

КІЛЬКІСНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

© Чабан Олеся, 2006

ДП НДІ “Система”, м. Львів, Україна

Запропоновано метод кількісної оцінки якості товарів чи послуг. Обґрунтовується методика визначення коефіцієнтів впливу кожного показника якості на якість товару чи послуги загалом.

Предложен метод количественной оценки качества товаров или услуг. Обоснована методика определения коэффициентов влияния показателей качества на качество товара или услуги

The offered method of quantitative estimation of quality of commodities or services. The method is grounded for determination of coefficients of influencing of every index of quality on quality of commodity or favor how all.

1. Вступ. Ми часто вживаємо поняття “якість”: особисті якості людини, якість продукції, послуг, праці, якість життя тощо.

Купуючи товари, ми оплачуємо їхню вартість не тільки тому, що вони нам необхідні, але і тому, що вони нам сподобалися. Оскільки зовнішній вигляд цих товарів, зручність в користуванні, термін служби, технічні характеристики, умови гарантійного обслуговування – вирішальні моменти у визначенні їхньої ціни, тому ми оплачуємо покупку відповідно до чинника “сподівань” чи “ступеня корисності товару”.

Покращання якості продукції – важливий напрям інтенсивного розвитку економіки, джерело економічного росту. В таких умовах зростає значення управління якістю продукції і відповідно ефективність виробництва.

Системи управління якістю, що діють на різних підприємствах, індивідуальні, тому світова наука і практика сформулювали лише загальні ознаки цих систем, а також методи і принципи, які можуть використовуватися на тому чи іншому підприємстві.

Поняття якості постійно обговорюється науковою громадськістю і практиками, а тому сформульовано концептуальне бачення якості як однієї із фундаментальних категорій, що визначає соціальну і економічну основу суспільства.

Якість товару визначається, насамперед технічними характеристиками. Для надання виробу потрібних технічних характеристик потрібне чітке управління функціями організації виробництва для того, щоб всі служби і відділи підприємства володіли технікою управління і контролю, спеціальними технологіями, а також методами оцінювання якості і відчували відповідальність за її рівень.

Отже, можна стверджувати, що управління якістю на підприємстві – це такий вид діяльності, який забезпечує проектування, виготовлення і реалізацію товарів, що мають достатньо високий ступінь корисності і задовольняють попит споживачів.

Оцінювання рівня якості продукції є основою для вироблення необхідних дій управління в системі управління якістю продукції.

2. Формулювання засад оцінювання якості.

Оцінювання якості товару потребує застереження: які показники якості потрібно вибрати для розгляду, якими методами і з якою точністю визначати їхнє значення, які засоби для цього потрібні, як опрацювати і в якій формі подати результат оцінки.

Кількісна характеристика однієї чи декількох властивостей продукції може виражатися в абсолютних і відносних одиницях. Найчастіше у відносних одиницях характеристику якості продукції виражають, порівнюючи значення показників якості оцінюваної (нової) продукції з базовими значеннями таких самих показників базового зразка (еталона). Таке порівняння визначає рівень якості продукції. Порівняння може бути виконано також щодо вимог, що обумовлені у чинних стандартах на певний вид продукції, оскільки стандарт в перекладі з англійської означає “норма”, “зразок”.

Важливим напрямком підвищення якості продукції та її конкурентоспроможності у вітчизняних виробників є використання міжнародних стандартів, гармонізація національних стандартів і методів випробувань на міжнародному рівні. Це означає, що вимоги до якості продукції є (чи будуть) єдиними для всієї спільноти світу.

У сучасних умовах це забезпечується участю України в діяльності міжнародних організацій зі стандартизації та метрології.

Впровадження систем якості та їхнє постійне покращання є об'єктивною необхідністю в умовах ринкової економіки. Якщо на цю вимогу в умовах ринкових відношень не зважати, то виникне небезпека негативних наслідків для наших підприємств, економіки і кожної особи.

Життя вимушує впроваджувати міжнародні стандарти ISO серії 9000. Вигідні контракти можуть бути укладені лише, якщо замовник і споживач зможуть переконатися в наявності у підприємства системи якості, що відповідає міжнародним стандартам. Це відображає здатність підприємства стабільно функціонувати на ринку і реалізовувати свою продукцію.

Вимоги стандартів до системи якості доповнюють стандарти і технічні вимоги на певний вид продукції.

Підтвердження відповідності продукції встановленим вимогам є сферою діяльності сертифікації, яка має основну мету: створити умови для діяльності підприємств, підприємців, а також для участі в міжнародній науково-технічній співпраці і міжнародній торгівлі; сприяти компетентному вибору продукції споживачем; захистити споживача від недоброякісного виробника; контролювати безпечність продукції для довкілля, життя та здоров'я; підтверджувати заявлені виробником показники якості продукції.

Звідси випливає, що на стадії сертифікації підтверджують показники якості. Очевидно, щоб підтвердити їх, необхідно виміряти, оцінити і оформити результат. Цей результат повинен бути оформлений так, щоб "сприяти споживачу в компетентному виборі продукції". Тут виникає запитання: як вибрати компетентно продукцію, якщо цей вид продукції має численну номенклатуру показників якості. У такому разі та і у всіх інших, найкращим був би варіант, коли продукція одного виду мала б числову градацію якості. Для виконання такої градації потрібен відповідний математичний апарат та методика виконання обчислень.

Чи можливо розробити відповідні математичний апарат та методику виконання обчислень? Одні із науковців стверджують [1], що таких обчислень виконати неможливо, інші [2] наводять конкретні обчислення і одержують числову градацію якості продукції. Варто навести вислів японського вченого в галузі якості продукції Геніті Тагути, – "... не можна говорити про високу чи низьку якість, якщо ми не можемо її виміряти чи описати математично".

Японія має достатній досвід в оцінюванні якості з використанням статичних методів, які передбачають,

що на підприємстві є група спеціалістів, які кваліфіковано володіють цими методами і здійснюють їхнє формування і використання на підприємстві.

Статистичні методи достатньо широко висвітлені в стандартах, довідниках і інших матеріалах [3].

Оскільки якість – багатofакторне поняття, то для її оцінки важливо враховувати всі або більшість складових.

Багатокритеріальні задачі, як правило, призначені для порівняння заданих альтернатив і вибору кращої. Доволі часто характеристики, за якими оцінюють альтернативи, є суперечливими, для них використовують різні методи і шкали оцінок. Якраз це є основною проблемою у розв'язанні багатокритеріальних задач.

Можна сформулювати основні підходи до оцінювання якості товару чи послуги, а саме: спершу розробити перелік характеристик якості, за якими будемо виконувати порівняння; побудувати функції якості за кожною характеристикою якості; вивести багатокритеріальну функцію якості; оцінити якість певного товару чи послуги.

Під час розв'язання багатокритеріальних задач оцінювання якості потрібно сформулювати деякі аксіоми, яким повинна задовольняти функція якості. Вони поділяються на дві групи. Перша група – аксіоми загального характеру:

– між якістю двох однотипних виробів може бути встановлене відношення: або один із них є кращим за інший, або вони однакові (рівні);

– якщо якість товару (послуги) **A** є кращою від якості товару (послуги) **B**, а **B** від якості товару (послуги) **C**, то це означає, що товар (послуга) **A** є кращою від **C**;

для співвідношення між якістю товарів (послуг) **A**, **B**, **C** можна записати

$$Q(A) > Q(B) > Q(C),$$

де $Q(A)$; $Q(B)$; $Q(C)$ – відповідно якість товару (послуги) **A**, **B**, **C**.

Друга група аксіом стосується незалежності характеристик якості одна від одної (відсутня кореляція між характеристиками якості):

– перевага серед двох товарів надається тому, який відрізняється лише однією з кращим значенням характеристики якості за однакових значень інших характеристик;

– характеристика якості не залежить від якості товару і не залежить від інших характеристик, яких би значень вони не набували;

– якщо дві характеристики якості не залежать від інших характеристик, яких би вони не набували значень, то якість товару буде оцінюватися різницею між цими двома характеристиками.

Якщо виконуються дві останні вимоги, то функція якості є адитивною

$$Q(x) = \sum_{i=1}^n a_i Q_i(x_i), \text{ якщо } \sum_{i=1}^n a_i = 1$$

або мультиплікативною

$$1 + KQ(x) = \prod [1 + K_i a_i Q_i(x_i)], \text{ якщо } \sum_{i=1}^n a_i = 1$$

де Q – функція якості, яка змінюється від 0 до 1; a_i – вагові коефіцієнти характеристик якості; 0 < a_i < 1; коефіцієнт K > -1;

3. Оцінювання якості продукції. Для прикладу розглянемо оцінювання якості виробів, що характеризуються шістьма характеристиками якості x₁, x₂, ..., x₆. Зразком порівняння (еталоном) слугує аналогічний зразок, що має характеристики x_{1e}, ..., x_{6e}.

Результати сертифікаційних випробувань за характеристиками якості занесемо в табл. 1.

Наведені результати сертифікаційних випробувань в табл. 1 подано у шкалі відношення.

Обчислимо функцію якості виробів за кожною характеристикою якості і дані зведемо у табл. 2.

$$Q(X_i) = \frac{X_i / X_{iE}}{\sum_{i=1}^n X_i / X_{iE}}$$

Таблиця 1

Результати вимірювання характеристик якості виробів

Вироби	Характеристики якості					
	X_1 / X_{1E}	X_2 / X_{2E}	X_3 / X_{3E}	X_4 / X_{4E}	X_5 / X_{5E}	X_6 / X_{6E}
Виріб 1	0,5	0,3	0,1	0,2	0,8	0,4
Виріб 2	0,5	0,4	0,3	0,10	0,8	0,2
Виріб 3	0,1	0,7	0,5	0,4	0,6	0,2
Виріб 4	0,6	0,4	0,3	0,2	0,8	0,1
Виріб 5	0,8	0,2	0,4	0,6	0,5	0,5
Виріб 6	0,5	0,6	0,8	0,3	0,8	0,2

Таблиця 2

Функція якості виробу $\sum Q(X_i)$ за кожною характеристикою якості X_i

Вироби	Функція якості за характеристиками					
	Q(x ₁)	Q(x ₂)	Q(x ₃)	Q(x ₄)	Q(x ₅)	Q(x ₆)
Виріб 1	0,17	0,11	0,05	0,11	0,19	0,25
Виріб 2	0,17	0,15	0,15	0,05	0,19	0,12
Виріб 3	0,03	0,27	0,25	0,22	0,14	0,12
Виріб 4	0,2	0,15	0,15	0,11	0,19	0,06
Виріб 5	0,27	0,08	0,2	0,33	0,11	0,33
Виріб 6	0,17	0,23	0,2	0,16	0,19	0,12

Для побудови функції якості виробу залишається визначити коефіцієнти впливу окремих характеристик якості на якість виробу загалом.

Для оцінювання коефіцієнтів впливу в останні декілька десятиліть у межах теорії управління почала розвиватися самостійна дисципліна – експертної оцінки.

Методи експертних оцінок – це методи організації роботи зі спеціалістами-експертами, опрацювання думок експертів, що виражаються в кількісній чи якісній формі. Сучасний стан у галузі експертних оцінок подано в [4].

Пропонуємо соціально-економічний підхід до визначення коефіцієнтів впливу характеристик якості на якість виробу.

Як ми говорили на початку, товар чи послуга характеризуються чинниками “сподівань” чи “ступенем корисності товару”. Очевидно, що в різних суспільних умовах один і той самий товар буде користуватися різним попитом залежно від умов життя.

Введемо соціально-економічну функцію якості кожного виробу Q_{CE}, яку можна обчислити як відношення попиту на певний виріб до сумарного попиту на всі вироби.

$$Q_{CE} = \frac{S_i}{\sum S_i},$$

де S_i – попит на окремий виріб.

Функція якості виробу у такому разі буде мати вигляд:

$$KQ_b = a_1 \sum Q_{(xi)} + a_2 Q_{CE}$$

Коефіцієнт K визначають із побудови залежності попиту виробу від ціни (рис. 1).

Прийmemo, що у певних соціально-економічних умовах максимальною якістю володіє виріб, який має найвищий попит, тобто

$$(KQ_b)_{max} = 1.$$

Обчислимо соціально-економічну функцію якості Q_{CE} і дані зведемо в табл. 3.

Із урахуванням максимального значення соціально-економічної функції якості виробу можна обчислити коефіцієнти впливу соціально-економічної функції якості a₂ для кожного виробу.

Функція якості виробу у такому разі буде мати вигляд:

$$KQ_b = a_1 \sum Q_{(xi)} + a_2 Q_{CE}$$

Нехай наші вироби мають попит і ціну, що наведені в табл. 4.

Таблиця 3

Ціна, попит та соціально-економічна функція якості

Вироби	Ціна за шт.	Попит, шт.	Q _{CE}
Виріб 1	10	100	0,08
Виріб 2	10	230	0,18
Виріб 3	13	220	0,21
Виріб 4	8	225	0,19
Виріб 5	5	170	0,21
Виріб 6	6	200	0,20

Таблиця 4

Ціни та попит на вироби

Вироби	Ціна за шт.	Придбано шт.
Виріб 1	10	100
Виріб 2	10	230
Виріб 3	13	220
Виріб 4	8	225
Виріб 5	5	170
Виріб 6	6	220

Побудуємо залежність попиту виробу від ціни (рис. 1).

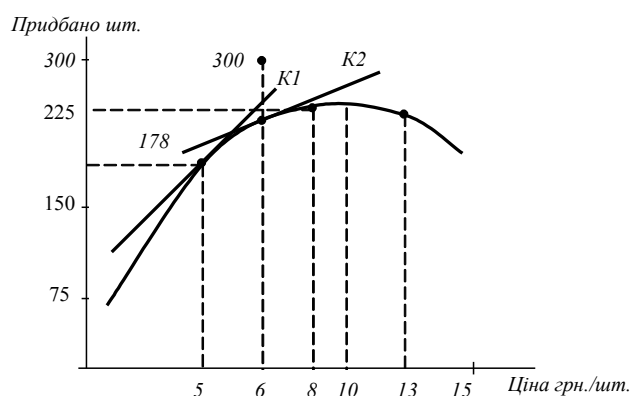


Рис. 1. Залежність попиту від ціни виробу

Обчислені значення a_1 і a_2 для кожного виробу зведемо в табл. 5.

Таблиця 5

Значення коефіцієнтів впливу

Вироби	a_1	a_2
Виріб 1	1,15	-0,15
Виріб 2	1,81	-0,81
Виріб 3	1,47	-0,47
Виріб 4	1,65	-0,65
Виріб 5	1,09	-0,09
Виріб 6	1,37	-0,37

З табл. 5 бачимо, що виріб 2, який за характеристиками якості поступається всім іншим виробам, але має найбільший попит, має коефіцієнт впливу характеристик якості виробу a_1 найвищий. Коефіцієнт соціально-економічного впливу у такому разі є найбільшим за абсолютним значенням. Тут одним із висновків може бути такий, що на попит виробів впливають інші чинники (наприклад, необ'єктивна реклама, продаж за однією ціною додаткової продукції, що часто практикується тощо).

Щоб зменшити вплив соціально-економічної функції якості на якість виробу взагалі, потрібно визначити коефіцієнти впливу кожної характеристики якості на якість виробу. Журнал "Test" (Німеччина) постійно публікує рейтинг виробів за встановленими значеннями коефіцієнтів впливу (очевидно, їх визначають експертним методом). Чи існує інший метод визначення значень коефіцієнтів впливу?

Для відповіді на це запитання звернемося до основної мети стандартизації та сертифікації.

Стандартизація – це діяльність із встановлення норм, правил і характеристик для забезпечення:

- безпечності продукції, робіт, послуг (об'єктів стандартизації) для довкілля, життя, здоров'я і майна;
- якості продукції і послуг відповідно до рівня розвитку науки, техніки і технологій тощо.

Сертифікація – це діяльність з підтвердження відповідності продукції встановленим вимогам. Мета сертифікації:

- сприяти споживачу у компетентному виборі продукції;
- захистити споживача від недобросовісного виробника;
- контролю безпечності продукції для довкілля, життя та здоров'я;
- підтвердження показників якості продукції, що заявлені виробником;
- тощо.

Можна відзначити особливу актуальність сертифікації в забезпеченні безпечності продукції побутового призначення, охорони здоров'я і довкілля.

Щоб з'ясувати природу коефіцієнта впливу показника якості на якість товару чи послуги, скористаємося основною метою стандартизації та сертифікації.

Товар чи послуга згідно з вищенаведеним не повинні бути шкідливими для споживача та довкілля. Тобто якщо одна із характеристик якості виробу є шкідливою, до споживача цей товар чи послуга не буде допущений.

Припустимо, що певна продукція не є шкідливою для людини і довкілля, тобто вона є певною мірою корисною.

Отже, можна побудувати функції корисності кожної характеристики якості товару чи послуги.

Наведемо такий гіпотетичний приклад. Одна із характеристик якості, що стосується цього товару, має обмеження X_{in} , X_{iv} в її наявності, з огляду на корисність (рис. 2).

Наведений приклад показує, що корисність залежить від значення характеристики якості. Для прикладу (рис. 2, а), чим вище значення характеристики якості є у виробі в діапазоні від X_{in} до X_{iv} , тим продукція буде кориснішою, а, отже, якіснішою. Корисність можна ідентифікувати із коефіцієнтом впливу a_i характеристики якості X_i на цю продукцію.

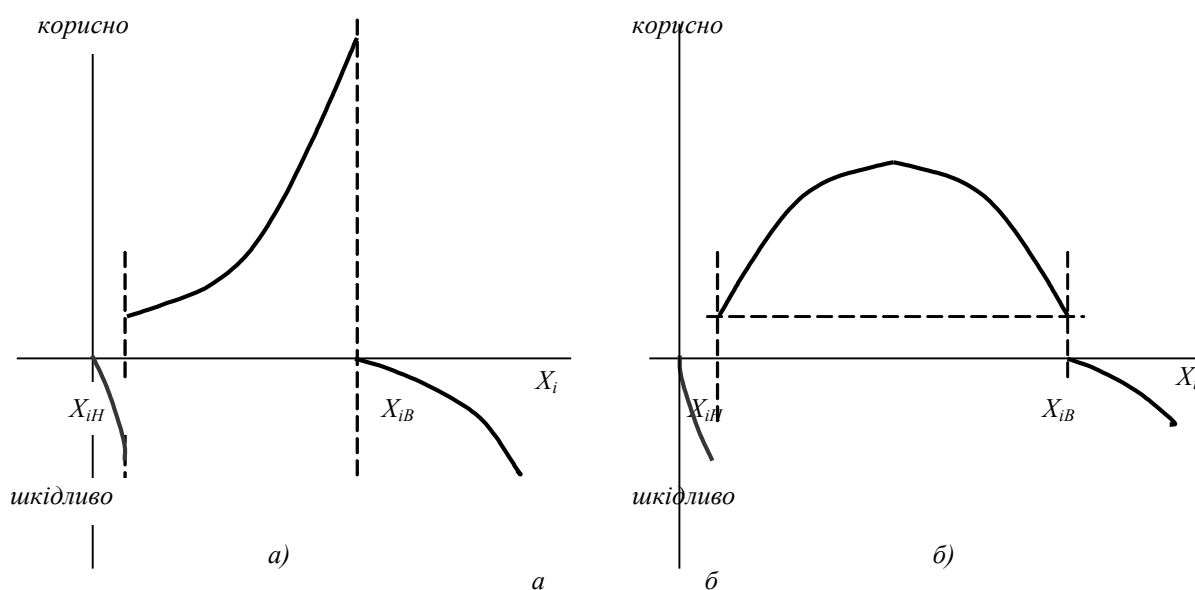


Рис. 2. Функції корисності та шкідливості від значення X_i як характеристика якості товару чи послуги.

Інакше кажучи, за наявності чи при встановленій функції корисності коефіцієнт впливу a_i є функцією характеристики якості X_i товару чи послуги.

У такому разі якість товару чи послуги можна записати так:

$$Y = a_1(x_1)x_1 + a_2(x_2)x_2 + \dots + a_n(x_n)x_n,$$

де Y – якість товару чи послуги.

Для більшості харчових продуктів є результати досліджень (медиків, біологів, дієтологів тощо) про корисність наявних складників. Для тих товарів чи послуг, для яких не встановлені такі залежності, а

необхідно оцінювати їхню якість, потрібні дослідження. За наявності результатів таких досліджень можна однозначно оцінити якість певної продукції чи послуги, а це буде стимулювати встановлення обґрунтованої ціни і, що найголовніше, буде сприяти споживачу в компетентному виборі продукції.

1. Азгольдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров: Основы квалиметрии. – М., 1982. 2. Федюкин В.К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции: Учеб. пос. – М., 2004. 3. Мишин В.М. Управление качеством: Учеб. по. для вузов. – М., 2002. 4. Азгольдов Г.Г., Равіхман Э.П. Экспертные методы в оценке качества товаров. – М., 1974.