Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U000918

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-03-2025

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ ХНУ імені В. Н. Каразіна № 0302-3к/861 від 22.05.2025 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Багаєв Ігор Олександрович
2. Ihor Bahaiev

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9101-5114

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 152

Назва наукової спеціальності: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь / галузі знань: автоматизація та приладобудування

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення

Дата захисту: 07-05-2025

Спеціальність за освітою: Інформаційні мережі зв’язку

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 7912

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.58, 20.58.02, 20.58.05

Тема дисертації:

1. Удосконалення кваліметричних методів оцінювання ризиків якості технологічних процесів з застосуванням інформаційних технологій

2. Improvement of qualimetric methods for assessing the quality risks of technological processes using information technology

Реферат:

1. Об'єктом дослідження є – оцінювання ризиків якості технологічних процесів. Предметом дослідження є застосування інформаційних технологій для удосконалення кваліметричних методів оцінювання ризиків при функціонуванні технологічних процесів. Метою дослідження є удосконалення методів оцінювання ризиків низької якості технологічних процесів, враховуючи не лінійність залежності виміряних значень одиничних показників якості продукції, як результат функціонування технологічного процесу, та їх оцінками на безрозмірній шкалі та застосування ефективного математичного апарату інформаційних технологій. Вперше отримано функціональну залежність між дійсними значеннями показників якості технологічного процесу та їх оцінками на безрозмірній шкалі яка, на відміну від існуючих, не потребує застосування експертних методів та побудована на геометричному принципі ділення відрізка у заданому відношенні. Вперше розроблено метод оцінювання ризиків виготовлення продукції низької якості з використанням запропонованої

функціональної залежності та теорії ланцюгів Маркова який, на відміну від існуючих, дозволяють отримати імовірність знаходження оцінок показників якості у заданих зонах регулювання. Вперше розроблено метод оцінювання ризиків виготовлення продукції низької якості на основі застосування методів штучного інтелекту та використання запропонованої функціональної залежності та, на відміну від існуючих, дозволяють прогнозувати знаходження оцінок показників якості у заданих зонах регулювання. У вступі обґрунтовано актуальність теми, сформульовано мету і задачі наукових досліджень, визначено наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів, подано загальну характеристику роботи. У першому розділі проведено аналіз 60 наукових публікацій, в результаті чого можна резюмувати, що розвиток суспільного виробництва будь якої країни, її місце на світовому ринку торгівлі, зростання добробуту нації та рівня життя людей тісно пов'язані з забезпеченням високого рівня якості продукції, послуг та функціонування соціально-економічних систем. Випуск якісної продукції пов'язано з якістю технологічних процесів на усіх стадіях життєвого циклу її виготовлення. Будь який технологічний процес пов'язаний з ризиками відхилення нормованих показників якості продукції від ідеальних, тобто тих, які регламентовані нормативними документами та технічними регламентами. У другому розділі пропонується дослідити та застосовувати логістичну функцію для отримання оцінок одиничних показників якості будь-яких об'єктів кваліметрії на безрозмірній шкалі. Застосування логістичної функції дозволяє отримувати математичну залежність, що забезпечує оцінки показників якості на безрозмірній шкалі, незалежно від природи об'єкту кваліметрії. Для цього необхідно знати мінімальне та максимальне допустимі значення об'єктів кваліметрії. Для апробації методики застосування запропонованої функціональної залежності приведені приклади. У якості об'єктів кваліметрії пропонується оцінювати продукцію, процес та систему. У третьому розділі розглядається можливість застосування один з методів прогнозування, наприклад, методи на основі ланцюгів Маркова. Цей метод дає можливість отримати якісні прогнози для лінійних та нелінійних процесів. Актуальною є задача оцінювання ймовірнісних прогнозів, потреба в яких швидко зростає як у суто інженерних застосуваннях, так і у фінансово-економічних системах. Технологічний процес представляє собою складну систему, яку необхідно оцінювати, аналізувати, прогнозувати і, за необхідності, коригувати. Були розроблені методика та програмне забезпечення для передбачення похибки виробництва на конкретного технологічного процесу. Показано, що доцільно проводити прогноз лише на 4-5 кроків вперед. Якщо застосувати Систему автоматичного управління якістю, то це може призвести до зменшення розкиду оцінок показників якості на 16%. У четвертому розділі запропоновано застосувати один з інструментів штучного інтелекту до прогнозування якості та ризиків технологічного процесу. При цьому розроблена методика застосування нейронних мереж для оцінювання ризиків якості технологічних процесів у випадку його не стаціонарності. Апробована відповідна методика та проведено апробацію методики у вигляді обчислювального експерименту. За результатами обчислювальних експериментів доведено, що застосування розроблених нейромережевих моделей дозволяє отримати прогнозні оцінки стабільності та точності технологічних процесів механічної обробки деталей типу вал з достовірністю 90% - 96%. Розроблені нейромережеві моделі можуть бути використані в автоматизованих системах для формування керуючого впливу та попередження відхилень параметрів деталей від регламентованих значень в режимі онлайн під час управління точністю процесу механічної обробки деталей.

2. The object of research is risk assessment of the quality of technological processes. The subject of the study is the use of information technology to improve the qualimetric methods of risk assessment in the operation of technological processes. The purpose of the study is to improve the methods of assessing the risks of poor quality of technological processes, taking into account the nonlinearity of the dependence of the measured values of individual indicators of product quality, as a result of the functioning of the technological process, and their estimates on a dimensionless scale and the use of effective mathematical apparatus of information technology. For the first time: a functional dependence between the actual values of the quality indicators of the technological process and their estimates on a dimensionless scale was obtained, which, unlike the existing ones, does not require the use of expert methods and is based on the geometric principle of dividing a segment in a given ratio; a method for assessing the risks of manufacturing low-quality products using the proposed functional dependence

and Markov chain theory has been developed, which, unlike the existing ones, allows obtaining the probability of finding estimates of quality indicators in the specified control zones; a method for assessing the risks of manufacturing low-quality products based on the application of artificial intelligence methods and the use of the proposed functional dependence has been developed, which, unlike the existing ones, allows predicting the finding of quality indicators in the specified regulatory zones. The introduction substantiates the relevance of the topic, formulates the purpose and objectives of the research, defines the scientific novelty and practical value of the results obtained, and provides a general description of the work. The first section analyses 60 scientific publications. The development of social production in any country, its place in the world trade market, growth of the nation's welfare and living standards are closely linked to ensuring a high level of quality of products, services and functioning of socio-economic systems. The production of quality products is linked to the quality of technological processes at all stages of the production life cycle. Any technological process is associated with the risks of deviation of standardised product quality indicators from the ideal ones, i.e. those regulated by regulatory documents and technical regulations. In the second section, it is proposed to study and apply the logistic function to obtain estimates of unit quality indicators of any qualimetry objects on a dimensionless scale. The application of the logistic function allows obtaining a mathematical dependence that provides estimates of quality indicators on a dimensionless scale, regardless of the nature of the qualimetry object. To do this, it is necessary to know the minimum and maximum permissible values of qualimetry objects. Examples are given to test the methodology for applying the proposed functional dependence. It is proposed to evaluate products, processes and systems as qualimetry objects. The third section considers the possibility of applying one of the forecasting methods, for example, methods based on Markov chains. This method makes it possible to obtain high-quality forecasts for linear and nonlinear processes. The task of evaluating probabilistic forecasts is relevant, as the need for such forecasts is growing rapidly both in purely engineering applications and in financial and economic systems. A technological process is a complex system that needs to be evaluated, analysed, forecasted and, if necessary, adjusted. The article develops a methodology and software for predicting the production error for a particular technological process. It is shown that it is advisable to make a forecast only 4-5 steps ahead. If the Automatic Quality Management System is applied, this can lead to a 16% reduction in the variation of quality indicators. In the fourth section, it is proposed to apply one of the artificial intelligence tools to forecasting the quality and risks of the technological process. The author develops a methodology for using neural networks to assess the risks of process quality in the event of its non-stationarity. The corresponding methodology has been tested and the methodology has been tested in the form of a computational experiment. According to the results of computational experiments, it is proved that the use of the developed neural network models allows obtaining predictive estimates of stability and accuracy of technological processes of machining shaft-type parts with a reliability of 90%-96%. The developed neural network models can be used in automated systems to generate control influence and prevent deviations of part parameters from regulated values online when controlling the accuracy of the machining process.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Інформаційні та комунікаційні технології

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Fedorovich O., Lutai L., Kompanets V., Bahaiev I. The Creation of an Optimisation Component-Oriented Model for the Formation of the Architecture of Science-Based Products. Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. Vol. 996. P. 415-426. DOI: 10.1007/978-3-031-60549-9_31.

- Черняк О. М., Сороколат Н. А., Каницька І. В., Багаєв І.О., Фатєєва Л. Ю. Стандартизація режимів стерилізації текстильних матеріалів в умовах пандемії (COVID-19) методом іонізуючого випромінювання. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. 2021. № 4 (10). С. 101–107. DOI: 10.20998/2413-4295.2021.04.14.
- Черняк О. М., Сороколат Н. А., Багаєв І. О., Фатєєва Л. Ю. Застосування функціональної залежності для багатокритеріального оцінювання безпеки праці, як об'єкта кваліметрії. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2022. № 1 (19). С. 76–84. DOI: 10.30837/ITSSI.2022.19.076.
- Грінченко Г.С., Тріщ Ю.В., Грінченко В.В., Багаєв І.О., Фатєєва Л. Ю. Підходи щодо оцінювання ризиків функціонування систем об'єктів різного призначення. Машинобудування. 2022. № 29. С. 70–79. DOI: 10.32820/2079-1747-2022-29-70-79.
- Черняк О. М., Сороколат Н. А., Бурдейна В. М., Фатєєва Л. Ю., Багаєв І. О. Застосування методу середніх прямокутників для отримання комплексного показника безпеки праці. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2023. № 1 (23). С. 115–122. DOI: 10.30837/ITSSI.2023.23.115.
- Черняк О. М., Сороколат Н.А., Фатєєва Л. Ю., Багаєв І. О., Тріщ Ю. В. Застосування методу інтегрування для отримання комплексного показника безпеки праці. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2023. № 1 (15). С. 60-67. DOI: 10.20998/2413-4295.2023.01.08.
- Тріщ Р.М., Грінченко Г.С., Катрич О.О., Яковлев М.Ю., Багаєв І.О., Мірошник Є.І. Застосуванням чуттєвої статистичної характеристики для оцінювання якості в машинобудуванні. Машинобудування: Збірник наукових праць. 2023. №32. С. 47-54. DOI: 10.32820/2079-1747-2023-32-46-54.
- Черняк О. М., Багаєв І. О., Катрич О. О., Теслов О. А., Косиченко О. М., Шевченко В. П. Визначення мінімальної кількості періодів для оцінювання індексів сталого розвитку країн ЄС методами порядкових статистик. Сучасний стан наукових досліджень та технологій в промисловості. 2024. № 1 (27). С. 215–225. DOI: 10.30837/ITSSI.2024.27.215.
- Малецька О.Є., Тріщ Ю.В., Багаєв І.О. Перевірка та калібрування обладнання випробувальної лабораторії. Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення: матеріали міжнар. наук-практ. конф. (м. Харків, 25-26 січня 2022 року). Харків, 2022. С. 36.
- Грінченко Г.С., Багаєв І.О., Тріщ Ю.В., Грінченко В.В. Кваліметричні підходи до оцінювання якості індикаторів сталого розвитку// Якість, стандартизація та метрологічне забезпечення: матеріали ІІ міжнар. наук-практ. конф. (м. Харків, 14-15 березня 2023 року). Харків, 2023. С. 111.
- Грінченко Г.С., Багаєв І.О., Тріщ Ю.В. Імплементація системи управління якістю згідно міжнародних стандартів ISO/IEC 27000. VII Мехатронні системи : інновації та інжиніринг : тези доповідей VII Міжнародної наук.-практ. конф. Київ : КНУТД, 2023. С. 261.
- Мазорчук К.К., Багаєв І.О., Тріщ Ю.В. Застосування штучного інтелекту при оцінюванні ризиків функціонування системи управління якості. Освіта та технології для розвитку суспільства: збірник тез доповідей LVIII Науково–практичної конференції здобувачів вищої освіти академії (м. Харків, 13 – 17 листопада). Харків : УІПА, 2023. С.12.
- Черняк О.М., Багаєв І.О., Теслов О.А., Крутько В.О. Застосування автоматизованої системи оцінювання якості об'єктів кваліметрії. Інформаційні технології: теорія і практика. І (VII) міжнародна науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика». Тези доповідей (Дніпро 20 – 22 березня 2024). М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : Свідлер А.Л., 2024. С. 401-402.
- Катрич О.О., Багаєв І. О., Кислий А. Г. Методика визначення мінімальної кількості періодів для оцінювання індексів сталого розвитку країн ЄС методами порядкових статистик. Управління розвитком соціально-економічних систем: Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 21-22 березня 2024 року). Харків: ДБТУ. Ч. 2. 2024. С. 180-183.
- Катрич О.О., Багаєв І.О., Рибальченко Т.П. Застосування функціонально – залежних статистик для оцінювання якості об'єктів кваліметрії різної природи. Наукові дослідження молоді з проблем

європейської інтеграції: збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів до 80-річчя від дня заснування банківського інституту (5 квітня 2024 року, м. Харків, Україна). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. С. 324-327.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0122U200930, 0119U101873

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Грінченко Ганна Сергіївна
2. Hanna Hrinchenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6498-6142

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Рудик Юрій Іванович
2. Yurii Rudyk

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7372-5876

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Код за ЄДРПОУ: 08571340

Місцезнаходження: вул. Клепарівська, буд. 35, Львів, 79007, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Державна служба України з надзвичайних ситуацій

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Микийчук Микола Миколайович
2. Mykola M. Mykyichuk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: 000-0002-0591-6304

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, Львів, 79013, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кучерук Володимир Юрійович
2. Volodymyr Kucheruk

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-6422-7779

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Уманський національний університет

Код за ЄДРПОУ: 00493787

Місцезнаходження: вул. Інститутська, буд. 1, Умань, Уманський р-н., 20301, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Буданов Павло Феофанович
2. Pavlo Budanov

Кваліфікація: к. т. н., доц., 20.02.14

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0000-4519-3879

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Нечуйвітер Олеся Петрівна
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Нечуйвітер Олеся Петрівна
Відповідальний за підготовку облікових документів	Шевченко Андрій Олександрович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна