

О.М. Рева, І.М. Суворова

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗСТАНОВКИ ПРІОРИТЕТІВ У ВИЗНАЧЕННІ КОЕФІЦІЄНТІВ ВАЖЛИВОСТІ МОТИВІВ ТРУДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ

У статті змодельовано ієрархії мотивів трудової діяльності викладачів ВНЗ та обчислено коефіцієнти «ваги» цих мотивів за допомогою математичного методу розстановки пріоритетів, відомого також як задача «про лідера».

Ключові слова: мотиваційні аспекти трудової діяльності викладачів, стимулювання праці, ієрархія мотивів трудової діяльності, математичний метод розстановки пріоритетів, коефіцієнти «ваги».

Форм. 13. Табл. 1. Рис. 1. Літ. 22.

А.Н. Рева, И.Н. Суворова

В статье смоделированы иерархии мотивов трудовой деятельности преподавателей ВНЗ и вычислены коэффициенты «веса» этих мотивов с помощью математического метода расстановки приоритетов, известного также как задача «про лидера».

Ключевые слова: мотивационные аспекты трудовой деятельности преподавателей, стимулирование труда, иерархия мотивов трудовой деятельности, математический метод расстановки приоритетов, коэффициенты «веса».

О.М. Reva, I. M. Suvorova

RANKING PRIORITIES MODELING IN CALCULATION OF IMPORTANCE RATIO FOR TUTORS' MOTIVES IN PROFESSIONAL ACTIVITY

The article models the hierarchy of motives in the professional activity of tutors in a higher educational institution, and calculates the ratio of importance for these motives by means of the mathematical method of ranking priorities, also known as "leader problem".

Keywords: motivational aspects of the tutors' professional activity; labour stimulation; motives' hierarchy in the professional activity; mathematical method of the priorities' ranking; ratio of importance.

Постановка проблеми. Забезпечення конкурентоспроможності вищого навчального закладу (ВНЗ) потребує реалізації економічного підходу до управління професорсько-викладацьким складом (ПВС). Досягти цього можливо за рахунок чинників підвищення внутрішньої та зовнішньої мотивації викладачів, адже вартість праці викладачів повинна визначатися вартістю життєвих засобів, які необхідні для їхнього нормального існування та відтворення.

Складність праці викладача ВНЗ виражається у великих витратах розумової енергії та інтелекту під час аудиторних занять, при проведенні наукових досліджень та методичної роботи. Це потребує адекватних капіталовкладень задля поновлення здатності до праці. Тому мотивація трудової діяльності ПВС — це одна з найважливіших задач, яка потребує розгляду на сьогодні.

Аналіз досліджень і публікації. Вагомий внесок у розробку методології управління персоналом відображено в працях: Д. Богіні [5], Ф. Герцберга [11], А. Колота [8], А. Маслоу [9], М. Мескона [10], М. Семікіної [17], Ф. Тейлора [19], Х. Хекхаузена [20; 21] та інших. Проте питанням проактивного управління економікою ВНЗ, зокрема матеріального заохочення ПВС уваги практично не приділяється.

Мета дослідження полягає у визначенні коефіцієнтів «ваги» складових мотиваційних аспектів трудової діяльності викладачів ВНЗ.

Основні результати дослідження. Визначення коефіцієнтів важливості мотивів трудової діяльності викладачів. Структура мотивів, запропонована Т.Л. Бадоевим [1], була опрацьована та перероблена з урахуванням специфіки трудової діяльності викладачів ВНЗ [15; 18]. Під кожний з $m = 11$ мотив був запропонований відповідний індикатор.

Використовуючи таку стратегію групових рішень, як підсумовування та усереднення рангів [7], а також методи теорії розпізнавання образів (для збільшення ступеня однорідності думок експертів-викладачів), нами була отримана така групова ієрархія мотивів:

$$M_4 >_g M_5 >_g M_2 >_g M_9 >_g M_{10} >_g M_8 >_g M_6 >_g M_{11} >_g M_7 >_g M_1 >_g M_3, \quad (1)$$

де $>_g$ – ознака групової переваги одного мотиву над іншим; M_1 – мотив організації трудової діяльності; M_2 – можливість творчості в діяльності; M_3 – санітарно-гігієнічні умови праці; M_4 – розмір заробітної плати; M_5 – можливість підвищення кваліфікації; M_6 – престижність професії; M_7 – ставлення адміністрації до праці, відпочинку та побуту робітників; M_8 – взаємини в колективі; M_9 – потреба в спілкуванні; M_{10} – потреба в реалізації індивідуальних особливостей; M_{11} – значущість виконаної роботи.

Система переваг (1) є узгодженою (коефіцієнт конкордації за М.Дж. Кендалом $|61 W = 0.414$ є статистично вірогідним на півні межі дозволеного $\alpha = 0,1\%$: $\chi^2_{\text{фактич.}} = 905,11 \gg \chi^2_{k=m-1, \alpha} = \chi^2_{96, \alpha=0,1\%} = 144,57$).

Для отримання кількісного уявлення про значущість мотивів трудової діяльності викладачів необхідно визначити відповідні коефіцієнти важливості. З порівняльного аналізу відповідних методів їх обчислення [3; 12; 13; 16; 22] випливає, що найбільш прийнятним для цілей досліджень є математичний метод розстановки пріоритетів [4; 14], що відомий також як задача «про лідера» [2]. Адже саме він дає точні і вірогідні оцінки відповідних коефіцієнтів, спираючись саме на систему переваг експертів типу (1). Розглянемо цей метод детальніше.

Кожний мотив M_1, M_2, \dots, M_{11} є вершиною графа (рис. 1), який відповідає результатам порівняльного аналізу за ступенем важливості для викладачів. Якщо мотив M_i має перевагу над мотивом M_j ($M_i > M_j$), на графі існує дуга ij і навпаки, якщо $M_i < M_j$ – на графі існує дуга ji . Ситуації, коли мотиви адекватні за важливістю $M_i \approx M_j$, відповідають дуги ij і ji .

Спосіб розв'язання задачі такий. Будується матриця $C = \|c_{ij}\|$

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1j} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2j} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{i1} & c_{i2} & \dots & c_{ij} & \dots & c_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nj} & \dots & c_{nn} \end{pmatrix}. \quad (2)$$

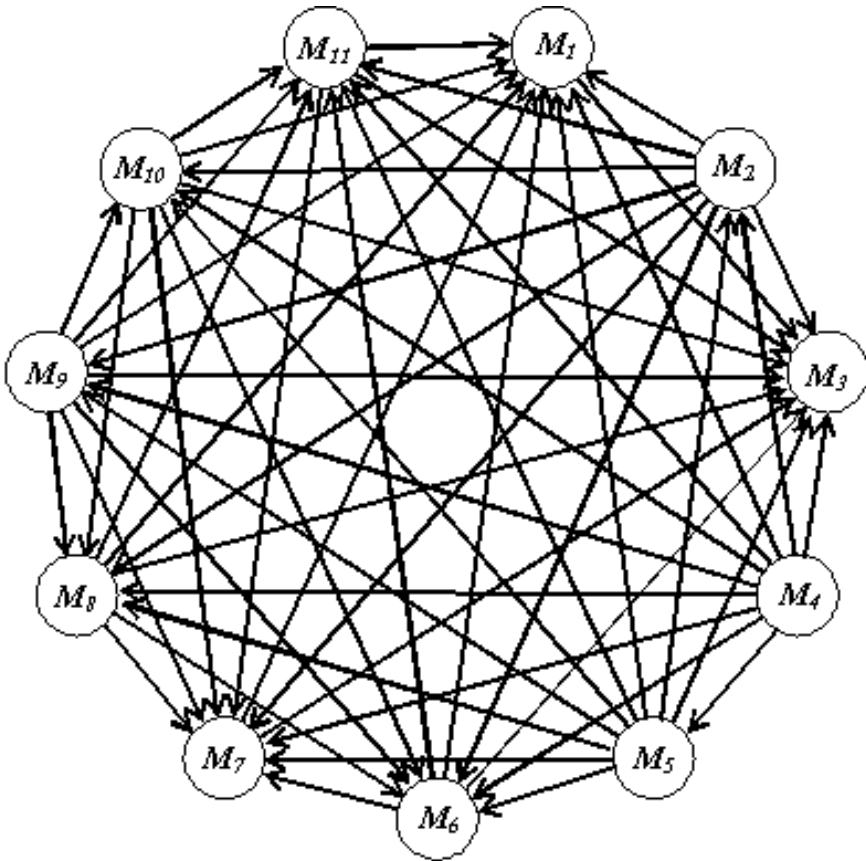


Рис. 1. Граф розстановки пріоритетів викладачів на множині мотивів трудової діяльності

При цьому:

$$c_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{якщо мотив } M_i \text{ більш важливий, ніж } M_j: M_i \succ M_j \\ 1, & \text{якщо мотиви } M_i \text{ і } M_j \text{ адекватні за важливістю: } M_i \approx M_j. \\ 0, & \text{якщо, навпаки, } M_i \prec M_j \end{cases} \quad (3)$$

Вводиться поняття ітерованої «цінності» порядку k мотиву M_i .

Ітерована «цінність» першого порядку мотиву M_i позначається як $C_i(1)$ і обчислюється як сума балів цього мотиву. При цьому не враховується «цінність» інших обставин:

$$C_i(1) = \sum_{j=1}^n c_{ij}. \quad (4)$$

Розподіл балів серед усіх n мотивів задається вектором:

$$C(1) = [C_1(1), C_2(1), \dots, C_i(1), \dots, C_n(1)]. \quad (5)$$

На другій ітерації за «цінність» мотиву трудової діяльності приймається ітерована «цінність» першого порядку. Тому ітерована «цінність» другого порядку обчислюється з урахуванням «цінностей» інших мотивів:

$$C_i(2) = \sum_{j=1}^n c_{ij} C_j(1) \tag{6}$$

Вона відображена таким вектором:

$$C(2) = [C_1(2), C_2(2), \dots, C_i(2), \dots, C_n(2)]. \tag{7}$$

Подальші ітерації здійснюються аналогічно:

$$P(k) = A \times P(k - 1). \tag{8}$$

При цьому:

$$P(0) = [1, 1, \dots, 1]. \tag{9}$$

Отже, процес обчислення полягає в послідовному застосуванні перетворення, яке задається матрицею C , до початкового вектора $C(0)$.

Позначимо через $\alpha_i(k)$ нормовану ітеровану «вагу» k -го порядку i -того мотиву, який має сенс коефіцієнта «ваги»:

$$\alpha_i(k) = \frac{C_i(k)}{\sum_{i=1}^n C_i(k)}, \tag{10}$$

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i(k) = 1. \tag{11}$$

У загальному вигляді процес обчислення нормованої ітерованій «ваги» мотивів можна подати у вигляді такої формули:

$$\alpha(k) = \frac{1}{\lambda(k)} C \times \alpha(k - 1), \tag{12}$$

де $\lambda(k) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n c_{ij} \alpha_i(k - 1) \qquad C \times C(k - 1) \quad k = 1, 2, \dots$

Якщо матриця C така, що не розкладається, то розглянута процедура згідно з теоремою Перрона-Фробеніуса [12; 22] приводить в граничному значенні до максимального особистого числа $\lambda = \lim_{k \rightarrow \infty} \lambda(k)$ матриці C з відповідним особистим вектором:

$$C = \lim_{k \rightarrow \infty} C(k). \tag{13}$$

Отже процес обчислення нормованої ітерованої «ваги» мотивів є збіжним. При цьому варто зазначити, що застосування процесу обчислення за формулою (12) відрізняється від простого підсумовування балів тим, що дозволяє врахувати побічні (непрямі) переваги мотивів трудової діяльності викладачів.

Розглянемо процес обчислення нормованої ітерованої «ваги» мотивів діяльності ППС ВНЗ. З системи переваг (1) випливають такі результати парного порівняльної значущості та важливості мотивів трудової діяльності викладачів ВНЗ:

$M_1 \prec M_2$	$M_1 \succ M_3$	$M_1 \prec M_4$	$M_1 \prec M_5$	$M_1 \prec M_6$	$M_1 \prec M_7$	$M_1 \prec M_8$	$M_1 \prec M_9$
$M_1 \prec M_{10}$	$M_1 \prec M_{11}$						
$M_2 \succ M_3$	$M_2 \prec M_4$	$M_2 \prec M_5$	$M_2 \succ M_6$	$M_2 \succ M_7$	$M_2 \succ M_8$	$M_2 \succ M_9$	$M_2 \succ M_{10}$
$M_2 \succ M_{11}$							
$M_3 \prec M_4$	$M_3 \prec M_5$	$M_3 \prec M_6$	$M_3 \prec M_7$	$M_3 \prec M_8$	$M_3 \prec M_9$	$M_3 \prec M_{10}$	$M_3 \prec M_{11}$
$M_4 \succ M_5$	$M_4 \succ M_6$	$M_4 \succ M_7$	$M_4 \succ M_8$	$M_4 \succ M_9$	$M_4 \succ M_{10}$	$M_4 \succ M_{11}$	
$M_5 \succ M_6$	$M_5 \succ M_7$	$M_5 \succ M_8$	$M_5 \succ M_9$	$M_5 \succ M_{10}$	$M_5 \succ M_{11}$		
$M_6 \succ M_7$	$M_6 \prec M_8$	$M_6 \prec M_9$	$M_6 \prec M_{10}$	$M_6 \succ M_{11}$			

$$\begin{aligned}
 M_7 < M_8 & \quad M_7 < M_9 & \quad M_7 < M_{10} & \quad M_7 < M_{11} \\
 M_8 < M_9 & \quad M_8 < M_{10} & \quad M_8 > M_{11} \\
 M_9 > M_{10} & \quad M_9 > M_{11} \\
 M_{10} > M_{11}
 \end{aligned}$$

Враховуючи (3), складемо квадратну матрицю суміжності мотивів трудової діяльності викладачів (табл. 1).

Таблиця 1. Матриця суміжності мотивів трудової діяльності викладачів

M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_{10}	M_6	M_7	M_{11}	M_7	M_{10}	M_{11}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
M_4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
M_{10}	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
M_9	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2
M_8	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2
M_{10}	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2
M_6	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2
M_7	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2
M_{11}	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2
M_7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2
M_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
M_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

M_i	Σc_{ij}	$\sigma_i(1)$	$C_i(2)$	$\sigma_i(2)$	$C_i(3)$	$\sigma_i(3)$	$C_i(4)$	$\sigma_i(4)$
1	13	14	15	16	17	18	19	20
M_4	21	0,1736	221	0,2732	1557	0,3147	8377	0,3748
M_{10}	19	0,1570	181	0,2237	1155	0,2335	5625	0,2516
M_9	17	0,1405	145	0,1792	829	0,1676	3641	0,1629
M_8	15	0,1240	111	0,1372	573	0,1158	2239	0,1002
M_{10}	13	0,1074	85	0,1051	377	0,0762	1289	0,0577
M_6	11	0,0909	61	0,0754	231	0,0467	681	0,0305
M_7	9	0,0744	41	0,0507	129	0,0261	321	0,0144
M_{11}	7	0,0578	25	0,0309	63	0,0127	129	0,0058
M_7	5	0,0413	13	0,0161	25	0,0050	41	0,0018
M_1	3	0,0248	5	0,0062	7	0,0014	9	0,0004
M_3	1	0,0083	1	0,0012	1	0,0002	1	0,0000
Σ	121	1	809	1	4947	1	22353	1

Обчислення за першою ітерацією тривіальне і подано в графах 13, 14 в табл. 1, обчислення за другою ітерацією таке:

$$C_{M_4}(2) = 1 \times 21 + 2 \times (19 + 17 + 15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1) = 221;$$

$$C_{M_{10}}(2) = 1 \times 19 + 2 \times (17 + 15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1) = 181;$$

$$C_{M_9}(2) = 1 \times 17 + 2 \times (15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1) = 145;$$

$$C_{M_8}(2) = 1 \times 15 + 2 \times (13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1) = 111;$$

$$C_{M_{10}}(2) = 1 \times 13 + 2 \times (11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1) = 85;$$

$$C_{M_6}(2) = 1 \times 11 + 2 \times (9 + 7 + 5 + 3 + 1) = 61;$$

$$C_{M_7}(2) = 1 \times 9 + 2 \times (7 + 5 + 3 + 1) = 41;$$

$$C_{M_{11}}(2) = 1 \times 7 + 2 \times (5 + 3 + 1) = 25;$$

$$C_{M_1}(2) = 1 \times 5 + 2 \times (3 + 1) = 13;$$

$$C_{M_1}(2) = 1 \times 3 + 2 \times 1 = 5;$$

$$C_{M_4}(2) = 1 \times 1 = 1.$$

Тоді згідно з виразами (10), (12) отримуємо такі коефіцієнти важливості:

$$\alpha_{M_1} = \frac{5}{809} = 0,0062; \alpha_{M_2} = \frac{145}{809} = 0,1792; \alpha_{M_3} = \frac{1}{809} = 0,0012;$$

$$\alpha_{M_4} = \frac{221}{809} = 0,2732; \alpha_{M_5} = \frac{181}{809} = 0,2237; \alpha_{M_6} = \frac{41}{809} = 0,0507;$$

$$\alpha_{M_7} = \frac{13}{809} = 0,0161; \alpha_{M_8} = \frac{61}{809} = 0,0754; \alpha_{M_9} = \frac{111}{809} = 0,1372;$$

$$\alpha_{M_{10}} = \frac{85}{809} = 0,1051; \alpha_{M_{11}} = \frac{25}{809} = 0,0309.$$

На кожній наступній ітерації значення $C_f(k)$ уточнюються. Досвід застосування методу розстановки пріоритетів [4; 14], а також дані табл. 1 показують, що остаточними оцінками величин коефіцієнтів важливості мотивів слід узяти такі, які були обчислені на ітерації, передостанній тій, де значення найгіршого показника дорівнює 0.

Висновки:

1. Для моделювання ієрархії мотивів трудової діяльності викладачів ВНЗ та визначення коефіцієнтів «ваги» був адаптований та використаний математичний метод розстановки пріоритетів, відомий також як задача «про лідера». Переваги методу полягають у тому, що:

- по-перше, він спирається на статистично узгоджену і імовірнісну систему переваг викладачів на множині трудових мотивів їхньої діяльності. Тому одержані за його допомогою коефіцієнти «ваги» вільні від елементів суб'єктивізму, притаманних будь-яким експертним оцінкам;

- по-друге, спираючись на суворий математичний апарат, метод дозволяє ще й врахувати побічні (непрямі) переваги мотивів трудової діяльності викладачів.

2. Ранги трьох найбільш важливих внутрішніх мотивів ($M_5 + M_2 + M_9$) майже вдвічі перевищують ранги трьох найбільш значущих зовнішніх мотивів ($M_4 + M_6 + M_7$), що свідчить про суттєву пріоритетність внутрішніх мотивів, які відображають можливість самореалізації викладачів. З іншого боку, отримані результати дають можливість зробити більш обґрунтований висновок, спираючись на кількісні показники мотивів: сума коефіцієнтів «ваги» тих самих внутрішніх мотивів майже в півтора рази перевищує суму зовнішніх.

3. Зважаючи на те, що попередні дослідження авторів у визначеному напрямку показали, що найбільш пріоритетним мотивом для викладачів все ж є розмір заробітної плати, наступним етапом досліджень повинно бути проактивне виявлення номінального та бажаного обсягу заробітної плати викладачів ВНЗ.

1. Бадоев Т.Л. Методика изучения структуры трудовой деятельности // Бадоев Т.Л. Проблемы индустриальной психологии. – Ярославль, 1981. – С. 15–33.

2. Берж К. Теория графов и ее применение. – М.: ИЛ, 1962. – 312 с.

3. *Біндас О.Б.* Порівняльний аналіз ефективності методів кількісної оцінки факторів небезпеки у діяльності авіадиспетчерів // Наукові праці академії. – Кіровоград: ДЛАУ, 1998. – Ч. II. – С. 93–97
4. *Блюмберг В.А., Глуценко В.Ф.* Какое решение лучше?: Метод расстановки приоритетов. – Л.: Лениздат, 1982. – 160 с.
5. *Богиня Д.П.* Эффективность общественного труда (Проблемы теории и практики). – К.: Наукова думка, 1982. – 317 с.
6. *Кендалл М.Дж.* Ранговые корреляции / Пер. с англ. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1975. – 216 с.
7. *Козелецкий Ю.* Психологическая теория решений / Пер. с польск. Г.Е. Минца, В.Н. Поруца; Под ред. Б.В. Бирюкова. – М.: Прогресс, 1979. – 504 с.
8. *Колот А.М.* Мотивація, стимулювання й оцінка персоналу: Навч. посібник. – К.:КНЕУ, 1998. – 224 с.
9. *Маслоу А.* Мотивация личности. – СПб.: Евразия, 1999. – 479 с.
10. *Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф.* Основы менеджмента. – М.: Дело, 1992. – 702 с.
11. Мотивация к работе / Ф. Герцберг, Б. Моснер, Б. Блох и др. – М.: Вершина, 2006. – 240 с.
12. 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.
13. *Рева О.М.* Однокрокові методи рішення задач з векторним показником ефективності: Методич. вказівки до вивчення курсу «Основи теорії прийняття рішень». – Кіровоград: ДЛАУ, 1996. – 23 с.
14. *Рева О.М., Грінка Т.І., Соболенко В.В.* Розстановка пріоритетів на множині окремих показників, що входять в узагальнений показник «Ефективне використання робочої сили» // Водний транспорт: Зб. наук. праць. – Вип. 3. – К.: КДАВТ, 2002. – С. 133–141
15. *Рева О.М., Суворова І.М.* Пілотна модель переваг викладачів ВНЗ на множині мотивів їх діяльності // Проблеми економічної кібернетики: Тези допов. XIII Всеукр. наук.-метод. конф. (Партеніт, 2–4 жовтня 2008 р.). – Донецьк: Юго-Восток, 2008. – С. 211–212.
16. *Самохвалов Ю.Я., Науменко Е.М.* Экспертное оценивание: Методический аспект. – К.: ДУИКТ, 2007. – 362 с.
17. *Семикіна М.В.* Мотивація конкурентоспроможної праці: теорія і практика регулювання / За ред. Д.П. Богині. – К.: Юніор, 2003. – 426 с.
18. *Сушков И.Р., Романова Н.Р.* Программа психологической диагностики личности руководителей производственных коллективов // Социально-психологические методы практической работы в коллективе: Диагностика и воздействие: Сб. науч. трудов. – М., 1990. – С. 73–85
19. *Тейлор Ф.У.* Принципы научного менеджмента. – М.: Контроллинг, 1992. – 137 с.
20. *Хекхаузен Х.* Мотивация и деятельность: В 2-х т. / Пер. с нем.; Под ред. Б.М. Величковского. – М.: Педагогика, 1986. – Т.1. – 408 с.
21. *Хекхаузен Х.* Мотивация и деятельность: В 2-х т. / Пер. с нем.; Под ред. Б.М. Величковского. – М.: Педагогика, 1986. – Т. 2. – 392 с.
22. *Черчмен У., Акофф Л.* Введение в исследование операций. – М.: Наука, 1968. – 486 с.

Стаття надійшла до редакції 12.03.2009.