

УДК 655.35

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КВАЛІМЕТРІЇ**

І. В. Огірко, М. Ф. Ясінський, Л. М. Ясінська-Дамрі, О. І. Огірко

*Українська академія друкарства,  
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

*Під кількісною оцінкою в кваліметрії розуміють функцію відношення показника якості даної продукції до показника якості продукції, прийнятої за еталон. Особливо вагому роль відіграють комплексні оцінки, оцінки показників якості продукції, що відносяться до сукупності її властивостей. Для вирішення цієї проблеми використаний функціонально-типологічний аналіз, заснований на розгляді якості як системи. При цьому розрізняють зовнішні споживчі якості, за якими судять про придатність продукції задовольняти певні потреби відповідно до призначення, і внутрішні споживчі якості – фізичні, що зумовлюють зовнішні якості і характеризують об'єкт, який має структуру взаємопов'язаних фізичних властивостей складових його елементів. Оцінюють якість часто для вирішення задачі оптимізації якості об'єкта, тобто досягнення найкращого співвідношення між одержуваним від використання об'єкта корисним ефектом і визначення ступеня відповідності об'єкта оцінки заданому еталону. Тим часом, кваліметрія показує, що її апаратом є всі види оцінок будь-якої розмірності, отримані різними способами. Дисперсійний аналіз застосовується в різних формах залежно від структури об'єкту, який досліджують; вибір відповідної форми є однією з головних трудностей в практичному застосуванні аналізу. Метод експертних оцінок дозволяє отримати об'єктивну оцінку на основі певної сукупності індивідуальних думок експертів. Алгоритм опрацювання мети та завдань експертної оцінки відбувається аналогічно, як при організації статистичного дослідження. Під час підготовки і проведення високоточних вимірювань на практиці враховують вплив таких чинників: об'єкту вимірювання; суб'єкту вимірювань; способу вимірювання; засобу вимірювання та умов вимірювання. Таким чином, перед вимірюванням необхідно створити собі модель досліджуваного об'єкту, котра надалі в міру надходження вимірювальної інформації може мінятися і уточнюватися. Отже, рівняння дозволяє у відсотковому відношенні інтерпретувати якість на основі відповідних критеріїв. Для встановлення впливу окремої категорії на якість використовують однофакторний дисперсійний аналіз.*

*Ключові слова: кваліметрія, експертна оцінка, якість, критерій оцінювання, дисперсія.*

**Постановка проблеми.** Кваліметрія – наукова дисципліна, в рамках якої вивчаються методологія і проблематика комплексної, кількісної оцінки якості об'єктів[1-3]. У кваліметрії кілька підходів до кількісного оцінювання якості базується на принципах:

1) якість являє собою сукупність тільки тих властивостей об'єкта, які пов'язані з досягненням за його допомогою результату і які проявляються в процесі використання об'єкта відповідно до його призначення;

2) деякі складні і будь-які прості властивості можуть бути виміряні за допомогою абсолютного показника властивості  $Q_i$ , ( $i = 1, n$ ;  $n$  – кількість властивостей оцінюваного об'єкта). Отримані в результаті цього значення показника  $Q$  виражаються у специфічних для кожної властивості одиницях. Для вимірювань можуть використовуватися метрологічні, експертні, аналітичні методи;

3) всі властивості, що формують якість, утворюють ієрархічну структуру у вигляді дерева властивостей. Нижчий ярус цього дерева це найскладніша властивість – якість об'єкта, а гілки вищого ярусу це прості і квазіпрості властивості;

4) для зіставлення різних властивостей, що вимірюються в різних за розмахом і розмірності шкалах, використовується відносний безрозмірний показник  $K_i$  відображає ступінь наближення абсолютного показника властивості  $Q_i$ , до еталонного  $Q_i^{em}$  і бракувальному  $Q_i^{bp}$  показниками, що характеризує найвищий і найнижчий рівні суспільних потреб. Відносний показник описується залежністю  $K_i = f(Q, Q_i^{em}, Q_i^{bp})$ , яка у разі застосування спрощеного методу кваліметрії може бути представлена функцією:

$$K_i = \frac{Q_i - Q_i^{bp}}{Q_i^{em} - Q_i^{bp}} \quad (1)$$

5) для зіставлення по відносній важливості всіх властивостей, що входять в «дерево властивостей», використовуються безрозмірні коефіцієнти вагомості  $G_i$ . Значення коефіцієнтів вагомості визначаються із залученням різновидів експертного та неекспертного (аналітичного) методів;

6) кількісна оцінка якості виражається за допомогою показника  $K_K = \varphi(K_i, G_i, K_{ef})$ . Функція  $\varphi$  може виражатися різними поліномами, середніми тощо. При застосуванні спрощеного методу кваліметрії ця функція дуже часто може бути виражена за допомогою формули:

$$K_K = K_{ef} \sum_{i=1}^n K_i G_i \quad (2)$$

7) якщо, крім якості об'єкта необхідно враховувати витрати на його виробництво і споживання – так звані сукупні витрати, то замість показника якості  $K$  використовується показник інтегральної якості, визначення значень якого ґрунтується на тих же принципах.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Однією з головних проблем  $K_K$ , яка зазвичай вирішується емпірично, є розробка алгоритму перетворення параметрів об'єкта в показники його якості і, зокрема, цілеспрямований пошук тієї мінімальної сукупності властивостей показників, які утворюють якість об'єкта. Проблема вибору полягає у виявленні певних груп показників, які б задовольняли вимоги їх необхідності, достатності та незалежності [1-5].

Для вирішення цієї проблеми може бути використаний функціонально-типологічний аналіз, заснований на розгляді якості як системи. При цьому розрізняють зовнішні споживчі якості, за якими судять про придатність продукції задовольняти певні потреби відповідно до призначення, і внутрішні споживчі якості – фізичні, що зумовлюють зовнішні якості і характеризують об'єкт (створюваний і експлуатований), який має структуру взаємопов'язаних фізичних властивостей складових його елементів.

Оцінюють якість часто для вирішення задачі оптимізації якості об'єкта, тобто досягнення найкращого співвідношення між одержуваним від використання об'єкта корисним ефектом і визначення ступеня відповідності об'єкта оцінки заданому еталону.

У кваліметрії уживаються два терміни – вимірювання і оцінка. Якщо в метрології вимірювання розглядається як окремий випадок оцінок, то в кваліметрії вони характеризують два не супідрядні поняття. Під кількісною оцінкою в кваліметрії розуміють деяку функцію відношення показника якості даної продукції до показника якості продукції, прийнятої за еталон. Особливо вагому роль відіграють комплексні оцінки, тобто оцінки показників якості продукції, що відносяться до сукупності її властивостей. Ймовірно, важливість комплексних оцінок і та увага, яку приділяють їм дослідники, призвели до поширення думки, що кваліметрія оперує тільки комплексними безрозмірними оцінками, отриманими в результаті обчислення тим або іншим способом. Це, безумовно, звужує межі кваліметрії, оскільки виключає зі сфери кваліметрії диференціальні методи оцінки якості. Тим часом, сама назва кваліметрія показує, що її апаратом є всі види оцінок будь-якої розмірності, отримані різними способами.

Дисперсійний аналіз застосовується в різних формах залежно від структури об'єкту, який досліджують; вибір відповідної форми є однією з головних труднощів в практичному застосуванні аналізу. Метод експертних оцінок дозволяє отримати об'єктивну оцінку на основі певної сукупності індивідуальних думок експертів. Методика проведення експертної оцінки зводиться до виконання обов'язкових елементів, що визначають етапи її проведення:

1. Виявлення необхідності щодо проведення експертної оцінки.
2. Складання плану і програми експертизи: формулювання мети та завдань експертної оцінки; розробка анкети; вибір способу оцінки компетентності експертів; формування правил проведення опитування експертів; формування правил та методів обробки думок експертів.
3. Формування групи експертів та проведення експертної оцінки.
4. Групування та зведення матеріалів експертизи
5. Розрахунок статистичних показників: визначення відносних величин; розрахунок групових оцінок із врахуванням шкали вагомості експертів; визначення достовірності різниці між отриманими відносними чи середніми величинами;

**Постановка завдання.** Алгоритм опрацювання мети та завдань експертної оцінки відбувається аналогічно, як при організації статистичного дослідження.

Анкета в експертних методах – це певним чином організований набір питань, відповіді на які розглядаються як інформація про ступінь впевненості експерта у ймовірності щодо розвитку певної події чи відносної важливості аналізованої події[5].

Відтак, при опрацюванні анкет щодо експертування системи:

1. Питання, відповідь на яке полягає у виборі одного із декількох точно сформульованих позицій. Спеціаліст робить вибір шляхом вибору (підкреслення) одного з декількох варіантів думок, що позначені в запитанні.

2. Питання, в якому експертові пропонується прийняти рішення щодо конкретної ситуації. Відповідь фіксується як наявність чи відсутність цієї дії.

3. Питання, що потребує від експерта висловити думку щодо ймовірності якої-небудь ситуації в числовому вимірі.

4. Трагування результатів полягає в аналізі системи величин, які в подальшому проводять аналітики.

5. Можна також у разі потреби використовувати питання, відповіді на які потрібно проставити в певному порядку згідно з їхньою значимістю, тобто прорангувати.

**Об'єктивний спосіб** оцінки компетентності експерта включає:

- *документальний метод*, який передбачає підбір експертів, виходячи з їх професійних характеристик. Експерти повинні мати науковий ступінь та звання, належний стаж роботи за спеціальністю та атестаційну категорію;
- *експериментальний метод*, який передбачає проведення перевірки ефективності експерта в минулому. Взаємооцінювання чи голосування передбачає аналіз характеристик, які були дані певному спеціалісту його колегами. Процедура самооцінювання полягає в тому, що експерт сам визначає вагомість своєї оцінки за певним запитанням. Водночас експертам пропонується оцінити ступінь впливу різних джерел інформації на їх думку. Загалом експерт характеризується якісними характеристиками, наведеними в таблиці 1.

Таблиця 1

### Якісні вимоги до експертів при плануванні експертної оцінки

Якість	Опис якісної характеристики
Креативність	Здатність вирішувати творчі завдання, метод вирішення яких повністю чи частково невідомий
Евристичність	Можливість бачити або створювати неочевидні проблеми
Інтуїція	Хист робити висновки про досліджуваний об'єкт без усвідомлення руху думок за даним питанням
Передбачуваність	Здатність передбачати чи прогнозувати майбутній стан досліджуваного об'єкта
Незалежність	Можливість відстоювати свою точку зору на протигагу загальноприйнятим твердженням та громадській думці
Всеобізнаність	Здатність бачити проблему з різних точок зору

**Мета статті.** Кваліметрія об'єднує методи кількісної оцінки якості продукції[2-4]. Основні завдання кваліметрії– обґрунтування номенклатури показників якості, розробка методів визначення показників якості продукції та їх оптимізації, принципи побудови узагальнених показників якості та умов їх використання у завданнях стандартизації й управління якістю продукції. У кваліметрії застосовуються сучасні математичні методи з теорії ймовірності та статистики, лінійного, нелінійного і динамічного програмування, теорії масового обслуговування, теорії ігор, теорії оптимального керування та теорії випадкових процесів.

**Виклад основного матеріалу.** Сукупність вимірів – це одне з понять теорії точності вимірювань[3-5]. У математичній статистиці окремі сукупності вимірів називаються вибірками. Сукупністю вимірів - ряд чисел, що являє собою результати вимірювань, які розглядаються в дискретному часі  $t$ , тобто в тій послідовності, в якій вони записані в журналі спостережень. Характеристики сукупності вимірів-розмах  $W$ ; одиниця вимірювання  $[q]$ ; обсяг  $n$  вимірів; обсяг  $m$  множини вимірів; наповненість  $F$ ; добротність  $q$ .

Математичне сподівання, середнє значення – одна з основних числових характеристик кожної числової змінної. Воно є узагальненим поняттям середнього значення сукупності чисел на той випадок, коли елементи множини значень цієї сукупності мають різну «вагу», ціну, важливість, пріоритет, що є характерним для значень випадкової змінної. Важливою числовою характеристикою є величина середнього значення, котра характеризує математичне сподівання відліку при безмежному повторенні процедури вимірювання. Визначається за такою формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (3)$$

Мірою розсіювання окремих результатів, одержаних з формули (3) навколо їх середнього значення служить друга числова характеристика – дисперсія і позначається  $\sigma^2$ . Чим більша дисперсія, тим значніше розсіювання результатів, одержаних за формулою відносно середнього значення  $\bar{x}$ . В якості міри розсіювання найчастіше використовують середнє квадратичне відхилення:  $\sigma_x = \pm\sqrt{\sigma_x^2}$ .

Оскільки, випадкова величина може бути дискретною або задана густиною розподілу ймовірностей, тому теорія ймовірностей наводить два означення математичного сподівання. Математичним сподіванням такої числової змінної  $\xi$ , якщо воно існує, називають інтеграл, узятий по області існування її густини розподілу, від добутку цієї випадкової змінної на її густину розподілу, тобто:

$$\mu \equiv E(\xi) = \int_x x p_{\xi}(x) dx \quad (3)$$

Сподівання існує, якщо цей інтеграл абсолютно збіжний. **Розмах  $W$**  значень вимірів визначається як в генеральній, так і в звичайній сукупності вимірів. В теорії точності вимірювань розмах є головною числовою характеристикою

розсіювання значень вимірів. Розмахом значень вимірів називається різниця між найбільшим і найменшим значеннями сукупності вимірів:

$$W = x_{\max} - x_{\min}. \quad (4)$$

Розмах генеральної сукупності за даних обставин вимірювань і ступеня квантування набуває постійного значення, визначає довжину інтервалу розсіювання величини  $X$ . Оскільки розмах вимірів генеральної сукупності являє собою постійну величину, то він є достовірною подією і серед усіх випадкових величин має найбільший ступінь довіри. Добротність  $q$  — це числова характеристика сукупності вимірів або іншого статистичного матеріалу, наприклад вибірок. Добротністю сукупності вимірів називається відношення обсягу  $n$  сукупності вимірів до обсягу  $k$  повної або очікуваної у звичайній сукупності повної групи показників вимірів:

$$q = \frac{n}{k}. \quad (5)$$

Обсяг  $k$  обчислюється за формулою:

$$k = \frac{W}{[q]} + 1, \quad (6)$$

де  $W$  — розмах значень вимірів;  $[q]$  — одиниця вимірювання.

З урахуванням цієї залежності перше рівняння приводиться до такого вигляду:

$$q = \frac{n[q]}{W + [q]}.$$

Ймовірність середнього значення дорівнює ймовірності випадкової величини в сукупності значень якої визначається це середнє значення, тобто

$$P(\mu) = P(X).$$

Абстрактний інтеграл, що фігурує в означенні математичного сподівання, можна замінити відповідним інтегралом Лебега-Стільтєса. Розглянемо випадок композиції борелівської функції  $f$  та випадкової величини  $\xi$ :

$$E(f \circ \xi) = \int_X f(x) dF_\xi(x),$$

де  $F_\xi(x)$  — функція розподілу випадкової величини  $\xi$ .

Від цієї залежності приходимо до такої формули:

$$E(\xi) = \int_X x dF_\xi(x)$$

Стандартне відхилення або середнє квадратичне відхилення, позначається як  $S$  або  $\sigma$  – у теорії ймовірності і статистиці найпоширеніший показник розсіювання значень випадкової величини відносно її математичного сподівання. Вимірюється в одиницях виміру самої випадкової величини. По суті, якщо взяти прикладні задачі, то стандартне відхилення – це найбільш використовуваний індикатор мінливості об'єкта, що показує, на скільки в середньому відхиляються індивідуальні значення ознаки  $x_i$  від їх середньої величини  $\bar{x}$ . Стандартне відхилення використовують під час розрахунку стандартної похибки середнього арифметичного, для побудови довірчих інтервалів, статистичної перевірки гіпотез, виміру лінійного взаємозв'язку між випадковими величинами. Середньоквадратичне відхилення – дорівнює кореню квадратному з дисперсії випадкової величини:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} . \quad (7)$$

Відповідно до формул з обчислення дисперсії:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} , \quad (8)$$

при невеликій вибірці ( $n \leq 40-50$ ) вводиться поправка Бесселя:

$$s = \sqrt{\frac{n}{n-1} \sigma^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (9)$$

де  $s$  — стандартне відхилення, незміщена оцінка середньоквадратичного відхилення випадкової величини  $X$  відносно її математичного сподівання;  $\sigma^2$  – дисперсія;  $x_i$  –  $i$ -й елемент вибірки;  $\bar{x}$  – середнє арифметичне вибірки,  $n$  – обсяг вибірки.

Слід звернути на відмінність стандартного відхилення (у знаменнику  $n-1$ ) від кореня з дисперсії (у знаменнику  $n$ ). Для малих обсягів вибірки оцінка дисперсії є дещо зміщеною на величину  $n/(n-1)$ , для нескінченно великого обсягу вибірки різниця між вказаними величинами зникає. Стандартне відхилення в ряді випадків виявляється кращим для використання, ніж дисперсія, з тієї причини, що виражається в тих же одиницях, що і середня арифметична величина. Порівняння особливостей розподілу варіантів у різних вибірках лише за показниками нормованого відхилення ( $\sigma$ ) недостатньо, а іноді неможливо. Для таких порівнянь застосовується відносний показник, який позначається символом  $t$  і зветься нормованим відхиленням.

Під час підготовки і проведення високоточних вимірювань на практиці враховують вплив таких чинників: об'єкту вимірювання; суб'єкту вимірювань; способу вимірювання; засобу вимірювання та умов вимірювання. Таким чином, перед вимірюванням необхідно створити собі модель досліджуваного об'єкту, котра надалі в міру надходження вимірювальної інформації може мінятися і

уточнюються. Чим повніше модель відповідає вимірюваному об'єкту або досліджуваному явищу, тим точніший вимірювальний експеримент. Якщо при багатократному вимірюванні однієї і тієї ж величини сталого розміру сумнівне значення результату вимірювання відрізняється від середнього значення більше ніж на  $3\sigma$ , то з ймовірністю 0,997 воно є помилковим і його необхідно відкинути, - це правило 3-х сигм. Правило 3-х сигм ( $3\sigma$ ) – практично всі значення нормально розподіленої випадкової величини лежать в інтервалі  $[\bar{x} - 3\sigma; \bar{x} + 3\sigma]$ . Точніше – не менш, ніж із 99,7 % достовірністю, значення нормально розподіленої випадкової величини знаходиться у вказаному інтервалі (за умови що величина  $\bar{x}$  достеменно відома, а не отримана в результаті обробки вибірки). Якщо істинне значення величини невідоме, то слід користуватися не  $\sigma$ , а  $s$ . Таким чином правило 3-х сигм перетвориться в правило трьох  $s$ .

Вибіркові дисперсії  $s^2$ ,  $S^2$  — це числові характеристики розсіювання значень випадкової вибірки, що являє собою сукупність результатів незалежних спостережень. Визначаються в звичайних сукупностях вимірів. У теорії точності вимірювань їх ще називають дисперсіями вимірів, або просто дисперсіями. Вибірковою дисперсією  $s^2$  називають половину середнього квадрата  $v^2$  відхилень значень вибірки:

$$s^2 \equiv \frac{v^2}{2} = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (x_j - x_i)^2 \quad (10)$$

Вибірковою дисперсією  $S^2$  називають половину середнього квадрата  $d^2$  різниць значень вибірки:

$$S^2 \equiv \frac{d^2}{2} = \frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (x_j - x_i)^2. \quad (11)$$

Дисперсія  $s^2$  — це різниця середнього значення  $\bar{x}^2$  квадратів елементів вибірки і квадрата  $\bar{x}^2$  вибіркового середнього:

$$s^2 = \overline{x^2} - \bar{x}^2. \quad (12)$$

Дисперсія  $s^2$  це різниця середнього значення  $\bar{x}^2$  квадратів елементів вибірки і середнього значення  $\overline{x_i x_j}$  добутку двох її елементів:

$$S^2 = \overline{x^2} - \overline{x_i x_j}. \quad (13)$$

Вибіркові дисперсії мають такий вигляд:

$$s^2 = \overline{(x - \bar{x})^2} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2; \quad (14)$$

$$S^2 = \frac{n}{n-1} s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2. \quad (15)$$



В основі дисперсійного аналізу є такий принцип: якщо на випадкову величину діють взаємно незалежні чинники  $A, B, \dots$ , то загальна дисперсія дорівнює сумі дисперсій, зумовлених дією окремо кожного з чинників:  $\sigma^2 = \sigma_A^2 + \sigma_B^2 + \dots$

Складовою етапу реалізації оцінювання якості є визначення інтегральної оцінки якості та рангування категорій з метою встановлення рангу якості однієї категорії відносно інших. Спочатку оцінюємо комплексний вплив категорій на оцінку якості.

$$Q_k = \frac{\sum_{n=1}^k (K, U, D)}{k} \times 100\% \quad (16)$$

де  $Q_k$  – інтегральна оцінка якості;  $k$  – число критеріїв оцінювання;  $K, U, D$  – категорії оцінювання.

**Висновки.** Під кількісною оцінкою в кваліметрії розуміємо функцію відношення показника якості даної продукції до показника якості продукції, прийнятої за еталон. Для вирішення цієї проблеми використаний функціонально-типологічний аналіз, заснований на розгляді якості як системи. При цьому розрізняли зовнішні споживчі якості, за якими судять про придатність продукції задовольняти певні потреби відповідно до призначення, і внутрішні споживчі якості – фізичні, що зумовлюють зовнішні якості і характеризують об'єкт, який має структуру взаємопов'язаних фізичних властивостей складових його елементів. Тим часом, кваліметрія показує, що її апаратом є всі види оцінок будь-якої розмірності, отримані різними способами. Дисперсійний аналіз застосовували в різних формах залежно від структури об'єкту, який досліджують; вибір відповідної форми є однією з головних труднощів в практичному застосуванні аналізу. Метод експертних оцінок дозволив отримати об'єктивну оцінку на основі певної сукупності індивідуальних думок експертів. Алгоритм опрацювання мети та завдань експертної оцінки – аналогічно, як при організації статистичного дослідження. Під час підготовки і проведення високоточних вимірювань на практиці враховують вплив таких чинників: об'єкту вимірювання; суб'єкту вимірювань; способу вимірювання; засобу вимірювання та умов вимірювання. Таким чином, перед вимірюванням створили модель досліджуваного об'єкту, котра надалі в міру надходження вимірювальної інформації мінятися і уточнюватися. Отже, рівняння дозволяє у відсотковому відношенні інтерпретувати якість на основі відповідних критеріїв. Для встановлення впливу окремої категорії на якість використовують однофакторний дисперсійний аналіз. При цьому нормуються результати. Таким чином, відсоткова шкала рангується на 3 рівні прийнятності: - від 0% до 39% - незадовільний рівень; - від 40% до 59% - граничний рівень; - від 60% до 100% - задовільний рівень. Для встановлення впливу окремої категорії на якість використовують однофакторний дисперсійний аналіз.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кваліметрія : навч. посіб. / В. Р. Куць, П. Г. Столярчук, В. М. Друзюк ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 256 с.
2. Основи теорії кваліметрії [навч. посіб.] / В. Т. Циба. – Київ : Інститут змісту і методів навчання МО України, 1997. – 160 с.
3. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні : [навч. посіб. для ВНЗ] / Л. І. Боженко ; ред. Л. І. Крючкєвич. - Львів : Світ, 2003. - 328 с.
4. Карпенко С.Г., Попов В.В. Інформаційні системи і технології. Київ: МАУП, 2004 р. - 229 с.
5. Огірко І. В. Математичні моделі квалілогії. Наукове видання. КВАЛІЛОГІЯ КНИГИ. ІХ Міжнародна науково-практична конференція . (26 травня 2017 р., м. Львів): Укр. акад. друкарства, 2017. -С. 79-82.

### REFERENCES

1. Kvalimetriia : navch. posib. (2012). / V. R. Kuts, P. H. Stoliarchuk, V. M. Druziuk ; M-vo osvity i nauky, molodi ta sportu Ukrainy, Nats. un-t «Lviv. politekhnika». – L. : Vyd-vo Lviv. politekhniky– 256 s. (in Ukrainian)
2. Osnovy teorii kvalimetrii [navch. posib.] (1997). / V. T. Tsyba. – Kyiv : Instytut zmistu i metodiv navchannia MO Ukrainy– 160 s. (in Ukrainian)
3. Standartyzatsiia, metrolohiia ta kvalimetriia u mashynobuduvanni : [navch. posib. dlia VNZ] (2003). / L. I. Bozhenko ; red. L. I. Kriuchkevych. - Lviv : Svit, - 328 s. (in Ukrainian)
4. Karpenko S.H., Popov V.V. (2004). Informatsiini systemy i tekhnolohii. Kyiv: MAUP - 229 s. (in Ukrainian)
5. Ohirko I. V. (2017). Matematychni modeli kvalilohii. Naukove vydannia. KVALILOHIIa KNYHY. IX Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia . (26 travnia 2017 r., m. Lviv): Ukr. akad. drukarstva -S. 79-82. (in Ukrainian)

**DOI: 10.32403/2411-9210-2019-2-42-89-100**

### INFORMATION TECHNOLOGY OF QUALIMETRY

I.V. Ohirko, M.F. Yasinsky, L.M. Yasinskaya-Damry, O.I. Ohirko

*Ukrainian Academy of Printing  
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine  
ogirko@gmail.com*

*Quantitative assessment in qualimetry means the function of the ratio of the quality of a given product to the quality of the product taken as a standard. A particularly important role is played by complex assessments, evaluations of the quality of products related to the totality of its properties. Functional typological analysis based on consideration of quality as a system has been used to solve this problem. Thus one can distinguish external consumer qualities, which judge the*

*suitability of products to meet certain needs in accordance with the purpose, and internal consumer qualities – physical ones, which determine the external qualities and characterize an object that has a structure of interrelated physical properties of its constituent elements. Quality is often evaluated to solve the problem of optimizing the quality of the object, that is, to achieve the best ratio between the benefit obtained from the use of the object and determine the degree of conformity of the object of assessment to a given standard. Meanwhile, qualimetry shows that its apparatus is all kinds of estimates of any dimension, obtained in different ways. Expert assessment methods allow one to obtain an objective evaluation based on a specific set of individual expert opinions. The algorithm for working out the purpose and objectives of the peer review is similar to that of organizing a statistical survey. In preparing and conducting high-precision measurements, the following factors are taken into account in practice: the object of measurement; the subject of measurement; a measurement method; measuring instrument and conditions of measurement. Thus, before measuring, one need to create a model of the object being studied, which can be modified and refined as the measurement information is received. Therefore, the equation allows us to interpret the quality as a percentage based on the relevant criteria.*

**Keywords:** *qualilogy, expert assessment, quality, assessment criteris, dispersion.*

*Стаття надійшла до редакції 25.04.2019.*

*Received 25. 04.2019.*