Applications, а також автономних програмних пакетів управління персоналом (ПЗ Renaissance CS Human Resources) показав, що відчутний ефект впровадження HR-систем помітний, коли чисельність персоналу підприємства перевищує 1 000 чоловік.

Основними недоліками програмних продуктів, призначених для управління людськими ресурсами, є функціональна надлишковість, що призводить до збільшення вартості, слабкої орієнтації на питання підбору команди (переважно розглядаються питання її розвитку та кадрового обліку). Крім того, існуючі програмні продукти дозволяють будувати нерезервовану команду.

Отже, незважаючи на існуючі відмінності програмних продуктів із управління проектами, наразі відсутній універсальний програмний засіб, здатний поєднувати в собі необхідні функції для управління людськими ресурсами проекту, відсутні програмні засоби, що дозволяють автоматизувати процес побудови команди проекту.

Для мультипроектного управління характерні складності під час побудови команд проекту.

У разі мультипроектного управління для кожного проекту формується модель команди, агрегування яких відображає модель функціонування системи. Загальна інтегральна модель компетенцій команди містить загальні для всіх членів команди стандарти поведінки, норми і вимоги. Програмний комплекс формування команди проектів у мультипроектному середовищі наведено у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Програмний комплекс формування команди проектів у мультипроектному середовищі

<b>Програма</b>	<b>Опис</b>	<b>Посилання</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Програма формування адаптивних команд	Генерація варіантів побудови складу адаптивних команд. В основі роботи програми лежить формування складу адаптивних команд, які здатні виконувати множину проектів із заданими вимогами щодо реалізації відповідних функцій. Вхідні дані – матриці варіантів реалізації кожного проекту.	[11]
Програма вирішення задачі призначення ресурсів в проекті	Призначена для вирішення задачі призначення ресурсів у проекті з заданими вимогами і перерозподілу складу команди у разі зміни вимог до функцій, які виконують члени команди	[12]
Програма вирішення задачі покриття	Реалізує комбінаторний метод вирішення задачі покриття і дозволяє оцінити мінімальний склад команди проекту при заданих обмежень на вартість реалізації проекту	[13]
Програма пошуку оптимального покриття	Програма призначена для вирішення задачі покриття. В основі роботи програми лежить послідовна генерація перспективних варіантів підмножин, формування матриць для розглянутих підмножин, аналіз їхніх властивостей, формування безлічі рішень, вибір оптимального рішення та оцінка функціонального резервування	[14]
Програма вирішення задачі покриття з обмеженнями	В основі роботи програми лежить пошук близького до оптимального рішення шляхом визначення на кожному кроці найбільш ефективного рядка матриці (домінуючого ряда) і подальшого перетворення матриці	[15]

Продовження таблиці 4.2

1	2	3
Програма формування команди з функціональним резервуванням	Програма призначена для вибору оптимального складу команди проекту із заданим рівнем функціонального резервування, що є вирішенням задачі покриття з додатковими обмеженнями. У результаті формується безліч членів команди, відповідна функціональна матриця і проводиться аналіз рівня резервування	[16–18]

Застосування запропонованого програмного комплексу дозволяє враховувати вимоги до команди проекту, водночас відбувається зниження впливу суб'єктивного фактора.

#### **4.4 Система управління персоналом для оцінки і формування множини альтернатив для прийняття рішення управління команди проекту**

Багато підприємств, які вирішили питання, пов'язані з організацією автоматизованого обліку кадрів і розрахунку заробітної плати, включають у перелік своїх пріоритетних завдань розроблення і впровадження різних процедур управління персоналом.

Задачі, які вирішуються за допомогою системи управління персоналом, можуть бути розбиті на блоки:

- Профіль посади – формування набору вимог до посади.
- Профіль працівника (кандидата) – оцінка знань і компетенцій працівника (кандидата).
- Підбір персоналу – робота з базою кандидатів.
- Заходи – планування і проведення дій для оцінки, розвитку і т. д. працівників (кандидатів).
- Формування кадрового резерву підприємства.
- Оцінка діяльності персоналу за методом «управління за цілями».

Основні функціональні можливості системи:

- Ведення єдиної бази вимог і характеристик.
- Формування посадових інструкцій і кваліфікаційних вимог до посад (профіль посади).

- Формування профілю фізичної особи та відстеження з його допомогою поточного стану рівня кваліфікації (компетентності) співробітника.

- Здійснення підбору кандидатів на вакантну посаду які з-поміж співробітників, так і з-поміж зовнішніх кандидатів.

- Проведення оперативного оцінювання і порівняння рівнів кваліфікації (компетентності) працівника, що посідає цю посаду, або групи працівників для прийняття адміністративно-кадрових рішень (наприклад, під час формування кадрового резерву) з використанням профілю посади і профілю працівника.

- Проведення оцінки поточного рівня кваліфікації (компетентності) працівників в ході атестаційних заходів. Забезпечення проведення експертної оцінки працівників;

- Проведення оцінки виконання працівниками своїх функціональних обов'язків у ході атестаційних заходів на підставі посадової інструкції.

- Виявлення невідповідності кваліфікації співробітника встановленим вимогам до посади і на підставі цього планування його додаткового навчання або підвищення кваліфікації.

- Організація й управління заходами із вакансій, кандидатів, працівників (оцінка, атестація, навчання і т. д.).

- Ведення архіву даних, одержуваних у ході проведення заходів.

Розглянемо приклад підбору фахівця на прикладі вакансії «головного конструктора» у відділ розробки і виробництва агрегатів систем кондиціонування, регулювання тиску повітря герметичних відсіків і систем нейтрального газу авіаційної техніки.

ОПР були розроблені такі ключові фактори оцінки кандидатів, які подані в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Головні вимоги до кандидатів

Посада	Перелік критеріїв для відбору		
	Професійні	Особистісні	Індивідуально-психологічні
Головний конструктор	1. Освіта вища (машинобудівний або авіаційний профіль)	1. Відповідальність	1. Здатність до швидкого навчання
	2. Досвід роботи на аналогічній посаді не менше 3 років	2. Комунікабельність	2. Висока продуктивність
	3. Складання інструкцій з експлуатації конструкцій, пояснювальні записки до них, паспорти, програми випробувань, технічні умови, повідомлення про зміни в раніше розроблених кресленнях та інша технічна документація	3. Енергійність	3. Здатність швидко адаптуватися
	4. Вивчення та аналіз конструкторської документації, що надходить від інших організацій, з метою її використання під час проектування та конструювання	4. Уміння брати відповідальність на себе	4. Швидка швидкість виконання розумової роботи
	5. ПК (досвідчений користувач): AutoCAD; Excel; Word; KIC (корпоративна інформаційна система) Oracle, MathCAD, Teamcenter, Unigraphics NX 3,4.	5. Відстоювання свого погляду	5. Обсяг уваги в межах від 4 до 6 об'єктів
	6. Вік від 45 років		



Система управління персоналом для оцінювання і формування множини альтернатив для прийняття рішення управління команди проекту призначена для таких працівників і фахівців:

- 1) керівників вищої ланки;
- 2) лінійних менеджерів і керівників структурних підрозділів;
- 3) фахівців служб управління персоналом.

На початковому етапі роботи з системою, під час формування профілю посади і профілю працівника, необхідно створити шкали оцінок кандидатів.

Архітектура системи підтримки прийняття рішень з управління трудовими ресурсами запропонує викласти свої вимоги у вигляді SQL-запитів до цієї інформації. Для цього з'явиться перелік вимог, який містить професійні компетенції, особистісні характеристики і індивідуально-психологічні характеристики.

Далі порядок роботи залежить від вирішуваних завдань і може бути довільним.

Для того щоб знайти інформацію щодо заданого аналога, можна використовувати пошук за ключем. Необхідно ввести ключове слово в спеціально відведений для цього рядок, і натиснути кнопку «Пошук за ключем». Після цього архітектура системи підтримки прийняття рішень із управління трудовими ресурсами почне пошук аналогів, які відповідають уведеному ключовому слову (у цьому прикладі, буде проведено пошук усіх головних конструкторів підприємства). Після закінчення пошуку буде показаний перелік знайдених аналогів (рис. 4.6).

У системі підтримки прийняття рішень з управління трудовими ресурсами може здійснювати пошук якщо потрібна лише деяка інформація про аналог. Система містить список знань / характеристик, що вимагаються від працівників на займаній посаді. Список знань і характеристик – це структурований документ, що містить розділи і список характеристик у цих розділах.

С даты	По дату	Тд	Ид	Пд	ФИО	Дата рожден	Пд	Дата прием	Дата увольнения	Ставок
01.01.1999	01.01.2099	2			Большагина Василина Ивановна	15.03.1975	Ж	01.01.1999	01.01.2099	1.00
01.01.1999	31.12.2002	10			Конандирович Алексей Олегович	31.05.1972	М	01.01.1999	01.01.2099	1.00
20.08.2001	31.12.2002	51			Муждарова Татьяна Михайловна	23.07.1950	Ж	20.08.2001	01.01.2099	1.00
15.01.2002	01.01.2099	56			Фирменский Гаврила Афанасьевич	09.03.1961	М	15.01.2002	01.01.2099	1.00
01.01.2003	01.01.2099	10			Конандирович Алексей Олегович	31.05.1972	М	01.01.1999	01.01.2099	1.00
01.01.2003	01.01.2099	51			Муждарова Татьяна Михайловна	23.07.1950	Ж	20.08.2001	01.01.2099	1.00
01.01.2002	01.01.2099	126			Фирменский-2003 Гаврила Афанас...	09.03.1961	М	01.01.2002	01.01.2099	1.00
01.01.2002	01.01.2099	179			Фирменский-2005 Гаврила Афанас...	09.03.1961	М	01.01.2002	01.01.2099	1.00

Рисунок 4.6 – Список працівників, які налічуються на вибраній клітинці штатного розкладу

Список знань і характеристик кандидатів можна редагувати або додавати новий запис в уже існуючий список.

Результати тестування автоматично потрапляють у сховище прецедентів. Для аналізу даних результат тестування буде поданий у вигляді таблиці характеристик із проставленими балами у вигляді документа Word або EXCEL.

На кожного кандидата складається розширений звіт про результати проведеного тестування за професійними, особистісними і психологічними характеристиками, у якому відбивається його професійні знання і вміння, відповідність професійних і особистісно-психологічних особливостей кандидата вимогам вакантної посади, його сильні та слабкі сторони, можливі труднощі під час адаптації на новому робочому місці.

Після відбору кандидатів на підставі оцінювання подібності (4.2) і пошуку близьких робіт (4.1) буде формуватися ранжований список кандидатів у проект за професійною ознакою.

$$d_{pq}^{(W)} = \sqrt{\sum_{j=1}^n W_j^2 (x_{pj} - x_{qj})^2}, \quad (4.1)$$

$$SM_{pq}^W = \frac{1}{1+d_{pq}^{(W)}}. \quad (4.2)$$

Отже, визначено коло осіб, зі складу якого буде формуватися команда проекту після оцінювання їхніх індивідуально-психологічних характеристик.

Відбір і оцінка кандидатів проводилися на підставі загальної теорії корисності.

Нормалізація різнорідних часткових критеріїв проводиться за такою формулою:

$$k^H(x) = \left( \frac{k_i(x) - k_i^{HG}(X)}{k_i^{HK}(X) - k_i^{HG}(X)} \right)^\alpha \quad (4.3)$$

Відповідно до розроблених моделей і методів формування команди проекту з урахуванням професійних і особистісно-психологічних характеристик, розрахунок узагальненої оцінки кандидатів поданий у таблиці 4.4. Інструмент оцінки – ступінь узгодженості параметрів експертами.

ОПР були визначені 3 критерії оцінки, де  $P(k_i)$  – професійні,  $S^o(k_i)$  – особистісні,  $S^II(k_i)$  – психологічні характеристики кандидатів. «Найгірше» і «Найкраще» значення і-го часткового критерію має відповідати таким вимогам:

$$K_i^{HK} = \max_{x \in X} K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \max; K_i^{HK} = \min_{x \in X} K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \min.$$

$$K_i^{HG} = \min_{x \in X} K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \max; K_i^{HG} = \max_{x \in X} K_i(x), \text{ якщо } K_i(x) \rightarrow \min.$$

Таблиця 4.4 – Розрахунок узагальненої оцінки кандидатів

Критерії оцінки									
Перелік експертів	Професійні*			Особистісні*			Психологічні*		
	Освіта вища (машинобудівний або авіаційний профіль)	Досвід роботи на аналогічній посаді не менше 3-ох років	Досвідчений користувач ПЗ AutoCAD, Oracle, MathCAD, Teamcenter, Unigraphics NX 3,4.	Вміння наполягати на своїй думці	Комунікабельність	Лідерські якості	Здатність швидко сприймати великий обсяг інформації	Здатність швидко адаптуватися в новому середовищі	Психологічний тип – екстраверт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експерт 1	2	1	2	1	1	2	0	1	0
Експерт 2	1	1	1	2	2	1	1	0	0
Експерт 3	2	2	1	0	1	1	1	1	0
Експерт 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Інформаційна технологія проектного управління формування команд  
з урахуванням компетентнісного підходу

Продовження таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експерт 5	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Сума	7	6	6	5	6	6	4	4	1
Нормована вага	0,16	0,13	0,13	0,11	0,13	0,13	0,09	0,09	0,02
Можливе відхилення	0,15 – 0,17	0,12 – 0,14	0,12 – 0,14	0,10 – 0,12	0,12 – 0,14	0,12 – 0,14	0,08 – 0,10	0,08 – 0,10	0,01 – 0,03

\*  $P(k_i)$  – професійні,  $S^o(k_i)$  – особистісні,  $S^{\Pi}(k_i)$  – психологічні характеристики кандидатів.

У результаті проходження претендентами тестування були проведені розрахунки, а отримані результати інтегральних оцінок кандидатів, які беруть участь у відборі, зведені в єдину таблицю 4.5.

Система підтримки прийняття рішень з управління трудовими ресурсами пропонує три найбільш відповідних кандидата, набравши найбільшу кількість балів. Кожен із зазначених у таблиці 4.5 чинників відповідає 5-бальній оціночній шкалі (слабкий рівень, вимагає поліпшення, достатній рівень, хороший рівень, чудовий рівень).

Таблиця 4.5 – Багатокритеріальне оцінювання кандидатів за узагальненим критерієм

Перелік претендентів	Критерії оцінки									Інтегральна оцінка
	Професійні			Особистісні			Психологічні			
	Освіта вища (машинобудівний або авіаційний профіль)	Досвід роботи на аналогічній посаді не менше 3 років	Досвідчений користувач ПЗ AutoCAD, Oracle, MathCAD, Teamcenter, Unigraphics NX 3,4.	Уміння наполягати на своїй думці	Комунікабельність	Лідерські якості	Здатність швидко сприймати великий обсяг інформації	Здатність швидко адаптуватися в новому середовищі	Психологічний тип – екстраверт	
Претендент 1	4	5	3	4	4	4	2	4	5	3,8
Претендент 2	5	3	4	3	5	4	1	3	4	3,65
Претендент 3	3	4	4	1	3	4	4	3	4	3,25

Розрахунок інтегральної оцінки здійснюється за такою формулою:

$$F(k_i) = C_1 P(k_i) + C_2 S^O(k_i) + C_3 S^П(k_i),$$

де  $C_1, C_2, C_3$  – коефіцієнти значущості професійних –  $P(k_i)$ , особистісних –  $S^O(k_i)$ , психологічних –  $S^П(k_i)$  характеристик кандидатів.

Значення коефіцієнтів значущості  $C_1, C_2, C_3$  формують експерти і ОПР

$$0 \leq C_1 \leq 1, 0 \leq C_2 \leq 1, 0 \leq C_3 \leq 1; C_1 + C_2 + C_3 = 1$$

Інтегральна оцінка Претендента 1 дорівнює:  $F(k_i) = 3,8$  бали, з огляду на що система визначає цього кандидата як найбільш відповідно, з усіх запропонованих, на посаду головного конструктора. Далі програмою складається докладний звіт на кожного співробітника про результати проведеного тестування за професійними, особистісними і психологічними характеристиками, в якому зазначаються його професійні знання та вміння, відповідність професійних і особистісно-психологічних характеристик кандидата вимогам вакантної посади, його сильні і слабкі сторони, можливі труднощі під час адаптації на новому робочому місці.

У таблиці 4.6 подані основні результати оцінки Кандидата 1 на займану посаду.

Таблиця 4.6 – Результати оцінки кандидата на посаду головного конструктора претендента 1

Критерії оцінки	Результат тестування (%)	Результат оптимальний (%)	Отримане відхилення (%)	Рівень відповідності
1	2	3	4	5
Мотив «Робота»	30	менше 60	немає	Високий
Мотив «Професія»	68	70 і вище	2	Високий
Мотив «Творчість»	84	–	–	–
Мотив «Влада»	48	менше 60	немає	Високий
Мотив «Колектив»	38	менше 60	немає	Високий
Мотив «Гроші»	32	менше 60	немає	Високий

Інформаційна технологія проектного управління формування команд  
з урахуванням компетентнісного підходу

Продовження таблиці 4.6

1	2	3	4	5
Загальний рівень мотивації (ЗРМ)	52	45 і вище	немає	Високий
Ознаки «Трудоголіка»	50	50 і вище	немає	Високий
Завищення самооцінки (ЗСО)	20	не більше 30	немає	Високий
Матеріальна залежність від роботи (МЗ)	В (значна)	–	–	–
Рівень відповідності мотивації передбачуваної посади				Високий

Розглянемо використання запропонованих моделей і методів підвищення ефективності роботи команди проекту на прикладі проекту розроблення агрегату систем кондиціонування, регулювання тиску повітря герметичних відсіків і систем нейтрального газу авіаційної техніки.

Вихідні дані проекту.

Як видно з таблиці 4.7, де наведено основні етапи проекту, оцінка тривалості вихідного проекту становить 256 днів (без урахування на випробування нового продукту) й оцінка тривалості нового проекту, (що складається на 50 % з нових співробітників), після впровадження запропонованих моделей і методів становить 249 днів.

Таблиця 4.7 – Етапи тривалості робіт проекту

Код	Назва етапу	Оцінка тривалості, вихідний проект, дн.	Оцінка тривалості, новий проект, дн.
1	2	3	4
1	Ініціація проекту	1	1
2	Розроблення проекту	13	12
3	Проектування й узгодження проекту	30	29
4	Розроблення технічного завдання	32	31
5	Розроблення робочого проекту	10	10
6	Розроблення комплекту креслень	30	29
7	Розроблення конструкторської документації на виріб	26	25

Продовження таблиці 4.7

1	2	3	4
8	Розроблення технічної документації	10	10
9	Виготовлення дослідних зразків рульових приводів АРМ 150	69	69
10	Збір і установка агрегату	15	14
11	Технічна перевірка готового продукту	15	15
12	Поставка дослідного агрегату замовнику	2	2
13	Закриття проекту	3	2

Для розрахунку ефективності проекту розраховуються коефіцієнти якості на підставі якості виконання робіт відповідно розробником, конструктором, співвиконавцем, технологом, експериментальним виробництвом, на підставі трудомісткості і планованої трудомісткості робіт, враховується плановий термін виконання завдання, показники технічного рівня розробок, дотримання термінів виконання робіт, якості роботи перевіряльника тощо. Враховуються якості робочої сили вимогам робочих місць, тобто атестація персоналу.

Коефіцієнт виконання плану розраховується за ступенем виконання завдань, передбачених у тематичному плані та плані впровадження закінчених розробок у виробництво.

Кожне відхилення від нормальних умов роботи і характеристик якості продукції спричиняє зниження показника оцінки якості. Нормативи зниження оцінки показника якості встановлюються на підставі аналізу факторів неякісної роботи на всіх етапах науково-технічного циклу.

Показники якості робіт наведено в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Показники якості робіт

Показники якості робіт	Методики оцінки якості робіт по ряду показників	Коеф. якості вихідного проекту	Коеф. якості нового проекту
1	2	3	4
Якість виконання робіт на стадії ДКР	Якість виконання робіт на стадії ДКР визначається коефіцієнтом якості $k = k^{раз} k^к k^с k^m k^{э.п}$	0,82	0,95

Продовження таблиці 4.8

1	2	3	4
Точність виготовлення деталей	Показник якості можливих дефектів $k' = 1 - \sum_{i=1}^n \alpha_i \beta_i$	0,68	0,72
Атестація персоналу	Коефіцієнт охоплення працівників атестацією $K_{op} = \text{Чат} / \text{ССЧ}$	0,80	0,86
Дотримання термінів виконання робіт	Коефіцієнт порушення термінів $k_{н.с} = 1 - \Delta T / T_{пл}$	0,48	0,54
Облік показників технічного рівня розробок	Аналіз факторів неякісної роботи $k = 1 - \sum_{i=1}^m n_i l_i$	0,60	0,68

Підсумкові дані за проектом з урахуванням тривалості робіт і середнім коефіцієнтом якості зведені в таблицю 4.9.

Таблиця 4.9 – Підсумкова таблиця визначення ефективності

Показники	Сума тривалості робіт	Сер. коеф. якості
Вихідний проект	256 дн*.	0,676
Новий проект (на 50% нові співробітники)	249 дн*	0,75
* без урахування на випробування нового продукту		

У результаті розроблення і впровадження запропонованих методів формування та відбору кандидатів до складу команди проекту ефективність роботи команди проекту збільшилася на 5,2–7,4 %, залежно від початкових даних.

Розглянута архітектура системи підтримки прийняття рішень з управління трудовими ресурсами дозволяє підвищити достовірність прийнятих рішень шляхом збільшення та деталізації вихідної інформації.



Для автоматизації процесу побудови команди проекту були розроблені інструментальні засоби, які вирішують завдання покриття, формування команди проекту, пошуку оптимального покриття за заданих обмежень, формування команди з функціональним резервуванням, формування функціонально-резервованої команди проекту.

Застосування розроблених інструментальних засобів дасть змогу автоматизувати процес побудови команди проекту, підвищити якість проекту шляхом підвищення достовірності результатів і виключення суб'єктивного фактора.

Крім того, автоматизація розв'язуваних процедур дозволяє підвищити оперативність управління процедурою прийняття рішень у задачах багатofакторного оцінювання й оптимізації.

Сформульовано задачу і розглянуті програмні засоби реалізації спеціалізованої системи опису та систематизації аналогів проектних рішень. Запропоновано укрупнена архітектура системи підтримки прийняття рішень з управління трудовими ресурсами. Запропоновано основні методичні та інструментальні засоби вимірювання індивідуально-психологічних характеристик кандидатів.

Перевірка запропонованих моделей і методів проводилася в межах виконання завдання пошуку в базі даних архіву підприємства кандидатів у команду виконавців проекту розвитку підприємства згідно з вимогами. Відповідно до запропонованих методів була проведена оцінка кандидатів у команду на підставі принципів теорії прецедентів за ознаками близькості характеру робіт, які виконувалися раніше.

## ВИСНОВКИ

Проведений аналіз методів управління людськими ресурсами показав, що відбір персоналу з професійної підготовки без урахування конкретного змісту виконання робіт (види компетентності), не дозволяє об'єктивно оцінити профпридатність кадрів. Наразі не приділяється належної уваги оцінці психологічних якостей кандидатів у команду проекту, відсутні методичні матеріали з оцінки та відбору персоналу за професійними та особистісно-психологічними характеристиками.

Установлено, що основним критерієм для включення кандидатів у команду проекту є їхня кваліфікація і досвід виконання робіт, але також необхідно враховувати фактори, пов'язані з психологічним кліматом в колективі, специфікою організації робіт тощо.

Сформульовано спільне завдання підбору кандидатів у проект за професійною ознакою із застосуванням теорії прецедентів. Розроблено метод підбору кандидатів у команду проекту за професійною ознакою з урахуванням досвіду виконаних раніше робіт. Склад кандидатів у проект, який підлягає оцінюванню, формується на етапі попереднього відбору за ступенем близькості професійної діяльності та характеру перспективних видів робіт. Застосування принципів аналогій дозволяє підвищити оперативність і скоротити термін підбору кандидатів для включення в команду проекту. Описано етапи пошуку та формування списку співробітників, що мають загальний досвід роботи в аналогічній тематиці.

Розроблено метод формування команди проекту з урахуванням індивідуально-психологічних характеристик. Запропонований метод формування команди проекту базується на основі моделей багатокритеріальної оптимізації, який на відміну від існуючих методів дозволяє враховувати не тільки професійні компетенції співробітників, але й особистісно-психологічні характеристики кандидатів у різних комбінаціях їхніх поєднань, що сприяє якісному виконанню командою проектних завдань залежно від специфіки вимог проекту.

Удосконалено метод підбору кандидатів у команду проекту шляхом застосування теорії прецедентів, що дає змогу врахувати професійний досвід команди. Метод дозволяє підібрати необхідний склад трудового колективу.

Відбір і оцінка кандидатів проводиться на підставі загальної теорії корисності. Завдання формування персоналу проекту є багатокритеріальним і може вирішуватися на основі методів багатокритеріального оцінювання й оптимізації.

Отримали подальший розвиток модель і методи оброблення експертної оцінки шляхом параметричної ідентифікації функції корисності за багатокритеріального вибору альтернатив, який дозволяє підвищити достовірність експертних оцінок.

Запропоновано застосовувати метод компараторної ідентифікації параметрів багатфакторного оцінювання, який дозволяє вирішувати задачу структурно-параметричної ідентифікації моделі узагальненого оцінювання. Метод компараторної ідентифікації дозволяє виконати підбір кандидатів у команду проекту шляхом розрахунку функції корисності, він є більш стійким і менш трудомістким, тому що не вимагає визначення кількісних оцінок заданих параметрів, у зв'язку з цим більш точний порівняно з іншими методами.

Для автоматизації процесу побудови команди проекту були розроблені інструментальні засоби, які вирішують завдання покриття, формування команди проекту, пошуку оптимального покриття за заданих обмежень, формування команди з функціональним резервуванням, формування функціонально-резервованої команди проекту.

Застосування розроблених інструментальних засобів дозволить автоматизувати процес побудови команди проекту, підвищити якість проекту шляхом підвищення достовірності результатів і виключення суб'єктивного фактора.

Монографія не претендує на вичерпне вирішення проблеми, але ми сподіваємося, що вона буде корисна науковим і практичним працівникам, аспірантам і студентам та ініціює появу нових ідей і підходів.

Автори з вдячністю приймуть будь-які зауваження та пропозиції щодо поліпшення роботи та напрямками подальших досліджень у цій сфері.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Доценко Н. В. Компараторная идентификация параметров модели многофакторного оценивания / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Системи управління, навігації та зв'язку : зб. наук. праць Центрального науково-дослідного інституту навігації і управління. – Т. 2. – № 1 (21). – Київ, 2012. – С. 140–143.
2. Доценко Н. В. Проектирование системы поддержки принятия решений при управлении трудовыми ресурсами проекта на основе прецедентного подхода / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Системи управління, навігації та зв'язку : зб. наук. праць Центрального науково-дослідного інституту навігації і управління. – № 2 (22). – Київ, 2012. – С. 125–130.
3. Доценко Н. В. Формализация оценки уровня профессиональной компетентности в процессе принятия решений при формировании команды проекта / Н. В. Доценко, Н.В. Косенко // Системи обробки інформації : зб. наук. праць Харківського університету повітряних сил ім. І. Кожедуба. – № 4 (33). – Харків, 2012. – С. 235–240.
4. Косенко Н. В. Формирование команды проекта с применением метода компараторной идентификации / Н. В. Косенко // Системи обробки інформації : зб. наук. праць Харківського університету повітряних сил ім. І. Кожедуба. – № 7 (105). – Харків, 2012. – С. 252–256.
5. Косенко Н. В. Формализованное представление задачи формирования проектной команды / Н. В. Косенко // Системи управління, навігації та зв'язку : зб. наук. праць Центрального науково-дослідного інституту навігації і управління. – № 3 (23). – Київ, 2012. – С. 138–141.
6. Сабашош Л. Ю. Система поддержки принятия решений по формированию проектной команды / Н. В. Косенко, Л. Ю. Сабашош, М. А. Гахова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – Белгород, 2012. – № 19 (138). Выпуск 24/1. – С. 185–189.
7. Косенко Н. В. Системи підтримки прийняття рішень по управлінню трудовими ресурсами проекту / Н. В. Косенко // Системи обробки інформації : зб. наук. праць Харківського університету повітряних сил ім. І. Кожедуба. – № 1 (108). – Харків, 2013. – С. 251–255.
8. Петров Э. Г. Координационное управление (менеджмент) процесами реалізації рішень / Э. Г. Петров, Н. В. Косенко // Системи обробки інформації : зб. наук. праць Харківського університету повітряних сил ім. І. Кожедуба. – №8 (124). – Харків, 2014. – С. 160–163.

9. Комп'ютерна програма «Програма формування команди проекту» / Н. В. Доценко, Н. О. Дідик, Н. В. Косенко : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 31822. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 28.01.2010.

10. Комп'ютерна програма «Програма формування мультипроектних команд» / Н. В. Доценко, Н. О. Дідик, Н. В. Косенко : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 31823. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 28.01.2010.

11. Комп'ютерна програма «Програма формування адаптивних команд» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, Л. Ю. Сабадош : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 45422. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.09.2012.

12. Комп'ютерна програма «Програма вирішення задачі призначення ресурсів у проекті» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, Л. Ю. Сабадош : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 45421. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.09.2012.

13. Комп'ютерна програма «Програма вирішення задачі покриття» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, О. І. Шипулін, Г. В. Дергачова : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 16001. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 17.03.2006 р.

14. Комп'ютерна програма «Програма пошуку оптимального покриття» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, О. І. Шипулін, Г. В. Дергачова : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 18152. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.10.2006.

15. Комп'ютерна програма «Програма вирішення задачі покриття з обмеженнями» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, Г. В. Павлик, О. І. Шипулін, Н. О. Дідик : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 22413. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 22.10.2007.

16. Комп'ютерна програма «Програма формування команди проекту» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, О. І. Шипулін : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 18154. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.10.2006.

17. Комп'ютерна програма «Програма формування команди з функціональним резервуванням» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, О. І. Шипулін : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 18153. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 03.10.2006.

18. Комп'ютерна програма «Програма формування функціонально-резервної команди проекту» / І. В. Чумаченко, Н. В. Доценко, О. І. Шипулін, Н. О. Дідик, Д. Е. Лисенко : Свід. Держ. реєстр. прав автора на твір № 19736. – Зареєстр. в Держ. департ. інтелектуальної власності Мін. освіти і науки України 27.02.2007.

19. Доценко Н. В. Основные моменты подбора эффективной команды проекта / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ – 2008: тез. допов. Всеукраїнської наук.-техн. конф. – Харків, 2008. – Т. № 3. – С. 55.

20. Доценко Н. В. Психологическая совместимость в структурах управления / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Розвиток наукових досліджень 2008 : тез. допов. IV Міжнар наук.-техн. конф. – Полтава, 2008. – Т. № 13. – С. 103.

21. Доценко Н. В. Приемы аргументации как метод психологического воздействия в системах управления проектами / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Наукові дослідження – теорія та експеримент 2009 : тез. допов. V Міжнар. наук.-практ. конф. – Полтава, 2009. – Т. № 13. – С. 106.

22. Доценко Н. В. Принципы мотивации при управлении проектами / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами : тез. докладов VII Межд. науч.-техн. конф. – Харьков, 2009. – С. 75.

23. Доценко Н. В. Эффективное управление командой проекта / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ-2009 : тез. допов. Всеукраїнської наук.-техн. конф. – Харків, 2009. – С. 55.

24. Красников В. Н. Формализация информационной эффективности команды проекта / В. Н. Красников, Н. В. Косенко // Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами : тез. докладов VIII Межд. науч.-техн. конф. – Харьков, 2010. – С. 140.



25. Доценко Н. В. Интеллектуальный капитал команды проекта / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами: тез. докладов VIII Межд. науч.-технич. конф. – Харьков, 2010. – С. 148.

26. Доценко Н. В. Роль менеджера проекта в управленческой структуре / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ – 2010 : тез допов. Всеукраїнської наук.-техн. конф. – Харків, 2010. – С. 23.

27. Доценко Н. В. Система профессиональных компетенций как инструмент работы с персоналом / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Наукові дослідження – теорія та експеримент 2010 : тез. допов. VI Міжн. наук.-практ. конф. – Полтава, 2010. – С. 115.

28. Доценко Н. В. Применение баз знаний при планировании команды проекта / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Інтегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні ІКТМ – 2011 : тез. допов. Всеукраїнської наук.-техн. конф. – Харків, 2011. – С. 26.

29. Доценко Н. В. Применение нейронных сетей при формировании команды проекта / Н. В. Доценко, Н. В. Косенко // Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами: тез. докладов IX Межд. науч.-практ. конф. – Харьков, 2011. – С. 163.

30. Косенко Н. В. Использование компетентностного и квалификационного подходов при оценке и отборе кандидатов в состав проекта / Н. В. Косенко // Современные информационные технологии в экономике и управлении предприятиями, программами и проектами : тез. докладов X Межд. науч.-практ. конф. – Харьков, 2012. – С. 155.

31. Формирование методологического обеспечения оценки жизнеспособности проектов и программ: отчет о НИР (пром.) / Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т»; рук. работы И. В. Чумаченко; исп. : [Ю. С. Выходец и др.]. – № ГР 0110U007311. – Инв. № 0711U011328. – Харьков, 2011. – 71 с.

32. Разработка методологии управления персоналом в контексте поддержки бизнес-модели: отчет о НИР (пром.) / Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т»; рук. работы И. В. Чумаченко; исп. : Ю. С. Выходец [и др.]. – № ГР 0110U007311. – Инв. № 0712U006484. – Харьков, 2012. – 123 с.

33. Шекшня С. В. Управление персоналом современной организации / С. В. Шекшня. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Бизнес-школа «Интел-Синтез», 2002. – 368 с.
34. Планирование работы с персоналом [Электронный ресурс]: Экономика-правовая библиотека. Режим доступа: URL:<http://www.vuzlib.ru/beta3/html/1/5443/5456/>. – 2006.
35. Дружинина Н. Г. Менеджмент. Шпаргалка / Н. Г. Дружинина. – М. : «Окей – книга», 2009. – 27 с.
36. Бушуев С. Д. Динамическое лидерство в управлении проектами / С. Д. Бушуев, В. В. Морозов. – Киев : ВИПОЛ, 1999. – 312 с.
37. Бушуев С. Д. Управление проектами : Основы профессиональных знаний и система оценки компетентности проектных менеджеров / С. Д. Бушуев, Н. С. Бушуева – Киев : ІРІДІУМ, 2006. – 208 с.
38. Чарльз Дж. Маргерисон «Колесо» командного управления : Путь к успеху через систему управления командой / Пер. с англ. – Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 2004. – 208 с.
39. Арчибальд Р. Д. Системная методология управления проектами и программами [Электронный ресурс] / Р. Д. Арчибальд, В. И. Воропаев, Г. И. Секлетова // – Режим доступа: <http://www.iteam.ru>. – 2.05.2007. – Загл. с экрана.
40. Петров Э. Г. Методы и средства принятия решений в социально-экономических и технических системах / Э. Г. Петров, М. В. Новожилова, И. В. Гребенник, Н. А. Соколова. – Херсон : Олді-плюс, 2003. – 380 с.
41. Петров Е. Г. Методи і засоби прийняття рішень у соціально – економічних системах : навч. посібник / Е. Г. Петров, М. В. Новожилова, І. В. Гребеннік. – Харків : ХДТУБА, 2002. – 284 с.
42. Малеева О. В. Разработка метода рационального распределения работ между участниками команды управления проектом / О. В. Малеева, Н. Ю. Носова // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи, 2008, № 4 (31). – С. 106–110.
43. Мазур И. И. Управление проектами: учебное пособие для вузов / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, И. Г. Ольдерогге; под общ. ред. И. И. Мазура. – М. : «Экономика», 2001. – 574 с.
44. Мазур И. И. Эффективный менеджмент : учебное пособие для вузов / Под общ. ред. И. И. Мазура. – М. : Высшая школа, 2003.
45. Руководство к своду знаний по управлению проектами РМВОК – РМІ. – 5-е изд. 2013. – 586 с.



46. Коновольчук Е. В. Модели и методы оперативного управления проектами / Е. В. Ковальчук, Д. А. Новиков. – М. : ИПУ РАН, 2004. – 63 с.
47. Бандурка А. М. Психология управления / А. М. Бандурка, С. П. Бочарова, Е. В. Землянская – Харьков : ООО «Фортуна-пресс», 1998. – 464 с.
48. Борисова Е. А. Оценка и аттестация персонала / Е. А. Борисова. – СПб. : Питер, 2003. – 212 с.
49. Кибанов А. Я. Управление персоналом организации / Под ред. А. Я. Кибанова. – 3-е изд., доп. и перераб. – М. : ИНФРА – М, 2005. – 638 с.
50. Одегов Ю. Г. Управление персоналом / Ю. Г. Одегов, П. В. Журавлев. – М. : Финстатинформ, 1997.
51. Силин А. Н. Управление персоналом: учебник по кадровому менеджменту / А. Н. Силин.–2-е изд., испр. и доп. – Тюмень : Вектор Бук, 2000. – 234 с.
52. Старобинский Э. Е. Как управлять персоналом : учебно-практич. пособие / Э. Е. Старобинский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Бизнес-школа «Интел-Синтез», 1999. – 368 с.
53. Музыченко В. В. Управление персоналом / В. В. Музыченко. – М. : Изд. центр «Академия», 2003. – 524 с.
54. Валиуллина Н. Р. Найм персонала : научно-практическое пособие / Н. Р. Валиуллина. – М. : Либерей – Бибинформ, 2010. – 128 с.
55. Морнель П. Технологии эффективного найма: Новая система оценки и отбора персонала / П. Морнель. – М. : Хорошая книга, 2005. – 213 с.
56. Словарь терминов управления персоналом, обучения и развития персонала [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.trainings.ru/library/dictionary/>.
57. Герд Дитхелм Управление проектами / Г. Дитхелм – В 2 т. Т. 1 : пер. с нем. – СПб. : «Бизнес-пресса», 2004. – 400 с.
58. Щёкин Г. В. Организация и психология управления персоналом / Г. В. Щёкин. – Киев : МАУП, 2002. – 832 с.
59. Шапиро С. А. Мотивация и стимулирование персонала / С. А. Шапиро. – М. : ГроссМедиа, 2005. – 224 с.
60. Щёкин Г. В. Основы кадрового менеджмента : учебник / Г. В. Щёкин. – 5-е изд., стереотип. – Киев : МАУП, 2004. – 280 с.
61. Базаров Т. Ю. Управление персоналом / Т. Ю. Базаров, Б. Л. Еремин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ, 2002. – 560 с.

62. Экономика персонала : учебник для студ. вузов / Р. П. Колосова, Т. Н. Василюк, М. В. Артамонова, М. В. Луданик; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М. : ИНФРА-М, 2009. – XXIV, 896 с.
63. Немов Р. С. Психология. Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики / Р. С. Немов. – 4-е изд. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 640 с.
64. Райгородский Д. Я. Психология и психоанализ характера. Хрестоматия по психологии и типологии характеров / учеб. пособие / под ред. Д. Я. Райгородского. – Самара : Бахрах-М, 2009. – 640 с.
65. Райгородский Д. Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты / учеб. пособие / под ред. Д. Я. Райгородского. – Самара : Бахрах-М, 2001. – 672 с.
66. Карминский А. М. Контроллинг / А. М. Карминский, С. Г. Фалько, А. А. Жевага. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 336 с.
67. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.
68. Азарова А. О. Моделі систем підтримки прийняття рішень при управлінні підприємством / А. О. Азарова, В. В. Казимир // Математичні машини і системи. – 2005. – № 1. – С. 60–67.
69. Руа Б. Классификация и выбор при наличии нескольких критериев (метод Электра) / Б. Руа // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. Сборник переводов / Под ред. И. Ф. Шахнова. – М. : Мир, 1976. – С. 80–107.
70. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений [Текст] / О. И. Ларичев. – М. : Логос, Университетская книга, 2006. – 296 с.
71. Ховард К. Принципы менеджмента : Управление в системе цивилизованного предпринимательства / К. Ховард, Э. Коротков. – М. : ИНФРА-М, 1996. – 224 с.
72. Петров Э. Г. Методы и модели принятия решений в условиях многокритериальности и неопределенности: монография / Э. Г. Петров, Н. А. Брынза, Л. В. Колесник, О. А. Писклакова. – Херсон, 2014. – 184 с.
73. Справочник по управлению персоналом / Под ред. Л. А. Козлова, Л. Э. Самуйлова, Ю. А. Логинова, Д. Н. Рошин, С. В. Тарасова. – М. : Инфра-М, 2006. – 374 с.

74. Снижение текучести кадров за счет внедрения системы адаптации и обучения производственного персонала / А. Рогожина [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://hrm.by/upravlenie-personalom/snizhenie-tekuchesti-kadrovza-schet-vnedreniya-sistemyi-adaptatsii-i-obucheniya-proizvodstvennogo-personala.html>. – Дата доступа: 02.01.2013.

75. Какова норма текучести персонала // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://legalru.ru/document.php?id=37021>. – Дата доступа: 29.12.2012.

76. Проблемы текучести персонала в организациях [Текст] / В. В. Аскарова // Отдел кадров [Электронный ресурс]. – 2008. – № 2. – Режим доступа: <http://123-job.ru/articles.php?id=1090>. – Дата доступа: 25.12.2012

77. Дейнека А. В. Современные тенденции в управлении персоналом учеб. пособие / А. В. Дейнека, Б. М. Жуков. – М., 2009. – 368 с.

78. Байденко В. И. Базовые навыки (ключевые компетенции) как интегрирующий фактор образовательного процесса / В. И. Байденко, Б. Оскарссон // Профессиональное образование и формирование личности специалиста. – М., 2002. С. 22–46.

79. Хартмут Биннер Управление организациями и производством. От функционального менеджмента к процессному / Хартмут Биннер. – М., 2009. – 282 с.

80. Армстронг М. Стратегическое управление человеческими ресурсами / М. Армстронг. – М. : ИНФРА – М, 2002. – 825 с.

81. Теория ожиданий: Новый подход к мотивации / Дэвид А. Надлер, Эдвард Е. Лоулер [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.elitarium.ru/2009/02/18/teorija\\_ozhidanijj\\_podkhod\\_motivacija.html](http://www.elitarium.ru/2009/02/18/teorija_ozhidanijj_podkhod_motivacija.html)

82. Развитие персонала. Кадровый резерв / И. Беспалов [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: [http://www.sbsc.ru/business/9\\_steps.html](http://www.sbsc.ru/business/9_steps.html).

83. Прецедентный метод формирования команды исполнителей проекта / Д. Э. Лысенко, И. В. Чумаченко, Ю. С. Выходец, В. П. Пономаренко // Системи обробки інформації : зб. наук. праць Харківського університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба. – Вип. 3(70). – Харків, 2008. – С. 168–170.

84. Лысенко Д. Э. Адаптация метода прецедентов для поддержки процесса отбора и расстановки персонала проекта / Д. Э. Лысенко // Системи обробки інформації : зб. наук. праць Харківського університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба. – Вип. 1(68). – Харків, 2008. – С. 145–148.

85. Лысенко Д. Э. Использование процессного подхода для управления человеческими ресурсами / Д. Э. Лысенко // Интегровані комп'ютерні технології в машинобудуванні – ІКТМ-2007: тези доп. Міжнар. наук.-техн. конф. – Харків, 2007. – С. 473.

86. Вучкович-Стадник А. А. Оценка персонала: четкий алгоритм действий и качественные практические решения / А. А. Вучкович-Стадник. – М. : Эксмо, 2008. – 192 с.

87. Овезгельдыев А. О. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации / А. О. Овезгельдыев, Э. Г. Петров, К. Э. Петров. – Киев : Наукова думка, 2002. - 161с.

88. Шерстюк В. Г. Формальная модель гибридной сценарно-прецедентной СППР / В. Г. Шерстюк // Автоматика. Автоматизация. Электротехнические комплексы и системы. – 2004. – вып. 1. – С.114–122.

89. Балашов В. Г. Механизмы управления организационными проектами / В. Г. Балашов, А. Ю. Заложнев, А. А. Иващенко, Д. А. Новиков. – М. : ИПУ РАН, 2003. – 84 с.

90. Варшавский П. Р. Поиск решения на основе структурной аналогии для интеллектуальных систем поддержки принятия решений / П. Р. Варшавский, А. П. Еремеев // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2005. – № 1. – С. 97–109.

91. Компетентностный подход. Реферативный бюллетень. – М. : РГГУ, 2005. – 27 с.

92. Тихонов А. Н. Методы решения некорректных задач / А. Н. Тихонов, В. Я. Арсенин. – М. : Наука, 1974. – 223 с.

93. Баркалов П. С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами / П. С. Баркалов, И. В. Буркова, А. В. Глаголев, В. Н. Колпачев. – М. : ИПУ РАН, 2002. – 63 с.

94. Фишборн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишборн. – М. : Наука, 1978. – 352 с.

95. Зинец Е. А. Метод и средства создания мультиагентной системы управления и контроля за распределением трудовых ресурсов [Электронный ресурс] / Е. А. Зинец // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. Електронне наукове фахове видання, 2009, № 1. – Режим доступа:[http://www.nbu.gov.ua/e-journals/vntu/2009-1/20091.files/uk/09oazlra\\_ua.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/vntu/2009-1/20091.files/uk/09oazlra_ua.pdf)

96. Саати Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети / Т. Л. Саати / Под ред. А. В. Андрейчикова, О. Н. Андрейчиковой. – М. : Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.

97. Овезгельдыев А. О. Компараторная идентификация моделей интеллектуальной деятельности / А. О. Овезгельдыев, К. Э. Петров // Кибернетика и системный анализ. – 1996. – № 5. – С.48–58.

98. Петров К. Э. Компараторная структурно-параметрическая идентификация моделей скалярного многофакторного оценивания: монография / К. Э. Петров, В. В. Крючковский. – Херсон : Олди-плюс, 2009. – 294 с.

99. Кибанов А. Я. Управление персоналом организации : стратегия, маркетинг, интернационализация. Учеб. пособие / А. Я. Кибанов, И. Б. Дуракова. – М. : Инфра-М, 2009. – 301 с.

100. Терехова Т. А. Компетентностный подход в управлении инновационными изменениями / Т. А. Терехова // Психология в экономике и управлении, 2010, № 1. – С. 31–37.

101. ДСТУ ISO 9001:2009. Національний стандарт України. Система управління якістю. Вимоги. – На заміну ДСТУ ISO 9001–2001. Відповідає ISO 9001:2008 Quality management systems – Requirements. Надано чинності з 01 вересня 2009. – Київ : Держстандарт України. – 32 с.

102. ДСТУ ISO 9004-2001. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. На заміну ДСТУ ISO 9004-1-95. Відповідає ISO 9004:2000 Quality management systems Guidelines for performance improvements. Надано чинності 27 червня 2001р. – Київ : Держстандарт України. – 61 с.

103. Стрельчук Е. А. Прецедентный подход в формировании компетентностного резерва / Е. А. Стрельчук, Д. Э. Лысенко, И. В. Шостак, Е. Г. Кириленко // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. – № 2 (43). – Харків, 2010. – С. 139–143.

104. Белбин Р. М. Команды менеджеров. Секреты успеха и причины неудач : пер. с англ. / Р. М. Белбин. – М. : Гиппо, 2003. – 315 с.

105. Формирование команды проекта как открытой системы / Г. К. Демин, Ю. Г. Креймер, И. А. Гордеева, В. В. Малый, В. М. Молоканова // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпропетровськ : ПДАБА, 2008. – № 12. – С. 4–8.

106. Коновальчук Е. В. Модели и методы оперативного управления проектами / Е. В. Коновальчук, Д. А. Новиков. – М. : ИПУ РАН, 2004. – 63 с.

107. Замирець О. Н. Модель оценки вариантов стратегии развития / О. Н. Замирець, Р. В. Артюх, А. А. Белоцкий // Зб. наук. праць Харківського університету повітряних сил. – Харків : ХУ ПС. 2011. – Вип. 3 (29). – С. 107–109.
108. Бурбаки Н. Начала математики. Основные структуры анализа / Н. Бурбаки. – М. : Наука 1969. – 280 с.
109. Неймон Дж. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Неймон, О. Моргенштерн. – М. : Наука, 1970. – 124 с.
110. Зуховицкий С. И. Линейное и выпуклое программирование / С. И. Зуховицкий, Л. И. Авдеев. – М. : Наука, 1967. – 460 с.
111. Петров Э. Г. Введение в нормативную теорию принятия решений. Методы и модели: монография / Э. Г. Петров, В. В. Крючковский, Н. А. Соколова, В. Е. Ходаков. – Херсон, 2013. – 265 с.
112. Райгородский Д. Я. Психология деловых конфликтов. Хрестоматия: учебное пособие для факультетов: психологических, экономических и менеджмента / Д. Я. Райгородский. – Самара : Бахрах-М, 2007. – 768 с.
113. Пугачев В. П. Руководство персоналом организации / В. П. Пугачев. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 279 с.
114. Красноженова Г. Ф. Управление трудовыми ресурсами. Учеб. пособие / Г. Ф. Красноженова, П. В. Сичон. – М. : ИНФРА – М., 2010. – 159 с.
115. Бажутин И. С. Управление трудовыми ресурсами : учебно-методический комплекс / И. С. Бажутин. – Новосибирск, 2006. – 138 с.
116. Адамчук В. В. Экономика и социология труда / В. В. Адамчук, О. В. Ромашов, М. Е. Сорокина. – М. : ЮНИТИ, 2000. – 407 с.
117. Беляевский И. К. Социально-экономическая статистика: / И. К. Беляевский, В. Н. Салин, Е. П. Шпаковская. – М. : Финансы и статистика. – 461 с., 2001.

*Наукове видання*

***КОСЕНКО*** *Наталія Вікторівна,*  
***ДОЦЕНКО*** *Наталія Володимирівна,*  
***ЧУМАЧЕНКО*** *Ігор Володимирович*

**ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЕКТНОГО УПРАВЛІННЯ  
ФОРМУВАННЯ КОМАНД  
З УРАХУВАННЯМ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ**

**МОНОГРАФІЯ**

Відповідальний за випуск *І. В. Чумаченко*

Редактор *О. В. Михаленко*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

Дизайн обкладинки *Г. А. Коровкіна*

Підп. до друку 12. 12. 2017. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 6,3.

Тираж 300 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: [rektorat@kname.edu.ua](mailto:rektorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.