

В. В. ШКОНДА**А. В. КАЛЪЯНОВ**

Донецький інститут МАУП

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ КВАЛІМЕТРІЇ В СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Наукові праці МАУП, 2010, вип. 4(27), с. 45–48

Запропоновано рекомендації щодо використання методів кваліметрії в сучасних наукових дослідженнях. Вони базуються на врахуванні особливостей методів кваліметрії для оцінювання вагомості різноманітних за своєю природою чинників.

У 1960-х роках у колишньому СРСР на засадах розвитку загальної теорії систем, дослідження операцій та теорій корисності виник новий науковий напрям, який має не тільки велике теоретичне, а й вагоме прикладне значення — кількісна оцінка якості різних явищ — політичних, соціальних, економічних, правових, психологічних, педагогічних та ін., що отримав назву — кваліметрія [1–5].

Виходячи з її сутнісної характеристики та системоутворюючих чинників, кваліметрія — це наука про методи кількісної оцінки якісних показників (від лат. *qualitis* — якість, *metrio* — вимірювати).

Кваліметрія базується на таких теоретико-методичних положеннях:

1. Оцінка якості об'єкта завжди визначається тим, для якої мети та яких умов здійснюється ця оцінка, тобто не може йти мова про кількісну оцінку якості об'єкта, поки не встановлені конкретні умови та мета такої оцінки.

2. Велику кількість властивостей, що характеризують певний досліджуваний об'єкт, можна виразити за допомогою меншої кількості узагальнюючих показників якості.

3. Обов'язковим етапом оцінки якості є побудова моделі якості на основі використання багаторівневої структури властивостей досліджуваного явища та об'єкта.

4. Модель якості має враховувати нерівнозначність різниці властивостей об'єкта, що здійснюється шляхом надання відповідної ваги кожній властивості.

5. Якість розглядається як деяка ієрархічна сукупність властивостей, що розташовані на різних

рівнях. Причому окремі властивості, які відібрані для оцінювання, не можуть братися вільно, а повинні відбивати певну класифікаційну структуру. При цьому узагальнюючий показник являє собою нульовий, базовий рівень, а складові його властивості утворюють перший рівень. Кожна із властивостей цього рівня залежить від ряду інших, менш загальних ознак, що складають другий та наступний рівні (див. рисунок). Наведені дані свідчать, що загальна оцінка складається з певного числа оцінок більш простих елементів, що утворюють оцінювану якість. У свою чергу оцінка окремих елементів також залежить від кількості та характеру його зв'язків з елементами більш низького рівня, тобто також є складовою.

Кількість рівнів оцінюваних властивостей звичайно фіксована. Проте в загальному вигляді з поглибленням знань про досліджуваний об'єкт оцінювання може необмежено зростати.

6. Оцінка якості об'єкта залежить не тільки від показників якості його властивостей, а ще визначається і базовими показниками, що залежать від прийнятого еталону якості, тобто більшу роль у кваліметрії відіграє вибір системи базових показників, що визначають якість еталону [6–9].

7. Кожна проста або складна властивість із ієрархічної сукупності властивостей і сама якість оцінюються не тільки відносним показником якості (K), а й деяким параметром, який визначає на кожному рівні вагомість окремих властивостей. При практичному оцінюванні, як правило, приймають цей параметр однаковим для властивостей одного рівня. Знаходження вагомостей окремих властивостей якості є однією з найважливіших проблем.

8. Для уніфікації вимог до якості необхідна система стандартів (еталонів), що відбиває оптимальні значення всіх важливих для оцінки параметрів. При цьому показник якості має відображати міру відповідності фактичних значень певним стандартам.

9. Оцінка якості має відповідати вимогам об'єктивності. Слід зазначити, що в кваліметрії відсутня процедура вимірювання у тому вигляді, в якому вона існує в сучасній метрології.

Значення пошукової величини (оцінки) отримують не за допомогою технічних засобів вимірювання, а шляхом суб'єктивного зіставлення оцінюваної якості з еталоном, тобто впливає завдання щодо розробки класифікації та методики відбору еталонів. Ця сфера становить об'єкт вивчення теоретичної кваліметрії.

10. Умовно еталони за своїм призначенням можна розподілити на такі групи:

- 1) еталони, що відбивають досягнутий рівень (підприємство, установа, організація, регіональний, мезорівень, державний, європейський, світовий);
- 2) еталони, що відбивають перспективний рівень;

3) спеціальні види еталонів.

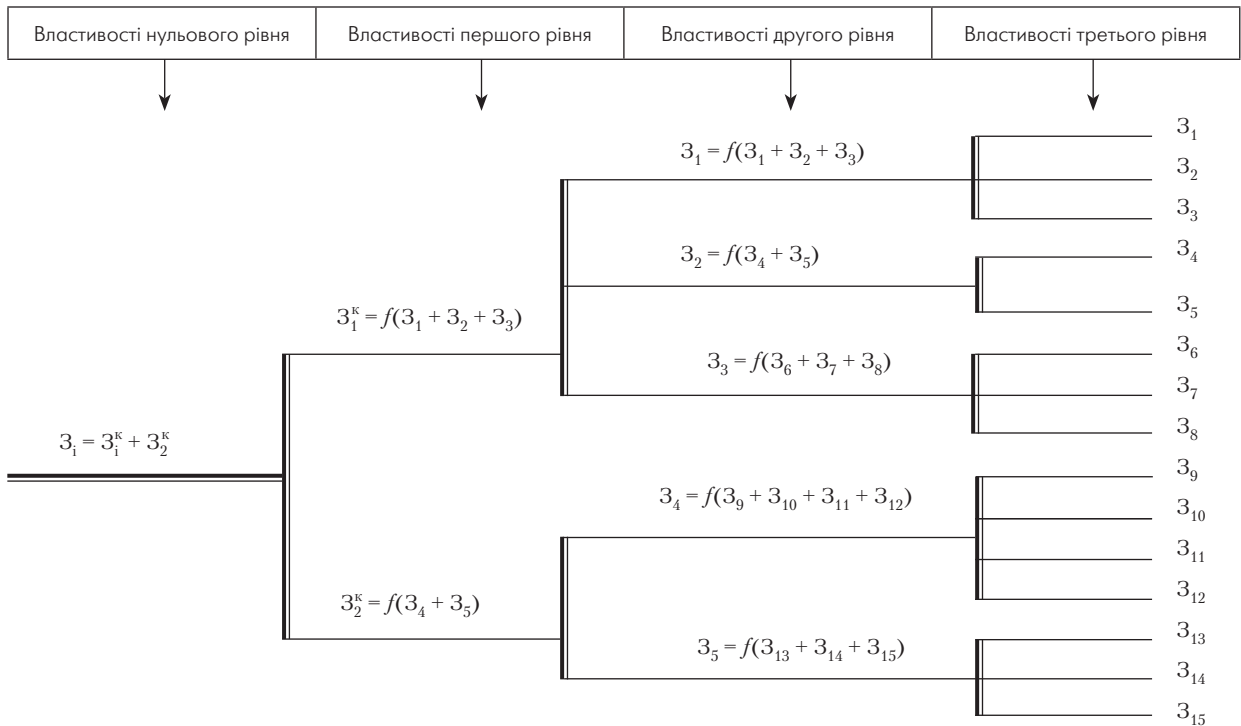
11. Для поліпшення об'єктивності розрахунків показників якості використовують різноманітні методи та прийоми, залучають найбільш досвідчених, компетентних та висококваліфікованих експертів.

Причому найбільш високі та мінімальні оцінки не враховуються, а підсумкова оцінка розраховується як середня величина тих, що залишилися.

12. При відборі властивостей, що характеризують якість, основну увагу необхідно приділяти споживчій вартості продукції, послуг, тобто характеру потреби, яку вони задовольняють. Для введення однакової розмірності щодо всіх показників, що характеризують якість, у кваліметрії використовується прийом розрахунку відносних безрозмірних показників за формулою:

$$B = \frac{P}{P_{\text{баз}}}, \quad (1)$$

де B – рівень властивостей; P – показник властивостей даного продукту (послуг); $P_{\text{баз}}$ – базовий показник властивості.



Структура кваліметричної моделі оцінки значимості заходів (факторів)

Z_i – інтегральна значимість заходів (факторів) на нульовому рівні; Z_i^k і Z_2^k – комплексна значимість заходів (факторів) на першому рівні; $Z_1 - Z_5$ – значимість заходів (факторів) на другому рівні; $Z_1 - Z_{15}$ – сукупність досліджуваних заходів (факторів)

Узагальнюючі показники якості розраховують як середні зважені (арифметичні, геометричні, квадратичні). При цьому в узагальнюючій оцінці мають значення цінності того чи іншого параметра. Цінність (вагомість) окремих параметрів визначається передусім вартістю досягнення певної якості.

13. При інтегральній оцінці вагомості факторів необхідно брати до уваги вагомості кожного з них.

14. При комплексній оцінці вагомості досліджуваних факторів розраховується сума вагомостей факторів на даному рівні.

15. Вагомість факторів на будь-якому рівні або в групі даного рівня підпорядковується такій формулі:

$$\sum_{i=1}^{i=n} B_i = q = \text{const}, \quad (2)$$

де B_i — вагомість i -фактора; q — постійна величина, що дорівнює одиниці (при дрібних значеннях).

16. У кожній групі факторів для відповідного рівня має виконуватися така умова:

$$\sum_{i=1}^{i=n} B_i = 1, \quad (3)$$

17. Розрахунок рівневих коефіцієнтів здійснюється за відповідними формулами шляхом множення їх вагомостей на даному рівні.

18. Вагомість окремих параметрів може визначитися кількома прийомами:

1. Вартісний спосіб. Його основу складає положення, певна якість якого тим вагоміша, чим вищими є витрати. Вагомість досягнення певної якості розраховується згідно з формулою:

$$B = f(z), \quad (4)$$

де B — вагомість, відносні одиниці; z — витрати, що необхідні для досягнення якості.

Перевагою такого підходу є відносна його простота.

2. Ймовірнісний спосіб, який засновується на тому, що будь-якій оцінюваній якості може бути поставлений у відповідність еталон. Чим ближче оцінювана якість наближається до еталону, тим вона вагоміша:

$$B = f\left(\frac{K_i}{K_i^{ET}}\right), \quad (5)$$

де B — вагомість, відносні одиниці; f — функція; K_i — показник якості оцінюваного елемента;

K_i^{ET} — показник якості аналогічного еталонного елемента.

3. Експертний спосіб, що заснований на середніх оцінках групи експертів. Цей спосіб звичайний та достатньо простий.

4. Змішаний метод, який синтезує в собі наведені вище способи.

Алгоритм розрахунків показників кваліметричної моделі включає 9 основних покрокових операцій:

1) побудова матриці “фактори-експерти”;

2) розрахунок суми оцінок, які дані кожним експертом окремому фактору;

3) визначення загальної суми оцінок у рамках даної групи факторів;

4) розрахунок загальної суми оцінок з усіх оцінюваних факторів;

5) визначення ваги факторів даної групи шляхом визначення загальної суми оцінок у рамках даної групи на загальну суму оцінки експертів з усіх оцінюваних факторів;

6) визначення ваги кожного фактора в рамках окремої групи виокремлених факторів (групові коефіцієнти вагомості);

7) визначення рівневих коефіцієнтів вагомості шляхом добутку ваги факторів даної групи на групові коефіцієнти вагомості;

8) побудова багатофакторної математичної залежності на основі використання рівневих коефіцієнтів вагомості оцінюваних факторів;

9) розрахунок коефіцієнта конкордації за спеціальним алгоритмом.

Для оцінки ступеня узгодженості думок експертів, при побудові кваліметричних моделей застосовують коефіцієнт конкордації, що розраховується за формулою:

$$W = \frac{12 \sum (D_i - D_c)}{m^2 (h^3 - h)}, \quad (6)$$

де W — коефіцієнт конкордації; D_i — сума оцінок, визначених кожним з експертів по i -му фактору; D_c — середня оцінка, яка може бути розрахована за формулою:

$$D_c = \frac{m(n+1)}{2}, \quad (7)$$

де m — число експертів; n — число оцінюваних факторів.

Розглянемо розрахунок коефіцієнта конкордації на прикладі матриці “фактори — експерти” (див. таблицю).

**Матриця "фактори – експерти"
для розрахунку коефіцієнта конкордації**

Фактор	Експерт			D _i	D _i – D _c	(D _i – D _c) ²
	Э ₁	Э ₂	Э ₃			
Ф ₁	3	5	3	11	2	4
Ф ₂	5	4	2	11	2	4
Ф ₃	4	3	5	12	3	9
Ф ₄	1	2	4	7	-2	4
Ф ₅	2	1	1	4	-5	25

Алгоритм розрахунку коефіцієнта конкордації включає такі операції:

- 1) визначається сума оцінок даних кожним експертом за конкретним фактором;
- 2) розраховується середня оцінка за формулою 7;
- 3) визначається різниця між сумою оцінок, визначених кожним експертом, та середньою оцінкою;
- 4) різниця оцінок береться у квадраті;
- 5) розраховується сума різниці оцінок;
- 6) за підсумковою формулою визначається коефіцієнт конкордації.

Виходячи з наведеного алгоритму здійснимо розрахунку за даними, що надані в таблиці:

$$D_c = \frac{3(5+1)}{2} = 9,$$

$$W = \frac{12 \cdot 46}{3^2(5^3 - 5)} = \frac{552}{1080} = 0,51.$$

Визначено теоретико-методичні положення щодо особливостей використання методів кваліметрії в сучасних наукових дослідженнях, наведений приклад їх використання.

Определены теоретико-методические положения в отношении особенностей использования методов кваліметрии в современных научных исследованиях, приведен пример их применения.

Theoretical methodical principles concerning peculiarities of qualimetrics methods usage within modern scientific researching are determined. An example of their application is given.

Коефіцієнт конкордації, запропонований Кенделом та Смітом, може змінюватися в межах $0 \leq W \leq 1$, тобто оцінки експертів можуть у визначеному ступені узгоджуватися. Так, при $W = 1$ має місце абсолютна узгодженість поглядів експертів, при $W = 0$ всі коефіцієнти вагомості рівні між собою, тобто погляди експертів абсолютно не узгоджені. Для практичних цілей, з точки зору обґрунтування одержаних результатів експертних досліджень, достатньо виконання умови, за якої $W \geq 0,323$.



Література

1. Азгальдов Г. Г., Райхман Э. П. О кваліметрии. — М.: Изд-во стандартов, 1978. — 172 с.
2. Кваліметрия / А. В. Гличев, Я. Б. Шор, И. Б. Погожев // Стандарты и качество. — 1970. — № 11. — С. 30–34.
3. Колганов А. В. Кваліметрия: Учеб.-метод. пособие. — Донецк, 1995. — 23 с.
4. Азгальдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы кваліметрии). — М.: Экономика, 1982.
5. Бакаев Л. О. Кількісні методи в управлінні інвестиціями: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2000. — 152 с.
6. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. Методы обработки данных. — М.: Мир, 1980. — 610 с.
7. Джуран Д. Все о качестве: зарубежный опыт. — Вып. 2. Высший уровень руководства и качества. — М., 1990.
8. Евланов Л. Г., Кутузов В. А. Экспертные оценки в управлении. — М.: Экономика, 1978. — 133 с.
9. Одерій Л. П. Кваліметрія вищої освіти: Методологія та інструментарій: Моногр. — К.: МКА, ІЗМН, 1996. — 264 с.

Надійшла 27 жовтня 2010 р.