

## ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИБОРУ ІННОВАЦІЙНО-ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ ЗА ЙОГО ВМІСТОМ

ЧАЙКОВСЬКА Інна<sup>1</sup>, ПРОСКУРОВИЧ Оксана<sup>2</sup>,  
ГОРБАТЮК Катерина<sup>3</sup>, ЗАВГОРОДНЯ Тетяна<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Хмельницький національний університет  
<https://orcid.org/0000-0001-7482-1010>  
e-mail: [inna.chaikovska@gmail.com](mailto:inna.chaikovska@gmail.com)

<sup>2</sup>Хмельницький національний університет  
<https://orcid.org/0000-0002-2430-8910>  
e-mail: [proskurovycho@khmnu.edu.ua](mailto:proskurovycho@khmnu.edu.ua)

<sup>3</sup>Хмельницький національний університет  
<https://orcid.org/0000-0003-1477-4085>  
e-mail: [horbatiukk@khmnu.ua](mailto:horbatiukk@khmnu.ua)

<sup>4</sup>Хмельницький національний університет  
<https://orcid.org/0000-0001-7786-4649>  
e-mail: [igumnovaolga@ukr.net](mailto:igumnovaolga@ukr.net)

У статті вирішено задачу вибору одного з трьох інноваційно-інвестиційних проєктів на ПП «Ліфт Стандарт» з дослідження й експериментальних розробок у сфері технічних наук та обслуговування устаткування промислового призначення згідно області знань «Управління вмістом (масштабом) проєкту». Експерти встановили, що при виборі проєкту необхідним є врахування таких критеріїв та субкритеріїв: цілі (інноваційність; відповідність цілям підприємства; збільшення частки ринку; екологічний аспект); охоплення (потенційні клієнти; потенційні конкуренти; потенційні партнери; ринкові умови); можливості (терміни реалізації; вартість проєкту; наявність ресурсів; можливість формування команди проєкту); обмеження (технологічні труднощі; організаційні труднощі; фінансові труднощі; виробничі труднощі); результати (ймовірність успішної реалізації; прогнозований прибуток; вплив на операційну діяльність підприємства; перспективи розвитку). Результатом практичного застосування методу аналізу ієрархії для обрання одного з трьох проєктів із вказаними характеристиками є розрахунок комплексного показника для кожного з проєктів, найбільший з них свідчить, що за даних умов при врахування даних критеріїв та думок експертів, слід обрати саме його. Комплексний показник із врахуванням локальних пріоритетів дав наступний результат: Проєкт 1 – 0,385; Проєкт 2 – 0,383; Проєкт 3 – 0,231. Тому найраціональнішим буде вибір підприємством саме проєкту 1 для реалізації. Застосування методу аналізу ієрархії дозволило надати рекомендації для прийняття ефективного обґрунтованого управлінського рішення.

Ключові слова: економіко-математична модель; інноваційно-інвестиційний проєкт, метод аналізу ієрархії, комплексна оцінка, управління вмістом проєкту.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2023-9-3>

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Управління вмістом проєкту має важливе значення для того, щоб проєкт успішно реалізувався, незважаючи на невдачі, змінні та спеціальні запити, які можуть вплинути на процес. Навіть якщо розпочинати реалізацію проєкту із чітким планом, проте впливові зацікавлені сторони, клієнти та колеги можуть мати інше уявлення про те, як виглядає успіх проєкту. Більше того, бізнес-пріоритети можуть змінюватися протягом проєкту та змінювати його хід виконання. Надійний процес управління вмістом проєкту може допомогти знайти правильний баланс між результатами, очікуваннями та бізнес-пріоритетами. Це допомагає підтримувати баланс у проєкті та гарантувати, що він залишається відповідним початковій концепції.

Управління вмістом проєкту дозволить: перевірити, чи проєкт відповідає термінам, бюджету та специфікаціям; уникнути збільшенню масштабу, коли проєкт виходить за межі погоджених параметрів; заздалегідь визначити, що потрібно, а що ні, для проєкту та визначити елементи проєкту, які можуть бути змінені. Саме тому, з метою ефективного управління вмістом інноваційно-інвестиційного проєкту, необхідним є використання інструментарію економіко-математичного моделювання.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Серед науковців, котрі досліджували питання управління вмістом (масштабом) слід відзначити: Деренська Я. [1], Abdilahi S. [2], Alkhaffaf M. [3], Corvello A. [4], Fakunle F. [2], Fashina A. [2], Javernick-Will A. [4], La Ratta A. [4] та ін.

## ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Зважаючи на значну кількість досліджень науковців у питаннях управління проектами, у науковців недостатньо досліджене питання розробки економіко-математичної моделі вибору інвестиційного проекту за його вмістом та потребує подальших досліджень.

### ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є побудова економіко-математичної моделі вибору інвестиційного проекту за його вмістом.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Управління вмістом (масштабом) проекту є однією з областей знань з управління проектами [1-4]. Аналіз проектної діяльності промислових підприємств України свідчить про недостатню сформованість області знань «управління вмістом проекту», тому необхідною є розробка економіко-математичної моделі для оцінювання вмісту (масштабу) проектів, які підприємство планує реалізувати.

ПП «Ліфт Стандарт» обирає для інвестування один з трьох інноваційних проектів з дослідження й експериментальних розробок у сфері технічних наук та обслуговування устаткування промислового призначення. Застосуємо метод аналізу ієрархії [5], який дозволяє кількісно визначити порівняльну важливість критеріїв та субкритеріїв оцінки кожного з проектів в рамках області знань «Управління вмістом (масштабом) проекту». Більш детальна інформація по кожному проекту наведена нижче.

Розробка та реалізація моделі здійснювалася в декілька етапів [6].

1 етап. Представлення проблеми у вигляді ієрархії

Експертами встановлені наступні критерії та субкритерії, за якими має здійснюватися вибір проекту:

1. Цілі (інноваційність (ІН); відповідність цілям підприємства (ЦП); збільшення частки ринку (ЧР); екологічний аспект (ЕА)).
2. Охоплення (потенційні клієнти (ПС); потенційні конкуренти (ПК); потенційні партнери (ПП); ринкові умови (РУ)).
3. Можливості (терміни реалізації (ТР); вартість проекту (ВП); наявність ресурсів (НР); можливість формування команди проекту (КП)).
4. Обмеження (технологічні труднощі (ТТ); організаційні труднощі (ОТ); фінансові труднощі (ФТ); виробничі труднощі (ВТ)).
5. Результати (ймовірність успішної реалізації (УР); прогнозований прибуток (ПП); вплив на операційну діяльність підприємства (ОД); перспективи розвитку (ПР)).

Зведемо декомпозицію задачі в наступну ієрархію (рис. 1).

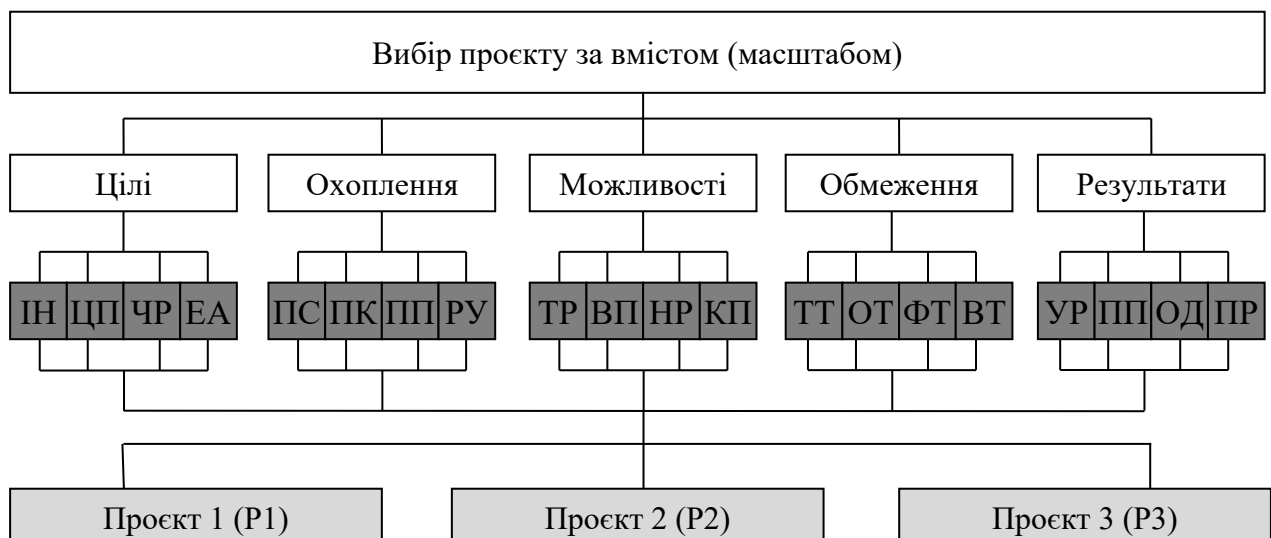


Рис.1. Ієрархічна модель вибору проекту\*

\*побудовано авторами

2 етап. Встановлення пріоритетів критеріїв і оцінка кожної з альтернатив за критеріями, визначивши найбільш важливу з них.

Для кількісного порівняння критеріїв та субкритеріїв використовується шкала відносної важливості, де 1 - однакова важливість порівнюваних вимог; 3 - помірна перевага одного критерію над іншим; 5 - значна перевага одного над іншим; 7 - явна перевага; 9 - абсолютна перевага; 2, 4, 6, 8 - проміжні оцінки.

Якщо порівняти один критерій вибору ( $i$ ) з іншими, то отримаємо:  $a_{ij} = b$ , тоді порівняння іншого критерію з першим буде мати такий вигляд ( $a_{ij}=1/b$  (табл. 1).

Таблиця 1

Матриця попарних порівнянь

	$A_1$	...	$A_n$
$A_1$	1	...	$1/b_n$
...	...	1	...
$A_n$	$b$	...	1

Побудова матриці попарних порівнянь за визначеними критеріями (рівень 2 в декомпозиції задачі) (табл. 2).

Таблиця 2

Матриця попарних порівнянь для елементів рівня 2\*

Номер показника	Показник	Номер показника					Вектор пріоритетів ( $u_i$ )
		1	2	3	4	5	
1	Цілі	1	2	3	1	1/2	0,235
2	Охоплення	1/2	1	1	2	1	0,189
3	Можливості	1/3	1	1	2	1/2	0,151
4	Обмеження	1	1/2	1/2	1	1/3	0,115
5	Результати	2	1	2	3	1	0,310
Власне значення матриці ( $\lambda_{max}$ )				5,376		$\geq n$ ( $n=5$ )	
Індекс узгодженості ( $IU$ )				0,094			
Усереднене значення індексу узгодженості ( $VIU$ )				1,120			
Відносна узгодженість ( $VU$ )				0,084		= 8,39 % (<10%)	

\*побудовано автором за опрацьованими даними експертного оцінювання

Компоненти власного вектора локальних пріоритетів, обчислюються за формулами:

$$\bar{u}_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}}; i = \overline{1, n}; \quad (1)$$

де  $a_{ij}$  -  $i$ -й елемент  $j$ -го стовпця матриці попарних порівнянь критеріїв;  
 $n$  - кількість критеріїв.

$$u_i = \frac{\bar{u}_i}{\sum_{i=1}^n \bar{u}_i}; i = \overline{1, n}; \quad (2)$$

Максимальне власне значення обернено-симетричної матриці попарних порівнянь визначається за наступною формулою:

$$\lambda_{max} \approx \sum_{j=1}^n u_j \left( \sum_{i=1}^n a_{ij} \right). \quad (3)$$

Оцінки відносної важливості елементів, що порівнюються, повинні бути узгоджені, тому визначимо індекс ( $IU$ ) та відношення ( $VU$ ) узгодженості:

$$IU = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{5,38 - 5}{5 - 1} = 0,094. \quad (4)$$

$$VU = \frac{IU}{VI} = \frac{0,094}{0,9} = 0,084. \quad (5)$$

де  $VI$  - випадковий індекс (коли  $n=5$  то  $VI=1,12$ , коли  $n=4$  то  $VI=0,9$ ).

Якщо  $VU < 0,1$ , то матриця пріоритетів вважається задовільною, а коли ця умова не виконується, експерти рекомендують переглянути своє судження та відредувати матрицю парних порівнянь.

3 етап. Проведення аналізу усіх субкритеріїв рівня 3 відносно кожного елемента-критерію рівня 2 (табл. 3-7).

Таблиця 3

**Матриця попарних порівнянь для елементів рівня 3 за критерієм «Цілі»\***

Номер показника	Показник	Номер показника				Вектор пріоритетів ( $u_i$ )
		1	2	3	4	
1	ІН	1	1/2	1/3	1	0,202
2	ЦП	2	1	1	2	0,330
3	ЧР	3	1	1	2	0,393
4	ЕА	1	1/2	1/2	1	0,076
Власне значення матриці ( $\lambda_{max}$ )				4,184		$\geq n$ ( $n=4$ )
Індекс узгодженості ( $IU$ )				0,061		
Усереднене значення індексу узгодженості ( $VIU$ )				1,120		
Відносна узгодженість ( $BU$ )				0,068		= 6,82 % (<10%)

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 4

**Матриця попарних порівнянь для елементів рівня 3 за критерієм «Охоплення»\***

Номер показника	Показник	Номер показника				Вектор пріоритетів ( $u_i$ )
		1	2	3	4	
1	ІН	1	3	4	1	0,388
2	ЦП	1/3	1	1	1/4	0,112
3	ЧР	1/4	1	1	1/3	0,112
4	ЕА	1	4	3	1	0,388
Власне значення матриці ( $\lambda_{max}$ )				4,021		$\geq n$ ( $n=4$ )
Індекс узгодженості ( $IU$ )				0,007		
Усереднене значення індексу узгодженості ( $VIU$ )				1,120		
Відносна узгодженість ( $BU$ )				0,008		= 0,77 % (<10%)

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 5

**Матриця попарних порівнянь для елементів рівня 3 за критерієм «Можливості»\***

Номер показника	Показник	Номер показника				Вектор пріоритетів ( $u_i$ )
		1	2	3	4	
1	ТР	1	1	1	1	0,250
2	ВП	1	1	1	1	0,250
3	НР	1	1	1	1	0,250
4	КП	1	1	1	1	0,250
Власне значення матриці ( $\lambda_{max}$ )				4,000		$\geq n$ ( $n=4$ )
Індекс узгодженості ( $IU$ )				0,000		
Усереднене значення індексу узгодженості ( $VIU$ )				1,120		
Відносна узгодженість ( $BU$ )				0,000		= 0,00 % (<10%)

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 6

**Матриця попарних порівнянь для елементів рівня 3 за критерієм «Обмеження»\***

Номер показника	Показник	Номер показника				Вектор пріоритетів ( $u_i$ )
		1	2	3	4	
1	ТТ	1	2	1/3	1	0,198
2	ОТ	1/2	1	1/4	1	0,131
3	ФТ	3	4	1	2	0,486
4	ВТ	1	1	1/2	1	0,185
Власне значення матриці ( $\lambda_{max}$ )				4,073		$\geq n$ ( $n=4$ )
Індекс узгодженості ( $IU$ )				0,024		
Усереднене значення індексу узгодженості ( $VIU$ )				1,120		
Відносна узгодженість ( $BU$ )				0,027		= 2,70 % (<10%)

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 7

## Матриця попарних порівнянь для елементів рівня 3 за критерієм «Результати»\*

Номер показника	Показник	Номер показника				Вектор пріоритетів (u)
		1	2	3	4	
1	УП	1	2	1	1	0,291
2	ПП	1/2	1	2	1	0,245
3	ОД	1	1/2	1	1/2	0,173
4	ПР	1	1	2	1	0,291
Власне значення матриці ( $\lambda_{max}$ )					4,177	$\geq n$ ( $n=4$ )
Індекс узгодженості (IU)					0,059	
Усереднене значення індексу узгодженості (VIU)					1,120	
Відносна узгодженість (BU)					0,066 =6,60% (<10%)	

\*побудовано автором за опрацьованими даними експертного оцінювання

4 етап. Із застосуванням принципу синтезу визначаємо глобальні пріоритети елементів рівня 3:

$$Z_i = V_{ij} U_j, \quad (6)$$

де  $V_{ij}$  - локальний пріоритет (ваговий коефіцієнт)  $i$ -го елемента рівня 3 по відношенню до  $j$ -го елемента-критерія рівня 2 (таблиця 8).

Таблиця 8

## Глобальні пріоритети елементів рівня 3\*

Номер	Показник рівня 3	Значення $Z_i$
1	ІН	0,047
2	ЦП	0,078
3	ЧР	0,092
4	ЕА	0,018
5	ПС	0,073
6	ПК	0,021
7	ПП	0,021
8	РУ	0,073
9	ТР	0,038
10	ВП	0,038
11	НР	0,038
12	КП	0,038
13	ТТ	0,023
14	ОТ	0,015
15	ФТ	0,056
16	ВТ	0,021
17	УП	0,090
18	ПП	0,076
19	ОД	0,054
20	ПР	0,090

\*сформовано авторами

5 етап. Визначаємо локальні пріоритети для рівня 4 відносно кожного критерію рівня 3 (таблиця 9-13).

Таблиця 9

## Локальні пріоритети елементів рівня 4 відносно елемента-критерію рівня 3 «Цілі»\*

ІН	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i1}$	ЦП	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i2}$
P1	1	3	7	0,659	P1	1	4	6	0,682
P2	1/3	1	4	0,263	P2	1/4	1	4	0,236
P3	1/7	1/4	1	0,079	P3	1/6	1/4	1	0,082
$\lambda_{max}=3,032$ ; IU=0,016; VU=0,028.					$\lambda_{max}=3,108$ ; IU=0,054; VU=0,093.				
ЧР	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i3}$	ЕА	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i4}$
P1	1	3	4	0,625	P1	1	2	7	0,592
P2	1/3	1	2	0,238	P2	1/2	1	5	0,333
P3	1/4	1/2	1	0,136	P3	1/7	1/5	1	0,075
$\lambda_{max}=3,018$ ; IU=0,009; VU=0,016.					$\lambda_{max}=3,014$ ; IU=0,007; VU=0,012.				

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 10

**Локальні пріоритети елементів рівня 4 відносно елемента-критерію рівня 3 «Охоплення»\***

ПС	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i1}$	ПК	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i2}$
P1	1	1/5	1/8	0,064	P1	1	1/6	1/5	0,084
P2	5	1	1/4	0,237	P2	6	1	1	0,472
P3	8	4	1	0,699	P3	5	1	1	0,444
$\lambda_{\max}=3,094; IU=0,047; VU=0,081.$					$\lambda_{\max}=3,004; IU=0,002; VU=0,003.$				
ПП	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i3}$	ПУ	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i4}$
P1	1	7	8	0,784	P1	1	1/3	4	0,256
P2	1/7	1	2	0,135	P2	3	1	8	0,671
P3	1/8	1/2	1	0,081	P3	1/4	1/8	1	0,073
$\lambda_{\max}=3,035; IU=0,017; VU=0,030.$					$\lambda_{\max}=3,018; IU=0,009; VU=0,016.$				

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 11

**Локальні пріоритети елементів рівня 4 відносно елемента-критерію рівня 3 «Можливості»\***

ТР	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i1}$	ВП	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i2}$
P1	1	1/4	6	0,243	P1	1	1/2	1/8	0,081
P2	4	1	9	0,701	P2	2	1	1/7	0,135
P3	1/6	1/9	1	0,056	P3	8	7	1	0,784
$\lambda_{\max}=3,108; IU=0,054; VU=0,093.$					$\lambda_{\max}=3,035; IU=0,017; VU=0,030.$				
НР	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i3}$	КП	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i4}$
P1	1	1/3	1	0,210	P1	1	4	7	0,705
P2	3	1	2	0,550	P2	1/4	1	3	0,211
P3	1	1/2	1	0,240	P3	1/7	1/3	1	0,084
$\lambda_{\max}=3,018; IU=0,009; VU=0,016.$					$\lambda_{\max}=3,032; IU=0,016; VU=0,028.$				

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 12

**Локальні пріоритети елементів рівня 4 відносно елемента-критерію рівня 3 «Обмеження»\***

ТТ	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i1}$	ОТ	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i2}$
P1	1	3	6	0,635	P1	1	3	1/6	0,166
P2	1/3	1	5	0,287	P2	1/3	1	1/8	0,073
P3	1/6	1/5	1	0,078	P3	6	8	1	0,761
$\lambda_{\max}=3,094; IU=0,047; VU=0,081.$					$\lambda_{\max}=3,074; IU=0,037; VU=0,063.$				
ФТ	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i3}$	ВТ	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i4}$
P1	1	1/7	1/2	0,094	P1	1	1	1/6	0,121
P2	7	1	5	0,740	P2	1	1	1/7	0,115
P3	2	1/5	1	0,167	P3	6	7	1	0,764
$\lambda_{\max}=3,014; IU=0,007; VU=0,012.$					$\lambda_{\max}=3,003; IU=0,001; VU=0,002.$				

\*побудовано авторами за опрацьованими даними експертного оцінювання

Таблиця 13

**Локальні пріоритети елементів рівня 4 відносно елемента-критерію рівня 3 «Результати»\***

УП	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i1}$	ПП	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i2}$
P1	1	4	5	0,683	P1	1	2	1	0,387
P2	1/4	1	2	0,200	P2	1/2	1	1/3	0,169
P3	1/5	1/2	1	0,117	P3	1	3	1	0,443
$\lambda_{\max}=3,025; IU=0,012; VU=0,021.$					$\lambda_{\max}=3,018; IU=0,009; VU=0,016.$				
ОД	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i3}$	ПР	P1	P2	P3	Локальні пріоритети, $W_{i4}$
P1	1	1/5	2	0,162	P1	1	1/4	3	0,218
P2	5	1	8	0,751	P2	4	1	6	0,691
P3	1/2	1/8	1	0,087	P3	1/3	1/6	1	0,091
$\lambda_{\max}=3,006; IU=0,003; VU=0,005.$					$\lambda_{\max}=3,054; IU=0,027; VU=0,046.$				

\*побудовано автором за опрацьованими даними експертного оцінювання

6 етап. Застосовуємо принцип синтезу для визначення глобальних пріоритетів елементів рівня 4. Глобальні пріоритети елементів рівня 4 визначаються, як сума додатків локальних пріоритетів кожного елементу рівня 4 ( $W_{ij}$ ) на глобальні пріоритети елементів рівня 3:

Для Проектів 1, 2, 3 отримуємо:  $W_{P1}=0,385$ ;  $W_{P2}=0,383$ ;  $W_{P3}=0,231$ .

7 етап. Інтерпретація та аналіз результатів

З огляду на пріоритетність критеріїв оцінки, здійснюємо вибір найкращого проекту згідно області знань «Управління вмістом (масштабом) проекту» для інвестування підприємством. На першому місці розташовується Проект 1 з комплексною оцінкою 0,385, на другому – Проект 2 з комплексною оцінкою 0,383, а на третьому – Проект 3, з кількісною оцінкою 0,231. Тому рекомендувати підприємству слід Проект 1 (табл.14).

Таблиця 14

**Результуюча таблиця (значення індикаторів) для обрання проекту підприємством згідно області знань «Управління вмістом (масштабом) проекту»\***

Критерій	Проект 1	Проект 2	Проект 3	Примітка
Цілі	0,152	0,059	0,024	Максимальне значення у проєкта 1
Охоплення	0,042	0,079	0,067	Максимальне значення у проєкта 2
Можливості	0,047	0,061	0,044	Максимальне значення у проєкта 2
Обмеження	0,025	0,052	0,039	Максимальне значення у проєкта 2
Результати	0,119	0,134	0,057	Максимальне значення у проєкта 2
Комплексна оцінка	0,385	0,384	0,231	Максимальне значення у проєкта 1

\*сформовано авторами

Більш детальне графічне зображення комплексної оцінки по кожному з оцінюваних критеріїв представлено на рис. 2.



Рис.2. Порівняння проєктів за кожним критерієм згідно отриманої комплексної оцінки\*

\*побудовано авторами

## ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

### І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Отже, було вирішено задачу вибору одного з трьох інноваційно-інвестиційних проєктів на ПП «Ліфт Стандарт» з дослідження й експериментальних розробок у сфері технічних наук та обслуговування устаткування промислового призначення згідно області знань «Управління вмістом (масштабом) проекту». Експерти встановили, що при виборі проєкту необхідним є врахування таких критеріїв та субкритеріїв: цілі (інноваційність; відповідність цілям підприємства; збільшення частки ринку; екологічний аспект); охоплення (потенційні клієнти; потенційні конкуренти; потенційні партнери; ринкові умови); можливості (терміни реалізації; вартість проєкту; наявність ресурсів; можливість формування команди проєкту); обмеження (технологічні труднощі; організаційні труднощі; фінансові труднощі; виробничі труднощі); результати (ймовірність успішної реалізації; прогнозований прибуток; вплив на операційну діяльність підприємства; перспективи розвитку).

Із врахуванням поставленого завдання та його особливостей було застосовано метод аналізу ієрархії. Даний метод дозволяє кількісно визначити порівняльну важливість критеріїв та

субкритеріїв оцінки кожного проекту за встановленими критеріями та субкритеріями. Цей метод припускає проведення попарних порівнянь об'єктів з використанням суб'єктивних суджень експертів, чисельно оцінюваних за визначеною шкалою. Відмітним моментом даного методу є визначення не тільки порядку пріоритетів кожного окремого критерію, але і величини пріоритету. Застосування вказаного методу для вирішення встановленого завдання відбувалася в 7 етапів: представлення проблеми у вигляді ієрархії; встановлення пріоритетів критеріїв і оцінка кожної з альтернатив за критеріями, визначивши найбільш важливу з них; проведення аналізу усіх субкритеріїв рівня 3 відносно кожного елемента-критерію рівня 2; визначення глобальних пріоритетів елементів рівня 3 із застосуванням принципу синтезу; визначення локальних пріоритетів для рівня 4 відносно кожного критерію рівня 3; визначення глобальних пріоритетів елементів рівня 4 із застосуванням принципу синтезу; інтерпретація та аналіз результатів.

Результатом практичного застосування методу аналізу ієрархії для обрання одного з трьох проектів із вказаними характеристиками є розрахунок комплексного показника для кожного з проектів, найбільший з них свідчить, що за даних умов при врахування даних критеріїв та думок експертів, слід обрати саме його. Комплексний показник із врахуванням локальних пріоритетів дав наступний результат: Проект 1 – 0,385; Проект 2 – 0,383; Проект 3 – 0,231. Тому найраціональнішим буде вибір підприємством саме проекту 1 для реалізації. Застосування методу аналізу ієрархії дозволило надати рекомендації для прийняття ефективного обґрунтованого управлінського рішення.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Derenskaya Y. Project Scope Management Process / Y. Derenskaya // *Baltic Journal of Economic Studies*. – 2018. - Vol. 4. - № 1. - P. 118-125.
2. Examining the challenges associated with the implementation of project scope management in telecommunication projects in Somaliland / A.A. Fashina, S. M. Abdilahi, F.F. Fakunle // *PM World Journal*. – 2020. - Vol. IX. - Issue III, March. Available at: <https://pmworldlibrary.net/wp-content/uploads/2020/03/pmwj91-Mar2020-Fashina-Abdilahi-Fakunle-scope-management.pdf>
3. Alkhaffaf M. The Role of user Involvement in the Success of Project Scope Management: Jordanian Government IT Departments / M. Alkhaffaf // *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. – 2018. - Vol. 9. - № 11. – P. 401-410.
4. Routine project scope management in small construction enterprises / V. Corvello, A. Javernick-Will, A.M. La Ratta // *Int. J. Project Organisation and Management*. – 2017. - Vol. 9. - № 1. - P.18–30.
5. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process / T. L. Saaty // *Int. J. Services Sciences*. – 2008. - № 1(1). – P. 83–98.
6. Chaikovska I. I. Evaluation of enterprise knowledge management system / I.I. Chaikovska // *Актуальні проблеми економіки*. – 2015. - № 10 (172). – С. 221-229.

#### REFERENCES:

1. Derenskaya Y. Project Scope Management Process / Y. Derenskaya // *Baltic Journal of Economic Studies*. – 2018. - Vol. 4. - № 1. - P. 118-125.
2. Examining the challenges associated with the implementation of project scope management in telecommunication projects in Somaliland / A.A. Fashina, S. M. Abdilahi, F.F. Fakunle // *PM World Journal*. – 2020. - Vol. IX. - Issue III, March. Available at: <https://pmworldlibrary.net/wp-content/uploads/2020/03/pmwj91-Mar2020-Fashina-Abdilahi-Fakunle-scope-management.pdf>
3. Alkhaffaf M. The Role of user Involvement in the Success of Project Scope Management: Jordanian Government IT Departments / M. Alkhaffaf // *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. – 2018. - Vol. 9. - № 11. – P. 401-410.
4. Routine project scope management in small construction enterprises / V. Corvello, A. Javernick-Will, A.M. La Ratta // *Int. J. Project Organisation and Management*. – 2017. - Vol. 9. - № 1. - P.18–30.
5. Saaty T. L. Decision making with the analytic hierarchy process / T. L. Saaty // *Int. J. Services Sciences*. – 2008. - № 1(1). – P. 83–98.
6. Chaikovska I. I. Evaluation of enterprise knowledge management system / I.I. Chaikovska // *Aktualni problem ekonomiky*. – 2015. - № 10 (172). – P. 221-229.



---

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODEL FOR INNOVATION-INVESTMENT PROJECT  
SELECTION ACCORDING TO ITS SCOPE

CHAIKOVSKA Inna, PROSKUROVYCH Oksana,  
GORBATIUK Kateryna, ZAVGORODNIA Tetiana  
Khmelnyskyi National University

*The article solves the problem of choosing one of the three innovation-investment projects at PE "Lift Standard" from research and experimental development in the field of technical sciences and maintenance of industrial equipment according to the field of knowledge "Management of the content (scale) of the project". Experts found that when choosing a project, it is necessary to take into account the following criteria and sub-criteria: goals (innovativeness; compliance with the company's goals; increasing market share; environmental aspect); coverage (potential customers; potential competitors; potential partners; market conditions); opportunities (implementation deadlines; project cost; availability of resources; the possibility of forming a project team); limitations (technological difficulties; organizational difficulties; financial difficulties; production difficulties); results (probability of successful implementation; projected profit; impact on the company's operational activities; development prospects). The result of the practical application of the hierarchy analysis method for choosing one of the three projects with the specified characteristics is the calculation of a complex indicator for each of the projects, the largest of which indicates that under the given conditions, taking into account the given criteria and experts' opinions, it should be chosen. The comprehensive indicator, taking into account local priorities, gave the following result: Project 1 – 0.385; Project 2 – 0.383; Project 3 – 0.231. Therefore, it would be most rational for the company to choose exactly project 1 for implementation. The application of the hierarchy analysis method made it possible to provide recommendations for making an effective informed management decision.*

*Keywords: economic and mathematical model; innovation-investment project, hierarchy analysis method, comprehensive assessment, project scope management.*