

УДК 65.012.32:510.6

*В. Н. Гладунський, канд. пед. наук, доцент, кафедра математики і статистики
Львівського інституту банківської справи Університету банківської справи
Національного банку України;*

*Г. І. Берегова, канд. фіз.-мат. наук, доцент, кафедра математики і статистики
Львівського інституту банківської справи Університету банківської справи
Національного банку України*

СТАТИСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ МЕНЕДЖМЕНТУ

Розглядається питання застосування статистичних критеріїв для аналізу й оцінки результативності методів управлінської діяльності як основи забезпечення стійкості соціально-економічної системи.

Ключові слова: соціально-економічна система, методи менеджменту, математичні методи, статистичні критерії, управлінська діяльність.

Постановка проблеми. Вирішальну роль у забезпеченні стійкості соціально-економічної системи, її розвитку та реалізації місії відіграє саме управлінська діяльність, яка реалізується через механізми функцій та методів менеджменту. Тому керуюча підсистема постійно має аналізувати й оцінювати рівень та результативність функцій і методів менеджменту, використовуючи при цьому надійний інструментарій, зокрема, математичний, і на цій основі приймати рішення щодо підвищення ефективності механізмів взаємодії з керованою підсистемою.

Щоб досягти позитивних ефектів в управлінні персоналом, необхідно постійно тримати у полі зору зміни в середовищі колективу, і аналізувати, чи ці зміни сприяють підвищенню зрілості цього колективу, чи формують готовність виконувати ними завдання відповідно до цілей соціально-економічної системи. Для цього керівники мають періодично вдаватися до різних методів виявлення цих змін, серед яких: анкетування, опитування, тестування, бесіда, спостереження,

хронометраж, макетування, експерименти, моделювання, формалізація та ін.

Йдеться не просто про збір статистичної інформації, а про те, що керівник на основі одержаної інформації має переконатись в тому, чи виявлена різниця є суттєвою чи несуттєвою, випадковою чи не випадковою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні для оцінки ефективності основних функцій менеджменту (планування, прогнозування, мотивування, регулювання, контролювання) достатньо розроблено математичних методів. Вони описуються у працях з менеджменту О. Є. Кузьміна, О. Т. Лебедева, Ф. І. Хміля, А. В. Шегди, Р. А. Фатхутдінова та інших, детально розроблені у працях з економіко-математичного моделювання, зокрема, В. В. Вітлінського, Г. М. Калетніка, С. В. Козловського, О. Г. Підвальної.

Невирішені раніше частини проблеми. Разом з тим недостатньо описано і розроблено математичних моделей і критеріїв аналізу й оцінки результативності методів менеджменту як способів впливу суб'єкта на об'єкт управління, як систему управління персоналом. Оскільки на

сьогодні нові концепції, методики, підходи в управлінні не сприймаються до того моменту, доки вони не будуть підтверджені за допомогою математичного чи логічного інструментарію, то це дає підстави вести пошук можливостей вироблення специфічних математичних та логічних методів чи адаптувати існуючі до оцінки ефективності методів менеджменту.

Мета статті – розкрити необхідність застосування математичного інструментарію в процесі аналізу методів управління персоналом на різних рівнях та описати підходи до використання відомих у психології та педагогіці статистичних критеріїв до оцінки ефективності методів впливу керуючої системи на керовану.

Виклад основного матеріалу. На практиці часто оцінюють ефективність управління персоналом без будь-яких вимірів і математичних розрахунків (одна крайність), або пропонується застосовувати досить складні методи, зокрема, дискримінантний, кластерний, факторний та інші (інша крайність).

Перша крайність часто інтуїтивна та суб'єктивна, друга – через свою складність використовується на практиці рідко. Тому виникає необхідність знайти у цьому середину, тобто запропонувати прості і практичні методи дослідження, які можуть бути застосовані по відношенню до будь-яких даних, яким можна приписати хоч якесь числове значення.

У зв'язку з цим та враховуючи те, що сьогодні набув розвитку малий бізнес і колективи є досить малими, пропонується використовувати оперативні методи опрацювання даних, які не вимагають знань про розподіл досліджуваних величин і які на основі невеликих вибірок дають можливість керівникові науково оцінити і обґрунтувати свої рішення та подальші дії. До таких оперативних і досить ефективних, на нашу думку, можуть належати методи, розроблені і перевірені на практиці при дослідженнях у психології та педагогіці [1–3].

Наведемо деякі з цих методів.

Якщо задачі пов'язані з оцінкою зсуву значень досліджуваної ознаки за двох замірів по одній і тій же вибірці, то пропонуються методи, що базуються на таких критеріях:

- *T*-критерій Вілкоксона, за умови однієї вибірки, при кількісних зсувах, які можна ранжувати за їх інтенсивністю;
- *G*-критерій знаків, за умови однієї вибірки при якісних зсувах чи кількісних у вузькому діапазоні.

Якщо виявляться дві вибірки, то використовується критерій Вілкоксона чи критерій знаків за умови незалежного опрацювання двох вибірок.

Якщо ж ці задачі розв'язуються за трьох і більше замірів на одній і тій же вибірці, то пропонуються методи, які базуються на критеріях:

- *L*-критерій Пейджа, за обсягу вибірки $n \leq 12$ і їх кількості $k \leq 6$;
- χ_r^2 -критерій Фрідмана, за обсягу вибірки $n > 12$ або $k > 6$.

Якщо задачі пов'язані з виявленням різниці у рівні досліджуваної ознаки за умови двох вибірок, то пропонуються методи, які базуються на критеріях:

- *Q*-критерій Розенбаума, за обсягу вибірок $n_1 \geq 11$ і $n_2 \geq 11$;
- *U*-критерій Манна-Уїтні за обсягу вибірок n_1 чи $n_2 < 11$.

Якщо ж ці задачі розв'язуються за умови трьох чи більше вибірок, то пропонуються методи, які базуються на критеріях:

- *S*-критерій тенденцій Джонкіра, за обсягу вибірки $n \leq 10$ і їх кількості $k \leq 6$;
- *H*-критерій Крускала-Уолліса, за обсягу вибірки $n > 10$ або $k > 6$;
- φ^* -критерій (кутове перетворення Фішера) використовується, коли за попередніми критеріями різниці не виявлено [3].

Є й інші критерії, з якими можна ознайомитись у працях [1, 3].

Опишемо застосування *Q*-критерію Розенбаума та *U*-критерію Манна-Уїтні та наведемо приклади. Для застосування обох критеріїв необхідно ранжувати вибірку.

Правила ранжування.

1. Меншому значенню приписується менший ранг. Найменшому нараховується ранг 1. Найбільшому нараховується ранг, який відповідає кількості ранжованих значень. Наприклад, якщо $n=7$, то найбільше значення одержить ранг 7, за можливим виключенням для тих випадків, що описані у наступному правилі 2.
2. У випадку, якщо декілька значень рівні, нараховуємо ранг, який дорівнює середньому значенню з тих рангів, які б вони одержали, якби не були рівними.
3. Загальна сума рангів має співпадати з розрахунковою, що обчислюється за формулою

$$\sum(R_i) = \frac{N \cdot (N + 1)}{2}, \quad (1)$$

де $\sum(R_i)$ – загальна сума рангів;

N – загальна кількість ранжованих спостережень (значень). Неспівпадіння реальної і розрахункової сум рангів свідчить про допущену помилку, яку треба знайти і виправити.

Приклад. Експертами були оцінені індивідуально професійні здібності двох груп менеджерів. Упорядковані (за спаданням) оцінки у балах наведено в таблиці 1. Оскільки обсяги вибірок більші 11, то застосуємо Q -критерій Розенбаума.

Сформулюємо гіпотези.

H_0 : Рівень професійних здібностей у групі 1 не перевищує рівня здібностей у групі 2;

H_1 : Рівень професійних здібностей у групі 1 перевищує рівень здібностей у групі 2.

Таблиця 1 – Оцінка менеджерів у балах

Перша група менеджерів			Друга група менеджерів		
№ з/п	Код імені менеджера	Кількість балів	№ з/п	Код імені менеджера	Кількість балів
1	А.В.	120	1	Ц.Н.	112
2	Г.Б.	118	2	Г.Ш.	110
3	Г.Г.	116	3	Ш.Г.	108
4	К.Р.	111	4	Е.Н.	105
5	К.К.	111	5	П.Т.	96
6	К.С.	100	6	Т.Б.	96
7	Л.П.	98	7	М.Т.	96
8	Д.Р.	96	8	Т.О.	94
9	Н.О.	96	9	Й.У.	92
10	Щ.О.	93	10	Ч.П.	90
11	Р.Н.	92	11	Х.О.	87
12	У.Р.	90	12	Н.Я.	86
13	О.Д.	89			

Порядок підрахунку Q -критерію:

1. На основі даних вибірки 1 (групи) ранжуємо першу групу.

2. Виберемо максимальну кількість балів у групі (вибірці) 2. Це буде 112 балів.

3. Підрахуємо кількість значень у групі 1, які більші за максимальне значення у групі 2. Це буде три значення: 116, 118 і 120. Отже, $S_1 = 3$.

4. Визначимо найменшу кількість балів у групі 1. Це буде 89 балів.

5. Підрахуємо кількість значень у групі 2, які менші за мінімальне значення групи 1. Це будуть значення 87 і 86 балів. Отже, $S_2 = 2$.

6. Підрахуємо емпіричне значення критерію за формулою

$$Q_{емп} = S_1 + S_2.$$

У нашому прикладі $Q_{емп} = 3 + 2 = 5$.

7. За таблицю 1 додатка знаходимо критичне значення критерію. Для нашого прикладу

$$Q_{кр}(13;12) = \begin{cases} 6 & (\alpha = 0,05), \\ 9 & (\alpha = 0,01). \end{cases}$$

8. Порівнюються емпіричне та критичне значення та приймається рішення: Оскільки $Q_{емп} < Q_{кр}$ і попадає в область незначущості (рис. 1), то немає підстав відхилити основну гіпотезу. Отже, немає підстав вважати, що рівень професійних здібностей у групі менеджерів 1 перевищує рівень здібностей у менеджерів групи 2.

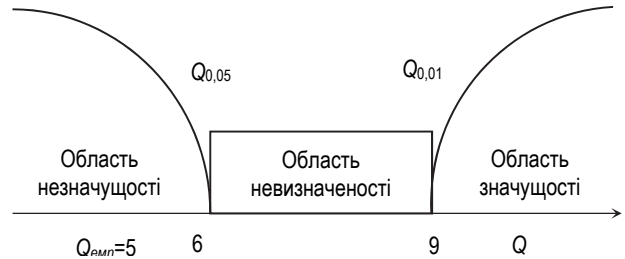


Рисунок 1

Якщо найбільше і найменше значення припадають на одну вибірку, то Q -критерій застосувати не можна, у такому випадку краще застосовувати U -критерій Манна-Уїтні.

Якщо вибірка перевищує 26, тобто, якщо $n_1 \vee n_2 > 26$, то необхідно порівняти емпіричне значення критерію з $Q_{кр} = 8 (\alpha = 0,05)$ і $Q_{кр} = 10 (\alpha = 0,01)$. Якщо $Q_{емп} \geq Q_{кр} = 8$, то H_0 відхиляється.

Опишемо ще схему U -критерію Манна-Уїтні. За допомогою цього критерію оцінюється відмінність між двома вибірками за рівнем певної ознаки, яка виміряна кількісно. Критерій дозволяє виявити відмінність між малими вибірками, коли $n_1, n_2 \geq 3$ або $n_1 = 2, n_2 \geq 5$. На відміну від багатьох інших критеріїв, даний критерій:

- дозволяє виявити розходження між малими вибірками (обсяг вибірки має перевищувати 3);
- дані можуть бути виміряні в шкалі порядку. Більшість методів вимагають, щоб дані були виміряні в інтервальній шкалі;
- розподіл ознаки може бути будь-яким, а отже, немає необхідності перевіряти вибірки на збіг з нормальним законом розподілу.

Цей метод дозволяє визначити, чи достатньо мала зона перетинних значень між двома рядами. Чим менша зона перетинних значень, тим більш ймовірно, що відмінності достовірні. Емпіричне значення U -критерію відображає те, наскільки велика зона співпадання між рядами. Тому, чим менше $U_{емп}$, тим більш ймовірно, що відмінності достовірні.

Отже, формулюються гіпотези:

H_0 : рівень ознаки у вибірці 2 не нижчий рівня ознаки у вибірці 1;

H_1 : рівень ознаки у вибірці 2 нижчий рівня ознаки у вибірці 1.

Правило підрахунку U -критерію.

1. Формуємо обидві вибірки у порядку спадання. Потім розглядаємо обидві вибірки як одну велику вибірку і ранжуємо значення, приписуючи меншому менше значення. Усього рангів буде $n_1 + n_2$.
2. Визначаємо більшу з двох рангових сум.
3. Обчислюємо емпіричне значення критерію за формулою

$$U_{емп} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x, \quad (2)$$

де n_1 – обсяг вибірки 1 (кількість досліджуваних в групі 1);

n_2 – обсяг вибірки 2 (кількість досліджуваних в групі 2);

n_x – обсяг вибірки з більшою сумою рангів;

T_x – більша з двох рангових сум.

4. Визначаємо $U_{кр}$ за відповідною таблицею, яка наводиться у посібниках із статистики. Приймається рішення:

$$(U_{емп} \leq U_{кр, \alpha=0,05}) \Rightarrow H_0 = 0 \wedge H_1 = 1;$$

$$(U_{емп} > U_{кр, \alpha=0,05}) \Rightarrow H_0 = 1 \wedge H_1 = 0.$$

Розглянемо використання U -критерію на підставі даних прикладу (табл. 1).

Проранжуємо дані таблиці 1 і підрахуємо рангові суми за вибірками (табл. 2). Загальна сума рангів: $190+135=325$. Знайдемо розрахункову суму за формулою (2):

$$\sum(R_i) = \frac{N \cdot (N + 1)}{2} = \frac{25 \cdot (25 + 1)}{2} = 25 \cdot 13 = 325.$$

Отже рівність реальної і розрахункової сум дотримано.

З таблиці 2 бачимо, що більш “високим” рядом є перша вибірка (перша група), оскільки на цю вибірку припадає рангова сума 190.

Сформулюємо гіпотези:

H_0 : рівень професійних здібностей у групі 1 не перевищує рівня здібностей у групі 2;

H_1 : рівень професійних здібностей у групі 1 перевищує рівень здібностей у групі 2.

За формулою (3) обчислимо емпіричне значення критерію:

$$\begin{aligned} U_{емп} &= n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x \cdot (n_x + 1)}{2} - T_x = \\ &= 13 \cdot 12 + \frac{13 \cdot (13 + 1)}{2} - 190 = \\ &= 156 + 91 - 190 = 57. \end{aligned}$$

Таблиця 2 – Таблиця рангів

Перша група менеджерів			Друга група менеджерів		
№ з/п	Кількість балів	Ранг	№ з/п	Кількість балів	Ранг
1	120	25	1	112	22
2	118	24	2	110	19
3	116	23	3	108	18
4	111	20,5	4	105	17
5	111	20,5	5	96	12
6	100	16	6	96	12
7	98	15	7	96	12
8	96	12	8	94	9
9	96	12	9	92	6,5
10	93	8	10	90	4,5
11	92	6,5	11	87	2
12	90	4,5	12	86	1
13	89	3			
Сума	1 330	190	Сума	1 172	135
Середнє	102,3077		Середнє	97,6667	

Оскільки $n_1 \neq n_2$, то рекомендується підрахувати емпіричне значення критерію і для другої рангової суми (135):

$$\begin{aligned} U_{емп} &= 13 \cdot 12 + \frac{12 \cdot (12 + 1)}{2} - 165 = \\ &= 156 + 78 - 165 = 69. \end{aligned}$$

Для зіставлення з критичним значенням критерію вибираємо меншу величину $U_{емп} = 57$. За відповідною таблицею визначаємо критичне значення, вибираючи за $n_1 = 12$ (менше значення), за $n_2 = 13$ (більше значення) маємо:

$$U_{кр} = \begin{cases} 47 & (\alpha = 0,05), \\ 35 & (\alpha = 0,01). \end{cases}$$

Оскільки $U_{емп} > U_{кр}$, то немає підстав відхилити нульову гіпотезу, тобто немає підстав вважати, що рівень професійних здібностей у групі менеджерів 1 перевищує рівень здібностей у менеджерів групи 2.

Застосовувати математичні методи можна до тих явищ, які піддаються числовому вимірюванню. Проте є багато таких явищ (рівень тривожності, реакція, уміння володіти аудиторією, оперативність, інтелектуальна лабільність, компромісність, конфліктність та багато інших), яким відразу не можна приписати числових оцінок. У таких випадках часто вдаються до оцінок досить розмитих, наприклад, таких як: “високий рівень”, “низький рівень”, “середній”,

“підходить”, “не підходить”, “вдало” тощо. Тоді для створення математичних моделей можна застосовувати теорію нечіткої логіки (як узагальнення класичної логіки), яка на сьогодні є одним із найбільш перспективних напрямів наукових досліджень у сфері аналізу, прогнозування та моделювання економічних процесів.

Висновки. Сьогодні жодні висновки щодо оцінки ефективності впливу керуючої системи на керувану на будь-якому рівні в соціально-економічній системі не сприймаються до того, доки вони не будуть підтверджені математично чи строго логічно.

Одним із ефективних методів визначення рівня ефективності методів менеджменту є застосу-

вання відомих у психології і педагогіці статистичних критеріїв та розроблення нових методів, які базуються на теорії нечіткої логіки.

Для забезпечення цього необхідно для економічних спеціальностей у вищих розробити програму неперервної математичної освіти, включаючи магістерський рівень, а також ввести на бакалаврському рівні вивчення логіки в узагальненому варіанті (з вивченням нечіткої логіки) як нормативну дисципліну.

Багатофункціональність математики і логіки, їх методологічна особливість відкривають широке поле для досліджень ефективності методів управлінської діяльності.

Список літератури

1. Бабенко В. В. Основи теорії ймовірностей і статистичні методи аналізу даних у психологічних і педагогічних експериментах : навч. посібник / В. В. Бабенко. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 184 с.
2. Гладунський В. Н. Методи дослідження і оцінки ефективності неекономічних методів менеджменту / В. Н. Гладунський, Г. І. Берегова // Матер. Міжнародної науково-практичної конференції “Проблеми формування систем управління в умовах глобалізації: теорія, методологія, практика”, 18–19 квітня 2013 р. – Черкаси : СУЕМ, 2013. – С. 14–16.
3. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб. : ООО “Речь”, 2003. – 350 с.
4. Фатхутдинов Р. А. Система менеджмента : учеб.-практ. пособие / Р. А. Фатхутдинов. – М. : Бизнес-школа “Интел-Синтез”, 1997. – 352 с.

Отримано 25.11.2013

Summary

The question of statistical criteria application for management activity methods analysis and estimation as a basis to ensure the socioeconomic system stability is being considered.

УДК 336.71.078.3

О. О. Куришко, канд. екон. наук, ст. викладач кафедри бухгалтерського обліку і аудиту ДВНЗ “Українська академія банківської справи Національного банку України”

ЕКОНОМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ СТРАХОВОЇ КОМПАНІЇ ЇЇ КЛІЄНТАМИ ДЛЯ ЛЕГАЛІЗАЦІЇ ДОХОДІВ

У статті розглянуто особливості організації фінансового моніторингу в страхових компаніях. Побудована модель оцінювання ризику використання страхової компанії її клієнтами для легалізації доходів дозволяє знизити ризику організації фінансового моніторингу.

Ключові слова: страхова компанія, ризик, легалізація доходів, фінансовий моніторинг, клієнт.

Постановка проблеми. Одним із динамічних секторів фінансових послуг є послуги на страховому ринку. Пріоритетними функціями держави на ринку страхових послуг є створення оптимальних умов для діяльності страхових компаній з одночасною мінімізацією ризиків використання страхових компаній для легалізації доходів, отриманих злочинним шляхом, та фінансування тероризму. Важливість побудови ефективного

механізму протидії легалізації доходів на страховому ринку визначається, наприклад, тим, що в 2011–2013 рр. понад 70 % повідомлень про підозрілі фінансові операції від небанківських установ було подано саме страховими компаніями. При цьому дані повідомлення подавались як в електронному, так і в паперовому вигляді.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми та перспективи розвитку національної системи фінансового моніторингу в Україні

© О. О. Куришко, 2013