

ВІДГУК
офіційного опонента на дисертаційну роботу
ТРАЧА РОМАНА ВОЛОДИМИРОВИЧА
«Когнітивні механізми управління
будівельними проєктами на основі BIM технологій»,
яку подано на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук
за спеціальністю 05.13.22 – управління проєктами та програмами

Дисертаційна робота Трача Романа Володимировича «Когнітивні механізми управління будівельними проєктами на основі BIM технологій» складається із анотації, вступу, шести розділів, висновків і додатків. Список використаних джерел представлено в кінці кожного з шести розділів. Загальний обсяг роботи складає 428 сторінок, обсяг основного тексту – 399 сторінок. У дисертації міститься 69 рисунків, 33 таблиці, 5 додатків на 18 сторінках. Список використаних джерел налічує 560 найменувань (перший розділ – 140 джерел; другий розділ – 106 джерел; третій розділ – 73 джерел; четвертий розділ – 142 джерел; п'ятий розділ – 67 джерел; шостий розділ – 32 джерел). Автореферат викладений на 44 сторінках.

Актуальність теми дослідження

Сучасні тенденції проектного менеджменту свідчать про необхідність кореляції феноменів «конкурентні переваги» і «управління знаннями». Інноваційні процеси вітчизняного бізнес-середовища спонукають компанії до проектно-орієнтованого управління, як підходу створення нових цінностей. Реалізація такої діяльності залежить не тільки від виробничих технологій, а й знань усіх учасників проекту (стейкхолдерів). Крім того, колективні знання і сучасний досвід з управління проєктами відображає рівень організаційної зрілості: від «термінології» до «бенчмаркінгу». Саме тому можна стверджувати, що тематика дисертаційного дослідження Трача Р.В. відноситься до трендових.

Дисертант обирає об'єктом дослідження процес формування знання та управління комунікаційних мереж й інформаційних зв'язків учасників реалізації будівельного проєкту, а предметом – методологію когнітивних механізмів управління будівельними проєктами на основі BIM технологій. Відомо, що інформаційне моделювання будівель (BIM) – це підхід до управління цифровою інформацією, що застосовується в будівельній галузі з метою підвищення продуктивності роботи, якості будівельних та інфраструктурних проєктів, зниження рівня фінансових збитків під час будівництва. В основі BIM покладено 3D-моделювання із даними, які спільно використовують всі партнери (ключові стейкхолдери) проєкту на всіх його

етапах – від проектування будівлі до введення об'єкту в експлуатацію. По суті BIM – єдине «погоджене джерело істини» у прийнятті рішень, а значить забезпечує більш ошадливе використання ресурсів, більш ефективну взаємодію між учасниками, більш гнучке та якісне довгострокове планування. Всі ці переваги отримують і клієнт, і керівник проекту, і підрядник.

Дійсно, концептуалізація системи знань проектного менеджменту вкрай необхідна для вітчизняних будівельних проєктів. Про це, зокрема, свідчить й ініціатива розробки державних національних стандартів щодо інформаційного моделювання будівництва (ДСТУ ISO 22263:20XX (ISO 22263:2008, IDT) «Структура інформації про об'єкти будівництва. Основи управління інформацією про проєкт»; ДСТУ ISO 29481-1:20XX (ISO 29481-1:2016, IDT) «Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 1. Методологія та формат»; ДСТУ ISO 12006-2:20XX (ISO 12006-2:2015, IDT) «Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 2. Основні принципи класифікації»).

Варто погодитися з дисертантом, що технології інформаційного моделювання в будівництві можуть стати важливим інструментом для аналізу великих даних, генерації інформації і знань, а накопичені дані – корпоративним активом, набуття й використання якого дозволяє приймати кращі управлінські рішення. Слід віддати належне автору, що він зміг вдало синтезувати значний масив літератури (переважно англомовної), в якій розкриваються окремі аспекти «управління знаннями» та «управління будівельними проєктами», й вибудувати власну наукову концепцію.

Мета і завдання дослідження. Поставивши конкретну мету дисертаційної роботи: « розробка методології, що містить когнітивні концепції, моделі, методи, які дозволяють покроково аналізувати, обирати, оптимізувати та оцінювати ефективність від впровадження сучасних концепцій інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації будівельного проєкту», здобувач досить відповідально підійшов до необхідності дослідження невирішених завдань, у тому числі:

- виявити особливості управління знаннями при реалізації проєктів у будівництві;
- дослідити когнітивні механізми впливу на управління знаннями в проєктах (інтеграції підприємств, інформаційного моделювання у будівництві, управління великими даними);
- проаналізувати існуючі методи оцінки ефекту від впровадження інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації проєкту в будівництві;

- визначити актуальні методи та інструменти аналізу мережових організаційних структур і якості комунікаційних зв'язків між учасниками реалізації проєкту;
- дослідити іноземний досвід запровадження інформаційного моделювання в будівництві;
- проаналізувати переваги застосування інформаційного моделювання та методу інтегрованої реалізації проєкту в будівництві;
- виокремити основні чинники, які мають вплив на синергетичний ефект реалізації будівельного проєкту (витрати на внесення змін в проєкт, збільшення часу реалізації проєкту, трансакційні та експлуатаційні витрати);
- розробити модель вибору оптимальної мережевої організаційної структури проєкту;
- побудувати модель оцінки синергетичного ефекту від спільного запровадження інтегрованої реалізації будівельного проєкту та інформаційного моделювання в будівництві;
- розробити концептуальну модель управління великими даними проєкту на основі інструментів та механізмів інформаційного моделювання в будівництві;
- запропонувати поетапний графік запровадження інформаційного моделювання в публічних замовленнях в будівельній галузі України;
- синтезувати імітаційну модель, що дозволяє проводити комплексне дослідження, а також оптимізацію комунікаційної мережі учасників реалізації будівельного проєкту;
- здійснити практичну перевірку моделі оцінки ефекту від спільного запровадження інтегрованої системи управління проєктом та інформаційного моделювання в будівництві.

Наукова новизна положень дисертаційної роботи, їх значимість для науки і практики

Основним науковим результатом дисертаційної роботи є розробка теоретичних основ і методології, що містить когнітивні механізми, моделі, методи, які дозволяють, здійснювати покроковий аналіз, вибір, оптимізацію та оцінку ефективності запровадження сучасних концепцій інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації будівельного проєкту.

Наукова новизна результатів, отриманих у дисертаційній роботі, полягає у тому, що здобувач вперше:

- запропоновано концептуальні засади спільного застосування когнітивних механізмів впливу на управління знаннями в проєктах – концепції інтеграції

підприємств, інформаційного моделювання у будівництві, управління великими даними;

- згенеровано модель, що дозволяє вирішувати завдання вибору оптимальної мережевої організаційної структури за критерієм максимальної ефективності використання інформаційних зв'язків між учасниками проекту;

- сформульовано та обґрунтовано основні чинники, які мають вплив на синергетичний ефект реалізації будівельного проекту («витрати на внесення змін в проект», «збільшення часу реалізації проекту», «трансакційні та експлуатаційні витрати»);

- синтезовано модель, яка дозволяє оцінити ефект від спільного запровадження інформаційного моделювання в будівництві й інтегрованої системи управління проектом, та вирішено завдання виділення із загального ефекту діяльності підприємств частки, що виникає внаслідок інтеграційних процесів;

- розроблено, з використанням мови програмування Python та пакету Networkx, імітаційну модель, що дозволяє проводити комплексне дослідження та оптимізацію комунікаційної мережі учасників реалізації будівельного проекту;

- запропоновано поетапний графік запровадження інформаційного моделювання в публічних замовленнях в Україні.

Удосконалено:

- методи оцінки витрат, що виникають як наслідок переробок в будівництві, та запропоновані основні напрямки їх зниження в залежності від етапу реалізації будівельного проекту;

- моделі та методи ідентифікації ключових елементів комунікаційних мереж, шляхом використання випадкових (рандомних) мір центральності;

- алгоритми та методи кластеризації комунікаційної мережі реалізації будівельних проектів.

Отримало подальший розвиток:

- запропоновано авторське бачення дефініції «інформаційного моделювання в будівництві», а саме еволюційний шлях цього поняття від «інформаційної моделі», через «інформаційне моделювання» і до «інформаційного менеджменту»;

- упорядковано класифікацію переваг, які отримують основні учасники реалізації будівельного проекту, від запровадження концепцій інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації проекту в будівництві;

– актуалізовано основні принципи, переваги та недоліки, що можуть бути отримані від використання мережевої організаційної структури при реалізації будівельного проєкту.

Виграшно відрізняє дану роботу високий рівень практичного впровадження та обсяги експериментальної частини роботи. Дієвість авторських розробок й рекомендацій підтверджена: Департаментом з питань будівництва та архітектури Рівненської обласної державної адміністрації (м. Рівне), Управлінням містобудування та архітектури виконавчого комітету Рівненської міської ради (м. Рівне), Конфедерацією будівельників України (м. Київ.), ДП «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені Шульгіна» (м. Київ), ТОВ «Реноме-Євробуд» (м. Рівне) і Національним університетом водного господарства та природокористування (м. Рівне).

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих в дисертації

Належний ступінь обґрунтованості одержаних наукових положень, висновків, теоретичних та практичних результатів дисертаційної роботи засвідчено застосуванням методів пізнання; теорії систем; логічного, порівняльного та системного аналізу; управління проєктами та програмами; прийоми абстрактно-логічного методу (зокрема, аналіз і синтез, аналогія і співставлення). Для розробки методології Трач Р.В. застосував методи математичного та імітаційного моделювання, ітерації та оптимізації, теорії ймовірності, соціального аналізу мереж, алгоритми кластеризації, методи прийняття управлінських рішень, методи теорії графів.

Матеріали дисертаційної роботи обговорювалися на чисельних міжнародних наукових конференціях і семінарах, серед яких: «Перезавантаження будівництва: економіка, організація, менеджмент» (Київ, 2017), «Build-master-class» (Київ, 2017), «Inżynieria Przedsięwzięć Budowlanych» (Olsztyn, Poland, 2018), «Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди» (Рівне, 2018), «Inżynieria Przedsięwzięć Budowlanych» (Warszawa, Poland, 2019), «Inżynieria Przedsięwzięć Budowlanych» (Poznań, Poland, 2020).

Повнота викладення основних положень дисертації в опублікованих працях

Основні наукові положення, результати, висновки й рекомендації дисертаційної роботи отримані автором самостійно. Проведений аналіз наукових праць здобувача показав, що основні результати дисертаційної роботи повно відображені в публікаціях автора. Усього за темою дисертаційної роботи опубліковано 58 наукових праць, у тому числі: 43 наукових статей (у тому

числі 12 статей індексовані у Web of Science та Scopus); 15 тез доповідей у матеріалах конференцій.

58 наукових працях, з яких: 43 у фахових виданнях, включаючи 12 публікацій у іноземних журналах, що зареєстровані в наукометричних базах даних Web of Science та Scopus; 15 публікацій - тези доповідей у збірниках матеріалів наукових конференцій в тому числі іноземних

Всі наукові праці, що були опубліковані у фахових виданнях, присвячені розгляду різних аспектів дисертаційної роботи, при цьому серед них відсутні тотожні за науковим змістом статті. Основні положення і результати дисертаційної роботи знайшли відбиток у опублікованих роботах у повному обсязі. Таким чином, вимоги до повноти викладення наукових та прикладних результатів докторської дисертації в опублікованих роботах виконано.

Оцінка ідентичності змісту автореферату та основних положень дисертації

Автореферат дисертації Трача Р.В. «Когнітивні механізми управління будівельними проектами на основі ВІМ технологій» містить основні положення, висновки і рекомендації, приведені в дисертації. Автореферат повністю відображає основний зміст дисертаційного дослідження і оформлений відповідно до вимог Департаменту атестації кадрів Міністерства освіти і науки України.

Оцінка змісту дисертації

Дисертаційна робота Трача Р.В. написана технічно грамотно. Автор логічно викладає основні положення, з дотриманням наукового стилю і вимог до оформлення. Зміст дисертаційної роботи відповідає прийнятим вимогам та правилам проведення наукових досліджень.

Дисертаційна робота Трача Р.В. викладена на 428 сторінках, обсяг основного тексту – 399 сторінок. Робота складається із вступу, шести розділів, висновків, 5 додатків на 18 сторінках. Список використаних джерел сформовано наприкінці кожного розділу, загальна кількість джерел налічує 560 найменувань.

Загальний обсяг роботи складає 428 сторінок, обсяг основного тексту – 399 сторінок. У дисертації міститься 69 рисунків, 33 таблиці, 5 додатків на 18 сторінках. Список використаних джерел налічує 560 найменувань (перший розділ – 140 джерел; другий розділ – 106 джерел; третій розділ – 73 джерел; четвертий розділ – 142 джерел; п'ятий розділ – 67 джерел; шостий розділ – 32 джерел). Автореферат викладений на 44 сторінках.

Вступ дисертаційної роботи містить обґрунтування актуальності теми дослідження. Визначено мету і завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, наукову новизну й практичну цінність одержаних результатів, особистий внесок здобувача. Звертається увага на практичне значення отриманих результатів. Наведено інформацію про апробацію та публікації результатів дисертаційної роботи.

У першому розділі «Когнітивні механізми впливу на управління знаннями в проєктах» проаналізовано особливості набуття знань в управлінні проєктами та визначені проблеми, пов'язані з управлінням знаннями, а саме: знання не використовуються там, де вони згенеровані; знання втрачаються із закінченням проєктів та у разі змін в команді проєкту. Подальший авторський фокус було зосереджено на специфіці «управління знаннями» в контексті реалізації будівельних проєктів. Продемонстровано, що інтеграція підприємств у будівельному проєкті характеризується появою нової синергетичної складової – ефект від інтеграції підприємств. Наявність синергетичного ефекту означає, що результат роботи інтегрованої системи вище, ніж сума результатів окремо функціонуючих підприємств, об'єднаних в процесі інтеграції.

На основі поділу системи управління знаннями на три підсистеми (техно-інформаційна; організаційна; людська система) розроблено концептуальну модель дослідження, що базується на спільному запровадженню когнітивних механізмів (рис. 1.4, с. 56 дисертації; рис. 1, с. 10 автореферату). На нашу думку, вдалим є авторське бачення дефініції «інформаційного моделювання в будівництві (Building Information Modeling, BIM)», як еволюційного шляху від «інформаційної моделі», через «інформаційне моделювання» до «інформаційного менеджменту».

Обґрунтована доцільність розробки теоретичних основ і методології, інформаційного моделювання та інтегрованої реалізації будівельного проєкту.

У другому розділі «Аналіз методологічних основ систем управління проєктами в будівництві» проаналізовано методи та моделі системи управління знаннями у будівництві. Зазначається, що BIM включає в себе різнопланову інформацію та знання про будівельний об'єкт: геометрія, просторові зв'язки, географічна інформація, кількість і властивості будівельних матеріалів і комплектуючих, специфікації, вогнестійкість, вартість, аналіз зовнішнього освітлення тощо. Також наводяться етапи розвитку технології BIM від 3D до 7D (с. 105–107 дисертації; рис. 2, с. 11 автореферату).

Виконано аналіз процесів еволюції організаційних структур управління підприємством. Доведено, що формування мережевої структури підприємств дозволяє істотно економити на витратах за рахунок узгодженої та скоординованої діяльності учасників. Автору вдається виявити ефекти від

впровадження інформаційного моделювання в будівництві.

Третій розділ «Структурний аналіз переваг застосування сучасних концепцій для покращення управління знаннями в проєктах» присвячений аналізу переваг та бар'єрів, що виникають при інтеграції підприємств та застосування інформаційного моделювання в будівельних проєктах.

На основі аналізу міжнародного досвіду використання ВІМ (Великої Британії, Данії, Німеччині, США та Польщі) дисертант запропонував розгалужену структуру вигід від запровадження ВІМ технологій для різних стейкхолдерів будівельного проєкту, а саме для: виконавця, інвестора, проєктувальника, управляючого, урядовця, користувача і служб (рис. 3.4, с. 184–185 дисертації; рис. 4, с. 13–14 автореферату). Зазначається, що застосування технології ВІМ дозволяє впроваджувати у будівництво нову управлінську концепцію інтегрованої реалізації будівельного проєкту (Integrated Project Delivery, IPD).

Крім того, дисертантом ідентифіковано основні принципи та переваги методу інтегрованої реалізації проєкту в будівництві, а саме: рання участь зацікавлених сторін; спільні ризики і винагороди; комплексний договір; спільні прийняття рішень і контроль; відмова від взаємних претензій між ключовими учасниками; спільно розроблені та затверджені цілі проєкту.

У четвертому розділі: «Система інтегрованої реалізації проєктів у будівництві» окреслено концептуальну платформу для оцінки синергетичних ефектів, як результат інтегрованої реалізації будівельного проєкту та комунікаційної мережі його учасників. Авторській підхід ґрунтується на спробі структурувати значимість всіх учасників мережі та зв'язків між ними, а також оцінити «міру центральності» мережі. Це, зі свого боку, дозволило дисертанту запропонувати типологію «мір центральності» разом із математичним апаратом для виконання обчислень (с. 218–227 дисертації; табл. 1, с. 15–16 автореферату).

У п'ятому розділі «Моделювання інтегрованої системи управління проєктами у будівництві» запропоновано моделі оцінки ефективності від застосування спільної моделі ВІМ/IPD, діяльності мережевих організаційних структур, а також методи кластеризації мереж.

Для вирішення завдання вибору оптимальної мережевої організаційної структури дисертант використовує критерій «максимальної ефективності використання інформаційних зв'язків між учасниками проєкту для обміну інформацією та знаннями». Застосування векторного моделювання дозволило дисертанту прийти до обґрунтованого висновку про те, що найбільш ефективною є мережева організаційна структура мультифокального типу (с. 268–277 дисертації; с. 19–20 автореферату).

Запропоновано модель оцінку ефекту від спільного запровадження інтегрованої системи управління проектом (IPD) та інформаційного моделювання в будівництві (BIM), яка заснована на співвідношенні результатів від діяльності до понесених витрат (форм. 5.24–5.31 с. 283–288 дисертації; форм. 9–14 с. 20–22 автореферату).

Узагальнення аналізу графових алгоритмів кластеризації («Метод М. Гірвана і М. Н'юмана» та «Метод Лувена») та міжнародного досвіду реалізації будівельних проектів, заснованого на управлінні великими даними (BigData), дозволили здобувачу запропонувати алгоритм оцінки спільного запровадження інформаційного моделювання в будівництві та інтегрованої системи управління проектами (с. 307–313 дисертації; с. 22–25 автореферату).

Шостий розділ «Науково-методичні підходи і практичний інструментарій удосконалення системи управління знаннями при реалізації проектів у будівництві» містить низку кейсів з імплементації когнітивних механізмів для управління реальними будівельними проектами. На прикладі проекту будівництва житлового комплексу загальною площею 6850 кв.м. в м. Рівне дисертантом розроблено схему проведення дослідження мережі комунікаційних зв'язків проекту (рис. 6.5 – рис. 6.7 с. 351–352 дисертації; рис. 14 с. 28 автореферату). Також виконано розрахунок основних мір центральності (табл. 6.4 с. 356–357, табл. 6.6 с. 359–360 дисертації; табл. 4 с. 29 автореферату).

Розрахунок міри «Центральності за власним вектором» проведено на прикладі комунікативної мережі, до якої увійшли: інженер з технічного нагляду за будівництвом, керівник проекту, начальник ділянки, виконавець інженерних робіт. Для зниження комунікативного навантаження дисертантом запропоновано ввести в мережу взаємозв'язків проекту нового вузла (учасника) – «BIM менеджера». Ефективність такого рішення підтверджена обчисленнями (табл. 6.7 с. 369–370 дисертації; табл. 5 с. 30-31 автореферату). Крім того, виконано оцінку ефекту від впровадження спільної моделі BIM/IPD (табл. 6.13–6.16 с. 379–382 дисертації; табл. 6–7 с. 34-35 автореферату). Слід відзначити, що за результатами експерименту впровадження спільної моделі BIM/IPD отримано високий рівень ефекту – ймовірність настання синергії 75% і 100% (с. 383–390 дисертації; с. 36 автореферату).

Сформульовані у дисертаційній роботі завдання дослідження розв'язані повністю, одержані нові наукові та практичні результати. Усі наукові результати висвітлені в тексті дисертації.

Зауваження щодо змісту і оформлення дисертації та автореферату.

Відзначаючи позитивні сторони дисертаційної роботи Р.В. Трача, слід зазначити такі зауваження:

1. У першому розділі виконано глибинний ретроспективний аналіз термінологічно-понятійного явища «знання» та «управління знаннями» із посиланнями на значну кількість джерел (140 джерел, з них 108 англomовних). Автор приходить до висновку, що інноваційний розвиток будівництва має відбуватись у напрямку створення комфортного середовища для життєдіяльності людини, відповідно до кращих світових практик сталого розвитку та міжнародних стандартів (с. 64), а «інструментом підтримки інтегрованої реалізації будівельного проєкту може бути технологія інформаційного моделювання в будівництві» (с. 89).

На нашу думку, більшої аргументації такому висновку, а також в цілому створення бази знань управління будівельними проєктами на основі BIM технологій, додав би огляд міжнародних стандартів: «A Guide to the project management body of knowledge Construction (PMBOK Construction)», «The GPM Global P5 Standard for Sustainability in Project Management (GPM P5)», «ISO 22263:2008. Organization of information about construction works – Framework for management of project information»; «ISO 29481-1:2016. Building information models – Information delivery manual – Part 1: Methodology and format»; «ISO 12006-2:2015. Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification».

Також, додаткової цінності дисертаційного дослідження додала інформація про впровадження BIM в Україні, зокрема на рівні Державних національних стандартів:

- 1) ДСТУ ISO 22263:20XX (ISO 22263:2008, IDT) «Структура інформації про об'єкти будівництва. Основи управління інформацією про проєкт»;
- 2) ДСТУ ISO 29481-1:20XX (ISO 29481-1:2016, IDT) «Інформаційні моделі будівель. Настанова з доставляння інформації. Частина 1. Методологія та формат»;
- 3) ДСТУ ISO 12006-2:20XX (ISO 12006-2:2015, IDT) «Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 2. Основні принципи класифікації».

2. У підрозділі 1.1 («Особливості управління знаннями при реалізації проєктів у будівництві») дисертації автор аналізує концептуальні засади утворення понятійно-термінологічного визначення «знання» та розвитку методології управління знаннями в проєктовому менеджменті, де посилається на публікації відомих вчених – Білощицького А.О., Буркова В.М., Гогунського В.Д., Данченко О.Б., Зачка О.Б., Ляценка А.А., Міхайленка В.М., Рача В.А., Становської І.І., Танаки Х., Терентьєва О.О., Фесенко Т.Г.,

Цюцюри М.І., Цюцюри С.В., Яковенка В.Б.» (с. 40 дисертації; с. 9 автореферату). Разом з тим, роботи цих авторів не знайшли належне відображення у бібліографічному описі дисертаційного дослідження й відсутні у списку використаних джерел.

3. У другому розділі здобувач наводить модель визначення пріоритетів на основі переваг (Prioritering Efter Nyttø Grunder, PENG) для оцінки ефекту від впровадження BIM (с. 130–132) і посилається на Додаток А – «Шаблон розрахунку економії», та Додаток Б – «Фінансова модель аналізу рентабельності інвестицій ROI BIM». Втім ці документи у додатках дисертації не представлені (с. 400–427).

4. У третьому розділі автор, запропонувавши впровадження моделі інтегрованої реалізації проєкту (Integrated Project Delivery, IPD) для будівництва, виходить з ідеї, що синергетичний ефект – це коли «ціле більше суми його частин», «загальний ефект більший ніж сума ефектів при самостійній роботі», «підвищення ефективності обміну навичками та іншими активами» і тому подібне. На нашу думку, цікавим продовженням авторського підходу до оцінки ефектів від комунікації (обміну знаннями) в будівельних проєктах могли бути такі види ефектів, як «позитивний синергетичний ефект» і «негативний синергетичний ефект».

5. У підрозділі 5.1 («Модель вибору оптимальної мережевої організаційної структури проєкту») дисертант наводить оцінку ефективності трьох варіантів мережевих організаційних структур: «фокальної», «динамічної» і «мультифокальної» і приходять до математично-обґрунтованого висновку про те, що найбільш ефективною організаційною структурою для прийняття колективних рішень є «мультифокальна» (с. 268–277 дисертації; с. 18–20 автореферату). На нашу думку, з метою уникнення неузгодженості доцільно було назвати підрозділ 5.1 – «Обґрунтування ефективності мережевої організаційної структури».

6. У підрозділі 5.4 («Використання алгоритмів кластеризації для виділення спільнот в мережі реалізації проєкту») автор пропонує алгоритм оцінки спільного запровадження інформаційного моделювання в будівництві та інтегрованої системи управління проєктами (с. 307–313 дисертації; с. 22–25 автореферату). Разом з тим, для прикладу застосування розробленого алгоритму обирає «мережу університетського клубу карате» (рис. 5.13, с. 312), а не будівельний проєкт.

7. Виграшно відрізняє дану роботу високий рівень практичного впровадження. Авторські моделі і методи були апробовані в Департаменті з питань будівництва та архітектури Рівненської обласної державної адміністрації, Управлінні містобудування та архітектури виконавчого комітету Рівненської міської ради, Конфедерації будівельників України, ДП «Державний

дорожній науково-дослідний інститут імені Шульгіна», ТОВ «Реноме-Євробуд» (с. 27–28 дисертації; с. 7, 39 автореферату). Разом з тим, автор не наводить кількісну оцінку ефектів зокрема: «ефект від спільного запровадження інформаційного моделювання в будівництві», «ефект від запровадження інтегрованої системи управління проектом», «частка ефекту, що виникає внаслідок інтеграційних процесів». Це додало б більшої цінності науковим здобуткам автора.

8. В роботі текстовий матеріал дослідження здобувач викладає логічно і структуровано, натомість схематична візуалізація не завжди виглядає зрозумілою і такою, що відображає контекст будівельного проекту, зокрема:

– в «Моделі дослідження, що базується на спільному запровадженні когнітивних механізмів» (рис. 1.4, с. 56 дисертації; рис. 1, с. 10) використані скорочення («ERP», «Vr/Ar», «BEMS», «BAS/CMMS», «HVAC»), розшифровки яких не представлені ані у тексті, ані у «Переліку умовних скорочень» (с. 15–16 дисертації). Крім того, на схемі не відображено взаємодія (зв'язки) «учасників проекту» та організаційної структури проекту (права частина рисунку) із «базою знань інформаційного моделювання в будівництві BIM» (ліва частина рисунку);

– на «Схемах життєвих циклів будівлі» (рис. 1.8, с. 68; рис. 1.9, с. 69) вказано перелік проектних дій, які реалізуються на фазі «експлуатація», а саме: «підтримання», «утилізація або оновлення», «продаж і постачання» та ін. Такі назви проектних дій слабо корелюється з нормативно-галузевою термінологією (прийнятою Державними будівельними нормами і стандартами). На нашу думку, більш коректним було використання термінів: «реконструкція», «ревіталізація», «реновація», «відновлення», «демонтаж», «ремонт», «капітальний ремонт», «технічне обслуговування» і т.д;

– на рисунку 6.1 – Графічне відображення обмеженої раціональності (с. 324) – здобувач візуалізує три види обмежень, що впливають на прийняття рішення, у вигляді трьох кіл, що перетинаються один з одним. Водночас, не пояснюється значення областей перетину кіл обмежень, а також як області перетину позначаються (впливають або не впливають) на прийняття ефективних/надійних рішень.

9. Для оформлення списку використаних джерел здобувач не дотримується єдиного стилю бібліографічного опису літературних джерел, зокрема:

1.1. Roco & Bainbridge. 2002. *Converging Technologies for Improving Human Performance*, NSF-DOC Report, June 2002, Arlington VA, USA.

1.6. Drucker, P.F. (1992) *Managing for the Future: The 1990s and Beyond*, Butterworth-Heinemann, Oxford.

1.17. Мариничева М.К. *Управление знаниями на 100%: Путеводитель для практиков.* – М.: Альбина Бизнес Букс, 2008. – 320 с.

Загальні висновки

Вище викладені зауваження не знижують важливість одержаних автором наукових та прикладних результатів. Дисертаційна робота «Когнітивні механізми управління будівельними проєктами на основі ВІМ технологій» є завершеним науковим дослідженням, у якому поставлена і вирішена актуальна науково-прикладна проблема в галузі управління знаннями проєкту.

Дисертаційна робота Трача Р.В. відповідає формулі, напрямкам дослідження та паспорту спеціальності 05.13.22 – управління проєктами та програмами. Зміст автореферату відповідає змісту дисертації. Публікації в повній мірі відображають результати дисертаційного дослідження. Дисертаційна робота оформлена із дотриманням діючих правил і вимог ДАК України.

Одержані в дисертації теоретичні та прикладні результати задовольняють пунктам 9, 10, 12, 13, 14 «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р. (зі змінами та доповненнями), а їх автор – Трач Роман Володимирович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проєктами та програмами.

Офіційний опонент,
доктор технічних наук, професор,
професор кафедри електронних
обчислювальних машин
Харківського національного
університету радіоелектроніки

Т. Г. Фесенко



І. В. Магдаліна