

– Access mode: <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/02-5001.pdf>. **8.** International Recovery Platform. Capacity Building Database. [Electronic resource] . – Access mode: <http://irp-capacitybuilding.delnitcilo.net/institutions/alpha/index.php>. **9.** EM – DAT. The International Disaster Database. [Electronic resource]. – Access mode : [http:// emdat.be/index.php](http://emdat.be/index.php). **10.** Наближаємось до техногенних катастроф, не дбаючи про їх попередження: [Офіційне повідомлення Прес – служби Рахункової Палати України 15.05.2001] . [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <http://www.acrada.gov.ua/control/main/uk/publish/article/38866>. **11.** New Swiss Re sigma study. Business of insurance Information in Canada. [Electronic resource] . – Access mode: <http://www.insurance -canada.ca/business/canada/2008/Swiss-Re-Catastrophe-losses-2007-803.php>. **12.** Paul Gabriel. The development of municipal emergency management planning in Victoria, Australia. The Australian Journal of Emergency Management, Vol. 18 No. 2, May 2003 [Electronic resource] . – Access mode: <http://www.ema.gov.au/www/emaweb/rwpattach.nsf/VAP/Development+of+Municipal+Emergency.pdf>. **13.** Rudolf Enz. Natural catastrophes and man – made disasters in 2007: high losses in Europe. Sigma Publication 22 January 2008 [Electronic resource] . – Access mode: <http://sup.kathimerini.gr/xtra/media/files//var/dis/natcat.pdf>.

Подано до редакції 26.05.2009

## УДК 316.344.42

*Л.В. КУЗЬМЕНКО*, к.т.н., доцент, НТУ «ХПІ», Харків  
*А.М. СЕРГІЄНКО*, аспірант, НТУ «ХПІ», м. Харків

### СИСТЕМНИЙ ВИБІР НАПРЯМКІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

В роботі розглянуто використання методу аналізу ієрархій для вирішення проблем вибору, що виникають на стадії розробки інноваційної програми

In work use of a method of the analysis of hierarchies for the decision of problems of a choice which arise at a stage of working out of the innovative program is considered

**Ключові слова:** системний аналіз, соціально-економічні системи, інноваційні програми, пріоритетні напрямки, метод аналізу ієрархій, матриці попарних порівнянь, локальні та глобальні пріоритети.

**Вступ.** Інноваційні процеси (ІП) є основним механізмом реалізації структурної перебудови промисловості та розвитку її пріоритетних напрямків. Але ефективне управління цими процесами, як відмічено в роботі [1], потребує використання системних методів та застосування широкого класу моделей багатокритеріального вибору, що базуються на графічних, множинних, лінгвістичних та інших методах формального представлення систем.

Ціллю даної роботи є системне вирішення проблеми вибору пріоритетних напрямків (ПН) інноваційного розвитку як однієї з основних проблем [1] на стадії розробки державної інноваційної програми.

**Постановка задачі.** Дослідити проблему вибору пріоритетних напрямків розвитку науки і техніки, враховуючи принципове обмеження аналітичного описання соціально-економічних систем (СЕС) та процесів (в тому числі інноваційних), що протікають в них.

**Методологія.** Дослідження проблеми почнемо, враховуючи вищевказані обмеження, з використання універсального графічного її описання у вигляді „дерева проблеми“ або ж ієрархії. Потім використаємо методи експертних оцінок та метод аналізу ієрархій (МАІ), який розробив Т. Сааті [2] та широко використовують багато авторів, в тому числі [3,4].

#### **Результати дослідження.**

Ієрархія даної проблеми (рис.1) представлена структурою, що включає чотири рівні:

1. Ціль – вибір ПН;
2. Фактори – економічні, соціальні, екологічні;
3. Критерії – розділені на три групи (кластери) за факторами: зростання валового національного продукту, терміни реалізації, зниження безробіття, зростання іноземних інвестицій, вартість створення – економічна група; зниження соціальної напруженості, зниження міграції населення, покращення здоров'я населення – соціальна група; зниження забруднення навколишнього середовища, послаблення енергетичної кризи, поліпшення умов природокористування – екологічна група.
4. Альтернативні ПН – термоядерний керований синтез, мікробіологія, інформатика і комп'ютеризація, генна інженерія.

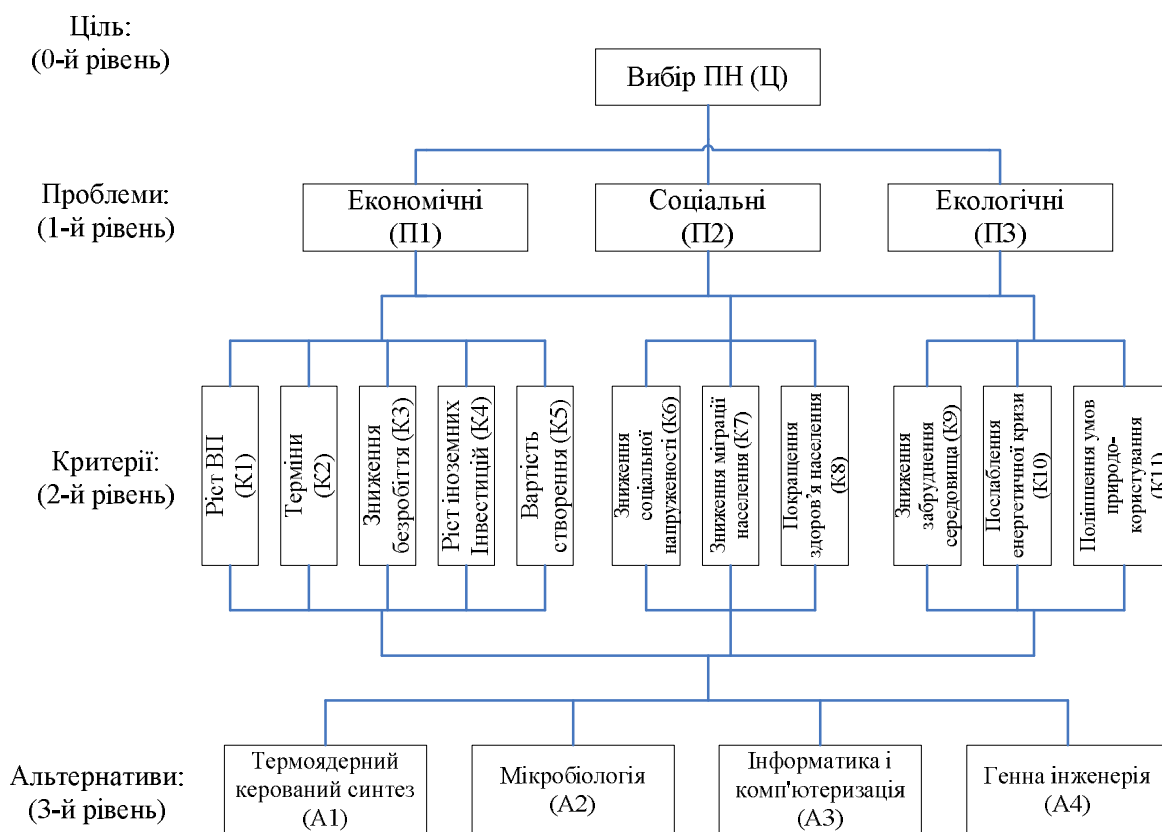


Рисунок 1 – Ієрархія проблеми «Вибір пріоритетних напрямків розвитку енергетики»

Для вирішення проблеми складаються матриці попарних порівнянь: на 1-му рівні – одна матриця розмірності (3x3) ; на 2-му – три матриці розміром (5x5), (3x3), (3x3) – у відповідності з розподілом критеріїв на кластери; на 3-му рівні – одинадцять матриць (за кількістю критеріїв) розмірності (3x3).

Для зручності побудови матриць попарних порівнянь доцільно використовувати таблиці відносної важливості елементів того чи іншого рівня ієрархії [4]. Для прикладу покажемо таблицю (див. табл.1), яку використовуємо для побудови матриці попарних порівнянь 1-го рівня.

Таблиця 1 – Відносна важливість проблем

	Інтенсивність відносної важливості	Рівна важливість	Легка перевага	Слабка перевага	Помірна перевага	Значна перевага	Істотна перевага	Сильна перевага	Дуже сильна перевага	Безумовна перевага
№	Склад параметрів	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Економічні і соціальні					-				
2	Економічні і екологічні			-						
3	Соціальні і екологічні			+						

Таблиця 2 – Матриця попарного порівняння проблем

Ц	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>3</sub>	Вл.В	ВП
П <sub>1</sub>	1	1/5	1/3	0,4054	0,1047
П <sub>2</sub>	5	1	3	2,466	0,637
П <sub>3</sub>	3	1/3	1	1,0	0,2583
Σ	9	1,533	4,333	3,8714	1,00

Перевірка адекватності отриманих оцінок:

$$PY_K = [(I_{\max} - n)/((n-1) \cdot BY_{II})] \cdot 100(\%), \quad (1)$$

де  $PY$  – рівень узгодженості;

$\lambda_{\max}$  – максимальне власне значення даної матриці,

$$I_{\max} = 9 \cdot 0,1047 + 1,533 \cdot 0,637 + 4,333 \cdot 0,2583 = 3,038.$$

$$PY_K = [(3,038 - 3)/((3-1) \cdot 0,58)] \cdot 100\% = 0,038 \cdot 100/2 \cdot 0,58 = 3,27\% < 10\%.$$

Оскільки  $PY_K = 3,27\% < 10\%$ , то можна вважати, що побудована матриця проблем  $M_{II}$  є узгодженою, а отже, оцінки є адекватними.

Побудуємо матриці попарних порівнянь 3-го рівня  $M_{II1}$ ,  $M_{II2}$ ,  $M_{II3}$ ,

Таблиця 3 – Матриці попарних порівнянь і векторів пріоритетів критеріїв

Проблема (кластер)	Матриці порівнянь								Вектори пріоритетів та рівень їх узгодженості
Економічний	$M_{ек}$	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Вл.В	ВП	$P_{ЕК} = (0,09897; 0,09897; 0,4293; 0,09897; 0,2738)$ $\lambda_{\max} = 5,0302;$ $PY_K = 0,67\%$
	$K_1$	1	1	1/4	1	1/3	0,6083	0,0989	
	$K_2$	1	1	1/4	1	1/3	0,6083	0,0989	
	$K_3$	4	4	1	4	2	2,639	0,429	
	$K_4$	1	1	1/4	1	1/3	0,6083	0,0989	
	$K_5$	3	3	1/2	3	1	1,6829	0,273	
Σ	10	10	2,25	10	4	6,1469	1,000		
Соціальний	$M_{соц}$	$K_6$	$K_7$	$K_8$	Вл.В	ВП	$\lambda_{\max} = 3,0;$ $PY_K = 0;$ $P_C = (0,4; 0,2; 0,4).$		
	$K_6$	1	2	1	1,2599	0,4			
	$K_7$	1/2	1	1/2	0,6299	0,2			
	$K_8$	1	2	1	1,2599	0,4			
	Σ	2,5	5	2,5	3,1497	1,000			
Екологічний	$M_{екл}$	$K_9$	$K_{10}$	$K_{11}$	Вл.В	ВП	$P_{екл} = (0,5396; 0,1634; 0,297);$ $\lambda_{\max} = 3,009;$ $PY_K = \frac{3,009 - 3}{(3-1) \cdot 0,58} \cdot 100\% = 0,78\%$		
	$K_9$	1	3	2	1,817	0,5396			
	$K_{10}$	1/3	1	1/2	0,5502	0,1634			
	$K_{11}$	1/2	2	1	1,0	0,297			
	Σ	1,833	6	3,5	3,3672	1,000			

Таблиця 4 – Матриці попарних порівнянь і векторів пріоритетів альтернатив

Ріст ВВП ( $K_1$ ), Терміни ( $K_2$ ), Зниження безробіття ( $K_3$ ), Ріст інвестицій ( $K_4$ ), Вартість ціноутворення ( $K_5$ ), Зниження соціальної напруженості ( $K_6$ ), Зниження міграції населення ( $K_7$ ), Покращення здоров'я населення ( $K_8$ ), Зниження забруднення навколишнього середовища ( $K_9$ ), Послаблення енергетичної кризи ( $K_{10}$ ), Поліпшення умов природокористування ( $K_{11}$ )													
$K_1$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП	$K_2$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП
$A_1$	1	1/6	1/4	1/5	0,302	0,058	$A_1$	1	1/3	1/4	1/2	0,529	0,117
$A_2$	6	1	3	2	2,449	0,47	$A_2$	3	1	1/2	2	1,316	0,293
$A_3$	4	1/3	1	1/2	0,963	0,184	$A_3$	4	2	1	3	1,888	0,42
$A_4$	5	1/2	2	1	1,495	0,287	$A_4$	2	1/2	1/3	1	0,759	0,169
$\Sigma$	16	2,0	6,25	3,7	5,21	1,080	$\Sigma$	10	3,83	2,08	6,5	4,493	1,000
$\lambda_{\max} = 4,086; PV_K = 3,18\%$							$\lambda_{\max} = 4,275; PV_K = 10\%$						
$K_3$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП	$K_4$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП
$A_1$	1	1/4	1/5	1/3	0,359	0,074	$A_1$	1	3	4	3	2,213	0,489
$A_2$	4	1	1/2	2	1,319	0,271	$A_2$	1/3	1	2	1	0,903	0,199
$A_3$	5	2	1	3	2,340	0,481	$A_3$	1/4	1/2	1	1/2	0,5	0,11
$A_4$	3	1/2	1/3	1	0,841	0,173	$A_4$	1/3	1	2	1	0,903	0,199
$\Sigma$	13	3,75	2,03	6,33	4,859	1,000	$\Sigma$	1,91	5,5	9	5,5	4,520	1,000
$\lambda_{\max} = 4,05; PV_K = 1,98\%$							$\lambda_{\max} = 4,133; PV_K = 4,92\%$						
$K_5$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП	$K_6$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП
$A_1$	1	2	3	4	2,213	0,466	$A_1$	1	1/2	1/2	1	0,707	0,166
$A_2$	1/2	1	2	3	1,316	0,277	$A_2$	2	1	1	2	1,414	0,333
$A_3$	1/3	1/2	1	2	0,759	0,160	$A_3$	2	1	1	2	1,414	0,333
$A_4$	1/4	1/3	1/2	1	0,451	0,095	$A_4$	1	1/2	1/2	1	0,707	0,166
$\Sigma$	2,08	3,83	6,5	10	4,471	1,000	$\Sigma$	6	3	3	6	4,242	1,000
$\lambda_{\max} = 4,03; PV_K = 1,16\%$							$\lambda_{\max} = 4,0002; PV_K = 0,007\%$						
$K_7$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП	$K_8$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП
$A_1$	1	3	2	3	2,060	0,455	$A_1$	1	1/2	1/2	1/3	0,537	0,122
$A_2$	1/3	1	1/2	1	0,638	0,141	$A_2$	2	1	1	1/2	1,0	0,227
$A_3$	1/2	2	1	2	1,189	0,262	$A_3$	2	1	1	1/2	1,0	0,227
$A_4$	1/3	1	1/2	1	0,638	0,141	$A_4$	3	2	2	1	1,861	0,423
$\Sigma$	2,16	7	4	7	4,526	1,000	$\Sigma$	8	4,5	4,5	2,3	4,398	1,000
$\lambda_{\max} = 4,0119; PV_K = 0,44\%$							$\lambda_{\max} = 4,0105; PV_K = 0,39\%$						
$K_9$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП	$K_{10}$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП
$A_1$	1	1	1/2	1/2	0,707	0,166	$A_1$	1	4	3	5	2,783	0,545
$A_2$	1	1	1/2	1/2	0,707	0,166	$A_2$	1/4	1	1/2	2	0,707	0,138
$A_3$	2	2	1	1	1,414	0,333	$A_3$	1/3	2	1	3	1,189	0,232
$A_4$	2	2	1	1	1,414	0,333	$A_4$	1/5	1/2	1/3	1	0,427	0,083
$\Sigma$	6	6	3	3	4,242	1,000	$\Sigma$	1,78	7,5	4,833	11	5,106	1,000
$\lambda_{\max} = 4,0002; PV_K = 0,007\%$							$\lambda_{\max} = 4,0002; PV_K = 0,007\%$						
$K_{11}$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Вл.В	ВП	$\lambda_{\max} = 4,019;$ $PV_K = 0,73\%$						
$A_1$	1	2	4	2	2,00	0,432							
$A_2$	1/2	1	3	1	1,106	0,239							
$A_3$	1/4	1/3	1	1/3	0,408	0,088							
$A_4$	1/2	1	3	1	1,106	0,239							
$\Sigma$	2,2	4,33	11	4,33	4,621	1,000							

Находимо глобальні пріоритети для рівня критеріїв (2-го рівня):

$$\Pi_1 = 0,1047; \Pi_2 = 0,637; \Pi_3 = 0,2583;$$

$$\begin{aligned} K_1 &= 0,09897 \cdot 0,1047 = 0,01036; \\ K_2 &= 0,09897 \cdot 0,1047 = 0,01036; \\ K_3 &= 0,4293 \cdot 0,1047 = 0,04495; \\ K_4 &= 0,09897 \cdot 0,1047 = 0,01036; \\ K_5 &= 0,2738 \cdot 0,1047 = 0,02867; \\ K_6 &= 0,4 \cdot 0,637 = 0,2548; \\ K_7 &= 0,2 \cdot 0,637 = 0,1274; \\ K_8 &= 0,4 \cdot 0,637 = 0,2548; \\ K_9 &= 0,5396 \cdot 0,2583 = 0,13938; \\ K_{10} &= 0,1634 \cdot 0,2583 = 0,04221; \\ K_{11} &= 0,297 \cdot 0,2583 = 0,07672; \end{aligned}$$

Находимо глобальні пріоритети для 3-го рівня:

$$\begin{pmatrix} 0,058 & 0,1178 & 0,0739 & 0,4896 & 0,4668 & 0,1667 & 0,4551 & 0,1222 & 0,1667 & 0,545 & 0,4328 \\ 0,470 & 0,2923 & 0,2715 & 0,1999 & 0,2776 & 0,3333 & 0,1411 & 0,2273 & 0,1667 & 0,1385 & 0,2395 \\ 0,1849 & 0,4202 & 0,4816 & 0,1106 & 0,1603 & 0,3333 & 0,2627 & 0,2273 & 0,3333 & 0,2329 & 0,0882 \\ 0,287 & 0,1691 & 0,1730 & 0,1999 & 0,0953 & 0,1667 & 0,1411 & 0,4231 & 0,3333 & 0,0836 & 0,2395 \end{pmatrix} \times$$

$$\times \begin{pmatrix} 0,01036 \\ 0,01036 \\ 0,04495 \\ 0,01036 \\ 0,02867 \\ 0,2548 \\ 0,1274 \\ 0,2548 \\ 0,13938 \\ 0,04221 \\ 0,07672 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,234619 \\ 0,2384 \\ 0,27302 \\ 0,28067 \end{pmatrix}.$$

На основі одержаних результатів розрахунку глобальних пріоритетів можна стверджувати, що в даному випадку найбільш привабливим являється напрямок генної інженерії.

## **Висновки**

1. Проблему вибору пріоритетних напрямків інноваційного розвитку як однієї із основних проблем вибору, що виникають при розробці державної інноваційної програми, можна успішно вирішувати системними методами, зокрема методом аналізу ієрархій.

2. Необхідною умовою ефективного використання МАІ є організація роботи експертів та забезпечення узгодженості їх оцінок.

**Список літератури:** 1. *Перерва П.Г., Кузьменко Л.В., Ларка М.І.* Особливості аналізу інноваційних процесів: Збірник матеріалів міжн. наук.-практ. конфер. «Стратегія інноваційного розвитку економіки та актуальні проблеми менеджмент-бізнес освіти» - Харків: НТУ «ХП», 2009. – с. 29-32. 2. *Т. Саати.* Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с. 3. *Почепецкий Д.Н., Сериков А.В.* Институциональная база становления и развития физкультурно-оздоровительных предприятий. Вісник економічної науки України, 2005, №1(7). – с.105-109. 4. *Гончаров І.В.* Ризик та прийняття управлінських рішень: Навч. посібник – Харків: НТУ «ХП», 2003. – 150 с.

Подано до редакції 26.05.2009

## **УДК 338.32**

**О.С. ТЕЛЕПНЄВА**, аспірант. Харківська національна академія міського господарства.

### **КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ МЕТАЛООБРОБНОГО ВЕРСТАТУ, ЯК ЕЛЕМЕНТА ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА**

Розглянуто особливості конкурентоздатності обладнання, як елемента виробничої системи підприємства. Запропоновано використовувати рентабельність застосування обладнання у якості показника конкурентоздатності обладнання, як елемента виробничої системи підприємства.

The features of competitiveness of machinery as part of the enterprise manufacturing system is considered. Profitability of the use of machinery as complex index of competitiveness of machinery as part of the enterprise manufacturing system is offered

**Ключові слова:** конкуренція, конкурентноздатність, конкурентоспроможність, виробниче обладнання.

#### **Вступ**

Парк виробничого обладнання підприємства є однією з найважливіших складових виробничої системи, що безпосередньо впливає на результати технологічного процесу. Це обумовлює необхідність постійної діяльності щодо забезпечення конкурентоздатності парку обладнання та його складових – певних одиниць обладнання.