

Спеціалізованій вченій раді ДФ 26.055.048
Державного торговельно-економічного
університету,
(02156, м. Київ, вул. Кіото, 19)

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Костюк Юлії Володимирівни

*на тему «Інформаційно-інтелектуальна система оцінки та прогнозування
якості харчової продукції»,*

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки

Актуальність теми дисертаційної роботи

Інформаційно-інтелектуальні системи представляють собою нове покоління інформаційних систем, що поєднують в собі штучний інтелект та технології баз даних з інтелектуальною поведінкою, які базуються на знаннях. Відмінною особливістю інформаційно-інтелектуальних систем є їх розширений функціонал, який забезпечує різні рівні інтелектуальної підтримки для виконання конкретних завдань. Це передбачає наявність інтелектуальної підтримки та вміння системи працювати зі здобутими знаннями. Крім того, інформаційно-інтелектуальні системи мають в собі інтегровані засоби управління знаннями.

Інформаційно-інтелектуальна система оцінки та прогнозування якості продукції повинна відповідати вимогам та надавати постійне підвищення ефективності функціонування системи в цілому. Щодо аспекту інтелектуалізації якості, важливим стає використання підходів, що базуються на знаннях, для створення та експлуатації системи, на відмінну від традиційних підходів. Виникає потреба в методах та методологіях для опису вимог щодо

майбутньої системи, опису задіяних етапів проектування, відображення послідовності дій між підсистемами різних рівнів виробничого процесу підприємства.

Тема дисертаційного дослідження є безумовно актуальною, оскільки зумовлена тим фактором, що управління якістю виробництва харчової продукції вимагає розробки комплексної інформаційно-інтелектуальної системи, яка ґрунтується на основі методів оцінки та прогнозування показників якості продукції, моделюванні інформаційних потоків процесу, застосуванні ефективних методів підтримки прийняття рішень для підвищення якості продукції, а саме харчової продукції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційну роботу виконано відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки Державного торговельно-економічного університету («Моделювання інформаційно-аналітичної системи контролю якості процесу виробництва продукції», номер державної реєстрації НДР 0121U109155).

Ступінь обґрунтованості наукових результатів, висновків дослідження

Представлені у дисертації Костюк Ю.В. наукові положення, висновки та рекомендації є достатньо обґрунтованими, що обумовлено систематизацією значної кількості наукових публікацій щодо впровадження стратегії інтеграції інформаційно-інтелектуальних систем, які в основі своєї функціональності базуються на принципах та архітектурі штучних нейронних мереж, у єдиний інформаційний простір підприємства та дають можливість досягти високої якості продукції на виробничому підприємстві. Цей підхід спрямований на досягнення низки головних цілей, включаючи підвищення рівня ефективності виробничих процесів та забезпечення сталої та надійної якості продукції. Усе це, враховуючи, інтеграцію інформаційно-інтелектуальних систем, заснованих на штучних нейронних мережах, є важливим інструментом для досягнення

успіху та стійкості підприємства в сучасному бізнес-світі.

Основні положення, висновки та рекомендації теоретичного та практичного характеру є самостійними, обґрунтованими, систематизованими, логічними та достовірними.

Аналіз дисертаційної роботи, розроблених і представлених в ній наукових положень та рекомендацій дозволяє зробити висновок про достатній ступінь їх новизни, обґрунтованості та відповідність дисертації Костюк Ю.В. освітньої-науковій програмі спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.

Достовірність основних наукових положень, висновків дослідження

Достовірність наукових положень, висновків дослідження, що містяться в дисертаційній роботі є достатньою.

В цілому аналіз положень наукової новизни, висновків і рекомендацій у дисертації підтверджує їх відповідність наступним критеріям: вони відповідають вимогам щодо наукової обґрунтованості, новизни, мають науковий і практичний інтерес та представляють собою самостійні досягнення автора. Крім того, вони можуть бути опубліковані в наукових виданнях (а деякі вже опубліковані) та мають потенціал для подальшого дослідження і застосування.

Вагомість наукових висновків та досліджень дисертації підтверджуються документами про впровадження у діяльність підприємств, у навчальний процес Державного торговельно-економічного університету, а також опублікованими працями та апробацією результатів наукового дослідження на конференціях, як міжнародних так і всеукраїнських.

Новизна наукових положень роботи

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає у розробці інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості харчової продукції, яка дозволить покращити моніторинг процесу виробництва,

прогнозувати можливі варіанти проходження виробничого процесу, тим самим покращуючи кінцевий показник якості продукції.

Вагомим науковим результатом є моделювання інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості продукції, вдосконалення методології оцінки та прогнозування якості, що включає розробку ефективних алгоритмів, використання штучного інтелекту та аналіз великих обсягів даних для покращення якості продукції та забезпечення безпеки для споживачів.

Автором вперше розроблено та впроваджено сценарно-цільовий підхід щодо моделювання структури інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості харчової продукції (на прикладі виробництва вершкового масла), який ґрунтується на методології формально-графічного опису із застосуванням графів та прографів, такий підхід в молочній промисловості взагалі не застосовувався; побудовані А-сценарій та С-сценарій для моделі інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості виробництва харчової продукції (на прикладі виробництва масла), що на відміну від раніше запропонованих сценаріїв дозволить проаналізувати та оцінити інформаційні потоки між компонентами моделі та обрати оптимальну структуру для виконання поставлених завдань.

Автором удосконалено поняття системи управління якістю в розрізі інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості харчової продукції для підвищення ефективності контролю якості, що дає можливість забезпечення безпеки та удосконалення всіх аспектів виробництва.

Заслугує на увагу удосконалена контекстна модель інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості харчової продукції, яка, на відміну від інших існуючих моделей, відрізняється використанням передових аналітичних методів, можливістю моніторингу та оновлення прогнозів в реальному часі, більшою ефективністю та відповідністю сучасним вимогам оцінки якості харчової продукції; метод формування оцінки якості продукції на основі контрольних карт Шухарта за вхідними технологічними

параметрами із нанесенням контрольних меж, що ставить акценти на виявленні змін та шляхів покращення процесу.

Набули подальшого розвитку: модель концепцій управління якістю харчової продукції, яка, на відміну від інших існуючих концепцій, базується на використанні інформаційних технологій та аналізу даних сприяє вдосконаленню якості харчової продукції, забезпечуючи безпеку споживачів та підвищуючи конкурентоспроможність суб'єктів господарювання; архітектура нейро-нечіткої мережі прогнозування якості харчової продукції за допомогою пакету Fuzzy Logic Toolbox системи MATLAB на основі адаптивної системи виводу ANFIS для оцінки якості готової продукції.

Побудовано контрольні карти Шухарта за допомогою середовища Statistica для моніторингу та оцінки якості харчової продукції.

Розроблено нейро-нечітку мережу для прогнозування оцінки якості харчової продукції, на прикладі вершкового масла, за допомогою пакету Fuzzy Logic Toolbox системи MATLAB на основі адаптивної системи виводу ANFIS.

Побудовано графові та прографові моделі, які допомагають візуалізувати архітектуру та функціональність інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості продукції.

Побудовано А- та С-сценарії моделі інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості харчової продукції із виділеними атрибутами, що дозволяють більшу деталізацію внутрішньої структури моделі та міжкомпонентних зв'язків системи.

Сформовано потоки для запису даних процесу до хмарного застосунка Google Sheet у електронну книгу RPIData та Telegram-бот для отримання інформації щодо показників якості в режимі реального часу.

Розроблена інформаційна панель для моніторингу та оцінки якості харчової продукції в середовищі Node-RED з відкритим кодом на основі JavaScript та Node.js. та WEB-інтерфейс користувача у вигляді дашборду з візуалізацією основних параметрів контролю якості харчової продукції.

Повнота викладення матеріалу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації

Основні результати та висновки дисертаційного дослідження підтверджуються публікаціями у наукових виданнях та їх апробацією на науково-практичних конференціях. Опубліковано 39 наукових праць. У тому числі 5 наукових статей опубліковано у фахових виданнях України, 3 статті індексовані в міжнародній науково-інформаційній базі Scopus.

Результати дисертаційного дослідження доповідались на науково-практичних конференціях: міжнародних, Всеукраїнських та університетських.

Матеріали публікацій охоплюють всі питання, розглянуті в роботі, починаючи від дослідження стану питання за тематикою роботи, наукових результатів по темі дисертаційної роботи та закінчуючи результатами практичної реалізації розробленої моделі інформаційно-інтелектуальної системи оцінки та прогнозування якості продукції.

Зауваження та дискусійні положення дисертації

Зазначаючи позитивні сторони дисертаційного дослідження, слід звернути увагу на певні зауваження та дискусійні питання:

1. У першому розділі варто було б додати більше прикладів щодо успішних випадків впровадження інформаційних технологій у сфері управління якістю для ілюстрації ефективності таких підходів.

2. У другому розділі доцільно було б розглянути можливі обмеження або недоліки ANFIS-мережі, які можуть виникати у практичних застосуваннях, а також розглянути питання стійкості, навчання та налаштування мережі для оцінки якості різних видів харчової продукції.

3. У підрозділі 2.2. було б добре детально пояснити, як саме використовується ковзне середнє для вивчення довгострокової тенденції в динаміці показника та які переваги це має для показників якості продукції.

4. У третьому розділі дисертаційної роботи мало б сенс вказати, як саме інформаційна панель у середовищі Node-RED сприяє моніторингу та оцінці

якості харчової продукції. Можливо, варто було б надати приклади конкретних показників та функцій цієї інформаційної панелі.

5. Автор представляє процес роботи інформаційно-інтелектуальної системи для оцінки та прогнозування діаграмами (рис. 3.1 та 3.2.) в нотації IDEF0 в середовищі моделювання ERWin Process Modeler, що не зовсім коректно. Нотація IDEF0 використовується для представлення бізнес процесів і має певні правила використання. Для представлення побудовані, що некоректно застосовувати для представлення процес роботи інформаційно-інтелектуальної системи для оцінки та прогнозування діаграмами бажано було використати нотацію DFD.

6. Автор зазначає поширеність протоколу ModBus TCP/IP в сучасних системах IoT (с. 155-157), проте варто також розглянути інші популярні протоколи та їх переваги. Можливо, було б корисно надати порівняльний аналіз різних протоколів та обґрунтувати їх використання в різних сценаріях IoT.

7. В роботі присутня низка технічних описок та неузгоджень у відмінках.

Незважаючи на наведені зауваження, дисертаційне дослідження в цілому створює позитивне враження, а представлені зауваження не знижують науково-практичної цінності дослідження та в деяких моментах мають дискусійний характер.

Дотримання принципів академічної доброчесності

Положення дисертаційної роботи не містять текстових запозичень інших авторів без посилання на відповідне джерело. Дисертація та наукові публікації виконані автором із дотриманням принципів академічної доброчесності.

Відповідність дисертації вимогам, що пред'являються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертаційна робота Костюк Юлії Володимирівни на тему «Інформаційно-інтелектуальна система оцінки та прогнозування якості харчової продукції» є

завершеною науковою працею, що містить нові обґрунтовані наукові результати. Робота за змістом відповідає темі дисертації та встановленим вимогам, відповідно до «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року №44.

Загальна оцінка дисертаційної роботи

Дисертаційне наукове дослідження Костюк Юлії Володимирівни на тему «Інформаційно-інтелектуальна система оцінки та прогнозування якості харчової продукції» є завершеною науковою роботою на актуальну тему, яка має наукову та практичну цінність. Мета дослідження досягнута та відповідає змісту роботи. Отримано нові наукові результати, які є обґрунтованими та доведеними до практичного впровадження.

Дисертаційна робота Костюк Юлії Володимирівни 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 Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року №44, а її автор, Костюк Юлія Володимирівна, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 – Комп'ютерні науки.

Офіційний опонент:
завідувач кафедри інформаційних технологій,
штучного інтелекту і кібербезпеки
Національного університету харчових технологій,
доктор технічних наук,
професор

Сергій ГРИБКОВ



Підписи *Сергія Грибкова*
завіряю
Вчений секретар *Г. Мельник*
А. Мельник