

Голові разової спеціалізованої вченої ради

PhD 15743

Київського національного університету

будівництва і архітектури доктору наук

професору Веренич Олені Володимирівні

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

кандидата технічних наук, доцента, доцента кафедри системного аналізу та теорії оптимізації Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет»

Андрашка Юрія Васильовича

на дисертаційну роботу Березуцького Ігоря Сергійовича «Інформаційна технологія інтеграції бізнес-процесів в системі адміністрування інфраструктурними проєктами», подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології».

1. Актуальність теми дисертаційної роботи. Сучасний розвиток цифрової економіки, активне впровадження інформаційних технологій у сферу управління проєктами та постійне ускладнення процесів реалізації інфраструктурних проєктів зумовлюють необхідність удосконалення існуючих підходів до підтримки прийняття управлінських рішень. Особливої актуальності набуває проблема вибору методології управління проєктом ще на передпроектній стадії, коли закладаються основні організаційні та технологічні засади його подальшої реалізації. Практика свідчить, що помилки, допущені на цьому етапі, можуть суттєво впливати на строки виконання робіт, ефективність використання ресурсів, рівень ризиків та кінцевий результат проєкту.

Незважаючи на значну кількість досліджень у галузі інформаційних систем управління проєктами, переважна більшість сучасних програмних рішень орієнтована насамперед на автоматизацію процесів планування, моніторингу та контролю виконання проєктів. При цьому питання автоматизованого обґрунтування вибору методології управління залежно від характеристик конкретного проєкту, накопиченого історичного досвіду та особливостей предметної області залишаються недостатньо дослідженими. Відомі інформаційні системи фактично не забезпечують комплексної інтеграції історичних даних, експертних знань та математичних моделей підтримки

прийняття рішень у єдиному інформаційно-аналітичному середовищі.

Особливого значення зазначена проблема набуває для інфраструктурних проєктів, які характеризуються високою складністю, тривалими життєвими циклами, великою кількістю взаємопов'язаних бізнес-процесів, значною кількістю учасників та необхідністю адаптації методів управління до специфічних умов виконання робіт. У таких умовах ефективність реалізації проєкту значною мірою визначається правильністю вибору методології управління ще до початку його виконання.

Саме тому розроблення інформаційної технології, яка поєднує методи аналізу історичних даних, математичні моделі багатокритеріального оцінювання, сучасні засоби інтеграції бізнес-процесів та механізми підтримки прийняття рішень, є актуальним науковим завданням, що має важливе теоретичне і практичне значення для розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Дисертаційна робота Березуцького І.С. присвячена саме вирішенню цього актуального науково-прикладного завдання. Запропоновані автором концептуальні, математичні та програмно-технічні рішення спрямовані на підвищення обґрунтованості вибору методології управління інфраструктурними проєктами шляхом створення спеціалізованої інформаційної технології, яка інтегрує процеси накопичення, аналізу та оброблення інформації із сучасними засобами автоматизації прийняття управлінських рішень. Таким чином, тема дисертаційної роботи є своєчасною, актуальною та повністю відповідає сучасним тенденціям розвитку інформаційних технологій, систем підтримки прийняття рішень та цифрової трансформації процесів управління проєктами.

2. Відповідність теми та змісту дослідження паспорту спеціальності. Тема дисертаційної роботи Березуцького Ігоря Сергійовича «Інформаційна технологія інтеграції бізнес-процесів у системі адміністрування інфраструктурними проєктами» повною мірою відповідає спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» галузі знань 12 «Інформаційні технології».

Зміст дисертації логічно узгоджується з її метою та поставленими

завданнями. Усі розділи роботи послідовно розкривають процес вирішення поставленої науково-прикладної задачі — від аналізу сучасного стану проблеми та існуючих інформаційних систем управління проєктами до розроблення математичного забезпечення, програмної реалізації інформаційної технології та експериментального підтвердження її ефективності. Це свідчить про цілісність дослідження та відповідність його змісту вимогам, що висуваються до дисертаційних робіт за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Таким чином, тема, структура та зміст дисертаційної роботи повністю відповідають паспорту спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», а отримані результати є вагомим внеском у розвиток інформаційних технологій підтримки прийняття рішень у сфері адміністрування інфраструктурних проєктів

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень дисертаційної роботи Березуцького І.С. є високим і забезпечується комплексним застосуванням сучасних методів наукового дослідження, зокрема системного аналізу, методів математичного моделювання, статистичного аналізу, експертного оцінювання, теорії підтримки прийняття рішень та методів проєктування інформаційних систем. Використання зазначених методів дозволило автору сформулювати цілісний науково-методичний підхід до розроблення інформаційної технології інтеграції бізнес-процесів у системі адміністрування інфраструктурними проєктами та забезпечити належний рівень обґрунтованості запропонованих моделей, алгоритмів і архітектурних рішень.

Важливо відзначити, що всі наукові положення дисертації логічно взаємопов'язані між собою та послідовно розкривають процес вирішення поставленої науково-прикладної задачі. Запропоновані математичні моделі та алгоритми базуються на результатах аналізу реальних характеристик інфраструктурних проєктів, отриманих шляхом анкетування фахівців у сфері управління проєктами та статистичного опрацювання зібраних даних. Це забезпечує практичну спрямованість дослідження та підтверджує адекватність використаних вихідних даних.

Обґрунтованість отриманих результатів також підтверджується

програмною реалізацією запропонованої інформаційної технології та проведеною експериментальною перевіркою її працездатності. Виконані дослідження підтвердили можливість практичного використання розробленої інформаційної технології для підтримки прийняття рішень щодо вибору методології управління інфраструктурними проектами, а отримані результати узгоджуються з поставленими у дисертації метою та завданнями дослідження.

Слід також відзначити, що достовірність сформульованих висновків забезпечується використанням сучасних підходів до проектування інформаційних систем, застосуванням формалізованого математичного апарату, узгодженістю отриманих результатів із сучасними науковими дослідженнями у сфері інформаційних технологій та управління проектами, а також їх апробацією на міжнародних наукових конференціях і підтвердженням практичного впровадження. У сукупності це свідчить про високий рівень обґрунтованості наукових положень дисертації, логічність отриманих висновків та належний науково-методичний рівень виконаного дослідження.

4. Наукова новизна одержаних результатів. Аналіз змісту дисертаційної роботи дає підстави стверджувати, що автором отримано нові науково обґрунтовані результати, які у сукупності забезпечують розв'язання актуального наукового завдання щодо розроблення інформаційної технології інтеграції бізнес-процесів у системі адміністрування інфраструктурними проектами на основі математичних моделей підтримки прийняття рішень та аналізу історичних даних.

Не викликає сумнівів, що центральним науковим результатом дисертації є створення цілісної інформаційної технології, яка, на відміну від існуючих підходів, забезпечує автоматизоване обґрунтування вибору методології управління інфраструктурними проектами ще на передпроектній стадії їх життєвого циклу. Запропонована інформаційна технологія інтегрує концептуальну модель функціонування системи, математичне забезпечення, алгоритми аналізу історичних даних, рекомендаційне ядро та програмні засоби підтримки прийняття рішень, що дозволяє розглядати її як завершений науково-технічний результат.

Науково обґрунтованим і достатньо переконливим є запропонований

автором метод аналізу характеристик інфраструктурного проєкту, який базується на використанні статистичного аналізу історичних даних та дозволяє формувати рекомендації щодо вибору методології управління залежно від сукупності характеристик проєкту. Важливо, що запропонований метод не зводиться до використання окремих статистичних процедур, а інтегрує декілька взаємопов'язаних етапів оброблення інформації, включаючи формування структури вхідних даних, визначення вагових коефіцієнтів, агрегування параметрів та розрахунок інтегральної оцінки альтернатив.

Особливу увагу заслуговує математичний апарат рекомендаційного ядра інформаційної технології. Автору вдалося поєднати класичні статистичні методи з алгоритмами багатокритеріального оцінювання та механізмами згладжування статистичних вибірок, що дозволило забезпечити стійкість роботи інформаційної технології навіть у випадках неповних або нерівномірно розподілених історичних даних. Таке поєднання математичних методів є достатньо вдалим та має самостійне наукове значення.

На мою думку, важливою складовою наукової новизни є також запропонований підхід до інтеграції історичних знань у процес підтримки прийняття рішень. На відміну від більшості існуючих інформаційних систем управління проєктами, де історичні дані використовуються переважно як архівна інформація, у представлений роботі вони безпосередньо впливають на формування рекомендацій щодо вибору методології управління, що суттєво підвищує практичну цінність розробленої інформаційної технології.

Загалом представлені в дисертаційній роботі наукові результати характеризуються внутрішньою узгодженістю, логічною завершеністю та достатнім рівнем обґрунтованості, а їх сукупність свідчить про успішне вирішення поставленого автором наукового завдання.

5. Теоретичне та практичне значення отриманих результатів.

Теоретичне значення дисертаційної роботи полягає у подальшому розвитку науково-методологічних засад побудови інформаційних технологій підтримки прийняття рішень у сфері адміністрування інфраструктурних проєктів.

У роботі запропоновано новий підхід до побудови інформаційної технології, в основу якого покладено комплексне використання

концептуального моделювання, математичного аналізу історичних даних, багатокритеріального оцінювання та сучасних механізмів інтеграції бізнес-процесів. Запропоновані моделі, методи та алгоритми можуть бути використані як теоретичне підґрунтя для подальших досліджень у галузі інтелектуальних інформаційних систем, рекомендаційних систем, систем підтримки прийняття рішень та цифрової трансформації процесів управління проєктами.

Особливо цінним є те, що автором сформовано завершену систему взаємопов'язаних моделей та методів, яка поєднує концептуальний, математичний, алгоритмічний та програмний рівні реалізації інформаційної технології. Така комплексність дослідження створює необхідні передумови для подальшого розвитку наукових досліджень у напрямі адаптивних систем підтримки прийняття рішень, що використовують накопичений історичний досвід реалізації проєктів та сучасні методи аналізу даних.

Практична цінність дисертаційної роботи визначається тим, що всі запропоновані моделі, методи та алгоритми доведено до рівня програмної реалізації та апробовано на реальних даних інфраструктурних проєктів.

Розроблена інформаційна технологія може використовуватися як окремий програмний модуль сучасних інформаційних систем управління проєктами або інтегруватися до корпоративних інформаційних середовищ, забезпечуючи автоматизовану підтримку прийняття рішень щодо вибору методології управління проєктом. Важливою перевагою є використання відкритих програмних інтерфейсів та сучасних механізмів інтеграції, що дозволяє адаптувати запропоноване рішення до різних програмних платформ без істотної модифікації його архітектури.

Окремо слід відзначити, що результати дослідження мають перспективи практичного використання не лише під час реалізації ІТ-проєктів, але й у процесах адміністрування складних інфраструктурних проєктів у будівельній, енергетичній, транспортній та інших галузях, де правильний вибір методології управління істотно впливає на ефективність реалізації проєкту.

Практичне значення роботи підтверджується також створенням функціонуючої кросплатформної інформаційної системи, проведенням її експериментальної перевірки та впровадженням окремих результатів

дослідження у практичну діяльність і навчальний процес, що засвідчує прикладну спрямованість виконаної роботи.

6. Повнота викладення результатів та оцінка рівня апробації. Основні наукові положення, результати та висновки дисертаційної роботи достатньою мірою висвітлено у наукових публікаціях автора. Отримані результати опубліковано у двох одноособних працях у фаховому науковому виданні категорії «Б», а також у п'яти матеріалах міжнародних наукових конференцій, що індексуються у наукометричній базі Scopus, та тезах у чотирнадцяти міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях. Публікації повною мірою відображають основний зміст дисертаційної роботи, її наукову новизну, теоретичні положення та практичні результати.

Результати дослідження пройшли достатню апробацію під час виступів автора на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, де отримали позитивну оцінку наукової спільноти. Аналіз опублікованих праць свідчить про послідовний розвиток наукових досліджень автора — від аналізу сучасних підходів до управління ІТ-проектами та обґрунтування вибору методологій до розроблення математичних моделей, інформаційної технології, архітектури програмної системи та її програмної реалізації. Повнота викладення результатів дисертації у наукових працях відповідає вимогам, що висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії.

7. Оцінка змісту та структури дисертації. Дисертаційна робота характеризується логічною структурою, послідовністю викладення матеріалу та внутрішньою узгодженістю окремих розділів. Побудова дисертації забезпечує поетапне розкриття поставленої наукової задачі — від аналізу сучасного стану проблеми та формування концептуальних засад дослідження до розроблення інформаційної технології, її програмної реалізації та експериментального підтвердження ефективності. Структура роботи є завершеною, а взаємозв'язок між окремими розділами дозволяє простежити логіку досягнення поставленої мети та виконання визначених завдань.

У вступі автором обґрунтовано актуальність обраної тематики, сформульовано мету та завдання дослідження, визначено об'єкт, предмет і

методи дослідження, наведено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів. Вступ побудований відповідно до вимог, що висуваються до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, і створює цілісне уявлення про зміст виконаного дослідження. У першому розділі виконано ґрунтовний аналіз сучасного стану інформаційних систем управління проектами, особливостей використання сучасних методологій управління та проблем, що виникають під час вибору найбільш доцільного підходу до реалізації ІТ та інфраструктурних проєктів. Автором систематизовано переваги та недоліки існуючих методологій, проаналізовано функціональні можливості сучасних інформаційних систем управління проектами, а також обґрунтовано необхідність створення спеціалізованої інформаційної технології підтримки прийняття рішень щодо вибору методології управління. Проведений аналіз дозволив сформулювати концептуальні засади подальшого дослідження та визначити напрями розроблення запропонованої інформаційної технології. Другий розділ присвячено розробленню архітектури інформаційної технології інтеграції бізнес-процесів у системі адміністрування інфраструктурними проектами. Автором запропоновано структуру інформаційної технології, визначено склад її функціональних модулів, описано механізми взаємодії із зовнішніми інформаційними системами управління проектами та обґрунтовано використання сервіс-орієнтованих принципів інтеграції. Окрему увагу приділено питанням інформаційної взаємодії, стандартизації процесів передавання даних та організації рекомендаційної підсистеми як окремого компонента, що може бути інтегрований до існуючих інформаційних систем управління проектами. Запропоновані рішення характеризуються цілісністю, практичною спрямованістю та відповідають сучасним тенденціям розвитку корпоративних інформаційних систем. У третьому розділі розроблено математичне забезпечення інформаційної технології. Автором запропоновано метод аналізу характеристик інфраструктурних проєктів, математичну модель вибору методології управління та алгоритм формування рекомендацій на основі аналізу історичних даних успішно реалізованих проєктів. Заслужовує позитивної оцінки системний підхід до формалізації процесу прийняття рішень, що дозволив поєднати результати експертного оцінювання,

статистичного аналізу та математичного моделювання у єдину рекомендаційну модель. Отримані результати мають самостійне наукове значення та є методологічною основою запропонованої інформаційної технології. У четвертому розділі наведено результати програмної реалізації запропонованої інформаційної технології, описано розроблений програмний застосунок, його функціональні можливості та результати експериментальної перевірки. Автором продемонстровано працездатність розроблених моделей і алгоритмів, підтверджено можливість практичного використання інформаційної технології для підтримки прийняття рішень щодо вибору методології управління інфраструктурними проєктами. Проведена експериментальна апробація підтверджує коректність запропонованих наукових рішень та їх практичну придатність. Висновки до кожного розділу є логічним узагальненням отриманих результатів і повністю відповідають наведеному матеріалу. Загальні висновки дисертації відображають досягнення поставленої мети, виконання визначених завдань та містять узагальнення основних наукових і практичних результатів дослідження. Додатки органічно доповнюють основний текст дисертації, містять матеріали, необхідні для більш повного розуміння отриманих результатів, зокрема результати анкетування, допоміжні інформаційні матеріали, документи щодо впровадження результатів дослідження та матеріали, пов'язані з програмною реалізацією запропонованої інформаційної технології.

У цілому структура дисертаційної роботи є логічною, послідовною та завершеною. Побудова матеріалу забезпечує цілісне сприйняття виконаного дослідження, а зміст кожного розділу безпосередньо спрямований на досягнення поставленої мети та вирішення сформульованих у роботі наукових завдань

8. Зауваження та дискусійні питання. Незважаючи на високий науковий рівень дисертаційної роботи, її завершеність, логічність викладення матеріалу та безсумнівну практичну цінність отриманих результатів, вважаю за доцільне висловити окремі зауваження та побажання, які не знижують загальної позитивної оцінки роботи, проте можуть бути враховані автором у подальших наукових дослідженнях.

1. У розділі 3.2 (с. 115–119) запропоновано математичний апарат формування рекомендацій щодо вибору методології управління на основі аналізу історичних даних. Разом із тим недостатньо досліджено вплив часової актуальності накопичених статистичних даних на результати рекомендаційної моделі. Використання механізмів зважування історичних проєктів залежно від часу їх реалізації дозволило б враховувати еволюцію сучасних методологій управління.

2. У розділі 3 (с. 115–133) метод вибору методології управління ґрунтується на визначеній множині характеристик інфраструктурного проєкту та експертно сформованих вагових коефіцієнтах. Разом із тим у роботі недостатньо досліджено чутливість отриманих рекомендацій до зміни ваг критеріїв і вхідних параметрів, що дозволило б повніше оцінити стійкість запропонованої моделі.

3. На с. 155–158 розглянуто механізми інтеграції запропонованої інформаційної технології із зовнішніми інформаційними системами управління проєктами. Водночас доцільно було б доповнити роботу аналізом інтеграції з поширеними корпоративними платформами, зокрема Microsoft Project, Jira чи Primavera P6.

4. У розділі 4.3 (с. 159–169) наведено результати експериментальної перевірки працездатності інформаційної технології, однак експериментальні дослідження переважно підтверджують коректність роботи запропонованих моделей. Водночас доцільно було б доповнити їх порівнянням із існуючими підходами або аналогічними системами підтримки прийняття рішень, що дозволило б кількісно оцінити переваги запропонованої інформаційної технології.

5. Доцільним видається розширення механізму пояснення сформованих рекомендацій шляхом використання сучасних концепцій Explainable Artificial Intelligence, що сприяло б підвищенню прозорості роботи рекомендаційної системи та довіри користувачів до її результатів. Наведені зауваження та побажання мають переважно рекомендаційний характер, не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи та не знижують наукової цінності отриманих автором результатів.

Водночас слід відзначити, що більшість висловлених зауважень стосується перспектив розвитку запропонованої інформаційної технології та подальшого розширення сфери її застосування, а не недоліків виконаного дослідження. Це, своєю чергою, свідчить про актуальність отриманих результатів та значний потенціал їх подальшого наукового розвитку.

У цілому за актуальністю, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням, ступенем обґрунтованості отриманих результатів та рівнем їх апробації дисертаційна робота Березуцького Ігоря Сергійовича «Інформаційна технологія інтеграції бізнес-процесів у системі адміністрування інфраструктурними проектами» повністю узгоджується з галуззю знань 12 «Інформаційні технології» та спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», а також відповідає вимогам до оформлення дисертацій затверджений Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40 (зі змінами. Внесеними відповідно до Наказу МОН України від 31.05.2019 № 759), і «Порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (у редакції постанови КМУ від 03 квітня 2024 р. № 507).

З огляду на викладене, вважаю, що дисертаційна робота відповідає всім установленим критеріям, а її автор – Березуцький Ігор Сергійович – заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

ОФІЦІЙНИЙ ОПОНЕНТ

доцент кафедри системного аналізу

та теорії оптимізації

Державного вищого навчального закладу

«Ужгородський національний університет»

кандидат технічних наук, доцент

Юрій АНДРАШКО



Юрій Андрашко засвідчую.
/ Ігор Король /