

DOI: [10.32702/2307-2105-2020.1.85](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.1.85)

УДК 519.86

*С. А. Щербініна,*  
*старший викладач кафедри економічної теорії та економічної кібернетики,*  
*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава*  
*ORCID: 0000-0002-1034-3619*

*А. С. Михайленко,*  
*студентка,*  
*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава*  
*ORCID: 0000-0001-9289-0052*

*В. О. Свириденко,*  
*студентка,*  
*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава*  
*ORCID: 0000-0002-6107-7285*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА**

*S. Shcherbinina*  
*Senior Lecturer, Department of Economic Theory and Economic Cybernetic,*  
*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine*

*A. Mikhailenko*  
*student, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine*

*V. Sviridenko*  
*student, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine*

## **STUDY OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF ECONOMIC POTENTIAL OF ENTERPRISE**

*В статті досліджується рівень розвитку економічного потенціалу підприємства з урахуванням складових його формування (виробнича, фінансова, трудова, інформаційна, інноваційна). Запропонований методичний підхід дає змогу охарактеризувати стан підприємства, його ресурси, ефективність використання економічного потенціалу, а також визначити резерви його використання та можливості подальшого зростання. Обґрунтовано, що система показників оцінки економічного потенціалу об'єктів господарювання повинна набувати форми ієрархічної структури, що дозволяє деталізувати або інтегрувати показники, які характеризують стан різних видів ресурсів і напрямів їх використання. Узагальнюючий показник складових економічного потенціалу підприємства розраховано за допомогою рівняння Ферхюльста.*

*Даний методичний підхід щодо оцінки економічного потенціалу підприємства забезпечує систематичний процес контролю, моніторингу результативності економічного потенціалу за цілями та групами показників. Представлений методичний підхід до визначення узагальнюючого показника складових економічного потенціалу підприємства можна застосовувати для підприємств не залежно від виду їх економічної діяльності.*

*The article explores the problem for the modern economy - the study of the level of development of the economic potential of the enterprise in order to increase its profitability.*

*The result of the study is to determine a generic indicator of the components of the economic potential of the enterprise, which allows to reveal the existing and hidden reserves of its formation and use, to determine the quantitative and qualitative composition of resources, as well as to identify ways for the further development of the enterprise.*

*The methodical approach of determining the general index of the level of development of economic potential of the enterprise, which depends on the production, financial, labor, information and innovation potentials, indicators of which are different efficiency parameters, defined in the mechanism of economic potential assessment is offered. When choosing a methodological approach, the features of economic potential assessment were taken into account.*

*The selected list of groups of indicators can be modified or revised depending on the specifics of the enterprise under study, the goals of the researchers and the purpose of the assessment. Systematization of different indicators allows you to clearly see the development of one or another aspect of the enterprise and to track the dynamics of changes of each group of indicators separately.*

*The study of the level of development of the economic potential of the enterprise was conducted according to the method of analytical hierarchies of Thomas Saati, which involves the involvement of a special group of experts, who expressed their opinion on the indicators of each of the components of the potential.*

*Also, the matrix method of estimation of economic potential is applied, within the matrix three variants of estimation of economic potential of the enterprise are considered: "low level", "sufficient level", "high level".*

*We calculated the total economic potential of the enterprise using the Verhulst Equation.*

*The developed methodological approach to assessing the economic potential of the enterprise provides a systematic process of control, monitoring the performance of economic potential by goals and groups of indicators.*

*The presented methodical approach to determining the general indicator of the components of the economic potential of the enterprise can be applied to enterprises, regardless of the type of their economic activity.*

**Ключові слова:** *узагальнюючий показник складових економічного потенціалу підприємства; метод аналітичних ієрархій Томаса Сааті; матричний метод; абсолютна оцінка потенціалів.*

**Key words:** *general indicator of the components of the economic potential of the enterprise; the method of analytical hierarchies of Thomas Saati; matrix method; absolute estimation of potentials.*

**Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.**

Економічний потенціал підприємства окреслює наявні та приховані можливості, кількісний та якісний склад ресурсів, визначає існуючий стан підприємства та перспективи його розвитку. Підвищення рівня ефективності використання економічного потенціалу підприємства сприяє підвищенню його прибутковості. В цьому контексті актуальності набуває дослідження рівня розвитку економічного потенціалу підприємства з метою його оцінки та визначення напрямків вдосконалення.

Результатом дослідження є визначення узагальнюючого показника складових економічного потенціалу підприємства, що дозволяє розкрити існуючі та приховані резерви його формування і використання, визначити кількісний і якісний склад ресурсів, а також означити шляхи подальшого розвитку підприємства. Оцінку рівня розвитку складових економічного потенціалу підприємства для визначення узагальнюючого показника рівня розвитку економічного потенціалу підприємства здійснено на прикладі ПАТ «Українська залізниця».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження рівня розвитку економічного потенціалу підприємства є актуальним на сьогоднішній день. Даним питанням займалися багато зарубіжних та вітчизняних науковців, зокрема воно знайшло відображення у наукових працях Тінг Вана, Бін Чуана Сінг, Лі Хуана Цін [1], В. Лінгайтса, Г. Сінкявічюса [2], М. Сабатіні [3], Ф. Норденхольца, К. Вінклера, В. Кнорра [4], І. Отенко [5], В. Прохорової [6], О. Величко [7], І. Ажамана [8], О. Христофора [9]. Проте функціонування підприємств в сучасних умовах потребують подальшого вдосконалення існуючих підходів щодо оцінки узагальнюючого показника рівня розвитку економічного потенціалу підприємства.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є розробка методичного підходу щодо визначення узагальнюючого показника складових економічного потенціалу підприємства.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На основі проведеного дослідження запропоновано методичний підхід визначення узагальнюючого показника рівня розвитку економічного потенціалу підприємства, що залежить від виробничого, фінансового, трудового, інформаційного та інноваційного потенціалів, показниками яких є різні параметри ефективності, визначені в механізмі оцінювання економічного потенціалу. При виборі методичного підходу було враховано такі особливості оцінювання економічного потенціалу:

Зважаючи на системний характер задачі, потрібна структуризація за етапами і компонентами – показниками ефективності, з урахуванням ступеня значимості цих компонентів.

Задача оцінювання вирізняються неповнотою інформації, через неможливість досконально формалізувати та вирізнити всі ринкові і внутрішньо-організаційні фактори, а також невідому заздалегідь їх значущість.

На оцінку впливають не тільки наявні ключові фактори, а й другорядні, які в сукупності можуть утворювати кластери, що впливають на значущість ключових факторів.

Неможливо зібрати точну кількісну інформацію або через недосконалу систему збору інформації, або через природу фактора, що оцінюється. Отже частина інформації, що використовується може бути якісною. В такому випадку метод має допускати використання приблизних оцінок, або ж експертних оцінок.

Зазначені особливості дають підставу для використання експертних методів, зокрема методу аналітичних ієрархій Томаса Сааті. Унікальність цього методу, на відміну від інших, полягає у тому, що він водночас працює із якісною та кількісною інформацією: від попарного якісного порівняння він дозволяє переходити до кількісного оцінювання пріоритетів альтернатив.

Досліджено рівень розвитку економічного потенціалу на прикладі ПАТ «Укрзалізниця». У дослідженнях п'яти складових економічного потенціалу під вибіркою для кожного показника будемо розуміти репрезентативну вибірку достатньої кількості цільової аудиторії. До кожної складової було вибрано по кілька показників, які є одними з основних для визначення того чи іншого потенціалу. При цьому всі показники, що характеризують інформаційну та інноваційну складові економічного потенціалу підприємства є безрозмірними одиницями. Вони утворюються як відношення величини частини вибірки, яка має певну властивість, до загальної величини вибірки.

Отже, виробничий потенціал (ВП) підприємства характеризує група показників – коефіцієнт зносу, коефіцієнт приросту основних засобів, фондодідача, коефіцієнт рентабельності основних засобів. Фінансовий потенціал (ФП) – коефіцієнт автономії, коефіцієнт поточної ліквідності, коефіцієнт рентабельності активів, коефіцієнт рентабельності власного капіталу. Трудовий потенціал (ТП) – коефіцієнт «старіння» трудових ресурсів, коефіцієнт постійності кадрів, коефіцієнт професійного розвитку, коефіцієнт рентабельності персоналу. Інформаційний потенціал (ІП) – індекс повноти інформації, індекс точності інформації, індекс суперечливості інформації. Інноваційний потенціал (ІнП) – рівень винахідницької активності, рівень використання інноваційних розробок, рівень сприйняття інновацій персоналом.

Даний перелік груп показників є недосконалим. Він може бути змінений або переглянтий в залежності від специфіки господарювання досліджуваного підприємства, від цілей дослідників і від мети оцінки. Однак, така систематизація різних показників дозволяє наочно бачити розвиток того чи іншого аспекту діяльності підприємства і відслідковувати динаміку змін кожної групи показників окремо.

Дослідження рівня розвитку економічного потенціалу підприємства було проведено за методом аналітичних ієрархій Томаса Сааті [10], що передбачає залучення спеціальної групи експертів, які висловили свою думку щодо показників кожної із складових потенціалу. За розробленими ієрархіями критеріїв виконано послідовне оцінювання економічного потенціалу підприємства. По-перше визначено вагу критеріїв за кожною складовою: виробничий потенціал, фінансовий потенціал, трудовий потенціал, інформаційний потенціал, інноваційний потенціал. За кожною складовою створено таблицю парних порівнянь показників за кожним видом потенціалу за зразком, представленим в табл. 1.

**Таблиця 1.**  
**Матриця парного порівняння показників потенціалу**

	$C_1$	$C_2$	...	$C_n$	Головний власний вектор, $a_i$	Вектор пріоритетів, $x_i$	Власні значення, $\lambda_i$
$C_1$	$V_1/V_1$	$V_1/V_2$	...	$V_1/V_n$	$a_1$	$x_1$	$\lambda_1$
$C_2$	$V_2/V_1$	$V_2/V_2$	...	$V_2/V_n$	$a_2$	$x_2$	$\lambda_2$
...	...	...	...	...			
$C_n$	$V_n/V_1$	$V_n/V_2$	...	$V_n/V_n$	$a_n$	$x_n$	$\lambda_n$

У межах матриці всі показники порівняно попарно на основі інтенсивності впливу на узагальнюючий показник економічного потенціалу і визначено вагу кожного показника. Якщо позначити показники через  $C_1, C_2, \dots, C_n$ , то в рядках визначається ступінь домінування (переважання) фактору із лівого стовпчика над кожним із факторів із верхнього рядка, послідовно. Вага фактору позначається відповідно як  $V_1, V_2, \dots, V_n$ . Якщо вага факторів ( $V_x$ ) є невідомою заздалегідь, вона визначається за шкалою значень для оцінювання сили суджень експертів за методом аналітичних ієрархій Томаса Сааті.

Шкала визначає зв'язок між якісним суджень (набори лінгвістичних стандартів) і кількісною оцінкою (кількісне значення інтенсивності), таким чином роблячи порівняльну оцінку об'єктів будь-якої природи. Для субкритеріїв домінування на основі парних порівнянь визначається по відношенню до батьківської критерію (критерію більш високого рівня). Синтез пріоритетів по результатам оцінки полягає в тому, що значення глобального критерію розраховується на основі сукупності локальних критеріїв. Локальні критерії визначаються для кожної ієрархії критеріїв як вектори пріоритетів для кожної матриці парних порівнянь.

Розрахунок власного вектора матриці виконано наступним чином:

Визначено середнє геометричне для кожного рядка матриці парних порівнянь (новий стовпець), що формує компоненти власного вектора матриці А. Компоненти власного вектора матриці подано формулами (1 - 3):

$$a_1 = \sqrt[n]{\left[ \frac{V_1}{V_1} * \frac{V_2}{V_2} \dots \frac{V_1}{V_n} \right]} \quad (1)$$

$$a_3 = \sqrt[n]{\left[ \frac{V_3}{V_1} * \frac{V_3}{V_2} \dots \frac{V_3}{V_n} \right]} \quad (2)$$

$$a_i = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n V_i}, \quad \text{де } i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Отримано суму елементів цього стовпця (суму елементів власного вектора матриці А) для подальшого нормування (щоб отримати вектор пріоритетів).

$S_a$  – сума значень компонент власного вектора матриці:

$$S_a = a_1 + a_2 + \dots + a_n \quad (4)$$

Розділено кожен з елементів нового стовпця на отриману суму (операція нормування значень), отримано компоненти вектора пріоритетів.

Компоненти вектора пріоритетів:

$$X = (x_1, x_2, x_3 \dots x_n), \quad (5)$$

де  $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  – значення компонент вектора пріоритетів, визначено за формулами (6 – 9):

$$x_1 = \frac{a_1}{S_a}, \quad (6) \quad x_2 = \frac{a_2}{S_a}, \quad (7) \quad x_3 = \frac{a_3}{S_a}, \quad (8)$$

де  $S_a$  – сума значень компонент власного вектора матриці А (4).

$$X_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}, \quad \text{де } i = 1, 2, \dots, n. \quad (9)$$

Розраховано максимальне власне число (значення) матриці за формулою:

$$\lambda_i = \frac{(\sum_{i=1}^n v_i a_i)}{a_i}, \quad \text{де } i = 1, 2, \dots, n. \quad (10)$$

Для розрахунку  $\lambda_{\max}$  визначено суму для кожного стовпця матриці, та помножено її на відповідну компоненту вектора пріоритетів (11). Або використано узагальнену формулу (12):

$$\lambda_{\max} = \sum_1 * x_1 + \sum_2 * x_2 + \sum_3 * x_3 + \dots + \sum_n * x_n, \quad (11)$$

де  $\Sigma_1, \Sigma_2, \Sigma_3 \dots \Sigma_n$  – сума елементів відповідних стовпців матриці А.

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i}{n}, \quad (12)$$

Визначено узгодженість оцінок експерта за допомогою визначення відношення узгодженості. За міру узгодженості прийнято показник – індекс узгодженості  $I_y$ , який порівняно зі значенням середньої випадкової еталонним значенням  $CB_y$  у вигляді відношення. Таким чином, індекс узгодженості та відношення узгодженості  $B_y$  розраховано за формулами (13–14):

$$B_y = (I_y/CB_y), \leq 10\% \quad (13)$$

де  $B_y$  – відношення узгодженості,  
 $I_y$  – індекс узгодженості,  
 $CB_y$  – величина, що відповідає значенню середньої випадкової узгодженості для матриці певного порядку.

$$I_y = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}, \quad (14)$$

де  $n$  – кількість елементів, що порівнюються,  
 $\lambda_{\max}$  – розрахункова величина.

Результати опитувань експертів та оцінювання їх суджень зводяться до середнього (за формулою середнього арифметичного) та формується колективний результат з оцінки суджень членів експертної групи.

Реалізацію даного методичного підходу здійснено у середовищі табличного процесора Microsoft Excel, результати розрахунків векторів пріоритетів та вагових коефіцієнтів для виробничого потенціалу представлено на рисунку 1-3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Експерт 1</b>									
2	Показники виробничого потенціалу	Коеф. зносу	Коеф. приросту	Фондовіддача	Рентабельність ОЗ	Головний власний вектор	Ветор пріоритетів	Власні значення		e
3	Коеф. зносу	1	2	1/3	4	1,28	0,26	4,14		0,27
4	Коеф. приросту	1/2	1	1/5	2	0,67	0,13	4,08		0,13
5	Фондовіддача	3	5	1	3	2,59	0,52	4,29		0,63
6	Рентабельність ОЗ	1/4	1/2	1/3	1	0,45	0,09	4,36		0,08
7	<b>Сума</b>	<b>4,75</b>	<b>8,50</b>	<b>1,87</b>	<b>10,00</b>	<b>4,99</b>	<b>1,00</b>	<b>16,87</b>		
8										
9		Параметри узгодженості оцінок								
10		кількість елементів					N=	4,00		
11		максимальне власне число матриці					$\lambda_{\max}$ =	4,22		
12		індекс узгодженості					$I_y$ =	0,07		
13		середні узгодженості випадкових матриць					$CB_y$ =	0,90		
14		відношення узгодженості					$B_y$ =	0,08		

Рисунок 1. Оцінка показників виробничого потенціалу ПАТ «Укрзалізниця» 1 експертом

	A	B	C	D	E	F	G	H
16	<b>Експерт 2</b>							
17	Показники виробничого потенціалу	Коеф. зносу	Коеф. приросту	Фондовіддача	Рентабельність ОЗ	Головний власний вектор	Ветор пріоритетів	Власні значення
18	Коеф. зносу	1	3	1/2	6	1,73	0,35	4,21
19	Коеф. приросту	1/3	1	1/6	3	0,64	0,13	4,51
20	Фондовіддача	2	6	1	7	3,03	0,61	4,07
21	Рентабельність ОЗ	1/6	1/3	1/7	1	0,30	0,06	4,21
22	<b>Сума</b>	<b>3,50</b>	<b>10,33</b>	<b>1,81</b>	<b>17,00</b>	<b>5,70</b>	<b>1,14</b>	<b>17,00</b>
23								
24		Параметри узгодженості оцінок						
25		кількість елементів					N=	4,00
26		максимальне власне число матриці					$\lambda_{\max}$ =	4,25
27		індекс узгодженості					$I_y$ =	0,08
28		середні узгодженості випадкових матриць					$CB_y$ =	0,90
29		відношення узгодженості					$B_y$ =	0,09

Рисунок 2. Оцінка показників виробничого потенціалу ПАТ «Укрзалізниця» 2 експертом

	A	B	C	D	E	F	G	H
31	<b>Експерт 3</b>							
32	Показники виробничого потенціалу	Коеф. зносу	Коеф. приросту	Фондовіддача	Рентабельність ОЗ	Головний власний вектор	Вектор пріоритетів	Власні значення
33	Коеф. зносу	1	2	1/6	3	1,00	0,20	4,40
34	Коеф. приросту	1/2	1	1/5	2	0,67	0,13	4,08
35	Фондовіддача	6	5	1	7	3,81	0,76	4,40
36	Рентабельність ОЗ	1/3	1/2	1/7	1	0,39	0,08	4,03
37	<b>Сума</b>	<b>7,83</b>	<b>8,50</b>	<b>1,51</b>	<b>13,00</b>	<b>5,87</b>	<b>1,18</b>	<b>16,92</b>
38								
39	Параметри узгодженості оцінок							
40	кількість елементів						N=	4,00
41	максимальне власне число матриці						$\lambda_{\max}$ =	4,23
42	індекс узгодженості						Iy =	0,08
43	середні узгодженості випадкових матриць						СВу =	0,90
44	відношення узгодженості						Ву =	0,08

Рисунок 3. Оцінка показників виробничого потенціалу ПАТ «Укрзалізниця» 3 експертом

В таблиці 2 – 6 наведено максимальні власні числа  $\lambda_{\max}$  матриць парних порівнянь для кожного з потенціалів та власні вектори  $\vec{v}$ , що відповідають цим власним числам.

Таблиця 2.

Максимальні власні числа  $\lambda_{\max}$  матриць парних порівнянь ВП

Номер матриці	$\lambda_{\max}$	$\vec{v}$
1	4,22	(0,26; 0,13; 0,52; 0,09)
2	4,25	(0,35; 0,13; 0,61; 0,06)
3	4,23	(0,20; 0,13; 0,76; 0,08)

Таблиця 3.

Максимальні власні числа  $\lambda_{\max}$  матриць парних порівнянь ФП

Номер матриці	$\lambda_{\max}$	$\vec{v}$
1	4,17	(0,57; 0,08; 0,30; 0,05)
2	4,14	(0,57; 0,08; 0,26; 0,05)
3	4,20	(0,50; 0,11; 0,28; 0,04)

Таблиця 4.

Максимальні власні числа  $\lambda_{\max}$  матриць парних порівнянь ТП

Номер матриці	$\lambda_{\max}$	$\vec{v}$
1	4,19	(0,52; 0,33; 0,07; 0,08)
2	4,15	(0,49; 0,29; 0,11; 0,06)
3	4,09	(0,51; 0,33; 0,06; 0,10)

Таблиця 5.

Максимальні власні числа  $\lambda_{\max}$  матриць парних порівнянь ІП

Номер матриці	$\lambda_{\max}$	$\vec{v}$
1	3,01	(0,32; 0,59; 0,09)
2	3,07	(0,28; 0,67; 0,09)
3	3,06	(0,37; 0,62; 0,07)

Таблиця 6.

Максимальні власні числа  $\lambda_{\max}$  матриць парних порівнянь ІнП

Номер матриці	$\lambda_{\max}$	$\vec{v}$
1	3,09	(0,54; 0,10; 0,36)
2	3,02	(0,61; 0,09; 0,34)
3	3,09	(0,61; 0,08; 0,39)

Вектор пріоритетів (вагових коефіцієнтів) є нормалізованим власним вектором матриці парних порівнянь, що відповідає її максимальному власному числу. В табл. 7 – 11 наведено одержані вектори пріоритетів, що відповідають висновкам 3 експертів та індекси узгодженості матриць парних порівнянь, які обчислено за формулою (14). Індекс узгодженості показує, наскільки матриця парних порівнянь є близькою до повністю узгодженої матриці.

Відомо, що середнє значення випадкового індексу узгодженості для  $n=4$  становить 0,9, а для  $n=3$  – 0,58. Індеси узгодженості матриць, кожного з потенціалів, суттєво менше цього значення. Отже, судження експертів можна вважати несуперечливими.

**Таблиця 7.**  
**Індекс узгодженості для матриць парних порівнянь ВП**

Номер матриці	$\bar{v}_{norm}$	Індекс узгодженості	Відн. узгодженості
1	(0,26; 0,13; 0,52; 0,09)	0,07	0,08
2	(0,35; 0,13; 0,61; 0,06)	0,08	0,09
3	(0,20; 0,13; 0,76; 0,08)	0,08	0,08

**Таблиця 8.**  
**Індекс узгодженості для матриць парних порівнянь ФП**

Номер матриці	$\bar{v}_{norm}$	Індекс узгодженості	Відн. узгодженості
1	(0,57; 0,08; 0,30; 0,05)	0,06	0,06
2	(0,57; 0,08; 0,26; 0,05)	0,05	0,05
3	(0,50; 0,11; 0,28; 0,04)	0,07	0,08

**Таблиця 9.**  
**Індекс узгодженості для матриць парних порівнянь ТП**

Номер матриці	$\bar{v}_{norm}$	Індекс узгодженості	Відн. узгодженості
1	(0,52; 0,33; 0,07; 0,08)	0,06	0,07
2	(0,49; 0,29; 0,11; 0,06)	0,05	0,06
3	(0,51; 0,33; 0,06; 0,10)	0,03	0,03

**Таблиця 10.**  
**Індекс узгодженості для матриць парних порівнянь Ш**

Номер матриці	$\bar{v}_{norm}$	Індекс узгодженості	Відн. узгодженості
1	(0,32; 0,59; 0,09)	0,005	0,01
2	(0,28; 0,67; 0,09)	0,04	0,06
3	(0,37; 0,62; 0,07)	0,03	0,05

**Таблиця 11.**  
**Індекс узгодженості для матриць парних порівнянь ІнП**

Номер матриці	$\bar{v}_{norm}$	Індекс узгодженості	Відн. узгодженості
1	(0,54; 0,10; 0,36)	0,05	0,08
2	(0,61; 0,09; 0,34)	0,01	0,02
3	(0,61; 0,08; 0,39)	0,04	0,07

Для знаходження вагових коефіцієнтів  $e_x$  використано звичайне усереднення нормалізованих власних векторів,  $n$  – розмірність матриці:

$$e_x = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_{norm,x,i} \quad (15)$$

Результати розрахунку вагових коефіцієнтів до кожної із складових економічного потенціалу представлено у таблиці 12.

Формули для розрахунку кожного потенціалу представлено у таблиці 13.

**Таблиця 12.**  
**Вагові коефіцієнти потенціалів**

	Виробничий потенціал	Фінансовий потенціал	Трудовий потенціал	Інформаційний потенціал	Інноваційний потенціал
e1	0,27	0,55	0,51	0,33	0,59
e2	0,13	0,09	0,31	0,63	0,09
e3	0,63	0,28	0,08	0,08	0,36
e4	0,08	0,05	0,08	–	–

**Таблиця 13.**  
**Формули для розрахунку потенціалів**

Вид потенціалу	Формула
Виробничий потенціал	$0,27 K_{zn} + 0,13 K_p + 0,63 \Phi_v + 0,08 K_{роф}$
Фінансовий потенціал	$0,55 K_{авг} + 0,09 K_{лп} + 0,28 K_{ра} + 0,05 K_{рвк}$
Трудовий потенціал	$0,51 K_{стар} + 0,31 K_{тк} + 0,08 K_{пр} + 0,08 K_p$
Інформаційний потенціал	$0,33 I_p + 0,63 I_t + 0,08 I_c$
Інноваційний потенціал	$0,59 J_a + 0,09 J_z + 0,36 J_o$

Застосовано матричний метод оцінювання економічного потенціалу через визначення показників складових потенціалів (рис. 4).

високий середній низький	Достатній рівень ЕП	Високий рівень ЕП	Високий рівень ЕП
	Низький рівень ЕП	Достатній рівень ЕП	Високий рівень ЕП
	Низький рівень ЕП	Низький рівень ЕП	Низький рівень ЕП
	низький	середній	високий

**Рисунок 4. Матриця парного порівняння параметрів економічного потенціалу підприємства**

Значення осей матриці визначено методом згортки як середньозважені інтегральні значення, де значення показників та їх вагових коефіцієнтів визначаються експертами з використанням методу ієрархій Саати.

Так, в межах матриці розглянуто три варіанти оцінки економічного потенціалу підприємства: «низький рівень», «достатній рівень», «високий рівень». Шкала оцінки економічного потенціалу має три граничні поділки: 3, 6, 9. Ці числа є абсолютними та визначенні шляхом експертного опитування.

Розглянуто варіанти оцінки економічного потенціалу: «високий рівень ЕП» – економічний потенціал ефективно використовується на підприємстві, необхідно враховувати позитивний досвід в плануванні та реалізації заходів щодо підвищення економічного потенціалу, «достатній рівень ЕП» – економічний потенціал є умовно ефективним, тобто необхідно дослідити причину низьких значень складових економічного потенціалу для усунення їх в подальшій діяльності підприємства, «низький рівень ЕП» – економічний потенціал підприємства є не ефективним, необхідно здійснити додатковий аналіз для виявлення та усунення всіх недоліків.

Для ПАТ «Укрзалізниця» було обраховано виробничий, фінансовий та трудовий потенціали. Розрахунки виконано на основі квартальної фінансової звітності за два роки. Результати розрахунків було нормалізовано з використанням стабілізатора (16) та дестабілізатора (17):

$$x' = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (16) \qquad x' = \frac{x_{\max} - x}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (17)$$

Результати представлено на рисунку 5. Нормалізовані дані представлено на рисунку 6.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1													
2		виробничий потенціал				фінансовий потенціал				трудовий потенціал			
3		Коеф зносу, Кз.о.з	Коеф приросту осн засобів	Фондовід дача	Рентабельність основних фондів	Коефіцієнт автономії	Коефіцієнт поточної ліквідності	Рентабельність активів	Рентабельність власного капіталу	Коефіцієнт «старіння» трудових ресурсів	Коефіцієнт постійності кадрів	Коефіцієнт професійного розвитку	Рентабельність персоналу
4	1 кв 2016	-0,6775	0,3225	0,0716	0,0255	0,8623	0,3455	0,0060	0,0051	0,1742	0,9676	0,0441	1,0814
5	2 кв 2016	-0,6836	0,3164	0,1522	0,0540	0,8696	0,4150	0,0046	0,0040	0,1711	0,9665	0,0475	1,3241
6	3 кв 2016	-0,6890	0,3110	0,2406	0,0851	0,8647	0,4300	0,0037	0,0032	0,1660	0,9660	0,0500	1,5398
7	4 кв 2016	-0,6932	0,3078	0,2574	0,0974	0,8527	0,4427	0,0018	0,0012	0,1600	0,9652	0,0554	1,6043
8	1 кв 2017	-0,6969	0,3031	0,0916	0,0398	0,8093	0,3964	0,0002	0,0002	0,1437	0,9644	0,0564	1,5522
9	2 кв 2017	-0,7042	0,2958	0,1821	0,0787	0,8025	0,2971	0,0006	0,0005	0,1293	0,9640	0,0579	1,4865
10	3 кв 2017	-0,7076	0,2924	0,2775	0,1196	0,8023	0,3184	0,0236	0,0189	0,1190	0,9605	0,0598	1,2813
11	4 кв 2017	-0,7143	0,2814	0,2973	0,1345	0,7914	0,3275	0,0275	0,0234	0,1099	0,9503	0,0619	1,1905
12													
13	НОРМЗНАЧ	зменш	збільш	збільш	збільш	збільш	збільш	збільш	збільш	зменш	зменш	збільш	збільш
14													
15	мін	-0,7143	0,2814	0,0716	0,0255	0,7914	0,2971	0,0002	0,0002	0,1099	0,9503	0,0441	1,0814
16	макс	-0,6775	0,3225	0,2973	0,1345	0,8696	0,4427	0,0275	0,0234	0,1742	0,9676	0,0619	1,6043

**Рисунок 5. Розраховані коефіцієнти ВП, ФП та ТП**



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
20	виробничий потенціал				фінансовий потенціал				трудова потенціал				
21	Коеф зносу, Кз.о.з	Коеф приросту осн засобів	Фондовіддача	Рентабельність основних фондів	Коефіцієнт автономії	Коефіцієнт поточної ліквідності	Рентабельність активів	Рентабельність власного капіталу	Коефіцієнт «старіння» трудових ресурсів	Коефіцієнт постійності кадрів	Коефіцієнт професійного розвитку	Рентабельність персоналу	
22	1 кв 2016	0,0000	1,0000	0,0000	0,0000	0,9061	0,3322	0,2104	0,2136	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
23	2 кв 2016	0,1667	0,8507	0,3572	0,2614	1,0000	0,8097	0,1600	0,1640	0,0487	0,0618	0,1911	0,4641
24	3 кв 2016	0,3134	0,7194	0,7486	0,5473	0,9371	0,9126	0,1289	0,1315	0,1277	0,0924	0,3279	0,8767
25	4 кв 2016	0,4269	0,6421	0,8232	0,6597	0,7838	1,0000	0,0579	0,0440	0,2208	0,1377	0,6334	1,0000
26	1 кв 2017	0,5268	0,5283	0,0884	0,1316	0,2293	0,6822	0,0000	0,0000	0,4745	0,1828	0,6871	0,9004
27	2 кв 2017	0,7256	0,3503	0,4895	0,4880	0,1419	0,0000	0,0132	0,0124	0,6981	0,2083	0,7741	0,7748
28	3 кв 2017	0,8176	0,2679	0,9123	0,8637	0,1390	0,1462	0,8567	0,8073	0,8582	0,4115	0,8805	0,3823
29	4 кв 2017	1,0000	0,0000	1,0000	1,0000	0,0000	0,2089	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,2086
30													
31	сред знач	0,4971	0,5448	0,5524	0,4940	0,5172	0,5115	0,3034	0,2966	0,4285	0,2618	0,5618	0,5759
32													
33	e	0,27	0,13	0,63	0,08	0,55	0,09	0,28	0,05	0,51	0,31	0,08	0,08
34													
35	добуток	0,1332	0,0720	0,3479	0,0377	0,2822	0,0452	0,0844	0,0144	0,2171	0,0823	0,0438	0,0462
36	ВП	0,5907			ФП	0,4262			ТП	0,3894			

Рисунок 6. Нормалізовані коефіцієнти

Визначено рівень розвитку виробничого, фінансового та трудового потенціалів (рис. 7-8):

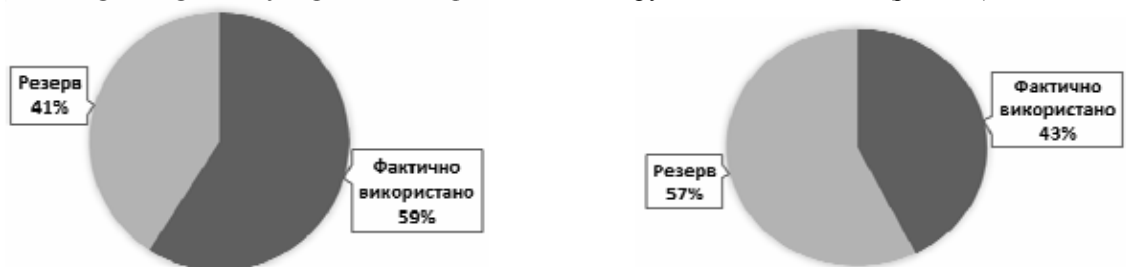


Рисунок 7. Фактичне використання та резерв ВП та ФП

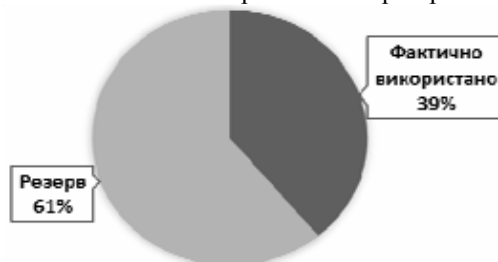


Рисунок 8. Фактичне використання та резерв ТП

Таблиця 14.  
Розрахунок абсолютної оцінки потенціалів ПАТ «Укрзалізниця»

Показники		A	B	C
		Підсумковий ваговий коефіцієнт (за методом Саагі), %	Значення показника (за шкалою від 1 до 9)	Абсолютна оцінка показника, % (C=A*B/100%)
Показники виробничого потенціалу				
1	Коефіцієнт зносу	27	4	1,08
2	Коефіцієнт приросту	13	6	0,78
3	Фондовіддача	53	7	3,71
4	Рентабельність ОЗ	7	9	0,63
Разом:		<b>100</b>		
Величина ВП				<b>6,20</b>
Показники фінансового потенціалу				
1	Коефіцієнт фінансової автономії	55	6	3,3
2	Коефіцієнт поточної ліквідності	9	5	0,45
3	Коефіцієнт рентабельності активів	28	6	1,68
4	Коефіцієнт рентабельності власного капіталу	8	8	0,64
Разом:		<b>100</b>		

Величина ФП				<b>6,07</b>
Показники трудового потенціалу				
1	Коефіцієнт «старіння» трудових ресурсів	52	6	3,12
2	Коефіцієнт постійності кадрів	32	4	1,28
3	Коефіцієнт професійного розвитку	8	5	0,4
4	Коефіцієнт рентабельності персоналу	8	2	0,16
Разом:		<b>100</b>		
Величина ТП				<b>4,96</b>
Показники інформаційного потенціалу				
1	Рівень інформаційного, програмного, технічного та ін. забезпечення інформаційних систем	19	4	0,76
2	Рівень задоволення інформаційних потреб	24	3	0,72
3	Рівень достовірності інформації	31	2	0,62
4	Рівень інформаційної безпеки	26	3	0,78
Разом:		<b>100</b>		
Величина ІП				<b>2,88</b>
Показники інноваційного потенціалу				
1	Рівень винахідницької активності	19	2	0,38
2	Рівень використання розробок	29	3	0,87
3	Рівень впровадження розробок	27	2	0,54
4	Ефект від винаходів та раціоналізаторських пропозицій	16	3	0,48
5	Ефект від використання придбаних ліцензій та патентів	9	4	0,36
Разом:		<b>100</b>		
Величина ІнП				<b>2,63</b>

Для застосування матричного методу оцінювання потенціалів визначено абсолютну оцінку їхніх показників (табл. 14).

В результаті дослідження отримано показники ефективності використання потенціалів та їх вагові коефіцієнти для ПАТ «Укрзалізниця». Таким чином отримуємо:  $S_1 = (I_{виробн}; I_{фін}; I_{труд}) = (6,20; 6,07; 4,96)$ ,  $S_2 = (I_{інф}; I_{іннов}) = (2,88; 2,63)$ .

Отже, за першою групою показників економічний потенціал ПАТ «Укрзалізниця» є достатнім, за другою групою показників – низьким. Існує необхідність більш детального дослідження незадовільного рівня інформаційного та інноваційного потенціалів, для підвищення загального рівня економічного потенціалу ПАТ «Укрзалізниця».

Для представлення загальних результатів дослідження узагальнюючого показника рівня розвитку економічного потенціалу ПАТ «Укрзалізниця» використано логістичне рівняння, також відоме як рівняння Ферхюльста [11]:

$$P(t) = \frac{KP_0 e^{rt}}{K + P_0(e^{rt} - 1)} \quad (18)$$

де  $K$  – максимальне порогове значення;

$P_0$  – початкове порогове значення,  $0,1$ ;

$e$  – стала величина,  $2,73$ ;

$r$  – ваговий коефіцієнт потенціалу;

$t$  – абсолютна оцінка потенціалу.

На рисунку 9 представлено реалізацію рівняння Ферхюльста

	A	B	C	D	E
1		t	г	Po	K
2	ВП	6,20	0,23	0,1	9
3	ФП	6,07	0,24		
4	ТП	4,96	0,21		
5	ІП	2,88	0,15	P(t)=	5,20
6	ІНП	2,63	0,17		

**Рисунок 9. Реалізація рівняння Ферхюльста**

Отримано узагальнюючий показник, що складає 5,2, що свідчить про достатній рівень розвитку економічного потенціалу ПАТ «Укрзалізниця».

**Висновки.** Результати аналізу надають можливість комплексно оцінити стан підприємства, його ресурси, ефективність використання економічного потенціалу, а також знайти можливості його зростання, обґрунтувати рішення, що приймаються. Підприємство повинно розглядатися як складна система, що знаходиться під впливом чинників, які постійно змінюються і розвиваються. Від якості проведеного аналізу залежить ефективність управлінських рішень.

Оцінка та аналіз економічного потенціалу підприємства необхідно проводити регулярно для того, щоб своєчасно враховувати зміни конкурентного середовища, а також фактори внутрішнього стану підприємства, що може бути підґрунтям побудови моделі щодо управління конкурентними перевагами підприємства.

Таким чином, запропонований методичний підхід визначення узагальнюючого показника складових економічного потенціалу підприємства, що базується на взаємозв'язку та взаємоузгодженості 5-ох рівнів показників оцінки, дозволяє на різних рівнях деталізації порівнювати, аналізувати, оцінювати ступінь використання ресурсів підприємства, незалежно від галузі господарювання.

#### **Список літератури.**

1. Ting Wang, Bing chuan Xin, and Li juan Qin (2011), "APH-based capacity evaluation of enterprise development", *Procedia Engineering*, vol. 15, pp. 4693-4696.
2. Lingaitis, V. and Sinkevičius, G. (2014), "Passenger transport by railway: evaluation of economic and social phenomenon", *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 110, pp. 549-559.
3. Sabatino, M. (2016), "Economic crisis and resilience: resilient capacity and competitiveness of the enterprises", *Journal of Business Research*, vol. 69, pp.1924-1927.
4. Nordenholz, F. Winkler, C. and Knörr, W. (2017), "Analysing the modal shift to rail potential within the long-distance passenger travel market in Germany", *Transportation Research Procedia*, vol. 26, pp. 81-91.
5. Отенко І. Моделювання економічного потенціалу підприємства та процесів його змін, *Збірник наукових праць Черкаського державного технологічного університету. Серія : Економічні науки*, №39 (2), с. 12-18, 2015.
6. В. Прохорова., та Д. Тарасюк, "Формування економічного потенціалу підприємства: теоретичний аспект", *Економіка і регіон*, №4, с. 35-39, 2015.
7. О. Величко, "Сутність економічного потенціалу підприємства", *Актуальні проблеми економіки*, №9, с. 15-20, 2015.
8. І. Ажаман, та О. Жидков, "Сутність та структура економічного потенціалу підприємства", *Економіка та держава*, №4, с. 22-25, 2018.
9. О. Христофор, "Системний підхід до оцінки внутрішнього потенціалу і конкурентоспроможності залізничного транспорту як основа створення збалансованої системи показників", *Проблеми економіки транспорту*, №8, с. 31-41, 2014.
10. О. Ткачова, "Метод Сааті при прийнятті управлінських рішень", *Держава та регіони*, №4, с. 92-96, 2015.
11. М. Музиченко, "Використання логістичної функції Ферхюльста як функції бажаності для нормування показників безпеки постачання природного газу", *Економіка і суспільство*, №9, с. 83-88, 2017.

#### **References.**

1. Ting Wang, Bing chuan Xin, and Li juan Qin (2011), "APH-based capacity evaluation of enterprise development", *Procedia Engineering*, vol. 15, pp. 4693-4696.
2. Lingaitis, V. and Sinkevičius, G. (2014), "Passenger transport by railway: evaluation of economic and social phenomenon", *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 110, pp. 549-559.
3. Sabatino, M. (2016), "Economic crisis and resilience: resilient capacity and competitiveness of the enterprises", *Journal of Business Research*, vol. 69, pp.1924-1927.
4. Nordenholz, F. Winkler, C. and Knörr, W. (2017), "Analysing the modal shift to rail potential within the long-distance passenger travel market in Germany", *Transportation Research Procedia*, vol. 26, pp. 81-91.
5. Otenko, I. (2015), "Modeling of economic potential of the enterprise and processes of its changes", *Zbirnyk naukovykh prats Cherkaskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu, Ekonomichni nauky*, vol. 39 (2), pp. 41-45.
6. Prokhorova, V. and Tarasiuk, D. (2015), "Formation of economic potential of the enterprise: theoretical aspect", *Ekonomika i rehion*, vol. 4, pp. 35-39.

7. Velychko, O. (2015), "The essence of the economic potential of the enterprise", *Aktualni problemy ekonomiky*, vol. 9, pp. 15-20.
8. Azhaman, I. and Zhydkov, O. (2018), "The essence and structure of the economic potential of the enterprise", *Ekonomika ta derzhava*, vol. 4, pp. 22-25.
9. Khrystofor, O. (2014), "A systematic approach to assessing the internal capacity and competitiveness of rail transport as a basis for creating a balanced scorecard", *Problemy ekonomiky transportu*, vol. 8, pp. 31-41.
10. Tkachova, O. (2015), "The Saati method in managerial decision making", *Derzhava ta rehiony*, vol. 4, pp. 92-96.
11. Muzychenko, M. (2017), "The use of the Verhulst logistic function as a desirability function for normalizing the indicators of security of natural gas supply", *Ekonomika i suspilstvo*, vol. 9, pp. 83-88.

*Стаття надійшла до редакції 20.01.2020 р.*