

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, професора Дядюри Костянтина Олександровича на дисертаційну роботу Сороколат Наталії Андріївни «Удосконалення методів оцінювання якості об'єктів кваліметрії з застосуванням нелінійних функціональних залежностей», поданої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка

Актуальність теми дисертації

Рівень економічного розвитку України визначається ефективністю вирішення ряду задач, у тому числі задач забезпечення якості продукції на всіх етапах її життєвого циклу. Ця задача особливо актуальна останнім часом, у зв'язку з взятим курсом на вступ України до ЄС, тому промисловим підприємствам необхідно готуватися до конкурентної боротьби в умовах жорсткої Європейської ринкової економіки.

Якість продукції і послуг вітчизняних підприємств стала важливою складовою їх філософії. Лідери світової економіки продемонстрували, що для досягнення високих якісних стандартів необхідний постійний процес оцінювання, аналізу та неперервного управління. Як відомо: «Те, що можна виміряти, тим можна управляти».

Кваліметрія – це галузь науки, яка займається кількісним оцінюванням якості об'єктів різної природи. Головна мета цієї галузі полягає у вивченні існуючих та розробленні нових методів оцінювання якості. У галузі кваліметрії, під час оцінювання якості фізичних об'єктів, великий акцент ставиться на вивченні математичних залежностей між показниками якості та їх безрозмірними оцінками. Зазвичай показники якості розподілені нерівномірно і мають нелінійну залежність з їх безрозмірними оцінками. Крім того, тип математичної залежності між показниками якості та їх оцінкою також важливий і потребує вивчення та проведення наукових досліджень. Існуючі математичні залежності мають недоліки, тому знаходження універсальних математичних залежностей вимагає проведення наукових досліджень та застосування нових математичних знань та можливостей.

Особлива увага в кваліметрії приділяється розробці комплексних показників якості. Існують різні методи та підходи для отримання комплексних оцінок, включаючи різні види середніх значень, але розробка нових методів розширить їхні можливості та варіативність для вибору при вирішенні конкретних завдань. Тому необхідно продовжувати наукові

дослідження в цьому напрямку з метою вирішення недоліків існуючих методів. Ця задача є дуже актуальною, тому, вважаю, що тема дисертаційної роботи Сороколат Наталії Андріївни «Удосконалення методів оцінювання якості об'єктів кваліметрії з застосуванням нелінійних функціональних залежностей» являється актуальною.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації .

У вступі автор обґрунтовує актуальність вибраної теми, ставить мету і задачі дослідження, приводить дані по апробації роботи, публікаціям, зв'язку роботи з науковою тематикою. Основні наукові результати, висновки і рекомендації, отримані у дисертації Наталії Андріївни Сороколат, підкріплені науковими працями видатних вчених у галузі якості і кваліметрії. У дисертації авторка застосовує сучасні наукові методи та оптимальний науковий підхід, проводить перевірку розроблених методик при оцінюванні якості системи на машинобудівному підприємстві і довела їх достовірність та адекватність. Наукові результати, висновки і рекомендації авторки узгоджуються із досягненнями вітчизняних та іноземних дослідників і мають інноваційний характер у науковому вимірі.

Теоретичні та практичні дослідження, які Сороколат Наталя Андріївна провела під час виконання своєї дисертації, мають важливу теоретичну і практичну цінність. Теоретичні результати, отримані в рамках наукової роботи, базуються на фундаментальних і перевірених положеннях теорії математичної статистики та теорії кваліметрії. Теоретичні висновки стосовно розробки методик оцінювання якості були успішно апробовані при оцінюванні системи з безпеки праці на виробництві. Наведені наукові дослідження були проведені з великою компетентністю, використовуючи ефективні математичні методи, і мають практичне застосування.

Наукова новизна результатів дисертації

Наукова новизна отриманих результатів, що виносяться на захист, полягає у наступному:

Вперше запропоновано нову функціональну залежність між вимірними значеннями одиничних показників якості об'єктів кваліметрії та їх оцінками на безрозмірній шкалі та отримано її числові характеристики, що дає можливість її застосування для оцінювання якості об'єктів різної природи.

Вперше отримано функцію щільності оцінок одиничних показників якості об'єктів кваліметрії на безрозмірній шкалі, що дозволяє вирішувати

практичні задачі з оцінювання та управління якістю, використовуючи функціонально-залежні статистики.

Вперше запропоновано визначати комплексний показник якості будь якого об'єкту кваліметрії, застосовуючи чисельні методи інтегрування, квадратурні та кубатурні формули, що дозволяє вирішувати практичні задачі з мінімальною похибкою.

Повнота викладення наукових положень в опублікованих працях

Основні результати наукових досліджень Сороколат Наталії Андріївни викладені у 14 наукових працях, серед них: 8 статей у наукових фахових виданнях; у наукових виданнях, апробаційного характеру опубліковано 6 тез доповідей в збірниках конференцій. Дисертація написана і оформлена згідно з вимогами МОН України. Автореферат повністю відображає зміст дисертації. Участь у 6 конференціях і семінарах різного рівня достатня для апробації. Опубліковані праці у повній мірі відображають основний зміст та положення дисертаційної роботи, наукову новизну та рівень апробацій результатів наукових досліджень.

Значущість результатів дослідження для науки та техніки, рекомендації щодо їх використання

Дослідження, проведені Наталією Андріївною Сороколат у рамках її дисертації, внесли новаторські внески як у науку, так і в практику. В цій дисертації подано три ключові наукові інновації. Однак, на мою думку, найбільш значущим теоретичним досягненням є новий функціональний зв'язок між вимірюваними значеннями окремих показників якості об'єктів у галузі кваліметрії та їх безрозмірними оцінками. Теоретичні висновки, представлені у роботі Наталії Андріївни Сороколат, мають потенціал для подальших досліджень.

Результати теоретичних і практичних досліджень були впроваджені в ТОВ "ПРОМСТАНДАРТ" у вигляді методики оцінювання процесів системи управління якістю відповідно до міжнародних стандартів ДСТУ ISO 9001:2015. Теоретичні положення, які розглядаються в дисертаційній роботі Наталії Андріївни, використовуються в навчальному процесі Української інженерно-педагогічної академії під час вивчення ряду навчальних дисциплін.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність

Дисертація 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: 5 рисунків на 8-ми окремих сторінках, 34 рисунка по тексту, 1 таблиця на 1-ій окремій сторінці, 2 таблиці по тексту, 2 додатки на 6-ти сторінках, список використаних джерел із 141 найменування на 15-ти сторінках.

Анотація у повному обсязі відображає зміст дисертаційної роботи та у повній мірі розкриває наукові результати та практичну значимість роботи.

У вступі авторка обґрунтовує актуальність вибраної теми, ставить мету і задачі дослідження, приводить дані по апробації роботи, публікаціям, зв'язку роботи з науковою тематикою випускаючої кафедри.

В першому розділі проведено аналіз існуючих наукових підходів до кількісного оцінювання якості об'єктів кваліметрії різної природи, які мають різні показники якості з різними шкалами вимірювання. Розглянуто ряд сучасних наукових робіт, пов'язаних з оцінюванням якості продукції, процесів та послуг, визначено їх недоліки та можливі межі застосування.

Аналіз наукових публікацій авторів: Б. І. Стадник, Р. І. Байцар, П. Г. Столярчук, Т. З. Бубела, Т. Г. Бойко, Тріщ Р. М., Г. Г. Азгальдов, У. Леонард, Д. Гринвуд, Т. Пітерс, Р. Уотерман, К. Ісікава, А. Гор та ін. показав, що існуючі методи комплексного оцінювання якості полягають в усередненні одиничних показників якості при визначенні комплексного або інтегрального показника якості. Це не прийнятно для оцінювання якості таких об'єктів кваліметрії, як процесів чи систем.

У першому розділі вивчаються дисертаційні роботи авторів, які пов'язані з оцінюванням якості різних об'єктів. Так, наприклад, у дисертації Бубели Т. З. запропоновано концепцію створення системи забезпечення єдності оцінювання якості об'єктів різної природи, застосування якої дає змогу розвинути основні її складові, а саме науково-теоретичну, організаційно-методичну та нормативно-технічну. Дисертаційна робота Гунькало А. В. пов'язана з оцінюванням результативності та ефективності процесів систем управління якістю. У дисертаційних роботах Горбенко Н. А., Кім Н. А., Катрича О. О. запропоновано систему залежностей між одиничними різнорозмірними показниками якості процесів з безрозмірною шкалою оцінювання. Критичний аналіз наукових робіт, пов'язаний з методами оцінювання якості об'єктів кваліметрії показав, що кожен з них має ряд недоліків, які можливо зменшувати, застосовуючи методи ефективного використання статистичної інформації.

За результатами аналізу наукових досліджень та сучасних публікацій авторка зробила висновки та уточнила задачі досліджень.

В другому розділі дисертації запропоновано новий вид функціональних залежностей між вимірними значеннями показників якості об'єкту кваліметрії та їх оцінкою на безрозмірній шкалі, які враховують тільки їх максимально допустиме та мінімально допустиме значення та може застосовуватися як для оцінювання якості продукції, так і для оцінювання якості процесів, систем та послуг. Змінюючи параметр форми та масштабу, можна змінювати крутизну залежності. Такий тип залежності можна вважати універсальним.

Запропонована функціональна залежність базується на застосуванні функції помилок. Запропонована функція має нелінійний характер, що відповідає теоретичним принципам кваліметрії та обґрунтовується тим, що оцінки показників якості об'єкту оцінювання змінюються у незначній мірі по краях оцінювання. На відміну від існуючих залежностей, які потребують складних обчислень та використання експертних методів, запропоновані залежності використовують функцію, яка вже вбудована в Microsoft Excel (ФОШ). Це означає, що не потрібно створювати спеціальне програмне забезпечення для автоматизації процесу оцінювання, що розширює можливості застосування цих залежностей на об'єкти різної природи, такі як процеси, продукція, знання у різних галузях економіки та інші.

Запропоновані математичні залежності можуть бути практичним інструментом для застосування в оцінюванні якості різних типів об'єктів. Вони також можуть бути включені до нормативних документів на рівні організації або підприємства для впровадження процедури оцінювання якості.

Запропоновано алгоритм визначення закону розподілу оцінок показників якості, як випадкової величини, який дасть можливість вирішувати практичні задачі з застосуванням функціонально залежних статистик. У результаті статистичного моделювання виявили, що за умови, коли одиничні показники якості підпорядковані закону Нормального розподілу і використовується запропонована функціональна залежність, то закон розподілу оцінок показників якості відповідає закону Рівної імовірності.

Теоретичні дослідження, запропоновані у другому розділі, мають наукове значення і наукову новизну, обґрунтовані та доведені до реалізації у вигляді методик, які можуть стати основою для створення відповідних нормативних документів.

В третьому розділі для отримання комплексного показника якості запропоновано використовувати метод інтегрування за методом трапецій,

тобто знаходити об'єм під криволінійною поверхнею, яку утворюють значення оцінок показників якості з часом за кількома показниками.

Була розроблена докладна методика для оцінювання комплексного показника якості, яка використовує квадратурні та кубатурні формули. Цю методику успішно апробовано на прикладі оцінювання процесу забезпечення безпеки праці в машинобудівному цеху. Запропоновану методику можна розглядати як універсальну, оскільки її можна успішно використовувати для оцінювання якості у різних типах приміщень та на різних підприємствах. Також така методика може застосовуватись при оцінюванні якості об'єктів кваліметрії різної природи, де застосовуються різні показники якості з різними шкалами оцінювання як у статичному так і у динамічному стані.

Дисертаційна робота Сороколат Наталії Андріївни за своїм змістом та формою є завершеним дисертаційним дослідженням.

Дискусійні положення та зауваження до змісту дисертації

1. При проведенні аналіз у існуючих досліджень та публікацій з методів оцінювання якості відсутні посилання на законодавчі та нормативні документи. Також відсутній аналіз міжнародних стандартів. У випадку, якщо вони відсутні, немає висновку з цього приводу.

2. У розділі 2. представлено аналіз підходів до структурування характеристик та класифікації об'єктів кваліметрії за різними ознаками, але не зрозумілий зв'язок представлених структур з функціональними залежностями вимірних показників якості та їх безрозмірною оцінкою.

3. З розділу 2 не зрозуміло, яким чином вибираються параметр форми та параметр масштабу. Не зрозуміло, чи існує між параметрами зв'язок і як вони пов'язані з запропонованими структурами, описаними у підрозділі 2.1.

4. Авторка пропонує для визначення узагальненого показника якості застосовувати один із методів інтегрування – метод трапецій, але метод центральних прямокутників вважається більш точним та має меншу похибку. Не зрозуміло, чому саме застосовувався метод трапецій.

5. Тема дисертації охоплює будь які об'єкти кваліметрії, але у якості апробації методики та запропонованих методів представлено тільки один об'єкт – якість системи безпеки праці у машинобудівному цеху. Можливо, потрібно було привести приклади її застосування ще на кількох об'єктах.

Вищезазначені зауваження не знижують наукової та практичної цінності досліджень та не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Висновок

Дисертація Сороколат Наталії Андріївни «Удосконалення методів оцінювання якості об'єктів кваліметрії з застосуванням нелінійних функціональних залежностей» являється самостійною науковою працею, яка за своїм змістом, рівнем новизни та практичними значеннями одержаних результатів 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 дисертації затвердженими наказом МОН України № 40 від 12.01.2017, а її автор, Сороколат Наталія Андріївна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
професор кафедри біомедичної інженерії
Національного університету
«Одеська політехніка»

Костянтин ДЯДЮРА

Підпис проф. К. Дядюри
засвідчую

Вченій секретар
вченої ради
Національного
університету
«Одеська політехніка»



Ольга Прокопівна