

Голові разової спеціалізованої
вченої ради
Західноукраїнського національного
університету
доктору технічних наук, професору
Саченку Анатолію Олексійовичу

РЕЦЕНЗІЯ

доктора технічних наук, професора, професора кафедри кібербезпеки
Західноукраїнського національного університету
Пасічника Романа Мирославовича
на дисертаційну роботу Юшка Андрія Васильовича
на тему: «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової
діяльності науково-педагогічних працівників
на здобуття ступеня доктора філософії
в галузі знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

1. Актуальність теми дисертаційного дослідження.

Актуальність дисертаційної роботи Юшка Андрія Васильовича зумовлена сучасними викликами цифрової трансформації систем управління науковою діяльністю закладів вищої освіти, що супроводжується зростанням обсягів наукових даних, ускладненням їх структури та підвищеними вимогами до достовірності, цілісності й обґрунтованості управлінських рішень. У цих умовах планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників потребує використання формалізованих підходів, здатних працювати з неповною та неоднорідною інформацією.

Сучасні інформаційні системи обліку наукової діяльності здебільшого орієнтовані на накопичення та агрегування показників, отриманих з різних внутрішніх і зовнішніх джерел. Водночас такі системи не завжди забезпечують достатній рівень аналітичної підтримки процесів планування, що особливо критично в умовах зростання ризиків, пов'язаних з якістю даних, їх несумісністю та можливими

спотвореннями. Відсутність у більшості наявних систем формалізованих моделей прогнозування ускладнює прийняття обґрунтованих управлінських рішень та знижує довіру до результатів планування.

Особливістю наукових даних є їх фрагментарність, варіативність та значна залежність від зовнішніх чинників, що зумовлює необхідність використання математичних методів, здатних враховувати невизначеність і мінімізувати ризики помилкових оцінок. У цьому контексті застосування інтервального аналізу для прогнозування показників наукової діяльності є доцільним і актуальним, оскільки дозволяє формувати гарантовані межі прогнозних значень та підвищувати надійність інформаційної підтримки управлінських процесів.

З огляду на це, розробка математичного та програмного забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників на основі інтервального аналізу є актуальним науково-практичним завданням, розв'язання якого сприяє підвищенню обґрунтованості управлінських рішень, зменшенню інформаційних ризиків та розвитку безпечних і надійних інформаційно-аналітичних систем у сфері вищої освіти.

2. Аналіз змісту дисертації. Ступінь обґрунтованості наукових оложень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича є завершеною науково-дослідною працею, яка містить вступ, чотири розділи, висновки, список використаних джерел та додатки. Структура дисертації є логічною та послідовною, а викладений матеріал повністю відповідає поставленій меті та завданням дослідження.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, визначено його зв'язок із науковими програмами та напрямками розвитку закладів вищої освіти. Сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Також подано

відомості щодо апробації результатів дисертаційної роботи, публікацій за темою дослідження та окреслено особистий внесок автора.

У першому розділі здійснено аналітичний огляд сучасного стану проблеми планування та прогнозування наукової діяльності науково-педагогічних працівників. Проаналізовано існуючі інформаційні системи обліку й аналізу наукової діяльності, зокрема системи класу CRIS і RIMS, а також підходи до оцінювання наукових показників. Виявлено основні обмеження наявних рішень, пов'язані з фрагментарністю даних, їх неоднорідністю та відсутністю формалізованих механізмів прогнозування. Обґрунтовано доцільність застосування інтервального аналізу як математичного апарату для роботи з невизначеними та неповними даними. Розділ завершується постановкою наукової задачі та формуванням комплексу завдань дослідження.

У другому розділі спроектовано інформаційну технологію збору даних про наукову діяльність науково-педагогічних працівників. Першим етапом технології є вилучення метаданих із внутрішніх та зовнішніх джерел, що різняться структурою, доступністю та рівнем формалізації з використанням API-інтерфейсів відкритих систем та парсингу тематичних веб-ресурсів. Другим етапом є узгодження та нормалізація отриманих відомостей із усуненням невідповідностей та протиріч за допомогою методів семантичного зіставлення. Після нормалізації відбувається сегментація даних відповідно до видів наукової діяльності. Завершальним етапом технології є формування структурованих профілів науково-педагогічних працівників. Профіль містить як перелік наукових об'єктів, так і встановлені між ними зв'язки, що дозволяє відображати як кількісні, так і структурні характеристики наукової роботи.

В подальшому відбувається семантичне впорядкування зібраної інформації про наукову діяльність. Наступна обробка зібраних матеріалів здійснюється за допомогою векторних ембеддингів, сформованих великими мовними моделями. Далі йде формування інтегрованого вектора, який би узгоджено репрезентував основні

наукові інтереси, напрями досліджень, ключові теми та домінантні концепти у всій попередній діяльності науковця. Для цього виконують збір текстів, що найкраще відображають його науковий профіль. На завершальному етапі виконується ухвалення остаточного рішення щодо того, наскільки отримані об'єкти наукової діяльності відповідають змістовному профілю дослідника, а також здійснюється збереження результатів для подальшої роботи системи. Досліднику надається впорядкований набір об'єктів, структурованих за ступенем близькості до його змістового профілю.

В третьому розділі сформовано ієрархію показників наукової діяльності з урахуванням різних видів наукової активності. Запропоновано метод формування інтервального «портрета» науково-педагогічного працівника та побудовано математичну модель прогнозування сумарного наукового навантаження на основі інтервального аналізу. Розглянуто умови розв'язності інтервальних систем алгебричних рівнянь і застосування еліпсоїдних оцінок параметрів, що забезпечує підвищення надійності та інтерпретованості прогнозних результатів. В подальшому на підставі отриманого профілю працівника щодо його наукової діяльності за допомогою інтервальної математичної моделі планування наукового навантаження по видах діяльності. Це дозволяє керівництву ЗВО розподіляти планові години для кожного працівника, враховуючи його реальну наукову активність та історичні дані

У четвертому розділі подано архітектурні рішення інформаційно-аналітичної системи планування наукової діяльності. Запропоновано загальну архітектуру системи, побудовану на поєднанні модульного та сервісно-орієнтованого підходів, що забезпечує масштабованість, розширюваність і контроль цілісності даних. Описано основні функціональні модулі системи, механізми їх взаємодії та інтеграції математичних моделей прогнозування у програмне середовище. Архітектурні рішення візуалізовано за допомогою UML-діаграм, що підвищує наочність і зрозумілість викладеного матеріалу. Описано використаний програмно-

технологічний стек, реалізацію ключових алгоритмів прогнозування та модулів обробки наукових даних. Наведено результати апробації системи на реальних даних Західноукраїнського національного університету, які підтверджують працездатність запропонованих моделей, зменшення трудомісткості підготовки звітної документації та підвищення обґрунтованості планових рішень.

Висновки дисертаційної роботи повністю відображають отримані результати, є логічно обґрунтованими та відповідають поставленим меті й завданням дослідження. Додатки до роботи містять матеріали, що підтверджують практичне впровадження та використання результатів дисертаційного дослідження.

3. Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна результатів дисертаційної роботи Юшка Андрія Васильовича полягає у розробці та обґрунтуванні нових підходів до планування та прогнозування наукової діяльності науково-педагогічних працівників на основі поєднання математичних моделей інтервального аналізу з програмною реалізацією інформаційно-аналітичної системи, орієнтованої на роботу в умовах неповноти та невизначеності наукових даних.

До основних результатів, що мають наукову новизну, належать:

1) вперше запропоновано інформаційну технологію збору, інтеграції, аналізу та прогнозування показників наукової діяльності науково-педагогічних працівників, яка забезпечує формалізовану підтримку процесів планування наукового навантаження з урахуванням неоднорідності та варіативності вихідних даних;

2) вперше розроблено математичну модель прогнозування сумарного наукового навантаження науково-педагогічних працівників на основі інтервального аналізу, що дозволяє отримувати гарантовані прогнозні оцінки та зменшувати ризики прийняття необґрунтованих управлінських рішень;

3) вперше запропоновано метод формування інтервального “портрета” науково-педагогічного працівника, який забезпечує формалізоване представлення індивідуальних характеристик наукової діяльності та може бути використаний у задачах прогнозування й планування;

4) набули подальшого розвитку архітектурні підходи до побудови інформаційно-аналітичних систем управління науковою діяльністю шляхом інтеграції інтервальних математичних моделей у програмну систему, що підвищує надійність, інтерпретованість і практичну придатність результатів прогнозування.

Отримані наукові результати є новими, методологічно обґрунтованими та такими, що розширюють існуючі підходи до створення надійних інформаційних систем планування наукової діяльності у закладах вищої освіти.

4. Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу наукових результатів в опублікованих працях

Дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та чотирьох додатків. Загальний обсяг роботи становить 212 сторінок друкованого тексту, з яких 136 сторінок припадає на основний текст. Робота містить 58 рисунків та 4 таблиці, що є достатнім для ілюстрації теоретичних положень, математичних моделей і результатів програмної реалізації.

Список використаних джерел налічує 150 найменувань, що свідчить про ґрунтовне опрацювання сучасних вітчизняних і зарубіжних наукових праць за тематикою дослідження. Додатки містять матеріали, які доповнюють основний текст та підтверджують практичну реалізацію й впровадження результатів дисертаційної роботи.

Дисертацію викладено українською мовою на належному науковому та стилістичному рівні. Використана термінологія є коректною та загальноприйнятою у

галузі інформаційних технологій і математичного моделювання. Стиль викладення матеріалу послідовний і логічний, що забезпечує цілісне сприйняття результатів дослідження. Оформлення дисертації відповідає встановленим атестаційним вимогам.

Дисертаційна робота перевірена на наявність порушень академічної доброчесності. За результатами перевірки не виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації наукових результатів. Усі запозичення ідей, методів і результатів інших авторів оформлені з дотриманням вимог чинних нормативних документів та з відповідними посиланнями на джерела.

По всьому тексту дисертації простежується авторський стиль викладення, а отримані наукові результати є оригінальними та належать здобувачу, що свідчить про самостійність виконання дисертаційного дослідження та дотримання принципів академічної доброчесності.

Основні наукові результати дисертаційної роботи достатньо повно відображені в опублікованих наукових працях здобувача. За темою дисертації опубліковано 13 наукових праць, серед яких статті у фахових наукових виданнях, а також публікації у матеріалах міжнародних наукових конференцій, що індексуються у міжнародних наукометричних базах даних, зокрема Scopus та Web of Science.

Тематика опублікованих праць охоплює всі ключові напрями дисертаційного дослідження: інформаційну технологію збору та інтеграції наукових даних, розробку математичних моделей прогнозування показників наукової діяльності на основі інтервального аналізу, архітектурні рішення та програмну реалізацію системи планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників. Аналіз змісту публікацій підтверджує повне відображення основних наукових положень і результатів, винесених на захист.

5. Практичне значення результатів дисертації

Практичне значення дисертаційної роботи полягає у створенні математичних методів і програмних засобів для автоматизованого збору, аналізу, прогнозування та планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників. Розроблені інтервальні моделі та програмне забезпечення можуть бути використані в інформаційно-аналітичних системах закладів вищої освіти для обґрунтованого формування наукового навантаження в умовах неповноти та невизначеності даних.

Запропоновані рішення сприяють підвищенню достовірності, надійності та прозорості процесів планування наукової діяльності й можуть інтегруватися в існуючі системи управління науковою діяльністю та аналітичні платформи.

6. Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації.

Поряд із якісним виконанням дисертаційного дослідження, доцільно звернути увагу на окремі дискусійні питання, які мають рекомендаційний характер.

1. У дисертаційній роботі інтервальні моделі використано для прогнозування показників наукової діяльності науково-педагогічних працівників. Водночас у викладі логіки функціонування програмних модулів системи доцільним було б більш детально описати практичні аспекти використання інтервальних моделей на етапах формування та інтерпретації прогнозних результатів.

2. Бажаним є детальніше обґрунтування структури та параметрів інтегральних показників наукової діяльності в окремих прикладних сценаріях, що могло б додатково підвищити прозорість і відтворюваність результатів прогнозування.

3. Потребує більшої деталізації процедура визначення порогових значень прогнозних інтервалів, які використовуються для формування управлінських рішень щодо планування наукового навантаження.

Однак наведені зауваження не мають принципового характеру та не знижують наукової новизни, обґрунтованості й практичної цінності дисертаційної роботи в цілому.

7. Висновки

Представлена дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича на тему «Математичне та програмне забезпечення для планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників» є завершеним науково-дослідним дослідженням, що має обґрунтовану актуальність, містить науково нові та практично значущі результати і відповідає сучасному рівню розвитку інформаційних технологій.

У дисертаційній роботі розв'язано актуальну науково-практичну задачу, пов'язану з розробкою математичних моделей та програмних засобів для прогнозування і планування наукової діяльності науково-педагогічних працівників в умовах неповноти та невизначеності даних. Отримані результати характеризуються науковою новизною, достатнім рівнем обґрунтованості та прикладною спрямованістю, а також можуть бути використані у практиці управління науковою діяльністю закладів вищої освіти.

З урахуванням актуальності теми дисертації, ступеня наукової новизни, обґрунтованості отриманих результатів, повноти їх викладу в наукових публікаціях та дотримання вимог академічної доброчесності, дисертаційна робота відповідає вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій», а також «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 р. № 44.

Отже, дисертаційна робота Юшка Андрія Васильовича відповідає вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Рецензент:

професор кафедри кібербезпеки,

Західноукраїнського національного університету,

доктор технічних наук, професор

Роман ПАСІЧНИК

