

Висновки. Маючи функції доходу підприємства-виробника та підприємства роздрібною торгівлі в безрозмірному вигляді, розглядаючи в кожному окремому випадку специфіки підприємства статистичні дані щодо попиту та рекламних асигнувань не тільки на національну рекламу, а й на сумісну рекламу з підприємством роздрібною торгівлі, можна вирішувати задачу оптимізації прибутку.

Література

1. *Филип Котлер.* Основы маркетинга: Пер. с англ. В. Б. Боброва. — М.: Изд. «Прогресс», 1991.
 2. *Moorthy, K. S.* (1987). Managing channel profits: Comment. *Marketing Science*, 6(4), 375—379.
 3. *Ingeno, C. A., & Parry, M. E.* (1995a). Channel coordination when retailers compete. *Marketing Science*, 14(4), 360—377.
 4. *Chintagunta, P. K., & Jain, D.* (1992). A dynamic model of channel member strategies for marketing expenditures. *Marketing Science*, 11(2), 168—188. *Choi, S.* (1991). Price competition in a channel structure with a common retailer. *Marketing Science*, 10(4), 271—296.
 5. *Jorgensen, S., Zaccour, G., & Sigue, S. P.* (2000). Dynamic cooperative advertising in a channel. *Journal of Retailing*, 76(1), 71—92.
 6. *Jorgensen, S., Tiboubi, S., & Zaccour, G.* (2003). Retail promotions with negative brand image effects: Is cooperation possible? *European Journal of Operational Research*, 150(2), 395—405.
 7. *Huang, Z., & Li, S. X.* (2001). Co-op advertising models in a manufacturer-retailer supply chain: A game theory approach. *European Journal of Operational Research*, 135(3), 527—544.
 8. *Nagler, M. G.* (2006). An exploratory analysis of the determinants of cooperative advertising participation rates. *Marketing Letters*, 17, 91—102.
- Статтю подано до редакції 30.06.10 р.

УДК 330.42

О. М. Рева, д-р техн. наук, проф.,
Кіровоградський національний технічний університет,
О. Б. Павлів, асистент,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

**ЗАСТОСУВАННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАЖЛИВОСТІ АЛЬТЕРНАТИВ
ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ МАРГИНАЛЬНОСТІ ДУМОК ЕКСПЕРТІВ**

АНОТАЦІЯ. Стаття присвячена розв'язанню актуальної проблеми вдосконалення експертних процедур, зокрема технології застосування методів теорії розпізнавання образів для визначення маргинальності думок осіб, які приймають рішення в економіці, і збільшення ступеня однорідності (узгодженості) цих думок у груповій системі переваг. Враховуючи особливості шкал кваліметрії, встановлено, що застосування у відповідних процедурах коефіцієнтів важливості (кількісні оцінки) дещо більшою мірою впливає на надійність групової оцінки (величина коефіцієнта конкордації за Кендаллом зростає на 49,8 %) у порівнянні з випадком використання рангів (якісні оцінки, — на 44,9 %). Однак застосування коефіцієнтів важливості, обчислених за допомогою суворого математичного методу розстановки пріоритетів, робить пропонований підхід більш тонким і прийнятним для визначення маргинальних думок експертів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: експертні процедури, індивідуальні і групові системи переваг, методи теорії розпізнавання образів у визначенні ступеня узгодженості думок, використання коефіцієнтів важливості і рангів альтернатив.

АННОТАЦИЯ. Статья посвящена решению актуальной проблемы усовершенствования экспертных процедур, в частности технологии применения методов теории распознавания образов для определения маргинальности мнений лиц, принимающих решение в экономике, и увеличения степени однородности (согласованности) этих мнений в групповой системе предпочтений. Учитывая особенности шкал квалиметрии, установлено, что применение в соответствующих процедурах коэффициентов важности (количественные оценки) большей мерой влияет на надежность групповой оценки (величина коэффициента конкордации по Кендаллу возрастает на 49,8 %) в сравнении со случаем использования рангов (качественные оценки, — на 44,9 %). Однако применение коэффициентов важности, вычисленных с помощью строгого математического метода расстановки приоритетов, делает предлагаемый подход более тонким и приемлемым для определения маргинальных мнений экспертов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экспертные процедуры, индивидуальные и групповые системы предпочтений,

методы теории распознавания образов в определении степени согласованности мыслей, применение коэффициентов важности и рангов альтернатив.

ANNOTATION. The article is devoted to the actual issue of expert procedures improvement, in particular application technology for theoretical methods of patterns discerning for identification of marginal experts' opinions, who make a decision in an economy, and increase of homogeneity degree (congruence) of these opinions in the clustered system of advantages. Taking into account peculiarity of qualimetry scales, it is ascertained that application in the proper procedures of importance coefficients (qualitative estimation) has in a greater degree influence on reliability of clustered estimation (the value of congruence coefficient after Kendall grows on 49,8 %) in comparing to the use of grades (qualitative estimations grows on 44,9 %). However application of importance coefficients, which are calculated by strict mathematical method for priorities placing, makes offered approach more acceptable for identification of marginal experts' opinions.

KEYWORDS: expert procedures, individual and group (cluster) systems of advantages, methods of theory of patterns discerning for determination of congruence degree of opinions, use of importance coefficients and grades of alternatives.

Актуальність проблеми. Загально відомо, що управління в будь-якій галузі діяльності людини можна уявити як послідовність таких функцій [1]:

$$\begin{aligned} & \text{оцінка ситуації} \Rightarrow \text{прогнозування} \Rightarrow \text{планування} \Rightarrow \\ & \Rightarrow \text{прийняття рішень} \Rightarrow \text{виконання рішень} \Rightarrow \text{контроль і облік} \end{aligned} \quad (1)$$

Серед перерахованого особливу роль грає прийняття рішень, адже воно є більш узагальненим, ніж інші функції управління. Ця узагальненість полягає у тому, що будь-яку функцію управління можна уявити як низку (послідовність) рішень. Тому прийняття рішень можна розглядати як типову задачу, котра вирішується при реалізації різноманітних функцій управління.

Істотним чинником збільшення наукового рівня управління виробництвом є застосування під час підготовки рішення математичних методів і моделей. Однак повна математична

формалізація техніко-економічних задач не завжди можлива внаслідок їх якісної новизни, складності і невизначеності, особливо у кризовій ситуації, яку переживає сучасна світова економіка. Саме тому перманентно важливим є виявлення, узагальнення і врахування унікального експертного досвіду керівництва економікою, який інколи може суттєво відрізнятися від загальноприйнятої практики і мати навіть унікальний характер.

Аналіз досліджень і публікацій. Якщо експертні оцінки є надзвичайно актуальними, то не менш важливим є розв'язання питання щодо компетентності самих експертів та виявлення однорідності їх думок. При цьому грубі (маргінальні, аномальні чи такі, що сильно відрізняються від інших) погіршеності експертних оцінок звичайно пояснюються так (не ранжируючи) [1—6]:

- недостатньою обізнаністю експертів у застосуванні пропонувананих способів виявлення їх думок;
- високою варіативністю думок унаслідок великого обсягу аналітичного матеріалу, що опрацьовується;
- унікальністю особистого досвіду.

Отже, порушується питання встановлення компетентності експертів для формування групи оптимальної чисельності і отримання максимально ефективної групової оцінки, що якісно ілюструє рис. 1.

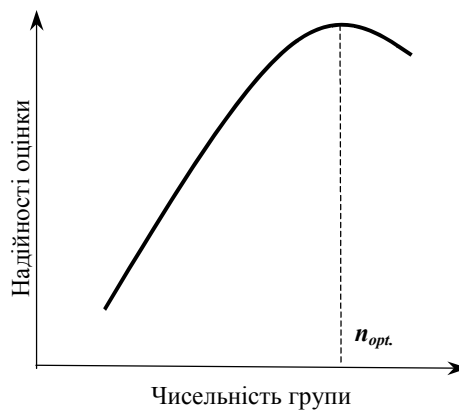


Рис. 1. Залежність надійності оцінки від чисельності групи

Розв'язанню цих питань присвячена значна кількість наукових публікацій, які найдетальніше узагальнено у праці [6]. З відповідного аналізу витікає, що в основному всі методи визначення ступеня компетентності можна поєднати у такі групи:

- а) самооцінка;
- б) взаємна оцінка;
- в) визначення компетентності експертів по їх оцінкам об'єктів;
- г) оцінка по результатах минулої діяльності експертів;
- д) оцінка по об'єктивній документальній інформації.

З цих методів певну цікавість викликає метод використання об'єктивних документальних даних шляхом аналізу ієрархій, що дозволяє враховувати як метричні, так і якісні характеристики відповідних чинників [7]. Однак найпривабливішим, на наш погляд, є встановлення компетентності експертів по їх оцінкам досліджуваних об'єктів, тобто по впливу на групову думку. При цьому вважається, що прийнятним є такий вплив суджень окремого додаткового експерта на групову оцінку, коли відхилення нової групової оцінки відрізняється від попередньої на 5—10 %. Вплив враховується при обґрунтуванні чисельності групи. При цьому приймається, що [1, 3, 8]:

$$\begin{cases} 1,05 \leq C \leq 1,10, & \text{якщо } b > \bar{a}_m \\ 0,90 \leq C \leq 0,95, & \text{якщо } b < \bar{a}_m \end{cases}, \quad (2)$$

де C — показник, що враховує міру впливу суджень окремого члена групи на її загальну оцінку:

$$C = \frac{\bar{a}_{m+1}}{\bar{a}_m}, \quad (3)$$

де \bar{a}_m — середнє арифметична оцінка групи кількістю m експертів;
 \bar{a}_{m+1} — середнє арифметична оцінка групи кількістю $(m + 1)$ експерт.

Зрозуміло, що:

$$\begin{cases} C = 1, & \text{коли } \bar{a}_m = b \\ C > 1, & \text{коли } \bar{a}_m > b \\ C < 1, & \text{коли } \bar{a}_m < b \end{cases}. \quad (4)$$

Наведені міркування стосуються аналізу оцінок експертів щодо окремих показників, що досліджуються, а також для вже одержаних якимось чином векторних (інтегральних) показників оцінок. Причому, йдеться про чисельні оцінки методів, хоча людському мисленню найбільш властиві якісні, у т. ч. порівняльні рангові оцінки. Отже, у загальному випадку необхідно виявити методи та процедури виявлення компетентності експертів на множині показників, що оцінюються ними.

Процедури застосування методів теорії розпізнавання образів для виявлення маргінальних думок експертів, спираючись на ранги альтернатив. Результати відповідних досліджень були отримані під керівництвом одного зі співавторів. Розглянемо їх на конкретному прикладі [9].

Шляхом застосування такого способу виявлення системи переваг як попарне порівняння та частина сумарної інтенсивності були отримані $m = 97$ індивідуальних систем переваг викладачів ВНЗ на множині $n = 11$ мотивів їх діяльності (по Т. Л. Бадоеву). Фрагмент результатів опитування подано у табл. 1.

Таблиця 1

СИСТЕМИ ПЕРЕВАГ ВИКЛАДАЧІВ ВНЗ НА МНОЖИНІ МОТИВІВ ЇХНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ (ФРАГМЕНТ)

№ експ.	Пріоритети (ранги) мотивів трудової діяльності, r_{ij}											Ризики розпізнавання	
	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}	L	L^*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	8	9,5	11	1	2	9,5	6,5	4	3	6,5	5	21	0,40
2	11	4	10	1	5,5	7,5	9	5,5	2,5	2,5	7,5	12	0,23
3	5	5	9	1	8	2	10	3	5	7	11	30	0,57
4	9	4,5	4,5	3	1	9	7	6	2	9	11	25	0,47
5	2,5	5,5	10	1	2,5	9	11	5,5	7,5	4	7,5	22	0,42
6	8	3,5	11	2	3,5	6,5	9,5	1	6,5	5	9,5	15	0,28
7	4	2	11	1	6	7,5	9,5	7,5	4	4	9,5	16	0,30
8	10,5	9	3	5,5	8	4	2	5,5	10,5	1	7	47	0,89

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20	2	7,5	7,5	7,5	11	10	1	5	7,5	4	3	53	1
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
83	7	4	11	1	2	8	10	3	5,5	5,5	9	12	0,23
84	7	4	11	1	2	8	10	3	5,5	5,5	9	12	0,23
85	6	2	6	1	3	6	9	6	6	10,5	10,5	22	0,42

Закінчення табл. 1

№ експ.	Пріоритети (ранги) мотивів трудової діяльності, r_{ij}											Ризики розпізнавання	
	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}	L	L^*
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
91	5,5	2	5,5	1	8,5	3	8,5	11	5,5	5,5	10	31	0,58
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
96	2,5	7,5	11	1	2,5	10	9	7,5	4	5	6	19	0,36
97	2	8,5	11	1	3	8,5	4	7	6	5	10	26	0,49
Σr_{ij}	661,5	445,5	893,5	261	385	711,5	824	523,5	455	499	742,5		
r_i	6,8	4,6	9,2	2,7	4,0	7,3	8,5	5,4	4,7	5,1	7,7		
r_i	10	3	11	1	2	7	9	6	4	5	8		

ПРИМІТКА: M_1 – мотив організації трудової діяльності; M_2 – мотив можливості творчості в діяльності; M_3 – мотив забезпечення санітарно-гігієнічними умовами праці; M_4 – мотив розміру заробітної плати; M_5 – мотив можливості підвищення кваліфікації; M_6 – мотив престижності професії; M_7 – мотив, що враховує відношення адміністрації до покращення умов праці, відпочинку та біту працівників; M_8 – мотив взаємовідносин в колективі; M_9 – мотив потреби в спілкуванні; M_{10} – мотив потреби в реалізації індивідуальних особливостей; M_{11} – мотив значущості виконаної роботи.

Далі за допомогою такої стратегії групових рішень, як підсумовування та усереднення рангів, була отримана наступна групова ієрархія мотивів:

$$M_4 \underset{g}{\succ} M_5 \underset{g}{\succ} M_2 \underset{g}{\succ} M_9 \underset{g}{\succ} M_{10} \underset{g}{\succ} M_8 \underset{g}{\succ} M_6 \underset{g}{\succ} M_{11} \underset{g}{\succ} M_7 \underset{g}{\succ} M_1 \underset{g}{\succ} M_3, \quad (5)$$

де γ_g — ознака групової переваги одного мотиву перед іншим у групі чисельністю $m = 97$ експертів-викладачів.

Шляхом застосування процедури χ^2 -Пірсона статистичної перевірки гіпотез з'ясовано, що емпіричне значення коефіцієнту конкордації за Кендалом $W = 0,414$ є вірогідним на рівні межі дозволеного $\alpha = 0,1$ %. Тому систему переваг (5) слід вважати узгодженою, тому нібито готовою для подальшого практичного використання. Проте, пам'ятаючи, з одного боку, що абсолютне значення коефіцієнту конкордації дорівнює все ж $W = 1$, а, з іншого боку, чітко уявляючи важливість можливих подальших соціально-економічних наслідків отриманих наукових результатів, був проведений додатковий статистичний аналіз індивідуальних (табл. 1) і групової (1) систем переваг. Для цього введено поняття *ризик розпізнавання* маргинальних думок — як математичну оцінку інформаційних втрат від помилок розпізнавання/не розпізнавання компетентних/не компетентних експертів:

$$L_j = \sum_{i=1}^{n=11} |r_{ij} - r_i|, \quad i = \overline{1, n=11}, \quad (6)$$

де r_{ij} — ранг, що був привласнений j -тим експертом i -му мотиву в індивідуальній системі переваг.

Обчислення тривіальні і їх результати подані у графі 13 табл. 1. Якщо пронормувати показники ризику L_j :

$$L_j^* = \frac{L_j}{L_j^{\max}} = \frac{L_j}{L_{20} = 53}, \quad (7)$$

то це дає можливість отримати результати (графа 14 табл. 1), зручні для побудови відповідної гістограми (рис. 2а) і подальшого аналізу.

Враховуючи (2), з повномасштабного аналізу табл. 1 (графа 14) та наочно з рис. 2 встановлено, що найбільший «внесок» у середньо-групову помилку здійснили 36 експерти-«маргинали», думки яких і були вилучені з подальшого розгляду. Встановлено також, що групова система переваг, побудована за думками $m = 61$ експертів, що залишились, повторює систему (1), проте коефіцієнт конкордації за Кендалом зріс до у 1,45 разу (на 44,9

%), склав величину $W = 0,60$ і є статистично вірогідним на тому самому рівні межі дозволеного $\alpha = 0,1\%$.

Констатуючи факт коректного використання шкал впорядкування в методології застосування методів теорії розпізнавання образів для визначення компетентності експертів, зазначимо, що з властивостей цих шкал [5, 6, 10] у загальному випадку витікає неможливість виконувати арифметичні дії над рангами як зі звичайними числами, адже вони дають якісну порівняльну характеристику альтернатив, а зовсім не вказують, на скільки чи у скільки разів один мотив є важливішим у порівнянні з іншим. Наведене певним чином обмежує використання рангових оцінок.

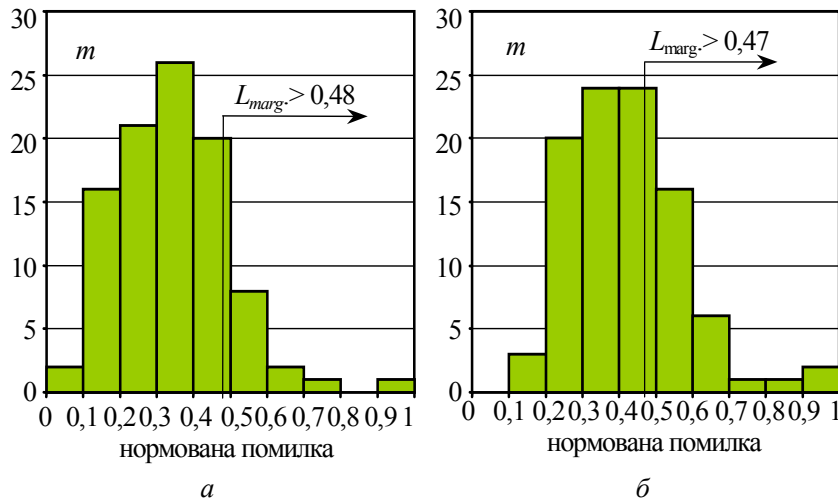


Рис. 2. Нормовані помилки експертів, визначених шляхом використання:

а) рангів мотивів трудової діяльності; б) коефіцієнтів ваги мотивів

Метою статті є вдосконалення процедур застосування методів теорії розпізнавання образів для оцінки компетентності експертів і збільшення однорідності їх думок з урахуванням коефіцієнтів важливості та значущості альтернатив в індивідуальних та груповій системах переваг.

Процедури використання методів теорії розпізнавання образів для виявлення маргінальних думок експертів, спираючись на коефіцієнти важливості альтернатив. Коефіцієнти важливості (ваги, значущості) мотивів, що розглядаються, мають яскраво виражений чисельний характер і є одним із способів виявлення систем переваг експертів [5, 6]. При цьому зазначимо, що з порівняльного аналізу ефективності методів визначення коефіцієнтів ваги, проведеного у працях [5, 6], найприйнятнішим є математичний метод розстановки пріоритетів [3], оскільки дає можливість отримати тонкі чисельні оцінки важливості альтернатив, спираючись на їх якісні (рангові) характеристики [11, 12]. Застосування цього методу дозволило отримати відповідні коефіцієнти ваги мотивів трудової діяльності викладачів, що досліджуються, як у індивідуальних, так і у груповій системі переваг (табл. 2).

Підставляючи у вирази (6) та (7) замість рангів альтернатив r_{ij} та r_i відповідні коефіцієнти важливості α_{ij} та α_i отримуємо ризики розпізнавання/не розпізнавання маргінальних думок (графи 13, 14 табл. 2), спираючись на які побудована ще одна гістограма, яка дає наочне уявлення про їх розподіл (рис. 2б).

Встановлено, що при застосуванні коефіцієнтів важливості, також слід вважати маргінальними думки 36 експертів-викладачів. Відкидаючи їх думки, отримуємо нову групову систему переваг:

$$M_4 \underset{\alpha}{\succ} M_5 \underset{\alpha}{\succ} M_2 \underset{\alpha}{\succ} M_9 \underset{\alpha}{\succ} M_{10} \underset{\alpha}{\succ} M_8 \underset{\alpha}{\succ} M_1 \underset{\alpha}{\succ} M_6 \underset{\alpha}{\succ} M_{11} \underset{\alpha}{\succ} M_7 \underset{\alpha}{\succ} M_3, \quad (8)$$

яка є також узгодженою (коефіцієнт конкордації дорівнює величині $W = 0,62$ і є статистично вірогідним на рівні межі дозволеного $\alpha = 1\%$). Його величина перевищує базову ($W = 0,414$) на 49,8%. Причому система переваг (8) майже не абсолютно збігається з системою (5): коефіцієнт рангової кореляції Спірмена дорівнює величині $R_S = 0,95$.

Таким чином, мету дослідження слід вважати досягнутою.

Раніш досліджені процедури застосування методів теорії розпізнавання образів для визначення маргінальних думок експертів розповсюджені на випадок орієнтації дослідника не на якісні (рангові), а на кількісні оцінки, у якості яких виступають коефіцієнти важливості альтернатив.

Встановлено, що надійність групової оцінки, визначена величиною конкордації за Кендаллом, зростає дещо більшою мірою

(на 49,8 %) у порівнянні з випадком використання у відповідних процедурах рангів — на 44,9 %. Однак застосування коефіцієнтів важливості, обчислених за допомогою суворого математичного методу розстановки пріоритетів, є більш тонким і прийнятним підходом до визначення маргінальних думок експертів.

Узагальнюючи отримані і подані у статті нові наукові результати, можна констатувати факт подальшого розвитку методології експертних процедур в економічних дослідженнях, зокрема для балансування цілей при визначенні інтересів різних зацікавлених груп осіб. Причому, на високому рівні надійності вирішена задача, коли здійснюється відкидання думок експертів за умови, що група вже сформована. Протилежна задача, а саме розробка рекомендацій щодо вихідного формування експертної групи, має проводитись з використанням методів лінгвістичних змінних і нечітких множин, що й буде предметом подальших досліджень авторів.

Таблиця 2

КОЕФІЦІЄНТИ ВАЖЛИВОСТІ МОТИВІВ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СИСТЕМАХ ПЕРЕВАГ ВИКЛАДАЧІВ ВНЗ (ФРАГМЕНТ)

№ експ.	Коефіцієнти важливості мотивів трудової діяльності викладачів, α_i											Ризики розпізнавання	
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁	L _{α}	L _{α} [*]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,0133	0,0044	0,0002	0,3108	0,2311	0,0004	0,0388	0,1155	0,1666	0,0388	0,0763	0,4576	0,27
2	0,0002	0,1145	0,0014	0,3089	0,0632	0,0208	0,0049	0,0632	0,2011	0,2011	0,0208	0,47248	0,28
3	0,0851	0,0851	0,0049	0,3070	0,0123	0,2287	0,0014	0,1653	0,0851	0,0251	0,0002	0,8194	0,49
4	0,0102	0,0981	0,0981	0,1646	0,3052	0,0102	0,028	0,0477	0,2276	0,0102	0,0002	0,6280	0,37
5	0,2011	0,0632	0,0014	0,3089	0,2011	0,0049	0,0002	0,0632	0,0208	0,1145	0,0208	0,5282	0,32
6	0,0132	0,1433	0,1433	0,2299	0,0002	0,0385	0,0043	0,3089	0,0385	0,0756	0,0043	0,8593	0,51
7	0,1246	0,2264	0,0002	0,3034	0,04574	0,0211	0,0042	0,0211	0,1246	0,1246	0,0042	0,4779	0,29
8	0,0001	0,0005	0,1351	0,0243	0,0014	0,0665	0,2612	0,0243	0,0001	0,4826	0,0039	1,6762	1,00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
20	0,2220	0,0319	0,0319	0,0319	0,0002	0,0013	0,2964	0,0772	0,0319	0,1139	0,1616	1,5221	0,91
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Закінчення табл. 2

№ експ.	Коефіцієнти важливості мотивів трудової діяльності викладачів, аїі											Ризики розпізнавання	
	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁	L _α	L _α *
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
83	0,0258	0,1157	0,0002	0,3127	0,2324	0,0126	0,0014	0,1672	0,0635	0,0635	0,0050	0,2900	0,17
84	0,0258	0,1157	0,0002	0,3127	0,2324	0,0126	0,0014	0,1672	0,0635	0,0635	0,0050	0,2900	0,17
85	0,0615	0,2209	0,0615	0,3197	0,1508	0,0615	0,0007	0,0615	0,0615	0,0002	0,0002	0,4597	0,27
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
91	0,0757	0,2209	0,0757	0,2948	0,0096	0,1611	0,0096	0,0002	0,0757	0,0757	0,0013	0,6846	0,41
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
96	0,2020	0,0210	0,0002	0,3108	0,2020	0,0014	0,0050	0,0210	0,1147	0,0755	0,0465	0,4689	0,28
97	0,2324	0,0104	0,0002	0,3127	0,1672	0,0104	0,1157	0,0266	0,0470	0,0761	0,0014	0,6835	0,41
<i>α</i>	0,0014	0,1679	0,0002	0,3147	0,2336	0,0260	0,0050	0,0467	0,1159	0,0760	0,0127		

Література

1. Евланов Л. Г. Экспертные оценки в управлении / Л. Г. Евланов, В. А. Кутузов. — М.: Экономика, 1978. — 135 с.
2. Беляев Л. С. Решение сложных оптимизационных задач в условиях неопределенности / Л. С. Беляев. — Новосибирск: Наука, 1978. — 126 с.
3. Блумберг В. А. Какое решение лучше? Метод расстановки приоритетов / В. А. Блумберг, В. Ф. Глуценко. — Л.: Лениздат, 1982. — 160 с.
4. Львовский Е. Н. Статистические методы построения эмпирических формул: Учеб. пособ. / Е. Н. Львовский. — М.: Высш. шк., 1988. — 239 с.
5. Надежность и эффективность в технике: Справочник в 10 т. Т. 3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова. — М.: Машиностроение, 1988. — 328 с.
6. Самохвалов Ю. Я. Экспертное оценивание: Методический аспект / Ю. Я. Самохвалов, Е. М. Науменко. — К.: ДУИКТ, 2007. — 362 с.
7. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. — М.: Радио и связь, 1993. — 314 с.
8. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. — М.: Статистика, 1980. — 263 с.

9. Рева О. М. Методи розпізнавання образів у оцінюванні компетентності викладачів щодо пріоритетності індикаторів мотивів їхньої праці / О. М. Рева, І. М. Суворова // Управління проектами, системний аналіз і логістика: Наук. журн. — Вип. 6. — К.: НТУ, 2009. — С. 208—216.

10. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. — М.: Высшая школа, 1989. — 367 с.

11. Рева О. М. Комплексне визначення кількісних характеристик недисциплінованої поведінки студентів / О. М. Рева, І. А. Добрянський, А. А. Чабак // Рідна школа: Щомісячний науково-педагогічний журнал. — К.: Деміур, 2004. — № 12. — С. 63—66.

12. Рева О. М. Розстановка пріоритетів на множині обставин, що пом'якшують та обтяжують відповідальність / О. М. Рева, Д. Г. Радов // Держава і право: Зб. нак. праць Ін-ту держави та права ім. В. М. Корецького НАНУ (Юридичні і політичні науки). — К.: ІДП, 2001. — № 11. — С. 406—417.

13. Рева О. М. Моделювання розстановки пріоритетів у визначенні коефіцієнтів важливості мотивів трудової діяльності викладачів / О. М. Рева, І. М. Суворова // Актуальні проблеми економіки: Науковий економічний журнал. — К., 2009. — № 9. — С. 243—249.

Статтю подано до редакції 29.06.10 р.

УДК 330:51(075.8)

Ю. В. Коляда, докторант,
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ОБМІННОГО ТИПУ. 2. ДВОПАРАМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ

АНОТАЦІЯ. Викладено низку нелінійних математичних моделей (ММ) економічної динаміки, котрими описуються обмінні процеси, враховуючи при цьому притаманні та характерні для економіки явища. На прикладі однієї з моделей отримано узагальнення формули рівноважної ціни.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: математична модель, нелінійна економіка, узагальнення формули ціни.

АННОТАЦИЯ. Приведены математические модели нелинейной экономической динамики, в которых