

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу
Сорокалат Наталії Андріївни

на тему «Удосконалення методів оцінювання якості об'єктів кваліметрії
з застосуванням нелінійних функціональних залежностей»
поданої на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань
15 Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 152 Метрологія
та інформаційно-вимірювальна техніка

Розвиток суспільства можливий за постійного вдосконалення об'єктів і процесів їх виробництва. Щоб уможливити вдосконалення, потрібно проводити порівняння якості альтернативних конструкцій і процесів, для чого потрібно вимірювати їх числові характеристики, а потім узагальнювати виміряні результати. Методи кваліметрії застосовуються повсюди, для чого виготовляється численні прилади для вимірювання різноманітних характеристик, окремо для різних параметрів, виробів і процесів. Після отримання числових характеристик для їх узагальнення підходять нелінійні функціональні залежності, яких розроблено також доволі багато.

Для порівняльної оцінки комплексу параметрів якості результат потрібно перевести в безрозмірну величину. Одним із математичних підходів виконання цього є нормування отриманих результатів, у нелінійному випадку для цього найкраще підходить функція бажаності. Одним із перших увів функцію бажаності Дж. Харінгтон. За допомогою цієї функції він розв'язував задачу оптимізації функції кількох змінних і переводив розмірні параметри продукції в безрозмірні з метою отримання узагальненого параметра якості. Дж. Деррингер узагальнив функцію бажаності для випадку, коли змінні мають обмеження як знизу, так і зверху, а також є оптимальне значення. Далі інші автори пропонували свої математичні залежності для функції бажаності, а також підходи до об'єднання кількох різнорозмірних параметрів у один комплексний показник якості. Не дивлячись на значні успіхи, оцінювання якості залишається центральною проблемою кваліметрії. Тому дослідження авторки дисертаційної роботи є актуальними.

Дослідження виконувалось у межах науково-дослідних тем Української інженерно-педагогічної академії, зокрема «Удосконалення кваліметричних методів оцінювання ризиків при забезпеченні якості виробів медичного призначення» (ДР № 0122U200930) та «Удосконалення кваліметричних методів оцінювання безпеки та гігієни праці на промисловому підприємстві» (ДР №0119U101873).

Тема дисертації Сорокалат Н.А. відповідає формулі наукової спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний об'єм дисертаційної роботи становить 164 сторінок, з них обсяг основного тексту – 134 сторінок.

Перелік публікацій відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктор філософії: здобувачем опубліковано 8 статей у наукових фахових виданнях і 6 публікацій апробаційного характеру. Результати досліджень доповідалися на 6-ти конференціях різного рівня.

Перший розділ дисертації присвячений аналізу існуючих кваліметричних методів оцінювання якості. Автор переглянула процеси, що досліджує кваліметрія та її основні завдання, методи і показники якості кваліметрії. Значна увага приділена існуючим залежностям для отримання комплексного показника якості, та призначенню вагових коефіцієнтів величин показників якості. В роботі проаналізовано кваліметричні моделі і інструментарій для численних прикладів з різних галузей промисловості, сільського господарства та безпеки життєдіяльності.

Автором проведено аналіз математичних залежностей по переводу вимірних значень показників якості у безрозмірні оцінки, починаючи від простих лінійних залежностей до закону Вейбаха-Фехнера. Заслуговеє схвалення аналіз інформаційних і статистичних методів оцінювання якості продукції, що використовуються, зокрема, при контролі технологічних процесів і зміни їх якісних характеристик у часі: контрольних карт,

статистичного приймального контролю, регресійного аналізу, технологічних калібрів. Також проаналізовані підходи до ризиків споживачі і виробника.

У висновках до першого розділу дисертації-автор ставить мету і задачі досліджень, серед яких – побудова універсальної залежності між вимірними показниками і їх безрозмірною оцінкою та методики оцінювання комплексного показника якості, а також проведення апробації запропонованих залежностей.

Другий розділ дисертації присвячений теоретичному обґрунтуванню методології оцінювання якості об'єктів кваліметрії. Автором запропонована класифікація методів оцінювання показників якості за критерієм сутності їх реалізації, що враховує спосіб отримання кількісного значення показника якості, приведені також інші класифікації. Автором отримана функціональна залежність, що дає оцінки якості об'єктів на безрозмірній шкалі в межах від 0 до 1, що застосує функцію помилок, яка побудована на діапазоні від -3σ до $+3\sigma$. Ця функціональна залежність має нелінійний характер, повільно змінюється на межах діапазону, і швидко в його середині. Вона може бути рекомендована для широкого використання в оцінюванні об'єктів різних типів. Автором запропонований алгоритм визначення закону розподілу показників якості як випадкових величин на безрозмірній шкалі за допомогою обробки статистичних даних.

Заслуговує схвалення спроба розробити універсальний підхід для аналізу якості не тільки фізичних об'єктів, але також і інших систем, аж до соціальних.

У третьому розділі проведені результати досліджень з визначення комплексного показника якості. Автором пропонується застосовувати методи інтегрального обчислення площі під криволінійною ламаною лінією, що утворює ряд показників якості, розподілений у часі. У випадку декількох показників це буде об'єм під площиною. Ефективність методики оцінки праці була перевірена на прикладі машинобудівного підприємства, в якому аналізувалися шкідливі виробничі чинники: температура, вологість і

швидкість руху повітря, шум та вібрація. Такі чинники були виміряні протягом 10-ти днів, переведені в безрозмірну шкалу за допомогою функції помилок, і побудована комплексна оцінка як величина об'єму під ламаною площиною, що складена по графіків безрозмірних шкідливих чинників. Автор вважає, що отриманий об'єм є комплексною оцінкою умов праці на виробництва з часом.

Основні результати дослідження впроваджено в навчальний процес Української інженерно-педагогічної академії.

В цілому позитивно оцінюючи дисертаційного дослідження Сорокалат Н.А., доцільно висловити декілька побажань та зауважень:

1. Зазвичай всі відомі факти, методи і розрахунки, на які спираються в дисертаційній роботі, виносяться у³ огляд літературних джерел, яким є розділ 1 дисертації. У зв'язку з цим наведення відомих методів інтегрування у розділі 3.1, зокрема формул (3.1) – (3.29), доцільно перенести у розділ 1 дисертації.

2. Автор пропонує методику розрахунку комплексного показника якості. Але в практичному прикладі, який ілюструє методику, розрахунок не доведений до кінця, і не приведено числового результату такого розрахунку. Ще краще було б провести порівняльний аналіз результатів розрахунку шкідливих чинників двох різних за шкідливістю цехів машинобудівного підприємства.

3. Автором проаналізована досить мала кількість закордонних досліджень, що явно недостатньо у теперішній час, коли науковцям з України доступні наукові першоджерела з усього світу. Так, кількість англійських першоджерел в переліку літератури становить лише 8 позицій, це 5,7%.

4. Навпроти, окремі україномовні автори займають непропорційно велику частину огляду літературних джерел. Так, праці науковця Бубели Т.З. аналізуються з 38 по 43 сторінку, а в переліку використаних джерел становлять 15 найменувань.

5. Формули 1.10 і 1.15 для числової оцінки похибки вимірювального приладу – співпадають, незрозуміло для чого одна формула двічі описується в аналізі методів оцінювання якості.

6. Графіки рис. 2.6 – 2.16 доцільно було б розташувати на одному рисунку. Це дозволило б скоротити час на перегляд і спростило б візуальне порівняння отриманих залежностей при різних параметрах форми і масштабу функції для оцінки якості.

7. Є окремі вади тексту дисертації, зокрема на с.65 «брак» декілька разів позначений як «шлюб»., додаток А також приведений двічі.

У підсумку вважаю, що дисертація Сорокалат Наталії Андріївни «Удосконалення методів оцінювання якості об'єктів кваліметрії з застосуванням нелінійних функціональних залежностей» є самостійною науковою працею з відповідним рівнем новизни і практичним значенням, яка за своїм змістом відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою КМУ від 12.01.2022 №44, та Вимогам до оформлення дисертацій, затверджених наказом МОН України №40 від 12.01.2017, а її автор, Сорокалат Наталія Андріївна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

Рецензент,
проректор з наукової роботи
Української інженерно-
педагогічної академії,
докт. техн. наук, професор

Александр Купріянов

Олександр КУПРІЯНОВ

