

УДК 005:65.012:656.075

UDC 005:65.012:656.075

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК ПРИ РОЗРОБЦІ АНАЛІТИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ КОНТРОЛІНГУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АВТОСЕРВІСУ

Червякова Т.І., кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, м. Київ, Україна

Червякова В.В., Національний транспортний університет, м. Київ, Україна

## PECULIARITIES OF USING OF EXPERT EVALUATIONS METHODS IN DEVELOPMENT OF ANALYTICAL TOOLS OF CONTROLLING IN CAR SERVICE ENTERPRISES

Chervyakova T.I., Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, National Transport University, Kyiv, Ukraine

Chervyakova V.V., National Transport University, Kyiv, Ukraine

## ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПРИ РАЗРАБОТКЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ КОНТРОЛЛИНГА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОСЕРВИСА

Червякова Т.І., кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, г. Киев, Украина

Червякова В.В., Национальный транспортный университет, г. Киев, Украина

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Ефективність управління вітчизняними підприємствами в умовах гострої конкурентної боротьби, політичної та економічної нестабільності, недосконалості законодавства, податкової та інших регулюючих та дозвільних систем значною мірою залежить від швидкості прийняття якісних та ефективних управлінських рішень в умовах невизначеності, за відсутністю точних розрахункових моделей у зв'язку з багатогранністю факторів або у зв'язку з тим, що деякі фактори не піддаються вимірюванню.

Необхідність розв'язання такого протиріччя призвела до переоцінки значення формального дослідження і до розуміння того, що навіть за відсутності суворих теоретичних обґрунтувань рівень невизначеності можна знизити за рахунок розумних тверджень фахівців.

Тенденція до використання спрощених математичних методів у поєднанні з апіорною інформацією, яку надають фахівці і вчені (експерти) для аналізу складних явищ, отримує в останні роки все більш широке визнання серед математиків та економістів [1].

Загальною спрямованістю даного методу є використання людини (експерта) як «вимірювального приладу» для одержання кількісних оцінок процесів і суджень, що через неповноту й невірогідність наявної інформації не піддаються безпосередньому виміру. Досвід, розуміння проблеми, відчуття перспективи й інтуїція допомагають фахівцю в ситуації невизначеності оцінити значимість альтернативних результатів, вибрати найбільш вагомий результат і кращий критерій, а, отже, і найбільш раціональне рішення.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми.**

Теоретичні та методичні аспекти досліджуваної проблеми висвітлені у працях багатьох вітчизняних і зарубіжних науковців [1–7]. Аналіз наукового доробку з питань застосування математико-статистичних методів дозволив дійти висновку, що навіть прості статистичні методи в поєднанні з інформацією, одержаною від фахівців, часто приводять до кращого результату, ніж точні розрахунки, орієнтовані на середні показники і екстраполяцію існуючих тенденцій. Використання інформації від фахівців буде особливо плідним, якщо для її обробки і аналізу застосувати прийоми і математичні методи, які отримали назву методів експертних оцінок.

**Цілі статті.** Обґрунтування доцільності використання експертних методів для визначення ступеня реалізації стратегії підприємства автосервісу.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Ефективність управління досягненням системи цілей підприємства автосервісу достатньо складно охарактеризувати одним показником. Тому для визначення показника реалізації стратегії підприємства пропонується використовувати інтегральний показник за всіма аспектами системи збалансованих показників [8]:

$$R = \frac{1}{2} \cdot \sin\left(\frac{360}{L}\right) \cdot \left( y_1 \cdot y_2 + y_2 \cdot y_3 + \dots + y_L \cdot y_1 \right) \quad (1)$$

де:  $y_1, y_2, y_3, \dots, y_L$  – відповідно інтегральний показник, що враховує сумарний вплив показників, згрупованих за визначеним аспектом системи збалансованих показників;  
 $L$  – кількість аспектів системи збалансованих показників.

У загальному випадку показники, відібрані із системи збалансованих показників, мають відповідати наступним вимогам: найбільшою мірою впливати на критерій оптимізації, бути відносними, однонаправленими величинами, за оптимальних умов прагнути до одиниці та не бути взаємозалежними.

Показники, відібрані із системи збалансованих показників та згруповані за аспектами, можна представити у вигляді матриці:

Інтегральний показник аспекту	Кількість показників	Показники, згруповані за аспектами					
		1	2	3	...	$j$	...
$y_1$	$n_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	...		$x_{1n_1}$
$y_2$	$n_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	...		$x_{2n_2}$
$y_3$	$n_3$	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	...		$x_{3n_3}$
...	...	...	...	...	...		...
$k$						$x_{kj}$	
...	...	...	...	...	...		
$y_L$	$n$	$x_{L1}$	$x_{L2}$	$x_{L3}$	...		$x_{Ln}$

Кількість аспектів системи збалансованих показників може варіюватися від класичних чотирьох до  $L$  ( $k = \overline{1, L}; L \geq 4$ ).

Кількість показників по кожному з аспектів є довільною величиною ( $j = \overline{1, n}$ ).

Інтегральний показник  $y_k$  пропонується розраховувати за залежністю:

$$y_k = a_{k1} \cdot x_{k1} + a_{k2} \cdot x_{k2} + a_{k3} \cdot x_{k3} + \dots + a_{kn} \cdot x_{kn} \quad (2)$$

або

$$y_k = \sum_{j=1}^n a_{kj} \cdot x_{kj}, \quad (3)$$

де  $a_{kj}$  – вагомість  $x_{kj}$ -го показника.

Вагомість показника може бути визначена за допомогою метода експертних оцінок [1, 2, 6].

Процедура отримання оцінок від експертів (експертиза) зазвичай здійснюється у три етапи, що перекриваються: підготовка експертизи; проведення експертизи; аналіз і обробка експертних оцінок та прийняття рішення.

Для проведення анкетного опитування складається оцінювальний лист (анкета). За допомогою системи балів (рангів) експертам пропонується оцінити ступінь впливу кожного показника відповідного аспекту системи збалансованих показників на збільшення відповідного інтегрального показника. Найбільший ранг має отримати самий значущий, на думку експерта, показник. Кожному експерту надається однакова інформація, достатня для здійснення оцінки показника.

При формуванні експертної групи визначальними мають бути такі характеристики експерта: компетентність, незалежність, еластичність (здатність переключатися з оцінки одного показника на інший), контактність, вмотивованість оцінок, креативність (вміння розв'язувати задачі, методи розв'язування яких маловідомі), евристичність (можливість виявляти неочевидні рішення), предикатність (здатність передбачати майбутні рішення), всесторонність, об'єктивність, адаптивність (здатність до коригування оцінок при одержанні нової інформації), нонконформізм (здатність протистояти думці більшості при впевненості у своїй правоті).

Експертне оцінювання зазвичай проводять за методом Делфі, який характеризується анонімністю, що регулюється зворотним зв'язком і груповою відповіддю. Анонімність дозволяє послабити вплив найбільш авторитетних експертів. Введення зворотного зв'язку робить оцінки більш надійними, підвищує об'єктивність ступеню узгодженості думки групи.

Результати експертного опитування з оцінки показників по кожному з аспектів зводять у матрицю, кількість рядків у якій визначається числом експертів ( $m$ ), а стовпців – кількістю оцінюваних показників ( $n$ ):

Експерти	Показники (Фактори)						
	1	2	3	...	$j$	...	$n$
1	$Q_{11}$	$Q_{12}$	$Q_{13}$	...		...	$Q_{1n}$
2	$Q_{21}$	$Q_{22}$	$Q_{23}$	...		...	$Q_{2n}$
3	$Q_{31}$	$Q_{32}$	$Q_{33}$	...		...	$Q_{3n}$
...	...	...	...	...		...	...
$i$					$Q_{ij}$		
...	...	...	...	...	...	...	...
$m$	$Q_{m1}$	$Q_{m2}$	$Q_{m3}$				$Q_{mn}$

Якщо експерт декільком показникам встановив однакові ранги, то під час обробки результатів експертного опитування таким показникам привласнюються стандартизовані ранги. Стандартизований ранг визначається як середнє арифметичне суми місць показників з однаковими рангами. Таким чином, сума рангів, отриманих в результаті ранжування  $n$  показників, буде дорівнювати сумі чисел натурального ряду  $\frac{n \cdot (n+1)}{2}$ .

Перед тим, як проводити узагальнення думок експертів, слід перевірити їх на узгодженість, що є передумовою якості отриманих оцінок.

Для визначення ступеню узгодженості думок експертів по кожному з показників і по всій сукупності показників розраховуються коефіцієнти варіації  $V$  та конкордації  $W$  відповідно.

Коефіцієнт варіації розраховується за залежністю:

$$v = \frac{\sigma_j}{Q_j} \cdot 100\% \quad , \quad (4)$$

де  $\overline{Q_j}$  – середній ранг  $j$ -го фактору

$$\bar{Q}_j = \frac{\sum_{i=1}^m Q_{ij}}{m}; \quad (5)$$

$\sigma_j$  – стандартне відхилення результатів експертизи по  $j$ -му показнику

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (Q_{ij} - \bar{Q}_j)^2}{m-1}}. \quad (6)$$

Для визначення коефіцієнта конкордації спочатку розраховують суму оцінок (рангів) по кожному показнику  $\sum_{i=1}^m Q_{ij}$ , отриману від усіх експертів, а потім різницю між цією сумою і середньою сумою рангів ( $T$ ) за залежністю:

$$\Delta_j = \sum_{i=1}^m Q_{ij} - T, \quad (7)$$

де

$$T = \frac{\sum_{j=1}^n \left\{ \sum_{i=1}^m Q_{ij} \right\}}{n} \quad (8)$$

або

$$T = m \cdot \left( \frac{n+1}{2} \right). \quad (9)$$

Далі розраховують суму квадратів відхилень  $S$  за залежністю:

$$S = \sum_{j=1}^n \Delta_j^2. \quad (10)$$

Коефіцієнт конкордації для  $n$  експертів визначається за формулою:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (m^3 - n)}. \quad (11)$$

У випадках, коли експерт не може встановити рангову відмінність між декількома суміжними факторами і надає їм однакові ранги, розрахунок коефіцієнта конкордації виконується за залежністю:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot \left( m^2 \cdot (m^3 - n) - m \cdot \sum_{i=1}^m T_i \right)}, \quad (12)$$

де

$$T_i = \sum_{l=1}^k (t_l - 1), \quad (13)$$

а  $k$  – кількість груп зв'язаних (однакових) рангів в  $i$ -му рядку;  
 $t_l$  – кількість зв'язаних рангів у кожній групі.

Коефіцієнт конкордації може змінюватись від 0 до 1. Чим більше значення коефіцієнта конкордації, тим вище ступінь узгодженості думок експертів. При  $W = 1$  є повна узгодженість думок всіх експертів, якщо  $W = 0$  – узгодженість практично відсутня.

Для перевірки значущості коефіцієнта конкордації обчислюють значення критичної точки за формулою:

$$\chi_p^2 = m \cdot (n-1) \cdot W. \quad (14)$$

У випадку співпадання деяких рангів значення критичної точки розраховують за залежністю:

$$\chi_p^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot \left( m \cdot n \cdot (n+1) - \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^m T_i \right)}. \quad (15)$$

За рівнем значущості  $\alpha$  і числу ступенів свободи  $\nu = n-1$  в таблицях Пірсона знаходять критичне значення  $\chi^2$ . Якщо  $\chi_p^2 > \chi^2$ , то коефіцієнт конкордації вважається істотним і отримані оцінки належать до однієї генеральної сукупності оцінок, якщо ж  $\chi_p^2 < \chi^2$ , то узгодженості думок по сукупності показників немає. В цьому випадку необхідно запропонувати експертам обґрунтувати свої оцінки по спірному показнику, потім ознайомити експертів з думкою колег і запропонувати, в разі зміни особистої думки за новими обставинами, внести зміни в анкету. Якщо ж експерти впевнені в своїх оцінках і залишають їх незмінними, слід збільшити кількість експертів.

Оскільки думка експертів є узгодженою, то результати експертизи можуть бути використані для розрахунку коефіцієнтів вагомості факторів за кожним аспектом по формулі [1, 2]:

$$a_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^m q_{ij}}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n q_{ij}}. \quad (16)$$

Запропонований алгоритм статистичної обробки експертних оцінок було реалізовано при розробці аналітичного інструментарію контролінгу на підприємствах автосервісу.

Перелік відібраних і згрупованих за аспектами системи збалансованих показників, які найбільшою мірою впливають на збільшення вартості підприємства шляхом капіталізації прибутку, є відносними, однонаправленими величинами, за оптимальних умов прагнуть до одиниці та не є взаємозалежними, представлено в табл. 1.

Таблиця 1 – Перелік відібраних показників, згрупованих за аспектами системи збалансованих показників

<b>«Фінансовий» аспект</b>	<b>Аспект «Внутрішні бізнес-процеси»</b>
Коефіцієнт забезпеченості оборотних активів власними оборотними активами ( $x_{11}$ )	Коефіцієнт придатності основних засобів ( $x_{31}$ )
Коефіцієнт оборотності активів ( $x_{12}$ )	Коефіцієнт оновлення основних засобів ( $x_{32}$ )
Коефіцієнт поточної ліквідності ( $x_{13}$ )	Ступінь завантаження постів і персоналу ( $x_{33}$ )
Коефіцієнт автономії ( $x_{14}$ )	Загальний рівень обслуговування ( $x_{34}$ )
Ступінь сервісного покриття ( $x_{15}$ )	Рівень необхідної кількості запчастин на складі ( $x_{35}$ )
<b>Аспект «Ринок та клієнти»</b>	<b>Аспект «Навчання та інновації»</b>

Частка ринку ( $x_{21}$ )	Коефіцієнт присутності ( $x_{41}$ )
Частка постійних клієнтів ( $x_{22}$ )	Коефіцієнт продуктивності ( $x_{42}$ )
Частка обслуговуваного автопарку ( $x_{23}$ )	Коефіцієнт ефективності ( $x_{43}$ )
Частка комерційних замовлень ( $x_{24}$ )	Частка персоналу, що пройшла професійну підготовку ( $x_{44}$ )
Коефіцієнт еластичності попиту ( $x_{25}$ )	Коефіцієнт стабільності кадрів ( $x_{45}$ )

До експертизи було залучено 12 фахівців з числа науковців та провідних спеціалістів дилерських автоцентрів, коефіцієнт компетентності яких з досліджуваної проблеми можна вважати однаковим.

Основні статистичні характеристики показників, що оцінювались експертами, наведено в табл. 2.

Дані табл. 2 свідчать про незначну міру розсіювання експертних оцінок по кожному з показників (коефіцієнти варіації  $v$  показників не перевищують 15%, за винятком показника  $x_{41}$  – коефіцієнта присутності, для якого  $v_{41} = 22\%$ ), а коефіцієнти конкордації  $W$  по всіх аспектах перевищують 0,600, що свідчить про добру узгодженість думок експертів по сукупностях показників, згрупованих за аспектами [5].

Таблиця 2 – Основні статистичні характеристики ключових показників системи збалансованих показників

Статистична характеристика	Показник				
	$x_{k1}$	$x_{k2}$	$x_{k3}$	$x_{k4}$	$x_{k5}$
<b>Аспект «Фінанси»</b>					
Середній ранг ( $\bar{Q}_j$ )	2,857	4,071	2	3,357	2,714
Дисперсія ( $\sigma_j^2$ )	0,05952	0,11905	0,08333	0,14286	0,07143
Середньоквадратичне відхилення ( $\sigma_j$ )	0,24398	0,34503	0,28868	0,37796	0,26726
Коефіцієнт варіації ( $v$ ), %	8,5	8,5	14,4	11,3	9,8
Сума рангів	20	28,5	14	23,5	19
Відхилення суми рангів від середньо-арифметичного значення ( $\Delta_j$ )	-1	,5	-7	2,5	-2
Показник зв'язаних рангів ( $T_i$ )	126	66	120	126	144
Ранг	3	1	5	2	4
Коефіцієнт конкордації ( $W$ )	0,774				
Фактичне значення $\chi_p^2$	21,67				
<b>Аспект «Ринок і клієнти»</b>					
Середній ранг ( $\bar{Q}_j$ )	3,714	3,929	2,643	3,286	1,429
Дисперсія ( $\sigma_j^2$ )	0,23810	0,03571	0,14286	0,15476	0,03571
Середньоквадратичне відхилення ( $\sigma_j$ )	0,48795	0,18898	0,37796	0,39340	0,18898
Коефіцієнт варіації ( $v$ )	13,1	4,8	14,3	12,0	13,2
Сума рангів	26	27,5	18,5	23	10

Відхилення суми рангів від середньо-арифметичного значення ( $\Delta_j$ )	5	6,5	-2,5	2	-11
Показник зв'язаних рангів ( $T_i$ )	26	120	66	66	126
Ранг	2	1	4	3	5
Коефіцієнт конкордації ( $W$ )	0,780				
Фактичне значення $\chi_p^2$	21,85				
<b>Аспект «Внутрішні бізнес-процеси»</b>					
Середній ранг ( $\overline{Q}_j$ )	3,643	2,5	3,857	3,214	1,786
Дисперсія ( $\sigma_j^2$ )	0,05952	0,08333	0,05952	0,07143	0,07143
Середньоквадратичне відхилення ( $\sigma_j$ )	0,24398	0,28868	0,24398	0,26726	0,26726
Коефіцієнт варіації ( $\nu$ )	6,7	11,5	6,3	8,3	15,0
Сума рангів	25,5	17,5	27	22,5	12,5
Відхилення суми рангів від середньо-арифметичного значення ( $\Delta_j$ )	4,5	-3,5	6	1,5	-8,5
Показник зв'язаних рангів ( $T_i$ )	48	120	126	84	84

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
Ранг	2	4	1	3	5
Коефіцієнт конкордації ( $W$ )	0,649				
Фактичне значення $\chi_p^2$	18,16				
<b>Аспект «Персонал»</b>					
Середній ранг ( $\overline{Q}_j$ )	1,571	3,571	4,357	2,929	2,571
Дисперсія ( $\sigma_j^2$ )	0,11905	0,11905	0,47619	0,11905	0,11905
Середньоквадратичне відхилення ( $\sigma_j$ )	0,34503	0,34503	0,69007	0,34503	0,34503
Коефіцієнт варіації ( $\nu$ )	22,0	9,7	15,8	11,8	13,4
Сума рангів	11	25	30,5	20,5	18
Відхилення суми рангів від середньо-арифметичного значення ( $\Delta_j$ )	-10	4	9,5	-0,5	-3
Показник зв'язаних рангів ( $T_i$ )	66	66	30	66	66
Ранг	5	2	1	3	4
Коефіцієнт конкордації ( $W$ )	0,677				
Фактичне значення $\chi_p^2$	18,95				

Про достатню узгодженість думок експертів по всіх сукупностях показників за аспектами свідчать також значення фактичних коефіцієнтів  $\chi_p^2$ , які значно перевищують табличні  $\chi^2$  ( $\chi_p^2 > \chi^2$ ). Табличні значення  $\chi^2$  при  $\nu=4$  та  $\alpha=5\%$  або  $\alpha=1\%$  становлять відповідно 9,48 та 13,28 [1, 6].

В результаті статистичної обробки експертних оцінок отримано багатофакторні лінійні залежності для розрахунку інтегральних показників в розрізі кожного з аспектів системи збалансованих показників підприємства автосервісу [8]:

аспект «Фінанси» –

$$y_1 = 0,190 \cdot x_{11} + 0,272 \cdot x_{12} + 0,133 \cdot x_{13} + 0,224 \cdot x_{14} + 0,181 \cdot x_{15} ; \quad (17)$$

аспект «Ринок та клієнти» –

$$y_2 = 0,248 \cdot x_{21} + 0,262 \cdot x_{22} + 0,176 \cdot x_{23} + 0,219 \cdot x_{24} + 0,095 \cdot x_{25} ; \quad (18)$$

аспект «Внутрішні бізнес-процеси» –

$$y_3 = 0,243 \cdot x_{31} + 0,167 \cdot x_{32} + 0,257 \cdot x_{33} + 0,214 \cdot x_{34} + 0,119 \cdot x_{35} ; \quad (19)$$

аспект «Навчання та інновації» –

$$y_4 = 0,105 \cdot x_{41} + 0,238 \cdot x_{42} + 0,291 \cdot x_{43} + 0,195 \cdot x_{44} + 0,171 \cdot x_{45} . \quad (20)$$

Найбільший вплив на вартість підприємства автосервісу мають наступні показники: коефіцієнт оборотності активів і коефіцієнт автономії (аспект «Фінанси»); частка постійних клієнтів і частка ринку (аспект «Ринок та клієнти»); ступінь завантаження постів і персоналу та коефіцієнт придатності основних засобів (аспект «Внутрішні бізнес-процеси»); коефіцієнт ефективності та коефіцієнт продуктивності (аспект «Навчання та інновації»).

Для підприємств автосервісу, система збалансованих показників яких включає чотири аспекти («Фінанси», «Ринок та клієнти», «Внутрішні бізнес-процеси», «Навчання та інновації»), формула (1) набуває вигляду:

$$R = \frac{1}{2} \cdot (y_1 \cdot y_2 + y_2 \cdot y_3 + y_3 \cdot y_4 + y_4 \cdot y_1) \quad (21)$$

Чим більшим буде значення показника реалізації стратегії у звітному періоді в порівнянні з попереднім, тим ефективніше підприємство проводить заходи, спрямовані на досягнення системи його цілей, і навпаки.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку.**

Проведене дослідження дозволило обґрунтувати актуальність застосування методів математичної статистики для аналізу результатів експертних оцінок. В результаті статистичної обробки експертних оцінок отримано багатофакторні лінійні залежності для визначення ступеня реалізації стратегії підприємства автосервісу. Загальнометодичний підхід до формування результатів дослідження створює передумови їх використання на підприємствах інших галузей економіки при розв'язанні управлінських задач. Подальші дослідження мають бути спрямовані на врахування компетенції експертів у методах багатокритеріального аналізу.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бешелев С.Д., Гурвич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.
2. Варжапетян А.Г. Квалиметрия : учеб. пособие / А.Г. Варжапетян ; СПбГУАП. – СПб., 2005. – 176 с.
3. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. / Б.Г. Литвак. – М.: Дело, 2004. – 400 с.
4. Трасковецька Л. М. Прикладна математика : навч. посібник / Л. М. Трасковецька, Г. Я. Стопень. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – 158 с.
5. Донець Л.І. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків : навч. посібник / Л.І. Донець, О.В. Шепеленко, С.М. Баранцева, О.В. Сергєєва, О.Ф. Веремейчик. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 472 с.
6. Турчин В.М. Математична статистика : посібник / В.М. Турчин. – К.: Видавничий центр «Академія», 1999. – 238 с.



7. Елтаренко Е. А. Обработка экспертных оценок : учебн. пособ. / Е. А. Елтаренко, Е. К. Крупинова. – М. : Изд. МИФИ, 1982. – 96 с.
8. Червякова В.В. Оцінювання ступеня реалізації стратегії підприємства автосервісу в умовах контролінгу / В.В. Червякова // Вісник НТУ. – К.: НТУ, 2013. – Вип. 28. – С. 510-518.

#### REFERENCES

1. Beshelev S.D., Gurevich F.G. Matematiko-statisticheskie metody ekspertnykh otsenok. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Statistika, 1980. – 263 s. (Rus)
2. Varzhapetyan A.G. Kvalimetriya: Ucheb.posobie / SPbGUAP. – SPb., 2005. – 176 s. (Rus)
3. Litvak B.G. Ekspertnye tehnologii v upravlenii: Uchebnoe posobie. – 2-e izd., ispr. i dop. / B.G. Litvak. – M.: Delo, 2004. – 400 s. (Rus)
4. Traskovetska L. M. Prykladna matematika : navch. posibnyk / L. M. Traskovetska, H. Ya. Stopen. – Khmelnytskyi : KhNU, 2011. – 158 s. (Ukr)
5. Donets L.I. Obruntuvannya hospodarskykh rishen ta otsiniuvannya ryzykiv / L.I. Donets, O.V. Shepelenko, S.M. Barantseva, O.V. Serhieieva, O.F. Veremeychuk. – K.: Tsentр uchbovoi literatury, 2012. – 472 s. (Ukr)
6. Turchyn V.M. Matematychna statystyka: Navch. posib / V.M. Turchyn. – K.: Vydavnychiy tsentr «Akademii», 1999. – 240 s. (Ukr)
7. Eltarenko E. A. Obrabotka ekspertnykh otsenok : uchebn. posob. / E. A. Eltarenko, E. K. Krupinova. – M. : Izd. MIFI, 1982. – 96 s. (Rus)
8. Chervyakova V.V. Otsiniuvannya stupenia realizatsii stratehii pidpriemstva avtoservisu v umovakh kontrolinhu / V.V. Chervyakova // Visnyk NTU. – K.: NTU, 2013. – Vyp. 28. – S. 510-518. (Ukr)

#### РЕФЕРАТ

Червякова Т.І. Особливості використання методів експертних оцінок при розробці аналітичного інструментарію контролінгу на підприємствах автосервісу. / Т.І. Червякова, В.В. Червякова // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Науковий журнал: в 2 ч. Ч. 2: Серія: „Економічні науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 14.

Стаття присвячена розробці аналітичного інструментарію контролінгу щодо визначення ступеня реалізації стратегії підприємства автосервісу з використанням методів математичної статистики для аналізу результатів експертних оцінок.

Об’єкт дослідження – процес статистичної обробки експертних оцінок.

Мета роботи – обґрунтування доцільності використання експертних методів для визначення ступеня реалізації стратегії підприємства автосервісу.

Методи дослідження – статистичні методи експертних оцінок.

Проведене дослідження дозволило обґрунтувати актуальність застосування методів математичної статистики для аналізу результатів експертних оцінок. В результаті статистичної обробки експертних оцінок отримано багатофакторні лінійні залежності для визначення ступеня реалізації стратегії підприємства автосервісу. Запропонований підхід дозволяє виявити недоліки управління підприємством в розрізі аспектів системи збалансованих показників і розробити заходи щодо їх усунення для забезпечення довгострокового успішного функціонування підприємства в умовах високої мінливості сучасного економічного середовища.

Загальнометодичний підхід до формування результатів дослідження створює передумови їх використання на підприємствах інших галузей економіки при розв’язанні управлінських задач. Подальші дослідження мають бути спрямовані на врахування компетенції експертів у методах багатокритеріального аналізу.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** КОНТРОЛІНГ, ПІДПРИЄМСТВО АВТОСЕРВІСУ, СТУПІНЬ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ, ЕКСПЕРТИЗА, МЕТОДИ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК, КОЕФІЦІЄНТ ВАРІАЦІЇ, КОЕФІЦІЄНТ КОНКОРДАЦІЇ.

#### ABSTRACT

Chervyakova T.I. Peculiarities of using of expert evaluations methods in development of analytical tools of controlling in car service enterprises. / Tatiana Chervyakova, Valentina Chervyakova // Project

Management, Systems Analysis and Logistics. Science journal: In Part 2. Part 2: Series: "Economic sciences " - Kyiv: NTU, 2014. - Vol. 14.

The article is devoted to the development of analytical tools of controlling for determining of the strategy implementation degree in car service enterprise with the usage of mathematical statistics methods for the analysis of expert evaluations.

Object of study – statistical processing of expert evaluations.

Purpose – to study the feasibility of expert methods usage for the determination of the strategy implementation degree in car service enterprises.

Methods of research – statistics methods for the analysis of expert evaluations.

The research has allowed to prove the relevance of the use of mathematical statistics methods for the analysis of expert evaluations. As a result of statistical processing of expert evaluations the multifactor linear dependencies for the determination of the strategy implementation degree in car service enterprise were obtained. The proposed approach reveals deficiencies of enterprise management in the cut of the Balanced Scorecard aspects and allows to develop measures for their elimination to provide the long-term successful functioning of the enterprise in conditions of high variability of the current economic environment.

The general methodical approach to the formation of research results creates preconditions for its usage in enterprises of other economic sectors when solving management problems. Further researches should focus on the consideration of experts competence in multicriteria methods of analysis.

**KEY WORDS:** CONTROLLING, CAR SERVICE ENTERPRISE, STRATEGY IMPLEMENTATION DEGREE, EXAMINATION, METHODS OF EXPERT ESTIMATES, COEFFICIENT OF VARIATION, COEFFICIENT OF CONCORDANCE.

#### РЕФЕРАТ

Червякова Т.И. Особенности использования методов экспертных оценок при разработке аналитического инструментария контроллинга на предприятиях автосервиса. / Т.И. Червякова, В.В. Червякова // Управление проектами, системный анализ и логистика. Научный журнал: в 2 ч. Ч. 2: Серия: „Экономические науки” – К. : НТУ, 2014. – Вип. 14.

Статья посвящена разработке аналитического инструментария контроллинга по определению степени реализации стратегии предприятия автосервиса с использованием методов математической статистики для анализа результатов экспертных оценок.

Объект исследования – процесс статистической обработки экспертных оценок.

Цель работы – обоснование целесообразности использования экспертных методов для определения степени реализации стратегии предприятия автосервиса.

Методы исследования – статистические методы экспертных оценок.

Проведенное исследование позволило обосновать актуальность применения методов математической статистики для анализа результатов экспертных оценок. В результате статистической обработки экспертных оценок получено многофакторные линейные зависимости для определения степени реализации стратегии предприятия автосервиса. Предложенный подход позволяет выявить недостатки управления предприятием в разрезе аспектов системы сбалансированных показателей и разработать меры по их устранению для обеспечения долгосрочного успешного функционирования предприятия в условиях высокой изменчивости современной экономической среды.

Общеметодический подход к формированию результатов исследования создает предпосылки их использования на предприятиях других отраслей экономики при решении управленческих задач. Дальнейшие исследования должны быть направлены на учет компетенции экспертов в методах многокритериального анализа.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** КОНТРОЛЛИНГ, ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА, СТЕПЕНЬ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ, ЭКСПЕРТИЗА, МЕТОДЫ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК, КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ, КОЭФФИЦИЕНТ КОНКОРДАЦИИ.

#### АВТОР

Червякова Тетяна Іванівна, Національний транспортний університет, кандидат технічних наук, доцент кафедри електроніки та обчислювальної техніки, e-mail: Cherviakova\_T@mail.ru, тел.: +380674450896.

Червякова Валентина Володимирівна, Національний транспортний університет, асистент кафедри економіки, e-mail: [ChervyakovaV@bigmir.net](mailto:ChervyakovaV@bigmir.net), тел. +380679571074.

#### AUTHOR

Chervyakova Tatiana I., National Transport University, Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Department of electronics and computers, e-mail: Cherviakova\_T@mail.ru, tel.: +380674450896.

Chervyakova Valentina V., National Transport University, Assistant, Department of Economics, e-mail: [ChervyakovaV@bigmir.net](mailto:ChervyakovaV@bigmir.net), tel. +380679571074.

#### АВТОР

Червякова Татьяна Ивановна, Национальный транспортный университет, кандидат технических наук, доцент кафедры электроники и вычислительной техники, e-mail: Cherviakova\_T@mail.ru, тел.: +380674450896.

Червякова Валентина Владимировна, Национальный транспортный университет, ассистент кафедры экономики, e-mail: [ChervyakovaV@bigmir.net](mailto:ChervyakovaV@bigmir.net), тел. +380679571074.

#### РЕЦЕНЗЕНТИ:

Воркут Т.А., доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри транспортного права та логістики Національного транспортного університету, м. Київ, Україна.

Скрипник М.І., доктор економічних наук, доцент, завідувач кафедри обліку і аудиту Київського національного університету технологій та дизайну.

#### REVIEWERS:

Vorkut T.A., PhD, Professor, Head of Department of Logistics and Transport Law, National Transport University, Kyiv, Ukraine.

Skrypnyuk M.I., PhD, Associate Professor, Head of Department of Accounting and Audit, Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine.

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Воркут Т.А., доктор экономических наук, заведующая кафедрой учета и аудита Киевского национального университета технологий и дизайна, г. Киев, Украина.

Скрипник М.И., доктор экономических наук, доцент, заведующая кафедрой учета и аудита Киевского национального университета технологий и дизайна, г. Киев, Украина.