

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ СЕРЕДНІХ ЗНАЧЕНЬ ПРИ ВСТАНОВЛЕННІ РЕЙТИНГУ ІННОВАЦІЙНИХ ІДЕЙ

О.В.Безпалько, Н.М.Соломянюк

кандидати економ. наук

Розглянуто питання використання різних методів розрахунку середніх значень при опрацюванні даних експертних опитувань. На прикладі встановлення рейтингу інноваційних ідей доведена доцільність використання методу медіан для розрахунку середніх балів експертів.

Ключові слова: експертні опитування, метод середніх арифметичних, метод медіан, узгодженість думок.

Вступ. На сьогоднішній день широкого застосування набули експертні, маркетингові, соціологічні та інші опитування, в яких по бальній системі оцінюються нові товари, об'єкти, технологічні процеси, підприємства, інноваційні ідеї, проблеми, програми тощо. Отримані дані аналізують, щоб зробити необхідні висновки. З цією метою розраховують середні бали і розглядають ці значення, як інтегральні оцінки, що враховують колективну думку. В якості розрахунку середніх величин, як правило, застосовують середнє арифметичне. Але досвід доводить, що використання методу середніх арифметичних балів не завжди є доцільним, оскільки може призвести до некоректних висновків.

Постановка завдання. Метою даного дослідження є порівняння переваг та недоліків застосування різних методів розрахунку середніх значень, а саме методу середніх-арифметичних та методу медіан, доведення доцільності їх використання в залежності від отриманих результатів опитування експертів. Дослідження проведено на прикладі порівняння якості двох інноваційних

пропозицій, привабливість яких оцінювалася незалежними експертами по бальній системі за рядом критеріїв.

Результати. Для оцінки, аналізу та відсіву непродуктивних або невдалих ідей існує багато інструментаріїв, одним із яких є метод розрахунку рейтингу ідей. Мета цього методу полягає у розподіленні ідей нових товарів на безперспективні, перспективні, та віддаленої перспективи. Рейтинг визначають шляхом бальної оцінки певних вимог до нового товару. Найзручніше результати представляти у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахунок рейтингу ідей нових товарів.

Вимоги до нового товару	Вагові коефіцієнти	Середні оцінки експертів	Зважена оцінка рейтингу
1	2	3	4
1			
2			
Тощо			
Разом	1,0	-	Σ

Перелік вимог до нового товару визначається експертами окремо у кожному конкретному випадку. Для заповнення таблиці та розрахунку рейтингу нового товару вводять деякі обмеження щодо кількості вимог (бажано не більше 15) та максимальної оцінки експертів (як правило, використовують 5-ти або 10-ти бальну шкалу). Ваговий коефіцієнт має дорівнювати за сумою одиниці, а по кожному із критеріїв визначається окремо у кожному конкретному випадку в залежності від важливості вимоги. Розбіжність коефіцієнту може дорівнювати показникам від 0,01 до 0,9 [2, с.149]. Якщо оцінювання проводилося за п'яти бальною системою, то за результатами сумарного підрахунку, ідею оцінюють як:

- безперспективну, коли оцінка рейтингу знаходиться в межах від 0,01 до 1,9 бала;
- віддалено перспективну, коли оцінка рейтингу знаходиться в межах 2,0-3,5 бала;

- перспективну, у разі отримання загальної оцінки, що знаходиться у межах від 3,6 до 5,0 балів.

Якщо декілька інноваційних ідей будуть оцінені як перспективні, для подальшого розроблення приймається та з них, яка має вищий рейтинг.

Розрахуємо значення середньої оцінки експертів (колонка 3 табл.1) методом середнього арифметичного балів та методом медіан.

Для прикладу порівнюємо дві умовні інноваційні пропозиції, якість яких оцінювали одинадцять експертів за критеріями, які наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Шкала оцінки ринкових критеріїв селекції інноваційної пропозиції

Критерії оцінки	Шкала критеріїв оцінки в балах				
	1	2	3	4	5
1.Ринковий ризик	Дуже високий	Високий	Середній	Низький	Дуже низький
2.Динаміка попиту	Зниження	Без змін	Слабке зростання	Тенденція росту	Різке зростання
3.Частка ринку	Дуже низька	Низька	Середня	Висока	Дуже висока
4.Стан конкуренції	Дуже сильна	Сильна	Середня	Незначна	Відсутня
5.Забезпеченність ресурсами	Дуже низька	Низька	Середня	Висока	Повна

За результатами дослідження (проведеного опитування експертів) складено оціночну матрицю (табл.3 і табл.4).

Таблиця 3

Результати оцінювання експертами інноваційної пропозицій №1

Критерії оцінки	Експерти										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	2	1	1	1	4	2	1	1	3	4
2	4	5	5	4	3	3	3	4	2	1	2
3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	3	1
4	5	3	5	4	3	5	3	3	3	4	3
5	3	4	2	3	3	1	3	2	2	2	1

Таблиця 4

Результати оцінювання експертами інноваційної пропозиції №2

Критерії оцінки	Експерти										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	3	2	3	5	5	5	4	2	3	5
2	2	2	3	2	2	3	4	3	2	4	3
3	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1
4	2	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1
5	2	3	3	4	5	3	3	2	5	4	2

За результатами оцінювання розраховано узагальнений показник якості двох інноваційних пропозицій методом середніх арифметичних та методом медіан (табл.5, табл.6).

Таблиця 5

Оцінка якості інноваційної пропозиції № 1

Критерії оцінки	Вагові коефіцієнти	Середня оцінка експертів		Зважена оцінка рейтингу Інноваційної пропозиції	
		Метод середніх арифметичних	Метод Медіан	Метод середніх арифметичних	Метод медіан
1	0,2	1,91	1	0,382	0,2
2	0,3	3,27	3	0,981	0,9
3	0,1	1,55	1	0,155	0,1
4	0,2	3,72	3	0,744	0,6
5	0,2	2,36	2	0,472	0,4
Разом	1			2,734	2,2

Таблиця 6

Оцінка якості інноваційної пропозиції № 2

Критерії оцінки	Вагові коефіцієнти	Середня оцінка експертів		Зважена оцінка рейтингу Інноваційної попозиції	
		Метод середніх арифметичних	Метод медіан	Метод середніх арифметичних	Метод медіан
1	0,2	3,54	3	0,708	0,6
2	0,3	2,72	3	0,816	0,9
3	0,1	1,27	1	0,127	0,1
4	0,2	1,45	1	0,290	0,2
5	0,2	3,27	3	0,654	0,6
Разом	1			2,595	2,4

Для того щоб розрахувати середнє значення методом медіан необхідно відповіді експертів по кожному із критеріїв, що оцінюється впорядкувати, тобто розташувати в порядку зростання або зменшення. Наприклад, критерій „динаміка попиту” по першій інноваційній пропозиції експерти оцінили балами 4, 5, 5, 4, 3, 3, 3, 4, 2, 1, 2. Після їх впорядкування виборка матиме вигляд: 1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5. Центральне місце займає цифра 3, яка і є медіаною ряду. У випадку, коли кількість експертів парна, матимемо „ліву” і „праву” медіани. До розрахунку береться середнє арифметичне значень цих медіан.

Проаналізувавши дані таблиць 5 і 6 приходимо до висновку, що дві інноваційні пропозиції за результатами сумарного підрахунку зваженої оцінки рейтингу належать до ідей віддаленої перспективи, оскільки отримані значення загальної середньої оцінки знаходиться у межах від 2,0 до 3,5 балів. Цей факт одночасно підтверджують результати отримані за двома методами розрахунку середніх значень експертів. Однак, за методом середніх арифметичних інноваційна пропозиція №1 є більш привабливою для впровадження, оскільки узагальнений показник її якості 2,734 бала вищий за узагальнений показник якості інноваційної пропозиції № 2, який дорівнює 2,595 бала. В той же час, за методом медіан ми повинні зробити зовсім протилежні висновки, оскільки загальна зважена оцінка рейтингу інноваційної пропозиції №2 є кращою в порівнянні з інноваційною пропозицією №1 (2,4 бала > 2,2 бала). Які ж висновки є достовірними? Ми вважаємо, щоб відповісти на це запитання необхідно проаналізувати той факт, наскільки думки експертів були узгоджені між собою.

З цією метою по кожному із критеріїв, що оцінюється. є доцільним визначити міру узгодженості думок, розрахувавши коефіцієнт варіації V за формулою 1. Якщо $V > 0,33$, тоді судження експертів не узгоджено [1, с.123].

$$V_i = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^m \frac{P_{ij} - \overline{P}_i}{m}}}{\overline{P}_i} \quad (1)$$

$$\overline{P}_i = \frac{\sum_{i=1}^m P_{ij}}{m} \quad (2)$$

де i – критерій оцінки інноваційної пропозиції;

j – номер експерта;

m – кількість експертів;

P_{ij} – індивідуальна оцінка, яка дана i -му критерію інноваційної пропозиції j -м експертом;

$\bar{P}_i$ – середньогрупова експертна оцінка i -го критерію;

$P_{ij} - \bar{P}_i^2$ – квадрат відхилень кожної індивідуальної оцінки j -м експертом з i -го критерію від середньої оцінки.

Результати розрахунку коефіцієнтів варіації по кожному із критеріїв по двом інноваційним пропозиціям представлено у вигляді таблиці 7.

Таблиця 7

Розбіжність думок експертів по оцінюванню двох інноваційних
пропозицій

Критерії оцінки	Інноваційна пропозиція №1		Інноваційна пропозиція №2	
	Середньо групова експертна оцінка критерію, ф-ла (2)	Коефіцієнт варіації, ф-ла (1)	Середньо групова експертна оцінка критерію ф-ла (2)	Коефіцієнт варіації, ф-ла (1)
1	1,91	0,6096	3,54	0,3484
2	3,27	0,3520	2,72	0,2757
3	1,55	0,5046	1,27	0,3508
4	3,72	0,2319	1,45	0,4522
5	2,36	0,3735	3,27	0,3219

Проведені розрахунки доводять, що думки експертів були більш узгодженими щодо оцінювання другої інноваційної пропозиції. Це підтверджує і той факт, що різниця між загальними зваженими рейтингами, розрахованими методом середніх арифметичних та методом медіан по інноваційній пропозиції №1 більша ($2,734 - 2,2 = 0,534$ бала) ніж у інноваційної пропозиції №2 ($2,595 - 2,4 = 0,195$ бала).

Оскільки метод медіан, на відміну від методу середніх арифметичних, зводить до мінімуму вплив значень, які суттєво відрізняються від генеральної сукупності, є доцільним у випадку, коли коефіцієнт варіації (V) більше 0,33, розрахунки проводити саме за методом медіан. У випадку, коли коефіцієнт

варіації незначний, в якості розрахунку середніх значень може бути обрано метод середніх арифметичних. Враховуючи вищевикладене, представимо результати оцінювання інноваційних пропозицій у вигляді таблиці 8.

Таблиця 8

Зведена оцінка якості інноваційних пропозицій

Критерії оцінки	Вагові коефіцієнти	Середня оцінка експертів		Зважена оцінка рейтингу інноваційної пропозиції	
		Інноваційна пропозиція №1	Інноваційна пропозиція №2	Інноваційна пропозиція №1	Інноваційна пропозиція №2
1	0,2	1	3	0,2	0,6
2	0,3	3	2,7	0,9	0,816
3	0,1	1	1	0,1	0,1
4	0,2	3,72	1,45	0,744	0,29
5	0,2	2	3	0,4	0,6
Разом	1			2,344	2,406

Як свідчать результати розрахунку, що наведені в таблиці 8, за результатами експертного опитування більш привабливою для підприємства є друга інноваційна пропозиція.

Висновки. Для встановлення рейтингу інноваційних ідей використовують опитування висококваліфікованих фахівців відповідної галузі. Головними перевагами експертних методів є можливість аналізу нового об'єкту, який не має власної історії розвитку. Суттєвим недоліком експертних методів є принципова неможливість повного уникнення суб'єктивізму в оцінках. Однією із умов зведення до мінімуму цього недоліку, є правильний вибір методу розрахунку середніх значень експертів. Нами доведено, що для розрахунку середніх значень балів виставлених експертами, доцільно використовувати метод медіан. В той же час, повністю ігнорувати середні арифметичні значення теж не правомірно, оскільки цей метод, по-перше, є загальновідомим і дуже розповсюдженим, по-друге, за умови, якщо діапазон розбіжностей між думками експертів буде незначний, що підтвердить коефіцієнт варіації, то значення середніх величин, які отримані за двома методами будуть майже однаковими, а тому і висновки збігатимуться.

Отже, для опрацювання результатів опитування за умови низького рівня узгодженості думок між експертів (великий діапазон розбіжностей), необхідно проводити розрахунок середніх значень методом медіан, у протилежному випадку – вибір методу не є принциповим, а одночасне їх застосування лише підтвердить достовірність зроблених висновків, чого і вимагає концепція стійкості, яка передбачає використання різних методів для обробки одних і тих самих даних з метою виділення висновків, які отримані одночасно за всіма методами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кардаш В.Я., Павленко І.А., Шафалюк О.К. Товарна інноваційна політика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 182с.
2. Щербань В.М., Козубенко Л.Д. Товарна інноваційна політика: Навчальний посібник. – К.:КОНДОР, 2006. – 400с.