

УЗАГАЛЬНЕНИЙ ПОКАЗНИК ЯКОСТІ ОБ'ЄКТІВ КВАЛІМЕТРІЇ РІЗНОЇ ПРИРОДИ

Н. І. Кім, кандидат технічних наук

ORCID ID: 0000-0002-1110-8522

Миколаївський національний аграрний університет

У статті представлено методику визначення узагальненого показника якості об'єктів кваліметрії різної природи, серед яких: продукція, технологічний процес, система, чи будь-що, що підлягає оцінюванню. На основі проведеного аналізу існуючих нелінійних залежностей між вимірюваним показником якості та його оцінкою на безрозмірній шкалі пропонується метод, заснований на використанні узагальнених показників якості. При застосуванні даного методу досягається ряд переваг.

Ключові слова: узагальнений показник якості, об'єкти кваліметрії, параметр форми, оцінка показників якості.

Постановка проблеми. Виробництво високоякісної продукції дає можливість українським виробникам здійснити вихід на європейські та міжнародні ринки, що в свою чергу стимулює національних виробників випускати конкурентоспроможну продукцію поряд з якісними закордонними аналогами. Просування конкурентної високоякісної продукції на європейські та світові ринки дозволить укріпити національну валюту, що сприятиме зростанню економіки України, створюватиме сприятливі умови для розвитку підприємницької діяльності, чесної конкуренції, покращення життя та здоров'я населення.

Лідери світової економіки довели, що для досягнення високих результатів у галузі якості необхідний постійний процес їх оцінювання, дослідження та управління. Об'єкти кваліметрії мають різну природу, і не завжди можна виміряти їх показники якості, тому доводиться їх оцінювати різними існуючими методами [1]. До об'єктів різної природи можна віднести продукцію, послугу, виріб, процес, систему або все, що підлягає оцінюванню з метою управління його якістю.

Для підтримки високого рівня якості продукції повинен бути єдиний підхід щодо оцінювання, який будуть застосовувати на усіх стадіях циклу виробництва продукції. Типовий цикл виробництва продукції включає етапи її створення від сировини до готових виробів. Кожен з цих етапів має свої показники якості, встановлені у нормативних документах різного рівня і періоду видання з різними одиницями вимірювання.

Не завжди доцільно підвищувати усі показники якості продукції. Продукція має бути конкурентоспроможною, тобто співвідношення якості та ціни повинно задовольняти вимоги споживачів. Тому необхідно оптимізувати вимоги до показників якості продукції. Оптимізація полягає у визначенні та встановленні таких значень показників якості, при яких найбільш економічно і швидко досягається задана мета в галузі якості без порушення діючих обмежень, тобто законів чи нормативних документів.

В якості методу оптимізації пропонується метод, заснований на використанні узагальнених показників якості. При такому підході досягається ряд переваг, до числа яких відносять підвищення методичної достовірності оцінки якості, скорочення переліку контрольованих показників, можливість уніфікації діагностування і т. ін. Однак при цьому виникають певні труднощі, пов'язані з визначенням узагальненого показника якості.

Аналіз останніх досліджень. Проблемам оцінювання якості об'єктів кваліметрії присвячено ряд наукових робіт вітчизняних вчених. Стадник Б. І. [2] у своїх роботах розглядав основні проблеми розвитку кваліметрії, а саме – використання в теорії та практиці кваліметрії концептуального поняття «кваліметричні вимірювання» як одного із видів вимірювань, що в свою чергу дозволило поєднати методологію кваліметрії та метрології та істотно розширити можливості кваліметрії щодо достовірності й точності отриманих оцінок якості продукції. Байцар Р. І. [3,4] запропонував

спосіб узгодження системи управління якістю промислового підприємства за новим стандартом ISO 9001:2015, даний спосіб дає змогу ефективніше організувати проходження інформаційних потоків, децентралізувати відповідальність за якість продукції та покращити взаємодію із замовником. У роботах Столярчука П. Г. [5] розкрито суть методів та засобів визначення показників якості продукції, зазначено особливості класифікації та застосування показників якості для різних видів продукції, а також викладено основні положення кваліметрії. Значну увагу приділено прикладним аспектам визначення показників якості об'єктів різної природи та їх застосування. Новицький М. І. [6] описав системний підхід щодо управління якістю продукції та розглядав організаційно-методичні основи сертифікації продукції та метрологічну діяльність. Азгальдов Г. Г. [7] взагалі є ініціатором створення наукової дисципліни кваліметрія, що вивчає методологію і проблематику кількісного оцінювання якості об'єктів будь-якої природи: предметів або процесів, продуктів праці або продуктів природи, що мають матеріальний або духовний характер.

У наукових роботах зарубіжних вчених: С. Fletcher [8], L. C. Struckenbruck [9], P. G. Tzamalīs, D. B. Panagiotakos, E. H. Drosinos [10], M. F. Rebelo, G. Santos, R. Silva [11] розглядаються актуальні питання оцінювання якості об'єктів кваліметрії, а саме – як здійснювати управління якістю та проектами.

Аналіз наукової літератури вітчизняних та зарубіжних авторів показав, що існуючі методи, спрямовані переважно на оцінку якості продукції і полягають в усередненні одиничних показників якості при визначенні комплексного або інтегрального показника якості [12]. Такий підхід не слід застосовувати для оцінювання якості таких об'єктів кваліметрії, як процеси чи системи.

Метою статті є дослідження методики визначення узагальненого показника якості об'єктів кваліметрії різної природи, серед яких продукція, технологічний процес, система, чи будь-що, що підлягає оцінюванню. Тому поставлено завдання розробити і науково обґрунтувати нові методи оцінювання якості, які враховували б неоднорідність показників об'єктів різної природи.

Виклад основного матеріалу. У кваліметрії, при оцінці якості об'єктів різної природи важливе місце займає вид залежності між вимірним показником якості та його оцінкою на безрозмірній шкалі. Адже показники якості не

завжди розподілені рівномірно і не завжди мають лінійну математичну залежність з їх оцінкою. Розроблення об'єктивних математичних залежностей – трудомістке та актуальне завдання, яке вимагає глибокого і всебічного дослідження об'єкта, чим можна пояснити те, що в більшості існуючих методиках оцінювання якості використовуються досить наближені формули, які слабо відображають головні ідеологічні принципи процесу оцінювання якості [12].

Для забезпечення і підтримки високого рівня якості продукції повинен бути єдиний підхід щодо оцінювання, тобто повинна бути єдина метрика, яку будуть застосовувати на усіх стадіях життєвого циклу продукції. Одним з таких підходів є розгляд виробництва продукції на всіх етапах життєвого циклу як єдиної технологічної системи, спрямованої на отримання високоякісної продукції. Типовий життєвий цикл виробництва продукції включає етапи її створення від сировини до готових виробів. Кожен з цих етапів має свої показники якості, встановлені в нормативних документах різного рівня і періоду видання з різними одиницями вимірювання.

Під технологічною системою розуміють сукупність взаємопов'язаних технологічних процесів, обладнання, оснащення, приладів для вимірювання, аналізу і контролю, а також процесу управління, призначених для виготовлення виробів. Базою такої технологічної системи є інформаційна інтеграція всіх етапів створення виробів. Вона передбачає використання інформаційних моделей, що описують вироби і технології їх виробництва, що дозволяє мати однакові способи управління процесами. У таких умовах одні показники якості можуть бути заниженими, що може призвести до зниження якості готової продукції або подорожчання наступних операцій, а інші – завищеними, що підвищить її вартість [13].

Для ефективного використання інформаційних моделей, що працюють в межах технологічної системи, бажано мати єдину систему оцінювання якості продукції і технологічних процесів на всіх етапах життєвого циклу її створення. Це дозволить підвищити ефективність використання статистичної інформації.

Насправді не завжди доцільно підвищувати усі показники якості продукції. Продукція повинна бути конкурентоспроможною, тобто повинно співвідношення якості та ціни задовольняти вимоги споживачів. Тому необхідна оптимізація вимог до показників якості продукції. Вона полягає у визначенні та

встановленні таких значень показників якості, за яких найбільш економічно і швидко досягається задана мета в галузі якості без порушення діючих обмежень, тобто законів чи нормативних документів. Показники якості, що задовольняють цій умові, є оптимальними, а відповідний рівень якості – оптимальним рівнем якості.

Для оптимізації показників якості необхідно проведення ряду робіт з метою отримання додаткової інформації або зменшення її невизначеності. Завжди існує невизначеність, тому виникає задача знаходження компромісу, наприклад між вартістю і якістю виготовлення виробу [14].

Для оптимізації показників якості пропонується використовувати метод, який базується на використанні узагальнених показників якості. При такому підході досягається ряд переваг, до числа яких відносять підвищення методичної достовірності оцінки якості, скорочення переліку контрольованих показників, можливість уніфікації діагностування тощо. Однак при цьому виникають певні труднощі, пов'язані з визначенням узагальненого показника якості.

Визначення узагальненого показника якості виробу пов'язано зі створенням єдиної оцінки, яка кількісно визначає якість через його показники. Поставлена задача може бути вирішена за допомогою введення єдиної для всіх показників якості виробу і процесів штучної метрики. Набору значень кожного показника якості потрібно поставити у відповідність певний стандартний аналог, з єдиною шкалою оцінки якості від нуля до одиниці. Дана шкала повинна бути однотипною для всіх значень показників. Побудова цієї шкали пов'язана з розподілом якості показників як випадкових величин. Це завдання може вирішуватися шляхом комбінування одиничних оцінок показників якості виробу з узагальненим показником якості.

Будь-яка кількісна оцінка якості, що визначається одним числом, є точковою оцінкою і може призвести до помилки. Тому була поставлена задача – крім точкової узагальненої оцінки якості виробу знайти узагальнену інтервальну оцінку якості, що дозволяє оптимізувати показники якості на всіх етапах життєвого циклу продукції і створити єдину систему оцінювання якості технологічних систем.

Визначення узагальненого показника якості продукції пов'язано зі створенням єдиної оцінки, яка кількісно визначає якість через його показники. Поставлена задача може бути вирішена за допомогою введення єдиної для всіх показників якості продукції і процесів, штучної метрики.

Для вирішення поставленої мети було проведено аналіз існуючих нелінійних залежностей між вимірюваним показником якості та його оцінкою на безрозмірній шкалі і, враховуючи їх недоліки, пропонується новий вид залежностей:

$$f(q) = \frac{1}{1+ab^{-kq}}, \quad (1)$$

де a, b – коефіцієнти показників якості процесу; q – показник якості; k – параметр форми, який впливає на функцію, його застосовують для оцінки різних за значимістю процесів з різними вимогами до якості [15].

Коефіцієнти a та b знаходяться як:

$$b = b_1 \frac{1}{(q_{\min} - q_{\max})^k}, \quad (2)$$

де

$$b_1 = \frac{(1 - q_{\max})q_{\min}}{(1 - q_{\min})q_{\max}}; \quad (3)$$

q_{\min} та q_{\max} – мінімально-допустиме та максимально-допустиме значення одиничного показника якості.

Після нормування коефіцієнт a знаходиться як:

$$a = \frac{(1 - q_{\min})}{q_{\min}} b^k q_{\min}. \quad (4)$$

Функція (1) має точку перегину при $q_{\text{пер}} = \frac{\ln a}{k \ln b}$.

Параметр форми k впливає на крутизну функції вздовж осі ОХ. Змінюючи k , можна керувати кривизною функції (1) і таким чином отримувати різні оцінки при однакових результатах вимірів показника якості.

У графічному вигляді залежність (1) при $k=1$ показано на рис. 1.

На рис. 1 показник якості вибраний умовно, який змінюється від $S_{\min} = 0,1$ до $S_{\max} = 0,2$ з кроком 0,01, щоб наочно показати вид залежності (1). Не залежно від одиниць виміру та від розрядів значення показника якості на осі ОХ, вид і форма залежності не будуть змінюватися. До зміни форми приведе зміна параметра форми – k . Яким чином вибрати даний параметр – це мета подальших досліджень.

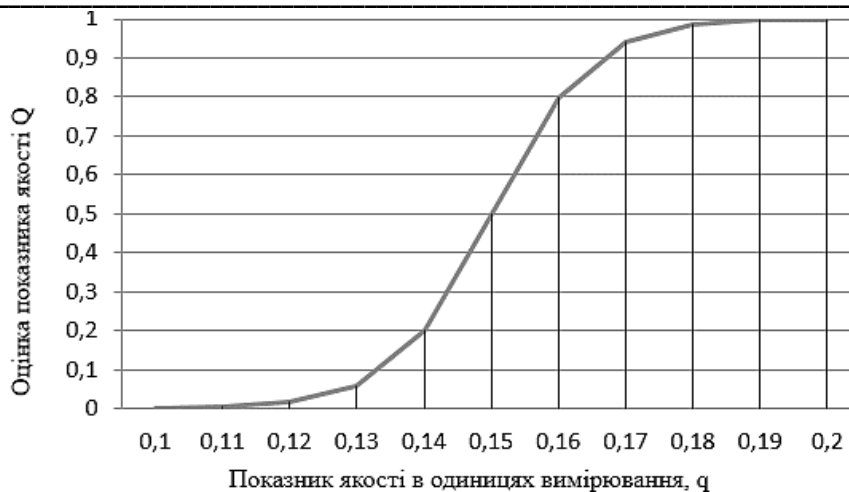


Рис.1. Вид залежності (1) при $k=1,0$

На рис. 2 показано серію із п'яти залежностей, причому коефіцієнт k змінюється від 1,2 до 0,8 з кроком 0,1 зліва направо. По осі ОХ шкала відповідає шкалі одиниць вимірювання і може бути змінена для кожного окремого показника якості. Крайнє ліве значення на цій шкалі «0» відповідає Q_{\min} – мінімально допустимому значенню показника якості. Крайнє праве

значення на цій шкалі «1» відповідає Q_{\max} – максимально допустимому значенню показника якості. Вони відповідають відповідним значенням кожного окремо показника якості. Отже, якщо об'єкт кваліметрії має n показників якості, то для кожного з них необхідно визначити коефіцієнти a та b за формулами (4) та (2) відповідно.

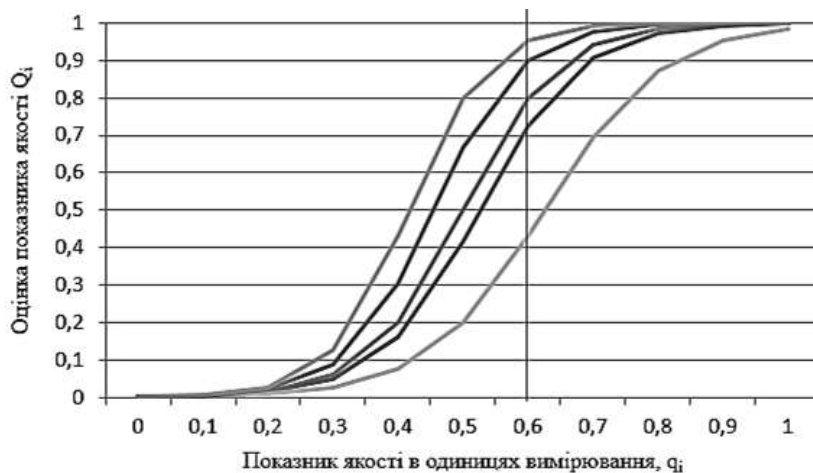


Рис.2. Серія залежностей (1) при $k=1,2-0,8$ з кроком 0,1 зліва направо

З рис. 2 видно, що при показнику якості 0,6, вимірюваному в одиницях вимірювання, його оцінка на безрозмірній шкалі змінюється від 0,95 при $k=1,2$ до 0,43 при $k=0,8$. Отже, маючи одне вимірне значення показника якості любого об'єкту кваліметрії, можемо отримати діапазон значень його оцінок на безрозмірній шкалі. Така ситуація дозволяє вибирати один із показників степені у функції (1) та змінювати оцінку вимірюваного показника якості q на безрозмірній шкалі. Величину інтервалу оцінок показників якості на безрозмірній шкалі при різних параметрах форми k показано на рис. 3.

Для отримання величин інтервалів розділили величину поля допуску $T = q_{\max} - q_{\min}$, на десять

частин, та визначили величини інтервалів у кожній з них. Як показано на рис. 3, найбільший інтервал оцінок показників якості на безрозмірній шкалі знаходиться посередині поля допуску та становить 0,6. Наближаючись до крайніх значень, інтервал оцінок практично не змінюється. Тому можна зробити висновок, що по середині поля допуску параметр форми k має найбільший вплив на оцінку якості.

Для того, щоб ефективно застосовувати запропоновану математичну залежність між вимірними показниками якості та їх оцінкою на безрозмірній шкалі на практиці, при оцінюванні якості об'єктів кваліметрії, необхідно знати їх числові характеристики. Це дозволить зробити

стандартизовану методику, яка буде оцінці будь-яких об'єктів кваліметрії не залежно універсальною і може бути застосована при від їх складності та ін.

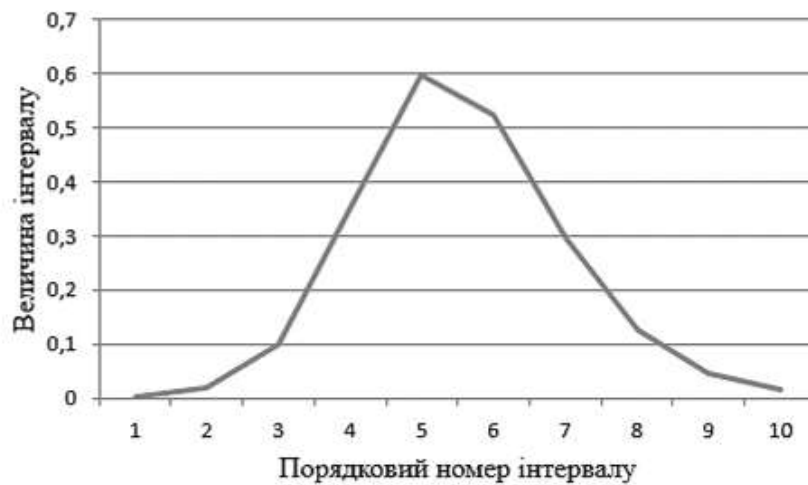


Рис.3. Величина інтервалу оцінок показників якості на безрозмірній шкалі при різних параметрах форми k

Розглянемо ряд практичних задач, які можуть виникати при оцінюванні об'єктів кваліметрії [16]. Наприклад, якщо взяти функцію бажаності (1):

$$f(q) = \frac{1}{1 + ab^{-kq}}$$

та задатися фіксованим параметром форми k, то можна знайти межі, в які повинен попадати показник якості q_i за умови, що значення його оцінки Q_i буде в заданому інтервалі $[Q_{min} - Q_{max}]$. Оскільки інтервал оцінки якості на безрозмірній шкалі змінюється від "0" до "1", то повинна виконуватися умова:

$$0 < Q_{min} < Q_i < Q_{max} < 1,$$

де Q_{min} та Q_{max} – нижня та верхня межі заданого інтервалу оцінки Q_i на безрозмірній шкалі ОУ. Отже:

$$Q_{min} = f(q_{min}) \frac{1}{1 + ab^{-kq_{min}}},$$

де q_{min} – значення показника якості на осі ОХ, якому відповідає його оцінка Q_{min} на шкалі ОУ при заданому параметрі форми k. Здійснивши перетворення, отримаємо мінімальне значення показника якості q_{min} – на осі ОХ, якому відповідає його оцінка Q_{min} на шкалі ОУ при заданому параметрі форми k:

$$q_{min} = \frac{1}{-k \ln b} \ln \frac{1 - Q_{min}}{aQ_{min}}.$$

Відповідно, таким самим чином можемо отримати максимальне значення показника якості q_{max} – на осі ОХ, якому відповідає його оцінка Q_{max} на шкалі ОУ при заданому параметрі форми k:

$$q_{min} = \frac{1}{-k \ln b} \ln \frac{1 - Q_{max}}{aQ_{max}}.$$

Зазначимо, що довжина інтервалу, в якому повинен знаходитися вимірний показник якості об'єкту кваліметрії, буде:

$$L = q_{min} + q_{max} \left(\frac{1}{-k \ln b} \ln \frac{1 - Q_{max}}{aQ_{max}} \right) - \left(\frac{1}{-k \ln b} \ln \frac{1 - Q_{min}}{aQ_{min}} \right).$$

Нехай буде задано межі оцінок показника якості об'єкту кваліметрії Q_i в заданому інтервалі $[Q_{min} - Q_{max}]$ таким чином:

$$0 < Q_{min} < Q < Q_{max} < 1 \quad (5)$$

і відомо вимірне значення показника якості q_i , тоді можна знайти інтервал для вимірюваного показника якості q , при якому буде гарантовано виконання умови (5). Іншими словами, визначимо всі функції, які при заданому (вимірному) значенні q забезпечуватимуть задану оцінку якості на безрозмірній шкалі.

У результаті алгебраїчних перетворень отримаємо інтервал:

$$\frac{1}{-k \ln b} \ln \frac{1 - Q_{max}}{aQ_{max}} > q > \frac{1}{-k \ln b} \ln \frac{1 - Q_{min}}{aQ_{min}}.$$

Отже, таким чином знайшли інтервал, в якому повинен знаходитися вимірний показник якості q при заданих його оцінках на безрозмірній шкалі ОУ.

Задамо ще одну можливу умову. Нехай задано фіксовану оцінку показника $Q_i = x$, при цьому вимірне значення показника якості q знаходиться в інтервалі $[q_{min} - q_{max}]$, тоді можна визначити діапазон значень параметру форми k, при якому будуть виконуватися задані умови [17].

Іншими словами, визначимо всі функції, які при діапазоні заданих (вимірних) значеннях q_i забезпечуватимуть задану оцінку якості $Q_i = x$ на безрозмірній шкалі. Для вирішення цієї задачі вирішуємо рівняння (1):

$$f(q) = \frac{1}{1+ab^{-kq}}.$$

Згідно з умовою (5) запишемо умову:

$$0 < Q_{\min} < f(q) < Q_{\max} < 1. \quad (6)$$

Отже:

$$Q_{\min} < \frac{1}{1+ab^{-kq}} < Q_{\max}.$$

У результаті математичних перетворень отримаємо інтервал для параметрів форми k функції (1), при якому буде виконуватися умова (6):

$$\frac{1}{-q \ln b} \ln \frac{1-Q_{\max}}{aQ_{\max}} < k < \frac{1}{-q \ln b} \ln \frac{1-Q_{\min}}{aQ_{\min}}.$$

Отже, за допомогою функцій бажаності можна визначити ряд корисних числових характеристик показників якості процесу, застосовуючи які, можна управляти оцінками якості, зменшувати або збільшувати їх, що дозволить ефективно управляти якістю об'єктів кваліметрії різної природи.

У результаті приведених формул можемо отримати оцінку одиничного показника якості на безрозмірній шкалі. Але, як правило, необхідно знати оцінку узагальненого безрозмірного показника якості, який складається з n показників. В якості узагальненого показника якості пропонується знаходити одне із середніх: середнє арифметичне; середнє гармонійне; середнє геометричне.

Враховуючи ідеологію оцінювання якості, в якості узагальненого показника пропонується застосовувати середнє геометричне значення одиничних показників якості, оскільки середнє геометричне менше середнього арифметичного значення і, найважливіше, якщо хоча б одне з показників якості Q_i дорівнює нулю, то узагальнене значення показника якості W також буде дорівнювати нулю. Також $W = 1$ тоді і тільки тоді, коли всі одиничні показники якості $Q_i = 1$. Крім того зауважимо, що узагальнене значення показника якості W дуже чутливе до малих значень одиничних показників якості Q_i . Тобто, якщо один із одиничних показників якості буде близьким до нуля, він значно вплине на узагальнений показник якості.

Отже, узагальнену оцінку якості можна знаходити за формулою:

$$W = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n Q_i}, \quad (7)$$

де Q_i – значення i -ого показника якості на безрозмірній шкалі. Також для визначення

узагальненого показника якості можна рекомендувати оцінку в іншій формі, так, наприклад, визначати W за формулою середньої гармонійної, оскільки середнє геометричне позитивних величин більше або дорівнює їх середньої гармонійної

$$\frac{1}{W} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{Q_i} \quad (8)$$

де Q_i – одинична оцінка i -ого показника якості, обчислена за формулою (1).

Ще одну узагальнену оцінку якості W можна запропонувати як середнє арифметичне одиничних оцінок Q_i , що визначаються за формулою (1), оскільки середнє арифметичне більше середнього геометричного і середнього гармонійного:

$$W = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_i. \quad (9)$$

Вибираючи метод отримання узагальненого показника якості, можна понижувати або підвищувати вимоги до оцінювання якості об'єкту.

Пропонуємо покрокову методику визначення узагальненого показника якості об'єкта кваліметрії:

1. Визначення одиничних показників якості об'єкта кваліметрії. Як правило, визначаються ті показники якості, які є визначальними для даного об'єкта, установлені нормативними документами, визначені споживачем (замовником) та є керованими. Їх може виявляти група експертів.

2. Для кожного із одиничних показників якості визначаються їх максимально допустиме, мінімально допустиме та оптимальне (найкраще) значення.

3. Проводяться вимірювання цих показників якості, і результати заносяться в спеціально підготовлену таблицю.

4. За формулою (1) визначається оцінка одиничного показника якості на безрозмірній шкалі. Для цього необхідно використовувати формули (2-4) та призначити параметр форми k . Параметр форми визначається залежно від рівня показника якості: високий, середній, низький або загальний, та залежно від важливості і відповідальності показника. Параметр форми призначається або групою експертів, або замовником (споживачем).

5. Визначається рівень узагальненого показника якості: високий, середній або низький, залежно від важливості і відповідальності об'єкта. При високому рівні якості пропонується застосовувати формулу (7), при середньому – (8), при низькому – (9). У будь-якому випадку визначення методу отримання узагальненого показника якості – дискусійне завдання і вирішується у кожному окремому випадку.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Для підтримки високого рівня якості продукції повинен бути єдиний підхід щодо оцінювання, який будуть застосовувати на усіх стадіях циклу виробництва продукції. Типовий цикл виробництва продукції включає етапи її створення від сировини до готових виробів. Кожен з цих етапів має свої показники якості, встановлені в нормативних документах різного рівня і періоду видання з різними одиницями вимірювання.

На основі проведеного аналізу наукових джерел та існуючих нелінійних залежностей між вимірюваним показником якості та його оцінкою на безрозмірній шкалі, пропонується методика,

заснована на використанні узагальнених показників якості.

Запропоновану методику можна застосовувати для оцінювання якості об'єктів різної природи, серед яких продукція, технологічний процес, система, чи будь-що, що підлягає оцінюванню. Якщо проводити оцінювання об'єктів у визначеному порядку, то можна побудувати часовий ряд зміни оцінок показників якості в часі і отримувати додаткову узагальнену інформацію для прийняття управлінських рішень. При застосуванні даної методики досягається ряд переваг, до числа яких відносять підвищення методичної достовірності оцінки якості, скорочення переліку контрольованих показників, можливість уніфікації діагностування тощо.

Список використаних джерел:

1. Версан, В. Г., Чайка И. И. Системы управления качеством продукции. М.: Издательство стандартов, 2012. 104 с.
2. Стадник Б. І., Мотало В. П., Мотало А. В. Система оцінювання якості продукції з використанням віртуальної міри якості. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2009. №2. С. 48-55.
3. Байцар Р. І. Сколоздр М. М. Оцінювання пріоритетності коефіцієнтів вагомості для визначення комплексної оцінки компетентності персоналу. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. Серія: Автоматика, вимірювання та керування. 2013. № 753. С. 100-104.
4. Байцар Р. І., Круглова О. А. Міжнародна стандартизація якості води. *Медична гідрологія та реабілітація*. 2006. Т. 4, № 3. С. 103-106.
5. Микійчук М., Столярчук П., Бубела Т. Основні завдання та ознаки метрологічного забезпечення якості продукції. *Вимірювальна техніка та метрологія*. 2013. № 74. С. 92-97.
6. Новицкий Н. И., Олексюк В. М. Управление качеством продукции: учебное пособие. М : Новое знание, 2001. 366 с.
7. Катрич О. О., Трищ А. Р., Денисенко А. М., Діденко Н. В. Кваліметричний інструмент оцінювання якості процесів різної природи. *Машинобудування*. 2015. № 16. С. 115-121.
8. Fletcher C. Total Quality Management: A Practical Guide. PM Network. 1996. February.
9. Struckenbruck L.C. The Implementation of Project Management: The Professional's Handbook. Addison – Wesley P.C. PMI. Drexel Hill. 1992.
10. Tzamalís P. G., Panagiotakos D. B., Drosinos E. H. A best practice score' for the assessment of food quality and safety management systems in fresh-cut produce sector. *Food Control*. 2016. Vol. 63. P. 179–186.
11. Rebelo M. F., Santos G., Silva R. Integration of management systems: towards a sustained success and development of organizations. *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 127. P. 96–111.
12. Трищ Р. М., Ким Н. И. Закономерности рассеивания безразмерных показателей качества объектов различной природы. *Системы управління, навігації та зв'язку*. 2016. №4. С. 143-145.
13. Трищ Г.М. Система залежностей для оцінювання процесів систем управління якістю підприємств. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 2013. 4/3 (64). С. 60-63.
14. Trisch, R., Gorbenko, E., Dotsenko, N., Kim, N., and Kiporenko, G. Development of qualimetric approaches to the processes of quality management system at enterprises according to international standards of the ISO 9000 series. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. 4(3(82)). С. 18–24.
15. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. 5-те видання. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 424 с.
16. Вентцель Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1999. 576 с.
17. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 2004. 479 с.

Н. И. Ким. **Обобщенный показатель качества объектов квалиметрии различной природы**

В статье представлена методика определения обобщенного показателя качества объектов квалиметрии различной природы, среди которых продукция, технологический процесс, система, или что-нибудь, что подлежит оценке. На основе проведенного анализа существующих нелинейных зависимостей между измеряемым показателем качества и его оценке на безразмерной шкале, предлагается метод, основанный на использовании обобщенных показателей качества.

Ключевые слова: обобщенный показатель качества, объекты квалиметрии, параметр формы, оценка показателей качества.

N. Kim. Generalized indicator of qualimetry objects quality of various nature

The article presents a methodology for determining a generalized quality indicator of qualimetry objects of various nature, including products, technological process, system, or anything that is subject to assessment. Based on the analysis of the existing nonlinear relationships between the measured quality indicator and its assessment on a dimensionless scale, a method based on the use of generalized quality indicators is proposed.

Keywords: *generalized quality indicator, qualimetry objects, form parameter, assessment of quality indicators.*