

УДК 005.53: 519.876.5

І.Є. Драч, Г.Л. Теплякова

Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ

## ФОРМУВАННЯ КОМАНДИ НАУКОВОГО ПРОЕКТУ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ НА ОСНОВІ МЕТОДУ ЗВАЖЕНИХ СУМ

*Запропоновано механізм формування команди наукового проекту ВНЗ на основі методу зважених сум, який базується на вимогах системно-ціннісного підходу. Побудовано рейтинги претендентів за комплексними критеріями (рівнями цінностей) та загальний рейтинг претендентів.*

**Ключові слова:** команда проекту, науковий проект, критерії, багатокритеріальний аналіз, метод зважених сум, закон Ципфа-Парето, матриці парних порівнянь, рейтинг претендентів

*Предлагается механизм формирования команды научного проекта вузов на основе метода взвешенных сум, основанный на требованиях системно-ценностного подхода. Построены рейтинги претендентов по комплексным критериям (уровнями ценностей) и общий рейтинг претендентов.*

**Ключевые слова:** команда проекта, научный проект, критерии, многокритериальный анализ, метод взвешенных сум, закон Ципфа-Парето, матрицы парных сравнений, рейтинг претендентов

*The mechanism for formation the team of the university research project is proposed. It is based on the weighted sums method and built on the requirements of the system-value approach. Applicants' ratings are built according to complex criteria (levels of values). As a result of research, overall applicants' rating is constructed.*

**Keywords:** project team, research project, criteria, multiple-criteria decision analysis, weighted sums method, Zipf-Pareto law, pairwise comparison matrices, applicants' rating

### Постановка проблеми

Складність і комплексність проектних завдань вимагає високої технічної компетентності, володіння великими обсягами економічних, правових, управлінських знань, тому створення професійної проектної команди – це необхідна умова ефективної роботи над проектом [1]. Коли мова йде про науковий проект, який здійснюється в межах вищого навчального закладу (ВНЗ), вимоги до його виконавців зростають. На жаль, на сьогодні формування команд для наукових проектів відбувається без урахування методології управління проектами. Отже, виходячи з того, що термін «управління науковими проектами» поступово витісняє термін «управління науковими дослідженнями» через наявність у останнього властивостей проекту [2], підбір виконавців наукового проекту також має здійснюватися за принципом проектної команди.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питаннями формування проектних команд займалися такі вчені: В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.В. Бірюков, С.Д. Бушуєв, Н.С. Бушуєва, В.В. Морозов, Г.С. Черепаха, С.В. Антоненко та ін.

Різні аспекти проектних обмежень детально розглядаються у працях Кліффорда Ф. Грея, Еріка У. Ларсона (метод розподілу ресурсів під впливом різних обмежень); В.М. Буркова, О.Ф. Квон, Л.А. Цитович (розподіл ресурсів по незалежних операціях), Н.С. Рулікової (оцінка навантаження трудових ресурсів при здійсненні інноваційних проектів ВНЗ).

Дослідженням застосування методів багатокритеріального аналізу до проектування та управління проектними рішеннями займалися Т.Л. Сааті, О.І. Ларичев, С.В. Міконі, П.М. Хомяков, А.В. Катренко, І.І. Коваленко, П.І. Бідюк,

І.В. Баклан, О.П. Гожий, О.І. Михальов,  
В.І. Кузнецов, Г.Л. Теплякова та ін.

Ефективна команда проекту є запорукою успішної реалізації проекту. Тому на етапі її планування необхідно враховувати такі вимоги до професійної компетентності працівників [5]:

### Мета статті

Метою статті є вирішення модельної задачі формування команди наукового проекту на основі ціннісно-орієнтованого підходу із застосуванням методу зважених сум.

– наявність відповідної профільної професійної підготовки, тобто спеціальності, отриманої після закінчення ВНЗ і підтвердженої на практиці кваліфікації;

### Виклад основного матеріалу

Поняття команди проекту є одним із ключових у теорії і практиці управління проектами. У роботах [1] його визначають як тимчасову групу співробітників, які безпосередньо працюють над здійсненням проекту і підпорядковані його керівнику.

– володіння специфічними знаннями і навичками інноваційної діяльності. Конкретні вимоги до професійної компетентності членів команди проекту встановлюються відповідно до обов'язків і функцій, для виконання яких працівник залучений в інноваційний проект. Окрім цього необхідною умовою для включення претендента у команду є наявність у нього відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня: напряму підготовки, спеціальності та напряму наукової діяльності.

На практиці розрізняють три основні моделі формування команди, наведені в табл. 1 [3].

У рамках даного дослідження проблема формування команди проекту представлена як проблема багатокритеріального ранжування з різного роду обмеженнями і має вигляд складної ієрархічної структури (рис.1), де:

Очевидно, що для умов ВНЗ доцільним є залучення фахівців за сумісництвом з основною роботою. При цьому основним ресурсним обмеженням наукового проекту стає час, адже держбюджетні наукові роботи (чисельність яких переважає госпрозрахункові) виконуються протягом робочого часу викладача. Ресурсне обмеження на час використання визначеного кадрового ресурсу має бути представлено у вигляді матриці загального навантаження (трудомісткості робіт) за всіма проектами, що претендують на включення у портфель, оскільки під час реалізації паралельних проектів може скластися потреба у залученні одних і тих самих виконавців у різні проекти [4].

– *рівень 1* – мета – сформувати команду проекту;  
– *рівень 2* – комплексні критерії (К, Д, Р);  
– *рівень 3* – конкретні критерії (К1-К3; Д1-Д3; Р1-Р3);  
– *рівень 4* – під критерії (К11-К13; К21-К24; К31-К32; Д21-Д23);  
– *рівень 5* – альтернативи – претенденти на членство у команді (A1, A2, ..., An).

Таблиця 1

Моделі формування команди проекту

Но-мер	Модель команди	Доцільність застосування	Зміст
1	Залучення керівників або спеціалістів за сумісництвом з основною роботою	Обирається для обмежених за часом і ресурсами проектів	Керівництво організації призначає керівника проекту з числа штатних співробітників, при цьому він продовжує виконувати обов'язки за основною посадою і за сумісництвом керує проектною командою. Підвищене навантаження через роботу над проектом і за основною посадою може призводити до недбалості по проектним завданням
2	Підприємство в підприємстві (класична модель)	Обирається при комплексних і об'ємних завданнях і необхідності інтеграції проекту з основною діяльністю підприємства	Робота в команді проекту має пріоритет перед відносинами підпорядкування керівникам традиційних підрозділів. Проект управляється безпосередньо керівництвом, а керівник і співробітники проекту повністю або частково звільняються від своєї звичайної діяльності
3	Змішана форма	Застосовується на середніх підприємствах	Обирається досвідчений керівник проекту (можливо - ззовні), залучаються кваліфіковані фахівці з функціональних підрозділів за сумісництвом з основною роботою (під окремі завдання – можуть бути залучені також фахівці ззовні)

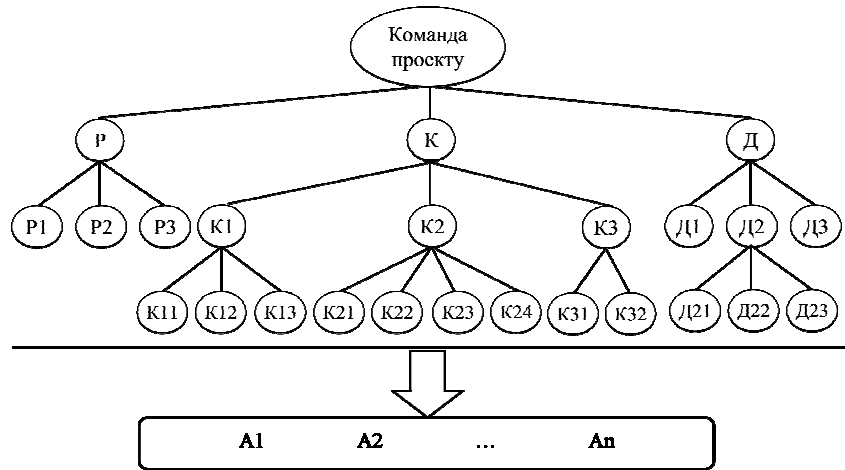


Рис. 1. Модель багатокритеріального ранжування альтернатив (граф ієрархії)

Відбір фахівців у команду наукового проекту проводиться на основі трьох комплексних критеріїв, кожен з яких поділяється на конкретизуючі критерії (табл. 2). Виходячи з того, що авторами дослідження проводяться роботи з розробки та вдосконалення підходів до формування портфелю наукових проектів на основі цінностей інституцій потрійної спіралі (ВНЗ, підприємство, держава),

то при формуванні проектної команди також повинні враховуватися такі рівні цінностей. Також слід відзначити, що для короткострокових проектів психологічні аспекти формування команди втрачають актуальність, тому в даній моделі не будуть враховуватися зв'язки між альтернативами.

Таблиця 2

**Критерії відбору членів команди наукового проекту**

Номер	Рівень цінностей	Критерії		
		Комплексні (рівень 2)	Конкретні (рівень 3)	Конкретні (рівень 4)
1	ВНЗ	Кваліфікація (К)	Кількість дисертацій, по яких був керівником (К 1)	Докторські (К 1.1)
				Кандидатські (К 1.2)
				Не завершені (К 1.3)
			Кількість наукових праць, що є об'єктами авторського права (К 2)	Монографії (К 2.1)
				Підручники з грифом МОН (К 2.2)
				Статті (К 2.3)
				Тези (К 2.4)
			Щорічний обсяг НДР, грн. (К 3)	Держбюджетні (К 3.1)
				Госпрозрахункові (К 3.2)
2	Підприємство	Досвід (Д)	Досвід стажування на виробництві, років (Д 1)	-
			Кількість патентів (Д 2)	Міжнародні (Д 2.1)
				Національні (Д 2.2)
				Подані заявки (Д 2.3)
			Кількість впроваджених інновацій (Д 3)	-
			3	Держава
Кількість отриманих державних премій (Р 2)	-			
Членство у редколегіях освітянських, наукових журналів, збірників (Р 3)	-			

Багатокритеріальні задачі зі складною ієрархічною структурою критеріїв доцільно вирішувати за допомогою методу зважених сум (МЗС). У МЗС багатокритеріальне ранжування складається з таких етапів:

1. Постановка проблеми, яка передбачає побудову деревоподібної структури критеріїв (рис. 1).

2. Розрахунок ваг критеріїв кожного рівня структури.

3. Визначення об'єктів, що порівнюються (альтернативи) та їх оцінок.

4. Нормування оцінок до обраної шкали.

5. Розрахунок комплексних (оцінки по кожному з комплексних критеріїв) та глобальних оцінок альтернатив.

Оскільки перший етап було вже розглянуто (рис. 1, табл. 2), перейдемо до наступного етапу.

На етапі розрахунку ваг критеріїв проявляється основний суттєвий недолік методу – проблема узгодженого визначення ваг критеріїв.

У роботі запропоновано такі підходи до вирішення цієї проблеми:

1. Для визначення кількісних показників пріоритетів (ваг) інтересів кожної інституції (комплексні критерії: К, Д, Р) застосуємо закон розподілення Ципфа-Парето («ранг-вага»). Існує велика кількість законів розподілення (лінійний, експоненційний, прогностичний, «ранг-вага» та ін.), проте закон Ципфа-Парето відображає характеристики складних систем і проявляється в системних явищах, таких як розподіл міст за кількістю жителів, розподіл сайтів за кількістю посилань, розподіл учених за кількістю публікацій і т.д.

2. Ваги конкретних критеріїв (рівні 3-4) на кожній гілці визначатимуться за допомогою матриці парних порівнянь у шкалі Сааті [6] відносно критерію більш високого рівня, що є одним із варіантів вирішення проблеми узгодженості ваг критеріїв. Доцільність застосування цього підходу обґрунтовано у публікаціях [7; 8].

Розглянемо більш детально запропоновані підходи.

У першому підході перед застосуванням закону Ципфа-Парето необхідно здійснити ранжування критеріїв. Спадна функція Ципфа-Парето використовується для складання закону спадання ваг критеріїв (1):

$$w_i = \frac{f(x_i)}{\sum_{i=1}^m f(x_i)}, \quad (1)$$

де  $i$  – ранг критерію;

$m$  – кількість критеріїв;

$w_i$  – вага  $i$ -го критерію ( $0 \leq w_i \leq 1$ );

$f(x_i)$  – спадна функція.

Спадна функція Ципфа-Парето має вигляд:

$$f(x_i = i) = a \cdot x_i^{-\alpha} = a \cdot i^{-\alpha}, 0 < \alpha, i = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m f(x_i) = a \cdot (1 + 2^{-\alpha} + 3^{-\alpha} + \dots + m^{-\alpha}) \quad (3)$$

Із формул (1), (2) і (3) одержуємо формулу закону спадання ваг критеріїв на базі функції Ципфа-Парето:

$$w_i = \frac{i^{-\alpha}}{\sum_{i=1}^m i^{-\alpha}}. \quad (4)$$

Тут вільним параметром є показник степеня  $\alpha$ , від якого залежить розподілення ваг критеріїв у групі.

Задамо співвідношення ваг «крайніх» критеріїв:

$$\frac{w_1}{w_m} = s > 1, \quad (5)$$

де  $w_1$  – вага 1-го за рангом критерію;

$w_m$  – вага останнього за рангом критерію;

$m$  – кількість критеріїв;

$s$  – співвідношення ваг «крайніх» критеріїв.

Тоді показник степеня  $\alpha$  можна знайти за формулою:

$$\alpha = \frac{\ln s}{\ln m}. \quad (6)$$

Таким чином, для того, щоб експерту отримати ваги критеріїв у групі, йому необхідно лише виконати ранжування критеріїв та задати співвідношення ваг «крайніх» критеріїв.

Отже, для розрахунку ваг комплексних критеріїв було задано співвідношення ваг «крайніх» критеріїв ( $s=3$ ) та ранги критеріїв. Ранги та визначені ваги наведені у табл. 3.

Таблиця 3

Розрахунок ваг комплексних критеріїв

№	Критерії	Ранги	Ваги
К	Кваліфікація	1	0,600
Д	Досвід	3	0,200
Р	Рівень довіри	3	0,200

Таблиця 5

МПП критеріїв другого рівня групи  
«Рівень довіри (P)»

№	Критерії	P1	P2	P3	Ваги
P1	Кількість отриманих міжнародних грантів (P1)	1	6	8	<b>0,769</b>
P2	Кількість отриманих державних премій (P2)	1/6	1	2	<b>0,147</b>
P3	Членство у редколегіях освітянських, наукових журналів, збірників (P3)	1/8	1/2	1	<b>0,084</b>

Відношення узгодженості оцінок (C.R.) для МПП, наведений у табл. 5, складає 0.016.

Таблиця 6

## МПП критеріїв третього рівня групи «Кількість наукових праць, що є об'єктами авторського права (K2)»

№	Критерії	K2.1	K2.2	K2.3	K2.4	Ваги
K2.1	Монографії	1	1/3	5	7	<b>0,290</b>
K2.2	Підручники з грифом МОН	1/3	1	7	9	<b>0,583</b>
K2.3	Статті	1/5	1/7	1	3	<b>0,085</b>
K2.4	Тези	1/7	1/9	1/3	1	<b>0,042</b>

Відношення узгодженості оцінок (C.R.) для МПП, наведений у табл. 6, складає 0.061.

Відношення узгодженості оцінок усіх матриць парних порівнянь критеріїв 3-4 рівнів не перевищують встановлених меж (0,1-0,2), тому оцінки експертів можна вважати узгодженими.

Таким чином, запропонований підхід визначення ваг комплексних критеріїв на базі закону Ципфа-Парето дозволить оперативно провести їх перерахунок у випадку зміни пріоритетів інтересів кожної інституції (ВНЗ, Підприємство, Держава).

У свою чергу, у другому підході матриці парних порівнянь дозволяють більш детально провести порівняльний аналіз конкретних критеріїв у кожній групі.

Перейдемо до етапу визначення об'єктів, що порівнюються (альтернативи) та їх оцінок.

Вхідні показники альтернатив (претендентів) за всіма критеріями наведені у табл. 7.

У другому підході ваги конкретних критеріїв (рівні 3-4) на кожній гілці розраховуємо за допомогою матриць парних порівнянь з методу аналізу ієрархій (МАІ) [6].

Математична обробка матриць парних порівнянь для знаходження ваг критеріїв полягає у знаходженні власного вектора МПП (7), що відповідає максимальному власному значенню [6]:

$$A \cdot X = \lambda_{\max} \cdot X, \quad (7)$$

де A – матриця парних порівнянь (МПП);

X – n-мірний вектор, який складається з ваг, що розраховуються (n – кількість критеріїв у групі);

$\lambda_{\max}$  – максимальне власне значення МПП.

Далі виконуємо нормування отриманого вектора ваг критеріїв (8):

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1. \quad (8)$$

У МАІ є можливість перевірки узгодженості експертних оцінок, тобто чисел в кожній матриці парних порівнянь. Для контролю узгодженості цих оцінок вводяться дві пов'язані характеристики – індекс узгодженості (C. I.) та відношення узгодженості (C. R.):

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (9)$$

$$C.R. = \frac{C.I.}{P_n}, \quad (10)$$

де  $\lambda_{\max}$  – найбільше власне значення МПП;

$P_n$  – індекс узгодженості для позитивної обернено симетричної матриці випадкових оцінок, розміру n×n.

Елементи матриці  $P_n$  отримані випадковим вибором з безлічі допустимих оцінок, тобто з чисел ряду {1/9, 1/8, 1/7, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}. Значення  $P_n$  наведені у табл. 4.

Таблиця 4

## Значення індексу узгодженості [6]

n	1	2	3	4	5	6	7
$P_n$	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32

Припустимим вважається відношення узгодженості, що не перевищує 0,10 – 0,20. Якщо C.R. виходить за ці межі, то експертам необхідно дослідити задачу і перевірити свої оцінки.

В рамках задачі, що вирішується, налічується 7 груп конкретних критеріїв, тому для визначення ваг критеріїв необхідно заповнити 7 матриць парних порівнянь. Наведемо декілька МПП груп критеріїв 3-4 рівня (табл. 5, 6).

## Вхідні показники альтернатив (претендентів)

№	Конкретні критерії	Претенденти				
		1	2	3	4	5
К 1.1	Докторські	2	1	0	1	0
К 1.2	Кандидатські	3	2	2	0	2
К 1.3	Не завершені	3	4	2	1	0
К 2.1	Монографії	5	3	1	1	1
К 2.2	Підручники з грифом МОН	6	3	0	1	1
К 2.3	Статті	10	12	5	7	5
К 2.4	Тези	20	15	7	8	8
К 3.1	Держбюджетні	100	50	0	0	50
К 3.2	Госпрозрахункові	0	10	20	15	0
Д1	Досвід стажування на виробництві, років	5	7	4	3	3
Д 2.1	Міжнародні	1	1	0	0	0
Д 2.2	Національні	3	5	2	1	1
Д 2.3	Подані заявки	2	1	0	0	1
ДЗ	Кількість впроваджених інновацій	1	0	2	0	0
Р 1	Кількість отриманих міжнародних грантів	0	0	2	3	1
Р 2	Кількість отриманих державних премій	2	1	0	0	0
Р 3	Членство у редколегіях освітянських, наукових журналів, збірників	3	1	0	0	0

В реальних умовах ці дані можна отримати з науково-дослідної частини ВНЗ та звітів викладачів та наукових співробітників кафедри. Проте, дана задача є модельною та спрямована на демонстрацію механізму формування команди наукового проекту ВНЗ.

На етапі нормування оцінок до обраної шкали необхідно оцінки альтернатив за конкретними критеріями перевести за допомогою функції корисності, нормованих на максимум первинного показника у множині альтернатив, до шкали 0–10:

$$y_i = \frac{x_i}{x_{\max}} \times 10, \quad (11)$$

де  $y_i$  – оцінка альтернативи у шкалі 0-10;

$x_i$  – вхідний показник альтернативи;

$x_{\max}$  – максимум первинного показника у множині альтернатив.

Отримані оцінки альтернатив у шкалі 0-10 наведені у табл. 8 курсивним шрифтом.

На останньому етапі проводиться розрахунок комплексних (оцінки по кожному з комплексних критеріїв) та глобальних оцінок альтернатив.

Розрахунок глобальних показників у методі зважених сум йде від конкретних критеріїв до комплексних, тобто вгору по рівнях ієрархії.

Математика методу зважених сум досить проста. По суті – це обчислення математичних сподівань за рівнями деревоподібної ієрархії проблеми. Тут глобальна оцінка альтернативи – це скалярний добуток вектора ваг критеріїв на вектор оцінок альтернатив:

$$U = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i, \quad (12)$$

де  $w_i$  – вага (важливість)  $i$ -го критерію, що призначається особою, яка приймає рішення;  $x_i$  – оцінка альтернативи за  $i$ -м критерієм.

Розраховані за формулою (12) оцінки альтернатив наведені у табл. 8 напівжирним шрифтом.

На основі отриманих даних побудовано діаграми рейтингів претендентів за комплексними критеріями (рис. 2 – 4) та діаграму загального рейтингу претендентів (рис. 5).

## Загальний розрахунок оцінок претендентів

Номер	Критерії	Ваги	Претенденти				
			1	2	3	4	5
К	Кваліфікація	0,100	<b>3,575</b>	<b>6,279</b>	<b>6,219</b>	<b>5,155</b>	<b>0,905</b>
Д	Досвід	0,800	<b>6,339</b>	<b>3,397</b>	<b>7,111</b>	<b>0,413</b>	<b>0,526</b>
Р	Рівень довіри	0,100	<b>2,310</b>	<b>1,015</b>	<b>5,127</b>	<b>7,690</b>	<b>2,563</b>
К 1	Кількість дисертацій, по яких був керівником	0,279	<b>7,361</b>	<b>9,373</b>	<b>1,658</b>	<b>2,639</b>	<b>1,253</b>
К 2	Кількість наукових праць, що є об'єктами авторського права	0,072	<b>9,858</b>	<b>5,820</b>	<b>1,081</b>	<b>2,216</b>	<b>2,074</b>
К 3	Щорічний обсяг НДР, грн	0,649	<b>1,250</b>	<b>5,000</b>	<b>8,750</b>	<b>6,563</b>	<b>0,625</b>
Д 1	Досвід стажування на виробництві, років	0,072	7,143	10,000	5,714	4,286	4,286
Д 2	Кількість патентів	0,279	<b>9,248</b>	<b>9,595</b>	<b>0,752</b>	<b>0,376</b>	<b>0,781</b>
Д 3	Кількість впроваджених інновацій	0,649	5,000	0,000	10,000	0,000	0,000
Р 1	Кількість отриманих міжнародних грантів	0,769	0,000	0,000	6,667	10,000	3,333
Р 2	Кількість отриманих державних премій	0,147	10,000	5,000	0,000	0,000	0,000
Р 3	Членство у редколегіях освітянських, наукових журналів, збірників	0,084	10,000	3,333	0,000	0,000	0,000
К 1.1	Докторські	0,731	6,667	10,000	0,000	3,333	0,000
К 1.2	Кандидатські	0,188	10,000	6,667	6,667	0,000	6,667
К 1.3	Не завершені	0,081	7,500	10,000	5,000	2,500	0,000
К 2.1	Монографії	0,290	10,000	6,000	2,000	2,000	2,000
К 2.2	Підручники з грифом МОН	0,583	10,000	5,000	0,000	1,667	1,667
К 2.3	Статті	0,085	8,333	10,000	4,167	5,833	4,167
К 2.4	Тези	0,042	10,000	7,500	3,500	4,000	4,000
К 3.1	Держбюджетні	0,125	10,000	5,000	0,000	0,000	5,000
К 3.2	Госпрозрахункові	0,875	0,000	5,000	10,000	7,500	0,000
Д 2.1	Міжнародні	0,731	10,000	10,000	0,000	0,000	0,000
Д 2.2	Національні	0,188	6,000	10,000	4,000	2,000	2,000
Д 2.3	Подані заявки	0,081	10,000	5,000	0,000	0,000	5,000

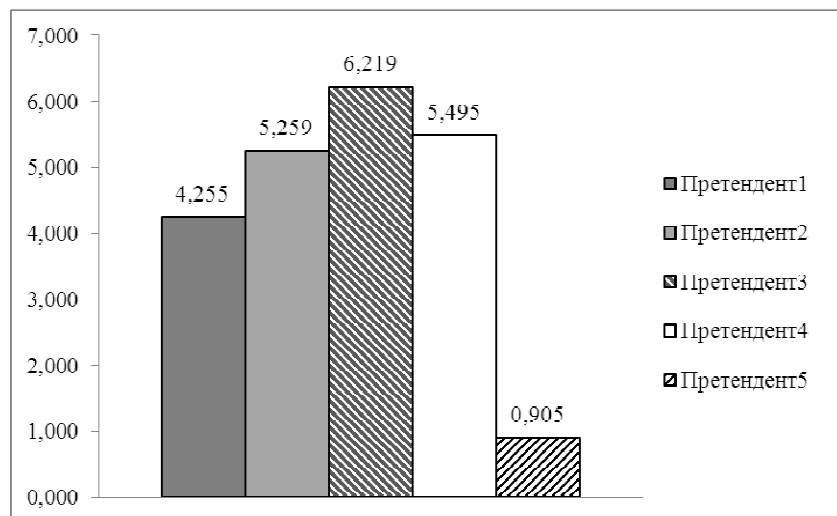


Рис. 2. Рейтинг претендентів за критерієм «Кваліфікація (К)»

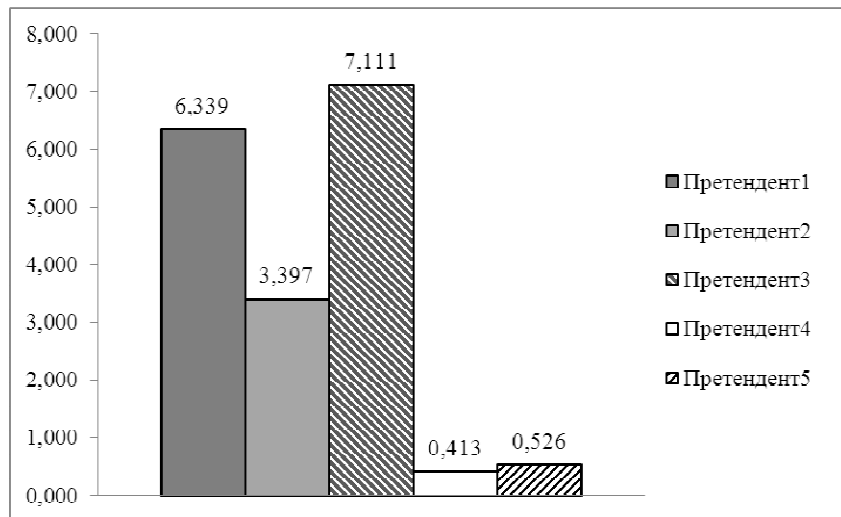


Рис. 3. Рейтинг претендентів за критерієм «Досвід (Д)»

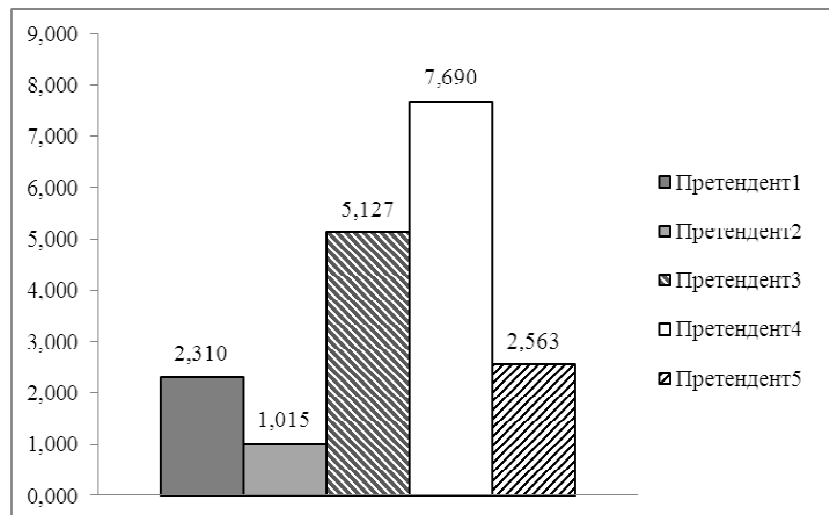


Рис. 4. Рейтинг претендентів за критерієм «Рівень довіри (Р)»

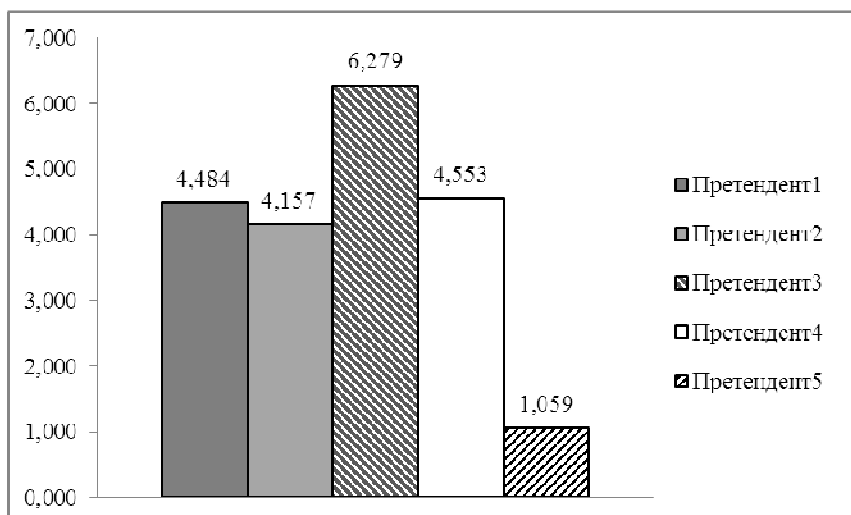


Рис. 5. Загальний рейтинг претендентів



Як видно із загального рейтингу (рис. 5), найвищу глобальну оцінку має претендент 3. Слід зазначити, що цей претендент також посів перше місце за комплексним критерієм з найбільшою вагою (Кваліфікація), є першим за критерієм Досвід та другим за критерієм Рівень довіри.

Отже, претендент 3 буде прийнятий до команди наукового проекту вищого навчального закладу. Подальший відбір у команду відбувається із урахуванням обмежень. Якщо загальний рейтинг нижче 3, то даний претендент не потрапляє у команду. Винятком можуть бути випадки, якщо претендент має показники за комплексним критерієм Кваліфікація вище 5. Якщо претендентів, які відповідають вимогам встановлених обмежень щодо значення рейтингових оцінок менше, ніж 3, то керівництву ВНЗ направляється звіт про рейтингове оцінювання претендентів з поміткою про доцільність перегляду запропонованої наукової тематики.

### Висновки

Результатом проведеного дослідження є механізм розрахунку загального рейтингу претендентів на базі методу зважених сум, що буде використовуватись для формування команди наукового проекту вищого навчального закладу.

Для розв'язання даної задачі у методі зважених сум запропоновано доповнення етапу розрахунку ваг критеріїв кожного рівня структури: розрахунок кількісних показників пріоритетів інтересів кожної інституції виконано на основі закону розподілення Ципфа-Парето («ранг-вага»); ваги конкретних критеріїв (рівні 3-4) на кожній гілці розраховані за допомогою матриць парних порівнянь у шкалі Сааті відносно критерію більш високого рівня. Це дозволило вирішити основний суттєвий недолік методу – проблему узгодженого визначення ваг критеріїв. Застосування першого підходу забезпечило можливість оперативного перерахунку ваг комплексних критеріїв у випадку зміни пріоритетів інтересів кожної інституції (ВНЗ, Підприємство, Держава). В свою чергу, другий підхід дозволив детально проаналізувати конкретні критерії за їх важливістю у кожній групі.

### Список літератури

1. Батенко Л.П. *Управління проектами: навч. посіб.* / Л. П. Батенко, О. А. Загородніх, В. В. Ліщинська. — К.: КНЕУ, 2003. — 231 с. - ISBN 966-574-426-7.
2. Новиков Д.А. *Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах/ Д.А. Новиков, А.Л. Суханов.* – М.: Институт управления образованием РАО, 2005. – 80 с. – ISBN 5-88795-028-5.
3. Три основных модели формирования команды // *Интернет журнал Свой бизнес.* – Режим доступа: <http://www.nejo.ru/tri-osnovnyx-modeli-formirovaniya-komandy.html>.
4. Рулікова Н.С. *Управління портфелем інноваційних проектів вищих навчальних закладів: дис. канд. техн. наук : 05.13.22 / Н. С. Рулікова; НМАУ ; наук. кер. В. В. Малий.* – Миколаїв, 2009. – 164 с.
5. *Управление инновационными проектами: выдержка из учеб.-метод. пособ.* / [Антонец В.А., Левчук И.В., Левчук С.А.]. – Нижний Новгород, 2009. – 35 с.
6. Саати Т.Л. *Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети/ Т.Л. Саати.* – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 360 с. – ISBN: 978-5-397-01622-3.
7. Михалёв А.И. *Интеграция методов многокритериального анализа и их применение в системе поддержки принятия решений / А.И. Михалёв, В.И. Кузнецов, Н.Н. Ковалик, Г.Л. Теплякова // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць.* – Вип. 4 (75). – Дніпропетровськ, 2011. – С. 140-152.
8. Теплякова Г.Л. *Модель построения рейтинга кафедр интегрированным многокритериальным методом МВС+МАИ/ Г.Л. Теплякова // Системні технології. Регіональний міжвузівський збірник наукових праць.* – Вип. 3 (86). – Дніпропетровськ, 2013. – С. 135-141.

Стаття надійшла до редколегії 25.06.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.О. Петренко, Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ.