

Дотримуючись даного алгоритму управління персоналом на підприємствах, можна вирішити таку кадрову проблему, як невідповідність чисельності працівників критерієм оптимальності в рамках певної організаційної структури, що дозволить підприємству ефективно працювати в умовах ринкової економіки й уникнути кризи.

Таким чином, життєздатність і успішна діяльність організації нині все більше визначається тим, наскільки вони готові переключити свою увагу з традиційних методів управління персоналом на нові, більш ефективні кадрові технології.

Висновки. Нині формування кадрової стратегії є найбільш прогресивним підходом, тому що управління персоналом лише на стратегічному рівні дозволяє одночасно враховувати цілі розвитку підприємства, трансформацію його зовнішнього середовища в цілому і ринку праці зокрема, виявляти зміни потреби підприємства в трудовому потенціалі і при цьому дотримуватися принципу довгострокових зв'язків працівників з підприємством та орієнтації на їхній особистісний розвиток. Для формування кадрової стратегії можливе використання матриці, яка будується на таких характеристиках, як рівень стійкості підприємства та рівень зростання чисель-

ності персоналу. Процес реалізації кадрової стратегії підприємства раціонально організувати на рівні чотирьох основних напрямів управління персоналом: аналіз поточної величини трудового потенціалу підприємства, управління рухом персоналу, реалізація професійних і творчих здібностей працівників підприємства та розвиток персоналу. При цьому найбільш ефективним інструментом реалізації є цільові програми діяльності служби персоналу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Стратегический кадровый менеджмент [Текст] : учебное пособие / В.М. Колпаков, Г.А. Дмитренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – К. : МАУП, 2005. – 752 с. – ISBN 966-608-375-2.
2. Управление персоналом организации [Текст] : учебник / Под ред. А.Я. Кибанова. – М. : ИНФРА-М, 2000. – 512 с. – ISBN 5-86225-328-9.
3. Громова, О.Н. Формирование стратегии управления персоналом предприятия (теоретические и методические аспекты) [Текст] : автореф. дис ... д. экон. наук : спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / О.Н. Громова. – М. : ГУУ, 1999. – 40 с.
4. Щёкин Г.В. Основы кадрового менеджмента [Текст] : учебник / Под ред. Г.В. Щёкина. – К. : МАУП, 2004. – 280 с. – ISBN 966-608-375-2.

УДК 338.001.36

М'ячин В.Г.

кандидат технічних наук,

*доцент кафедри економіки промисловості та організації виробництва
Українського державного хіміко-технологічного університету*

ОЦІНКА ПРІОРИТЕТНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАШИНОБУДІВНИХ ПІДПРИЄМСТВ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ

Розглянуто можливість використання методу аналізу ієрархій (МАІ) для оцінки пріоритетності показників інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств. Проведені розрахунки за даним методом дозволили надати кількісну оцінку розглянутим показникам та виявити ті показники, урахування яких дозволить цілеспрямовано поліпшувати інноваційну діяльність машинобудівних підприємств. Використання методу аналізу ієрархій суттєво знижує суб'єктивність оцінок при прийнятті рішень щодо підвищення інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств.

Ключові слова: машинобудівне підприємство, інноваційний розвиток, метод аналізу ієрархій, вибір пріоритетів.

М'ячин В.Г. ОЦЕНКА ПРИОРИТЕТНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТОДОМ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Рассмотрена возможность использования метода анализа иерархий (МАИ) для оценки приоритетности показателей инновационного потенциала машиностроительных предприятий. Проведенные расчеты с использованием данного метода позволили дать количественную оценку рассмотренным показателям и выявить те показатели, учет которых позволит целенаправленно улучшить инновационную деятельность машиностроительных предприятий. Использование метода анализа иерархий существенно снижает субъективность оценок при принятии решений по повышению инновационного потенциала машиностроительных предприятий.

Ключевые слова: машиностроительное предприятие, инновационное развитие, метод анализа иерархий, выбор приоритетов.

Myachin V.G. EVALUATION INDICATORS PRIORITY OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES INNOVATIVE POTENTIAL BY ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

The possibility of using the analytic hierarchy process (AHP) to evaluate the priority indicators of innovative potential of the machine-building enterprises. The calculations using this method made it possible to quantify the indicators considered and identify those parameters, which allow account targeted to improve the innovation machine-building enterprises. The use of analytic hierarchy process significantly reduces the subjectivity of assessment when deciding to increase the innovative capacity of the machine-building enterprises.

Keywords: machine-building enterprise, innovation development, analytic hierarchy process, choice of priorities.

Постановка проблеми. У сучасних економічних умовах функціонування та подальший розвиток машинобудівних підприємств безпосередньо залежать від їхньої інноваційної активності. У нинішніх

умовах особливого значення набуває оцінка інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню формування та розвитку інноваційного потенціалу

підприємства присвячена значна кількість наукових розробок провідних вітчизняних і зарубіжних економістів, зокрема: А. Аганбегяна, І. Ансоффа, Ю. Берлінера, Л. Бляхмана, А. Бородіна, Н. Брюховецької, М. Вірила. Л. Водачека, В. Гейця, С. Глазьєва, А. Градова, П. Друкера, Б. Лісіна, А. Клайнкнехта, І. Кокуріна, М. Комова, С. Кочеткова, Р. Кристинсена, Б. Мільнера, К. Опенлендера, В. Павлової, О. Паршиної, Б. Твісса, Г. Трушина, П. Уайта, Р. Фатхутдінова, С. Хеймана, А. Чандлера, В. Чуділіної, Й. Шумпетера, Ю. Яковця та ін.

Метою статті є надання оцінки у кількісній формі показникам, які впливають на інноваційний розвиток машинобудівних підприємств, та структурування означених показників за пріоритетністю у вигляді цілісної ієрархії за допомогою методу аналізу ієрархій (МАІ).

Виклад основного матеріалу. Механізм забезпечення оцінки інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств являє собою певний алгоритм, що включає процедури формування інформаційної бази, збору, обробки та використання інформації щодо діяльності машинобудівних підприємств. І якщо відбір самих показників, необхідних для оцінки інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств, представлений у численних роботах [1-6], то визначенню пріоритетності означених показників шляхом надання їм вагових коефіцієнтів не приділяється належної уваги.

Вагові коефіцієнти показників, які використовуються при оцінці показників інноваційного потенціалу підприємств, досить часто визначають за формулою Фішберна [7].

За принципом Фішберна групи показників ранжуються в порядку спадання вагомості, вагомість j -го кожного показника серед загальної кількості m показників розраховують за формулою:

$$\beta_j = \frac{2 \cdot (m - j + 1)}{m \cdot (m + 1)} \quad (1)$$

Оцінка показників тільки за їхньою ієрархією, що складає принцип Фішберна [7], відповідає максимуму ентропії інформаційної невизначеності щодо об'єкту дослідження.

Але, на думку переважної більшості дослідників, найбільш релевантним та розповсюдженим серед методів оцінки пріоритетності показників є метод аналізу ієрархії (МАІ), відомий також як АНР (Analytical Hierarchy Process) [8-11].

На жаль, нині існують лише поодинокі спроби ієрархизувати показники інноваційного потенціалу підприємств за пріоритетністю, найбільш відомими серед яких є роботи [12; 13]. Питання щодо дослідження пріоритетності показників інноваційного потенціалу методом МАІ саме машинобудівних підприємств серед відомих нам робіт не акцентувалося.

Алгоритм методу АНР (МАІ) детально викладений у роботі Т. Сааті [14] та його послідовників [11] і включає такі основні етапи:

- 1) визначення проблеми (у нашому випадку це надання кількісної оцінки показникам, що характеризують потенціал машинобудівного підприємства);
- 2) структурування проблеми за ієрархією щодо визначення мети (оцінки інноваційного потенціалу) та критеріями різного рівня (верхнього та нижнього);

3) побудову матриць парних порівнянь та надання оцінок кожному елементу матриць згідно зі шкалою відносної важливості;

4) розрахунок локального вектору пріоритетів;

5) перевірку узгодженості кожної з матриць;

6) розрахунок ваги кожного показника нижнього рівня.

Шкала, що використовується для узгодження думок експертів шляхом парних порівнянь, представлена у таблиці 1. Парні порівняння проводяться для усіх елементів, що розглядаються.

Таблиця 1

Шкала відносної важливості методу аналізу ієрархій Т. Сааті [14]

Бал	Визначення	Характеристика
1	Рівна важливість	Рівний внесок двох елементів у загальну оцінку
3	Помірна перевага	Легка перевага одного елемента над іншим
5	Суттєва перевага	Відчутна перевага одного елемента над іншим
7	Значна перевага	Практично значна перевага одного елемента над іншим
9	Дуже велика перевага	Очевидна перевага – домінування одного елемента над іншим
2,4,6,8	Проміжні значення	Застосовуються у перехідних випадках
1/k	Значення симетричних елементів	$k = 0, 1, \dots, 9$

Відношення узгодженості (CR) використовується для перевірки узгодженості матриці

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

де CI – індекс узгодженості;

RI – індекс ймовірної узгодженості переваг;

Розрахунок CI відбувається за формулою:

$$CR = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

де n – порядок матриці попарних порівнянь;

λ_{\max} – максимальне значення власного вектора матриці.

Індекс ймовірної узгодженості переваг RI (Random Index) обираємо з таблиці 2.

Ієрархічна модель оцінки інноваційного потенціалу машинобудівного підприємства наведена на рисунку 1.

Пріоритети у виборі показників інноваційного потенціалу визначалися методом парних порівнянь за показниками верхнього рівня (основними показниками) та показниками нижнього рівня. Порівняльні оцінки надавалися експертами – фахівцями у галузі машинобудування з урахуванням аналізу інформаційних джерел щодо розвитку машинобудівної галузі [1-6].

Матриця парних порівнянь для чотирьох основних показників (показників верхнього рівня) представлена у таблиці 4. Значення вектора локальних пріоритетів вказує на домінування у векторі маркетингових та економічних критеріїв.

Таблиця 2

Значення випадкового індексу відповідності за Т. Сааті [15]

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,46	1,49

Матриці парних порівнянь для показників нижнього представлені у таблицях 5-8.

Потрібно звернути увагу на те, що у методі Т. Сааті використовується термін «критерій». За методологічним словником [8], «критерій» – це ознака, на підставі якої відбувається кількісна оцінка, визна-

чення чи класифікація будь-чого. За даним словником [8], «показник» – це виражена числом характеристика будь-якої властивості об'єкту, процесу або явища. Тому у подальшому щодо саме нашого дослідження ми будемо використовувати термін «показник» замість терміна «критерій».

Серед технологічних показників показник «Рівень функціональності у порівнянні до аналогічних чи подібних рішень» має максимальну оцінку (його вага складає 0,220). Наступні показники, а саме «Унікальність рішень на національному рівні» (Т1), «Інновативність рішень, що прийняті на національному рівні» (Т2) та «Технологічний рівень у порівнянні до аналогічних чи подібних рішень» (Т4) мають приблизно рівні ваги (у межах 0,140...0,152).

Серед маркетингових показників найбільше значення має показник «Рівень конкурентоспроможності продукції на ринку» (М1) вагою 0,237 та «Питома вага продукції підприємства, що є новою для ринку» (М3) вагою 0,215.

Показник «Питома частка витрат витрат на НДДКР у загальному обсязі витрат на виробництво» (Е1) вагою 0,254 та «Коефіцієнт фінансової незалежності» (Е5) вагою 0,243 є вирішальними в оцінці рівня інноваційних рішень в економічному аспекті.

З організаційної і правової точки зору, показник «Рівень організації впровадження інноваційних рішень» (О5) з вагою 0,445 є домінуючим.

Результати розрахунків значень показників, що розглядаються в роботі, представлені на рисунку 2.

Таблиця 3
Показники нижнього рівня,
визначені для показників верхнього рівня

Основні технологічні показники (Т)	
Т1	Унікальність рішень на національному рівні
Т2	Інновативність рішень, що прийняті на національному рівні
Т3	Рівень функціональності у порівнянні до аналогічних чи подібних рішень
Т4	Технологічний рівень у порівнянні до аналогічних чи подібних рішень
Т5	Рівень енергоспоживання інноваційної продукції
Т6	Рівень технологічної безпеки
Т7	Рівень загрози навколишньому середовищу
Т8	Час, необхідний для повного завершення проекту
Т9	Час, впродовж якого зберігається інноваційний характер прийнятих рішень
Т10	Рівень розвитку та час впровадження наступної генерації інноваційних рішень
Основні маркетингові показники (М)	
М1	Рівень конкурентоспроможності продукції на ринку
М2	Питома вага продукції підприємства, що є новою для підприємства
М3	Питома вага продукції підприємства, що є новою для ринка
М4	Кількість потенційних сфер впровадження інноваційних рішень
М5	Рівень маркетингового попиту на інноваційні рішення
М6	Рівень задоволення вигодонабувачів
М7	Рівень доступу підприємства до купівлі/продажу патенту (ліцензії, ноу-хау)
М8	Маркетингова позиція інноваційної продукції на ринку
М9	Темп, з яким аналогічні або подібні рішення впроваджуються на рівні країни
Основні економічні показники (Е)	
Е1	Питома частка витрат на НДДКР у загальному обсязі витрат на виробництво
Е2	Рівень експлуатаційних витрат після впровадження інноваційних рішень
Е3	Вартість просування інноваційної продукції на ринок
Е4	Рівень технічного обслуговування інноваційної продукції
Е5	Рентабельність власного капіталу
Е6	Собівартість інноваційної продукції підприємства у порівнянні до подібної продукції конкурентів
Е7	Коефіцієнт фінансової незалежності
Е8	Прибуток, що отримує підприємство за рахунок впровадження нової продукції
Правові та організаційні показники (О)	
О1	Рівень правового захисту інноваційних рішень
О2	Ступінь можливості підробки інноваційної продукції третьою стороною
О3	Ступінь залежності в часі між впровадженням інноваційних рішень та змінами у законодавстві у галузі інновацій
О4	Рівень правового обслуговування
О5	Рівень організації впровадження інноваційних рішень



Рис. 1. Ієрархічна модель оцінки інноваційного потенціалу машинобудівного підприємства

Таблиця 4
Матриця парних порівнянь
для показників верхнього рівня

	Т	М	Е	О	Компоненти власного вектора локальних пріоритетів	Вектор локальних пріоритетів
Т	1	1/2	S	4	1,000	0,200
М	2	1	1	7	1,934	0,387
Е	2	1	1	5	1,778	0,355
О	1/4	1/7	0,2	1	0,291	0,051
Індекс узгодженості $CI = 0,066$						
Індекс ймовірної узгодженості переваг $RI = 1,49$						
Відношення узгодженості $CR = 0,044 < 0,1$						

Таблиця 5

Матриця парних порівнянь для показників у технологічній сфері (Т)

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Компоненти власного вектора локальних пріоритетів	Вектор локальних пріоритетів
T1	1	1/2	1/2	3	5	5	5	1	2	3	1,884	0,152
T2	2	1	1/2	1	7	3	5	1	2	2	1,829	0,148
T3	2	2	1	2	4	4	4	3	3	5	2,731	0,220
T4	1/3	1	1/2	1	4	4	3	2	3	5	1,730	0,140
T5	1/5	1/7	1/4	1/4	1	1/2	1	1/3	1/3	1	0,398	0,032
T6	1/5	1/3	1/4	1/4	2	1	1	1/3	1/5	2	0,506	0,041
T7	1/5	1/5	1/4	1/4	1	1	1	1/3	1/3	1	0,441	0,036
T8	1	1	1/3	0,5	3	3	3	1	1	3	1,298	0,105
T9	1/2	1/2	1/3	1/3	3	5	3	1	1	2	1,096	0,089
T10	1/3	1,2	1/5	1/5	1	1/2	1	1/3	1/2	1	0,473	0,038
Індекс узгодженості CI = 0,066												
Індекс ймовірної узгодженості переваг RI = 1,49												
Відношення узгодженості CR = 0,044 < 0,1												

Таблиця 6

Матриця парних порівнянь для показників у маркетинговій сфері (М)

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	Компоненти власного вектора локальних пріоритетів	Вектор локальних пріоритетів
M1	1	2	3	2	4	5	3	5	3	2,806	0,237
M2	1/2	1	1/2	2	5	3	3	5	5	2,021	0,171
M3	1/3	2	1	2	4	4	5	7	6	2,545	0,215
M4	S	1/2	1/2	1	3	4	3	5	7	1,754	0,148
M5	1/4	1/5	1/4	1/3	1	2	3	2	3	0,810	0,068
M6	1/5	1/3	1/4	1/4	1/2	1	2	2	1	0,587	0,050
M7	1/3	1/3	1/5	1/3	1/3	1/2	1	1	1/3	0,421	0,036
M8	1/5	1/5	1/7	1/5	1/2	1/2	1	1	2	0,436	0,037
M9	1/3	1/5	1,6	1/7	1/3	1	3	1/2	1	0,452	0,038
Індекс узгодженості CI = 0,104											
Індекс ймовірної узгодженості переваг RI = 1,46											
Відношення узгодженості CR = 0,071 < 0,1											

Таблиця 7

Матриця парних порівнянь для показників у економічній сфері (Е)

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	Компоненти власного вектора локальних пріоритетів	Вектор локальних пріоритетів	
E1	1	4	5	3	2	5	2	3	2,783	0,254	
E2	1/4	1	3	3	1/6	3	1/3	1/3	0,771	0,070	
E3	1/5	1/3	1	1/3	1/5	1	1/7	1/7	0,312	0,029	
E4	1/3	1/3	3	1	1/4	2	1/5	1/5	0,535	0,049	
E5	1/2	6	5	4	1	7	2	3	2,662	0,243	
E6	1/5	1/3	1	1/2	1/7	1	1/5	1/5	0,343	0,031	
E7	1/2	3	7	5	1/2	5	1	2	2,007	0,183	
E8	1/3	3	7	5	1/3	5	1/2	1	1,525	0,139	
Індекс узгодженості CI = 0,087											
Індекс ймовірної узгодженості переваг RI = 1,46											
Відношення узгодженості CR = 0,062 < 0,1											

Таблиця 8

Матриця парних порівнянь для показників у правовій сфері (О)

	O1	O2	O3	O4	O5	Компоненти власного вектора локальних пріоритетів	Вектор локальних пріоритетів
O1	1	1	3	2	1/3	1,149	0,184
O2	1	1	3	3	1/2	1,351	0,216
O3	1/3	1/3	1	1/2	1/3	0,425	0,068
O4	1/2	1/3	2	1	1/7	0,544	0,087
O5	3	2	4	7	1	2,787	0,445
Індекс узгодженості CI = 0,106							
Індекс ймовірної узгодженості переваг RI = 1,12							
Відношення узгодженості CR = 0,095 < 0,1							

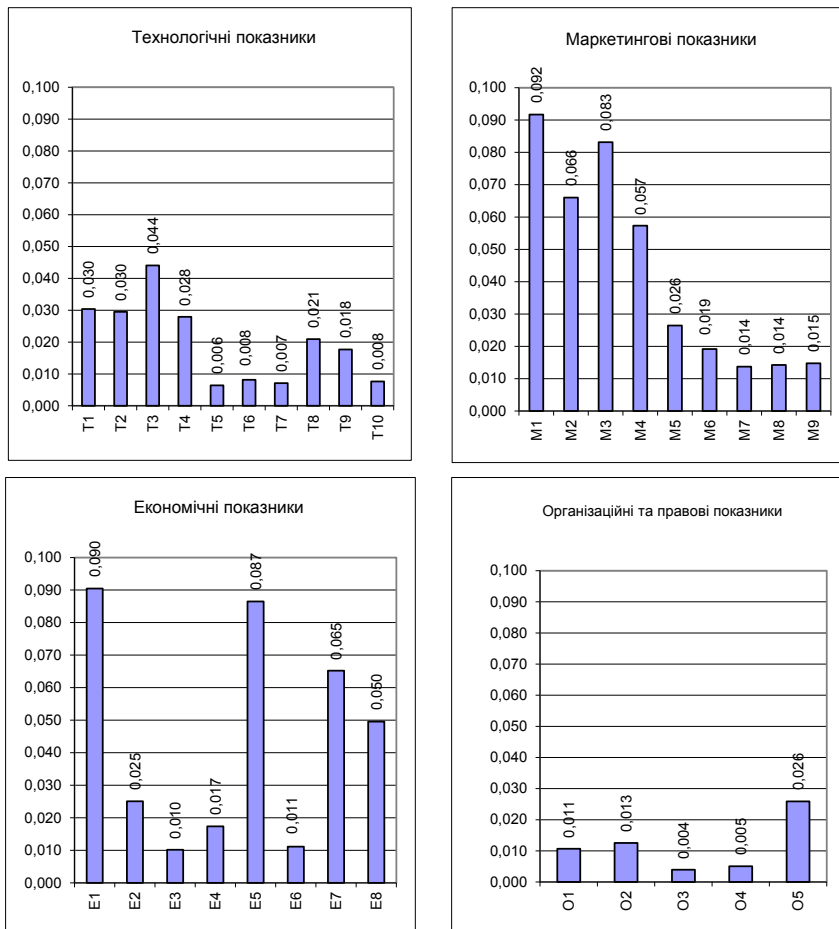


Рис. 2. Порівняння ваг показників нижнього рівня для оцінки інноваційного потенціалу машинобудівного підприємства

Використання методу аналізу ієрархій МАІ (АНР method) для ієрархізації показників щодо оцінювання інноваційного потенціалу виявило наявність частки показників нижнього рівня, що мають дуже низьку вагу (рис. 2). Тому можливість їх видалення із загального переліку критеріїв нижнього рівня повинно бути обґрунтоване з при чини дуже низького впливу означених показників на кінцевий результат оцінки інноваційного потенціалу.

Висновки. Таким чином, у роботі показано, що метод аналізу ієрархій дозволяє представити процес структурування показників, що характеризують інноваційний потенціал машинобудівних підприємств, у вигляді цілісної ієрархії. Проведені розрахунки за цим методом дозволили надати кількісну оцінку розглянутим 32 показникам та виявити ті показники, врахування яких дозволить цілеспрямовано поліпшувати інноваційну діяльність машинобудівних підприємств.

Подальші розробки автора у цьому напрямі будуть спрямовані на удосконалення процесу структурування показників оцінки інноваційного потенціалу машинобудівних підприємств та обґрунтування кількості показників у моделі, що застосовується, за допомогою апарату нечіткої логіки.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Паршина О.А. Управление конкурентоспособностью продукции машиностроения: концепции, решения, стратегии : моногр. / О.А. Паршина. – Д. : Национальный горный университет, 2010. – 287 с.
2. Паршина О.А. Управление конкурентоспособностью машиностроительной продукции : моногр. / О.А. Паршина. – Днепропетровск : Национальный горный университет, 2008. – 280 с.
3. Parshina E.A Synergetical approach to the management of product's competitiveness. // Scientific Reports on Recourse Issues 2010. – Freiberg : Technische Universität Bergakademie Freiberg, Germany, Volume 1, 2010. – P. 398-404.
4. Павлова В.А. Оценка инновационного потенциала машиностроительного предприятия методом нечётких множеств / В.А. Павлова, В.Г. Мячин, А.Г. Жукова // Бюллетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму «Світова економіка XXI століття: цикли та кризи». – 2013. – № 1(6) – С. 257-266.
5. М'ячин В.Г. Алгоритм побудови когнітивної карти формування інноваційного потенціалу машинобудівного підприємства / В.Г. М'ячин // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія Економічні науки. – Херсон : ХДУ. – 2014. – Вип. 9. – С. 91-95.
6. М'ячин В.Г. Динамічне моделювання інноваційного потенціалу машинобудівного підприємства / В.Г. М'ячин // Науковий вісник Херсонського державного університету: Серія Економічні науки. – Херсон : ХДУ. – 2014. – Вип. 9. – С. 96-99.
7. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн. – М. : Наука, 1978. – 352 с.
8. Насыров Р.В. Применение метода анализа иерархий в практике научных исследований / Р.В. Насыров, Е.А. Тайгина, Р.М. Фарухшин // Управление в сложных системах. Модели, методы и алгоритмы управления. – Уфа, 1999. – С. 101-108.
9. Павлов А.А. Математические модели оптимизации для обоснования и нахождения весов объектов в методе парных сравнений [Текст] / А.А. Павлов, Е.И. Лищук, В.Н. Кут // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – № 2. – С. 13-21.
10. Павлов А.А. Многокритериальный выбор в задаче обработки данных матрицы парных сравнений [Текст] / А.А. Павлов, Е.И. Лищук, В.Н. Кут // Вісник НТУУ «КПІ» Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2007. – № 46. – С. 48-52.
11. Mikhailov L. Evaluation of services using a fuzzy analytic hierarchy process / L. Mikhailov, P. Tsvetinov // Applied Soft Computing, 2004. – № 5. – Pp. 23-33.
12. Крамской Д.Ю. Разработка методики оценки инновационного потенциала предприятия / Д.Ю. Крамской // Вид-во НТУ «ХПИ». – 2009. – С. 40-49.
13. Belina B. Setting of criteria in the commercial potential assessment method of innovative technological solutions / B. Belina, T. Giesko, L. Łopacińska, M. Walasik // Problemy eksploatacji – Maintenance problems, – 2013. – № 2. – Pp. 221-234.
14. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.
15. Новиков А.М. Методология: словарь системы основных понятий / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М. : Либроком, 2013. – 208 с.