

DOI 10.33099/2618-1614-2019-8-3-45-50  
УДК 355.45

**О. М. Загорка,**

*доктор військових наук, професор, головний науковий співробітник Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського,*

**С. В. Поліщук,**

*кандидат військових наук, старший викладач Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, полковник,*

**І. О. Загорка,**

*старший науковий співробітник Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського*

---

## Оцінювання оперативно-тактичної важливості пунктів управління угруповання військ

---

*Важливість пунктів управління угруповання військ оцінюється при підготовці операції (бою) з метою визначення необхідності й порядку проведення заходів із забезпечення їх надійного функціонування під час ведення бойових дій. Запропоновано методика оцінювання важливості пунктів управління угруповання військ в операції (бою) на підставі використання методу аналізу ієрархій. Послідовне виконання наведених у методиці етапів оцінювання важливості пунктів управління дає підстави обґрунтовано здійснювати їх ранжирування і тим самим визначати необхідність і порядок застосування під час підготовки операції (бою) заходів із забезпечення стійкого та оперативного управління угрупованням військ. Наведено приклад оцінювання важливості пунктів управління угруповання військ в оборонній операції.*

*Ключові слова: угруповання військ, система управління, важливість пунктів управління, методика оцінювання важливості пунктів управління, метод аналізу ієрархій.*

© О. М. Загорка, С. В. Поліщук, І. О. Загорка, 2019

Основою системи управління угруповання військ є підсистема основних, запасних, тилових та інших пунктів управління, які утворюються відповідними органами військового управління. Структура побудови підсистеми пунктів управління визначається складом військових формувань угруповання військ, а пункти управління відповідають різним рівням управління (оперативному, оперативно-тактичному, тактичному) та відрізняються за цільовим призначенням.

Важливість пунктів управління зумовлюється насамперед завданнями, що мають ними вирішуватися, а також завданнями, які повинні виконуватися підлеглими військовими формуваннями. Перед початком бойових дій противник намагатиметься виявити систему управління угруповання наших військ та розміщення її пунктів управління в бойовому порядку. З метою дезорганізації управління угрупованням військ противник передусім завдаватиме вогневі удари по найважливіших пунктах управління. З нашого боку повинні виконуватися заходи із забезпечення прихованості та організації надійного захисту насамперед найважливіших пунктів управління угруповання військ від вогневих ударів противника. Тому оцінювання важливості пунктів управління угруповання військ має практичну спрямованість і повинне здійснюватися органами військового управління під час підготовки до бойових дій.

У теоретичному плані важливість пунктів управління має враховуватися при оцінюванні живучості системи управління угруповання військ з метою обґрунтування рекомендацій щодо її підвищення.

У процесі планування ракетно-авіаційних ударів наших сил з метою дезорганізації управління угруповання військ противника має оцінюватися важливість і його пунктів управління. Це дасть змогу досягти максимального ефекту від ракетно-авіаційних ударів.

Зазвичай для оцінювання важливості об'єктів різного призначення (військових, економічних, державного управління тощо) або значущості різного роду факторів, процесів використовуються евристичні та експертні методи. Методичні положення застосування цих методів наведені в працях [1–3]. Однак оцінюючи важливість пунктів управління угруповання військ варто враховувати низку особливостей, зокрема рівні управління, можливості заміни основних пунктів управління на запасні, залежність їх значущості від завдань, що виконуються підлеглими військовими формуваннями, тощо.

Тому мета статті полягає в розробці методичних положень оцінювання важливості пунктів управління (ранжирування) з урахуванням особливостей їхнього функціонування в системі управління угрупованням військ.

Важливість об'єктів, факторів, процесів прийнято визначати коефіцієнтами, котрі, як правило, змінюються від 0 до 1. Ці коефіцієнти характеризують значущість, корисність, рейтинг кожного із сукупності об'єктів, факторів, процесів, що розглядаються, для виконання функцій,

завдань будь-якою системою. У нашому випадку під коефіцієнтом оперативно-тактичної важливості пункту управління розуміємо відносну кількісну міру значущості його функціонування в системі управління для виконання завдань угрупованням військ у конкретних умовах обстановки.

У процесі оцінювання важливості пунктів управління необхідно визначати структуру побудови підсистеми пунктів управління та їх розташування в бойовому порядку угруповання військ. На *рисунку 1* наведено узагальнену структуру пунктів управління оперативного угруповання військ (ОУВ) (варіант) за наявності в підпорядкуванні двох оперативно-тактичних об'єднань (ОТО). Командуванню ОУВ також оперативно підпорядковане Повітряне командування.

Дана структура є лише прикладом для оцінювання важливості пунктів управління в оборонній операції, має три рівні управління – оперативний, оперативно-тактичний і тактичний.

Відповідно до *рисунка 1* потрібно оцінити важливість 54 пунктів управління угруповання військ. Для цього можуть використовуватися такі методи експертного оцінювання, як ранжування [4–7], аналізу ієрархії [8, 9] тощо.

Для розв'язання задачі оцінювання важливості пунктів управління угруповання військ переважно застосовується метод аналізу ієрархії (МАІ) [8, 9], який є методологічною

основою для розв'язання задач вибору альтернатив шляхом їх багатокритеріального рейтингування. Перевага МАІ в основному зумовлюється:

- відповідністю природного ходу людського уявлення під час оцінювання важливості будь-яких об'єктів, процесів, у нашому випадку – пунктів управління;
- застосуванням кластерної структури ієрархічної моделі оцінювання, що дає змогу розбити велику задачу на низку малих локальних задач;
- можливістю розв'язання задачі без найрізноманітніших допущень, які спрощують ситуацію, що є характерним у разі застосування інших методів експертного оцінювання;
- можливістю оцінювання суперечливості суджень експертів з використанням процедури узгодження;
- використанням як кількісної, так і якісної інформації про перевагу альтернатив, що досягається застосуванням процедур попарних порівнянь;
- обґрунтованістю і розумінням способу рейтингування альтернатив (у нашому випадку – пунктів управління), що зменшує невизначеність при оцінюванні важливості пунктів управління.

Відповідно до рівнів управління та призначення пункти управління для застосування МАІ поділяють на групи (*табл. 1*).

Таблиця 1

Групи пунктів управління угруповання військ

Номер групи	Номер і найменування пункту управління	Номер групи	Номер і найменування пункту управління	Номер групи	Номер і найменування пункту управління
1	1.1. ОКП ОУВ	4	4.1. КП 1 омбр 2 ОТО (1 еш.)	7	7.1. КП ртбрПвК
	1.2.ЗКП ОУВ		4.2. ЗКП 1 омбр 2 ОТО		7.2. ЗКП ртбрПвК
	1.3.ТКП ОУВ		4.3. ТПУ 1 омбр 2 ОТО		7.3. ТПУ ртбрПвК
2	2.1. ОКП 1 ОТО (1 еш.)	5	4.4. КП 2омбр 2 ОТО (1 еш.)	8	8.1. КП ав.брПвК
	2.2.ЗКП 1 ОТО		4.5. ЗКП 2омбр 2 ОТО		8.2. ЗКП ав.брПвК
	2.3.ТКП 1 ОТО		4.6. ТПУ 2омбр 2 ОТО		8.3. ТПУ ав.брПвК
	2.4. ОКП 2 ОТО (2еш.)		4.7. КП отбр 2 ОТО (2 еш.)		8.4. КП 1 зрбрПвК
	2.5.ЗКП 2 ОТО		4.8. ЗКП отбр 2 ОТО		8.5. ЗКП 1 зрбрПвК
	2.6.ТКП 2 ОТО		4.9. ТПУ отбр 2 ОТО		8.6. ТПУ 1 зрбрПвК
	2.7. КП ПвК		6		5.1. КП омбр ОУВ (рез)
2.8. ЗКП ПвК	5.2. ЗКП омбр ОУВ	8.8. ЗКП 2 зрбрПвК			
2.9. ТПУ ПвК	5.3. ТПУ омбр ОУВ	8.9. ТПУ 2 зрбрПвК			
3	3.1. КП 1 омбр 1 ОТО (1 еш.)	5	5.4. КП абр		
	3.2. ЗКП 1 омбр 1 ОТО		5.5. ЗКП абр		
	3.3. ТПУ 1 омбр 1 ОТО		5.6. ТПУ абр		
	3.4. КП 2омбр 1 ОТО (1 еш.)	6	6.1. КП зрп 1 ОТО		
	3.5. ЗКП 2омбр 1 ОТО		6.2. ЗКП зрп 1 ОТО		
	3.6. ТПУ 2омбр 1 ОТО		6.3. ТПУ зрп 1 ото		
	3.7. КП отбр 1 ОТО (2 еш.)		6.4. КП зрп 2 ОТО		
	3.8. ЗКП отбр 1 ОТО		6.5. ЗКП зрп 2 ОТО		
	3.9. ТПУ отбр 1 ОТО		6.6. ТПУ зрп 2 ОТО		



Визначення важливості пунктів управління угруповання військ (ранжирування) пропонується здійснювати в три етапи:

- на першому етапі здійснюється ранжирування пунктів управління всередині груп;
- на другому етапі – ранжирування груп пунктів управління;
- на третьому етапі визначаються коефіцієнти оперативно-тактичної важливості всіх пунктів управління з урахуванням оцінки їхньої важливості на першому і другому етапах.

Метод аналізу ієрархій полягає в ієрархічному зображенні (декомпозиції) проблеми (задачі) на простіші складові та подальшій обробці послідовності поглядів експертів попарним порівнянням.

Під час формування ієрархічного зображення проблеми насамперед визначаються: перелік пунктів управління (альтернативи), що порівнюються; властивості, на які впливає функціонування пунктів управління; показники, які характеризують вплив функціонування пунктів управління на визначені властивості.

Як властивості, на які впливає функціонування пунктів управління, можна прийняти: управління угрупованням військ (військовими формуваннями); можливості щодо виконання бойових завдань; можливості щодо забезпечення бойових дій.

Під час використання МАІ не рекомендується порівнювати більше  $7 \pm 2$  елементів [8]. З досвіду попередніх досліджень [1, 3] для оцінювання важливості військових об'єктів звичайно будується чотирирівнева домінантна ієрархія. Така ієрархія будується для всіх груп пунктів управління угруповання військ. Як приклад на *рисунку 2* наведене ієрархічне зображення задачі для третьої групи пунктів управління (*табл. 1*).

Відповідно до ієрархічного зображення задачі експерти формують на другому рівні – одну (3×3), на третьому рівні – три (3×3), на четвертому рівні – дев'ять (9×9) квадратних обернено симетричних матриць попарних порівнянь. Для застосування МАІ призначається група експертів. Вважається [10], що оптимальною є група із 10–15 осіб. У цьому випадку ймовірність істинності колективного експертного висновку дорівнює приблизно 0,8.

Заповнення експертами матриці попарних порівнянь здійснюється по рівнях ієрархії згори вниз. При цьому використовується шкала від 1 до 9 [8].

Матриці експертних оцінок складаються: на другому рівні ієрархії – для порівняння важливості властивостей відносно мети; на третьому рівні ієрархії – показників відносно властивостей; на четвертому рівні ієрархії – пунктів управління відносно показників.

Оцінки експертів робляться у вигляді відношень ваг  $\xi$ -го і  $\mu$ -го елементів  $\left(\frac{\omega_\xi}{\omega_\mu}\right)$ , які визначаються важливістю  $\xi$ -го елемента порівняно з  $\mu$ -м елементом щодо визначеного елемента попереднього рівня ієрархії (*табл. 2*).



Рис. 2. Ієрархічне зображення задачі оцінювання важливості пунктів управління частин, які підпорядковані 1 ОТО

Таблиця 2

Матриця експертних оцінок

Елементи	$E_1$	$E_2$	...	$E_\mu$	...	$E_s$
$E_1$	1	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	...	$\frac{\omega_1}{\omega_\mu}$	...	$\frac{\omega_1}{\omega_s}$
$E_2$	$\frac{\omega_2}{\omega_1}$	1	...	$\frac{\omega_2}{\omega_\mu}$	...	$\frac{\omega_2}{\omega_s}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$E_\xi$	$\frac{\omega_\xi}{\omega_1}$	$\frac{\omega_\xi}{\omega_2}$	...	$\frac{\omega_\xi}{\omega_\mu}$	...	$\frac{\omega_\xi}{\omega_s}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$E_s$	$\frac{\omega_s}{\omega_1}$	$\frac{\omega_s}{\omega_2}$	...	$\frac{\omega_s}{\omega_\mu}$	...	1

Відношення в матриці мають такі властивості:

$$\frac{\omega_\xi}{\omega_\mu} = \frac{1}{\omega_\mu/\omega_\xi}; \quad \frac{\omega_\xi}{\omega_\mu} = 1 \quad \text{при } \xi = \mu. \quad (1)$$

Власний вектор матриці експертних оцінок обчислюється за формулою

$$P_\xi = \sqrt[s]{\frac{\omega_\xi}{\omega_1} \times \frac{\omega_\xi}{\omega_2} \times \dots \times \frac{\omega_\xi}{\omega_\mu} \times \dots \times \frac{\omega_\xi}{\omega_s}}, \quad \xi = \overline{1, s}. \quad (2)$$

Далі величини  $P_\xi$  нормалізуються до одиниці й отримується оцінка вектора пріоритетів

$$x_\xi = \frac{P_\xi}{\sum_{\xi} P_\xi}; \quad \xi = \overline{1, s}; \quad \sum_{\xi} x_\xi = 1. \quad (3)$$

Узгодженість пріоритетів перевіряється шляхом визначення індексу узгодженості за процедурою, яка наведена у праці [8].

Вектор пріоритетів визначається для кожної матриці, які складаються відповідно до схеми на *рисунку 2*.

При оцінюванні важливості пунктів управління всередині груп прийняті такі позначення:

$a_i$  – пріоритет  $i$ -ї властивості,  $i = \overline{1, I}$ ;

$I$  – кількість властивостей;

$b_{ij}$  – пріоритет  $j$ -го показника, який замикається на  $i$ -ту властивість,  $j = \overline{1, J_i}$ ;

$J_i$  – кількість показників, які замикаються на  $i$ -ту властивість;

$C_{nj}$  – пріоритет впливу функціонування  $n$ -го пункту управління (альтернативи) на  $j$ -й показник,  $n = \overline{1, N}$ ;

$N$  – кількість пунктів управління.

Для обчислення ваги  $j$ -го показника  $d_{ji}$  необхідно пріоритет  $b_{ji}$  помножити на вагу  $a_i$  відносно властивості

$$d_{ji} = b_{ji} a_i; \quad j = \overline{1, J_i}; \quad i = \overline{1, I}; \quad \sum_i \sum_j d_{ij} = 1. \quad (4)$$

Для визначення коефіцієнтів оперативної тактичної важливості пунктів управління всередині групи необхідно перейти до єдиної нумерації показників  $r = \overline{1, R}$ , де  $R = \sum_i J_i, i = \overline{1, I}$ .

У такому випадку коефіцієнти оперативної тактичної важливості пунктів управління всередині групи визначається за формулою

$$K_n = \sum_r C_{nr} d_r, \quad r = \overline{1, R}. \quad (5)$$

Для зручності розрахунків пріоритети  $C_{nr}$  доцільно звести в матрицю розміром  $N \times R$ .

Як приклад розглянуто варіант побудови системи управління угруповання військ (*рис. 1*), створеного для ведення оборонної операції. Експертами для третьої групи пунктів управління (*табл. 1*) визначені пріоритети властивостей :  $a_1 = 0,27$ ;  $a_2 = 0,52$ ;  $a_3 = 0,21$ ; пріоритети показників  $b_{ji}$ :

$$b_{11} = 0,27; \quad b_{21} = 0,31; \quad b_{31} = 0,42;$$

$$b_{12} = 0,49; \quad b_{22} = 0,35; \quad b_{32} = 0,16;$$

$$b_{13} = 0,43; \quad b_{32} = 0,27; \quad b_{33} = 0,30;$$

матриця пріоритетів впливу пунктів управління на показники:

Показники ( $r$ )

$C_{nr} =$	0,21	0,24	0,18	0,28	0,25	0,20	0,07	0,05	0,09	Пункти управління ( $n$ )
	0,09	0,09	0,10	0,04	0,07	0,08	0,06	0,03	0,05	
	0,12	0,08	0,11	0,07	0,05	0,09	0,22	0,28	0,19	
	0,18	0,20	0,16	0,23	0,21	0,18	0,07	0,04	0,09	
	0,06	0,07	0,09	0,04	0,07	0,07	0,06	0,03	0,05	
	0,10	0,06	0,11	0,06	0,05	0,08	0,21	0,27	0,18	
	0,14	0,16	0,12	0,19	0,15	0,19	0,06	0,03	0,10	
	0,04	0,05	0,06	0,04	0,07	0,05	0,05	0,02	0,04	
	0,06	0,05	0,07	0,05	0,08	0,06	0,20	0,25	0,21	

Ваги показників  $d_{ji}$ , визначені за формулою (4), дорівнюють:

$$d_{11} = 0,073; \quad d_{21} = 0,084; \quad d_{31} = 0,113;$$

$$d_{12} = 0,255; \quad d_{22} = 0,182; \quad d_{32} = 0,083;$$

$$d_{13} = 0,090; \quad d_{32} = 0,057; \quad d_{33} = 0,063.$$

За формулою (5) розраховані коефіцієнти оперативної тактичної важливості пунктів управління всередині третьої групи (*рис. 3*).

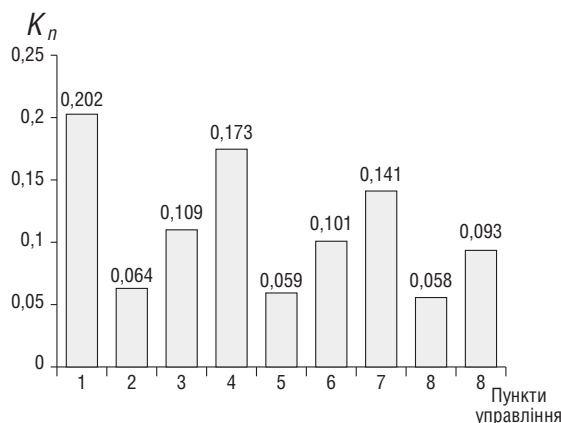


Рис. 3. Коефіцієнти оперативної тактичної важливості пунктів управління всередині третьої групи

Найбільшу важливість мають КП омбр.

Аналогічно визначаються коефіцієнти оперативної тактичної важливості пунктів управління всіх груп  $K_{nl}$ ,  $l = \overline{1, L}$ , де  $L$  – кількість груп пунктів управління (*табл. 3*).

Для ранжирування груп пунктів управління (другий етап оцінювання) використовується ієрархічне зображення задачі, подібне до зображеного на *рисунку 2*, але альтернативами вважаються групи пунктів управління.

Коефіцієнт оперативної тактичної важливості  $n$ -го пункту управління  $l$ -ї групи з урахуванням її важливості

$$K_{nl}^* = K_{nl} \omega_l \frac{N_l}{N_{l\max}}, \quad n = \overline{1, N_l}; \quad l = \overline{1, L}, \quad (6)$$

де  $\omega_l$  – вага  $l$ -ї групи пунктів управління угруповання військ;

$N_l$  – кількість пунктів управління  $l$ -ї групи;

$N_{l\max}$  – максимальна кількість пунктів управління у групах.

Таблиця 3

**Коефіцієнти оперативно-тактичної важливості пунктів управління всередині груп (чисельник)  
та в системі управління угруповання військ (знаменник)**

Номер пункту управління	Номер групи пунктів управління							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,46/0,26	0,18/0,39	0,20/0,37	0,19/0,34	0,16/0,10	0,28/0,13	0,61/0,19	0,21/0,41
2	0,19/0,12	0,05/0,10	0,07/0,13	0,08/0,15	0,06/0,05	0,08/0,05	0,19/0,06	0,05/0,10
3	0,35/0,19	0,11/0,24	0,11/0,19	0,10/0,18	0,12/0,07	0,14/0,07	0,20/0,07	0,07/0,13
4	–	0,15/0,34	0,17/0,32	0,18/0,34	0,32/0,21	0,26/0,12	–	0,18/0,34
5	–	0,05/0,11	0,06/0,12	0,07/0,13	0,14/0,08	0,09/0,06	–	0,08/0,15
6	–	0,10/0,22	0,10/0,18	0,11/0,21	0,20/0,14	0,15/0,07	–	0,09/0,16
7	–	0,25/0,55	0,14/0,26	0,13/0,22	–	–	–	0,17/0,32
8	–	0,06/0,13	0,06/0,11	0,05/0,10	–	–	–	0,07/0,12
9	–	0,15/0,33	0,09/0,16	0,09/0,16	–	–	–	0,08/0,15

Нормовані відносно 10 коефіцієнти оперативно-тактичної важливості пунктів управління в системі управління угруповання військ визначаються за формулою

$$K_{nl}^{**} = 10 \frac{K_{nl}^*}{\sum_l \sum_n K_{nl}^*}; \quad l = L; \quad n = N_l; \quad \sum_l \sum_n K_{nl}^{**} = 10. \quad (7)$$

Значення ваг груп пунктів управління  $\omega_l$ , визначені експертами, складають:

$$\omega_1 = 0,14; \quad \omega_2 = 0,18; \quad \omega_3 = 0,15; \quad \omega_4 = 0,15; \\ \omega_5 = 0,08; \quad \omega_6 = 0,06; \quad \omega_7 = 0,08; \quad \omega_8 = 0,16.$$

Результати розрахунків коефіцієнтів  $K_{nl}^{**}$  наведені в таблиці 3 (знаменник).

В умовах обстановки, розглянутих експертами, найважливішими визначені: ОКП 1 ОТО, КП ПвК, КП 1 омбр 1 ОТО, КП ав.бр. ПвК. Саме забезпечення стійкого функціонування цих пунктів управління рекомендовано здійснювати першочергово під час підготовки операції, котра розглядалась експертами.

### Висновок

Запропоновано методику оцінювання важливості пунктів управління угруповання військ в операції (бою) на підставі використання МАІ. Послідовне виконання наведених у методиці етапів оцінювання важливості пунктів управління дає підстави обґрунтовано здійснювати їх ранжирування і тим самим визначити необхідність і порядок застосування під час підготовки операції (бою) заходів щодо забезпечення стійкого та оперативного управління угрупованням військ.

### Перелік літератури

1. *Тарасов В. М.* Розвідувально-ударні, розвідувально-вогневі комплекси (принципи побудови в умовах реалізації концепції мережецентричних війн, оцінка ефективності бойового застосування): монографія / В. М. Тарасов, Р. І. Тимошенко, О. М. Загорка, за заг. ред. В. М. Телелима. – К. : НУОУ, 2015. – 184 с.
2. *Тимошенко Р. І.* Ранжирування факторів, що впливають на склад угруповання військ, яке створюється для відбиття агресії / Р. І. Тимошенко, О. М. Загорка, В. О. Колесніков // Зб. наук. пр. ЦВСД НУОУ. – К. : НУОУ, 2014. – № 2 (51). – С. 7–12.
3. *Онищенко С. І.* Прогнозування втрат військ і об'єктів від авіаційних ударів противника / С. І. Онищенко, О. М. Загорка, В. В. Коваль, В. В. Тюрін // Системи озброєння і військова техніка. – Харків : ХУПС, 2011. – № 2 (26). – С. 2–8.
4. *Денисов А. А.* Теория больших систем управления: учебное пособие для вузов / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. – Л. : Энергоиздат, 1982. – 288 с.
5. *Бешелев С. Д.* Экспертные оценки / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. – М. : Наука, 1973. – 160 с.
6. *Бешелев С. Д., Гурвич Ф. Г.* Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. – М. : Статистика, 1974. – 160 с.
7. *Добров Г. М.* Прогнозирование науки и техники / Г. М. Добров. – М. : Наука, 1977. – 209 с.
8. *Саати Т.* Аналитическое планирование: Организация систем / Т. Саати, К. Кернс; пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1991. – 224 с.
9. *Самохвалов Ю. Я.* Экспертное оценивание: методический аспект / Ю. Я. Самохвалов, Е. М. Науменко. – К. : ДУІКТ, 2007. – 263 с.
10. *Самохвалов Ю. Я.* Совершенствование метода анализа иерархий как методологической основы систем поддержки принятия решений // Управляющие системы и машины. – К. : ДУІКТ, 1996. – № 1/2. – С. 91–96.