

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Приходька Олега Олександровича на тему: **«Комбінований інструментарій організаційно-технологічного та цифрового адміністрування проєктами будівництва»**. Робота виконана на кафедрі менеджменту в будівництві КНУБА та подана на здобуття наукового ступеня доктор філософії (PhD) за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», галузь знань 19 – «Архітектура та будівництво».

1. Актуальність обраної теми дисертаційної роботи.

Сучасна будівельна галузь в Україні стикається з рядом проблем, серед яких однією з найважливіших є відсутність системного підходу до створення та обміну цифровою інформацією. Роздробленість, хаотичність і непрозорість даних ускладнюють аналіз та ухвалення стратегічних рішень, а також гальмують впровадження нових технологій. Серед основних проблем у будівельній галузі можна виокремити:

- низька якість проектної документації, що призводить до збільшення вартості та термінів реалізації проєктів;
- великі затрати часу та ресурсів на затвердження та експертизу проектної документації;
- застарілість нормативно-правового поля, неефективне управління процесами проєктування, будівництва і експлуатації через низький рівень комунікації між учасниками;
- відсутність системи управління життєвим циклом об'єктів;
- недостатній рівень інвестицій, обмежений доступ українських проєктних компаній до міжнародного ринку;
- недостатній рівень заходів щодо енергоефективності, велика залежність від невідновлюваних джерел енергії та забруднення довкілля. Неефективне використання сировини та генерація відходів.
- висока аварійність об'єктів;
- неточні розрахунки необхідних ресурсів.

Сучасний етап промислової революції пов'язаний з розвитком комунікативних Інтернет-технологій, які суттєво змінили технологію бізнес-процесів і отримали назву "цифровізація". Таким чином, основою Четвертої промислової революції та третьої хвилі глобалізації стала цифрова економіка.

Для ефективної цифровізації у будівництві виявлено необхідність значної модернізації організаційних моделей. Раціональним є значна оптимізація організаційно-технологічних підходів на рівні конкретних будівельних проєктів. Ці моделі мають бути перетворені на синергетичні моделі нового формату. Адаптація та переформатування організаційно-

технологічних моделей у будівництві до комбінованої, цифрової форми є суттєвою проблемою на перетині науки та практики, яка потребує невідкладного вирішення. Це підкреслює *актуальність обраної теми* для дослідження у дисертаційній роботі.

2. Вияв належності зв'язку змісту дослідження з науковими програмами, планами і темами. Належно простежується зміст виконаного Приходьком О.А. дослідження (на рівні дисертації та публікацій авторка) зі змістом виконуваних в КНУБА дослідно-пошукових тем: «Розвиток управлінської взаємодії інституційних учасників девелоперських проєктів» (№ 0121U111793, КНУБА, 2021-2024 рр.), «Економіко-управлінська оцінка девелоперських проєктів в будівництві» (0121U11172, КНУБА, 2021-2024 рр.).

Отримані результати дослідження відповідають цілям, визначеним і подальшими завданнями, які були сформульовані та реалізовані відповідно до: Закону України «Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні» (№1667-ІХ, з урахуванням змін в поточній редакції з 01.01.2023 року); Постанов Кабінету Міністрів України "Про створення міжгалузевої ради з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій та цифровізації" (№595 від 08.07.2020 року) та "Деяких питань цифрового розвитку" (№ 56 від 30.01.2019 року).

3. Оцінка структури та вмісту роботи ґрунтується на відповідності дисертаційної праці сутності вирішуваних завдань та новаторському змісту отриманих результатів дослідження. Згідно з вимогами "Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії" щодо дисертацій ступеня PhD за спеціальністю 051 «Економіка», структура та вміст роботи відповідають належним критеріям. Робота повним обсягом 283 сторінки друкованого тексту, включає: анотації українською та англійською мовами, три розділи основної частини із висновками до розділів, підсумкові висновки, перелік використаної літератури із 256 найменуваннями, додатки на 7 сторінках. Обсяг основного тексту – 226 сторінок. В дисертації розміщено 12 таблиць та 69 рисунків.

4. Думка рецензента щодо достовірності та обґрунтованості отриманих результатів досліджень базується тому, що в роботі подано ретельно виважену наукову гіпотезу, забезпечено збалансоване

використання універсальних та спеціалізованих методів та моделей (які утворюють загально-методичний фундамент роботи), та також належною збіжністю результатів використання цифрової гібридної моделі проектів будівництва з тими, що одержані на практиці. В основі загально-методичного підґрунтя роботи вкладено наступне: а) методологія формування та трансформації різних типів організаційно-технологічних мережевих моделей, таких як "роботи-вершини", "роботи-матриці" та "триангуляційні моделі формалізації циклу будівельного проекту"; б) принципи цифровізації та методи застосування BIM-технологій та PLM-систем для опису процесів організації будівництва та управління будівельними проектами. Використання BIM дозволяє створювати та управляти цифровими моделями будівельних об'єктів з урахуванням всієї інформації про їх характеристики, процеси будівництва та управління проектами. PLM допомагає у керуванні життєвим циклом будівельних проектів, від початкового концепту до експлуатації об'єктів, шляхом збору, організації та аналізу даних. с) концептуально-теоретичні засади будівельного девелопменту як сучасної бази для підготовки, моделювання та реалізації будівельних проектів.

Сукупне використання компонент зазначеного методичного базису дозволило автору реалізувати синергію щодо результатів дослідження на продуктивне управління командою і ресурсами проекту за допомогою специфічних методів, завдяки яким проект завершується успішно і досягає своєї мети.

5. Думка рецензента щодо новизни окремих результатів дослідження та наукової новизни дисертаційної роботи в цілому.

Провідним висновком роботи є те, що необхідно трансформувати моделі організації будівництва на рівні окремих проектів до нового типу синергетичних моделей, які будуть мати такі властивості:

- моделювання організаційно-технологічного змісту виконуваних робіт та процесів (за комплексами робіт);
- функціональний розподіл комплексів робіт за виконавцями;
- виявлення особливостей адміністрування окремими роботами проекту, з відображенням основних цифрових характеристик виконання робіт певною організацією;
- виявлення синергії від циклу проекту та девелоперського середовища провідних учасників та виконавців проекту.

Визначними компонентами новизни дослідження за рубрикою «удосконалено» треба визнати наступні

1. Завдано суттєвого удосконалення щодо конструктиву та аналітична основи сіткової (мережевої) організаційно-технологічної моделі будівництва. Модель "робота-матриця" була замінена на оцифровану модель гібридного типу. Створено абсолютно новий вид моделі для організації та управління будівництвом, який є ключовою інноваційною складовою теоретичної бази. Ця модель відображає процеси підготовки інвестиційно-будівельного циклу та управління будівництвом в межах системи організаційно-технологічного девелопменту з урахуванням потреб та особливостей будівельних девелоперських проектів. Основною інновацією цієї моделі є відтворення змісту робіт та етапів у графоаналітичному форматі BIM-технологій організаційно-технологічного та ресурсно-логістичного характеру проекту. У відмінну від стандартного використання BIM-технологій, які переважно використовуються для графічного представлення технічної та архітектурної документації проекту, ця робота пропонує інтегрувати в BIM-модель всі аспекти життєвого циклу девелоперського будівельного проекту. Згідно з цим підходом, структуризація етапів та робіт базується не на технічному змісті або розділах проектно-кошторисної документації (ПКД), а на укрупнених комплексах робіт БДП, призначених певному виконавцю та регламентованих у відповідних тристоронніх "угодах про субпідряд" між замовником, девелопером та виконавцем.

2. Модернізовано методичний підхід та розрахункову базу застосуванню теорії відмов як складової комбінованої моделі опису циклу девелоперського проекту. Варіативність виступає як засіб підвищення надійності виконання будівельного проекту шляхом порівняння різних можливих варіантів технології та організації будівельного виробництва. Це досягається за допомогою використання різноманітних методів виконання будівельно-монтажних робіт, зміни послідовності процесів будівництва, ступеня їх суміщення, тривалості та інтенсивності. В комбінованій моделі організації будівництва така варіативність досягається на основі теорії відмов з урахуванням різних характеристик виконання окремих робіт та організацій-виконавці.

Крім того, в даній роботі за рубрикою «набуло подальшого розвитку» слід вказати на наступні компоненти наукової новизни.

A. Зазнало подальшого розвитку розуміння змісту дефініції "цифровізація технологій будівництва", яка в цьому дослідженні виділяється як "компонента системи управління життєвим циклом та середовищем девелоперського будівельного проекту", включає інтеграцію цифрових технологій у всі аспекти бізнес-процесів та функціонування проекту як тимчасового підприємства. Це дозволяє ефективно координувати ресурсний

та іміджевий потенціал проекту, зусилля управлінського персоналу та інформаційно-комунікативний простір на кожному етапі та "вісі" життєвого циклу проекту. Такий підхід сприяє належному виконанню загальних (планування, організація, мотивація, контроль) та спеціальних функцій управління проектом, а також досягненню раціонального злагодження між інтересами всіх зацікавлених сторін проекту.

В. Набув розвитку методичний підхід щодо цифрової деталізації циклу на відведені окремим виконавцям локалізовані фрагменти, які стають основою оновленої моделі. Незалежно від характеру виконуваних робіт, кожна локалізована модель має однаковий перелік та вимір факторів. У цьому переліку, окрім традиційних параметрів, таких як тривалість та кошторисна вартість, використовуються також інші характеристики, що відображають успішність виконання робіт певного типу, такі як склад бригад, трудомісткість та собівартість виконання. До параметрів цифрової локальної моделі також включені іміджеві та економічні характеристики виконавця в регіоні та цільовому сегменті робіт, такі як рейтинг, рентабельність, технологічне та вартісне зростання. Порівняння можливостей виконавця з конкурентами дозволяє встановити такий важливий параметр локальної цифрової моделі, як "цифровий індикатор ймовірності здобуття організацією-виконавцем директивних вимог замовника і девелопера" у даному проекті. На основі цього індикатора визначаються реалістичні значення тривалості та вартості виконання робіт організацією-виконавцем в циклі БДП. Міра наближення цифрового індикатора до одиниці слугує інструментом швидкої та ефективною ідентифікації можливостей впровадження проектного циклу з дотриманням директивних термінів, бюджету та ритмічності, а також для виявлення функціональної та організаційно-технічної надійності всього складу виконавців даного БДП.

6. Думка рецензента щодо наукової новизни дисертаційної роботи в цілому. Наукова новизна роботи дисертаційної роботи «Комбінований інструментарій організаційно-технологічного та цифрового адміністрування проектами будівництва» полягає в інноваційному науковому відпрацюванні гібридного (комбінованого) підходу до моделі організації будівництва, яка об'єднує можливості традиційних сіткових моделей з перевагами цифрових моделей для формалізованого опису проектного циклу. Модель має модернізовану візуально-графічну конструкцію та параметричний базис, що сприяє продуктивному цифровому моделюванню проектного циклу та дозволяє відстежувати важливі трансформації в організаційно-технологічних характеристиках проекту - на різних стадіях проекту, серед організацій-

виконавців та "цифрових компонентів" в управлінні проектом. Основною інновацією цієї моделі є використання графоаналітичного формату BIM-технологій для організаційно-технологічного та ресурсно-логістичного аспектів проекту. У відміню від традиційного використання BIM-технологій лише для графічного представлення та аналізу технічної та архітектурної документації, ця робота пропонує інтеграцію всіх аспектів життєвого циклу девелоперського будівельного проекту в BIM-модель. У рамках цього підходу структуризація етапів та робіт не базується на технічному змісті або розділах проектно-кошторисної документації, а складається з укрупнених комплексів робіт БДП, що відведені певному виконавцю та регламентовані у відповідних тристоронніх угодах між замовником, девелопером та виконавцем.

7. Висновок рецензента стосовно практичної цінності результатів дисертаційної роботи. Значення отриманих результатів для сфери практики полягає в тому, що для керівного персоналу та працівників середнього рівня будівельних девелоперських підприємств було впроваджено зручний у використанні та адаптований до BIM-технологій інструментарій для моделювання процесів організації будівництва. Цей інструментарій використовувався протягом усього циклу будівельних робіт тимчасовими оргструктурами девелоперського типу. Інноваційність отриманих результатів та їхній практичний вигаш були підтверджені під час впровадження комплексу прикладних програм у процесах організаційно-технологічного та девелоперського обґрунтування проектів, що були реалізовані будівельними та девелоперськими компаніями "Альфа-сервіс" та "Спецбудпроект". Надано довідки про впровадження окремих компонент дослідження в навчально-методичний процес КНУБА.

8. Думка рецензента щодо відображення змісту та інновацій дослідження в публікаціях здобувача. Оцінка результатів апробація роботи. Автором з належною деталізацією етапів наукової думки та одержаних іновацій висвітлено зміст роботи в друкованих працях. З врахуванням вимог щодо співавторства Приходьком О.А. опубліковано 19 публікацій, у тому числі: 8 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б»; 2 статті - у періодичних наукових фахових виданнях інших держав, які входять до ЄС; 9 - тези наукових доповідей в збірниках матеріалів науково-практичних конференцій. Із загального обсягу публікацій одноосібними є 9 (3 статті у фахових виданнях та 6 праць апробаційного характеру).

9. Оцінка особистого внеску та автентичності проведення дослідження в дисертаційній роботі Приходька О.О. заслуговує на високу оцінку. Робота є результатом самостійного наукового дослідження, у якому чітко прослідковується авторська концепція та розробки. Виконані дослідження успішно відповідають поставленим науковим та прикладним завданням, що відображено в науковій та практичній цінності отриманих результатів. Результати досліджень, отримані здобувачем, визнаються як важливий внесок у розвиток наукового базису спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Перевірка тексту дисертаційної роботи на плагіат показала відсутність елементів копіювання або запозичень. Максимальний відсоток співпадіння, виявлений системою перевірки Unichesk, склав нуль цілих нуль десятих відсотка (0,0 %). Автор виявляє відповідальний підхід до цитування інших авторів, забезпечуючи належне посилання на використані джерела.

Дисертаційна робота відзначається цілісністю та системністю змісту і відповідає всім вимогам щодо оформлення.

10. Зауваження змістовного та редакційного характеру, дискусійні положення по дисертації.

В процесі аналізу змісту і структури роботи виникли наступні зауваження змістовного і редакційного характеру:

1) візуалізована на рис.1.4. процесна схема адміністрування «проектного комплексу» (розділ 1, п.1.2.) мала була б доповнена додатковою складовою – «цифровізація», із зображенням впливу цифровізації на наведені компоненти комплексу, щоб відобразити, насамперед, ефект синергії, який надає цифровізація діючому комплексу. Цей ефект синергії далі автором реалізується в другому і третьому розділах роботи, разом з можливостями щодо успішного оперативного контролю

2) відображаючи переваги застосування комбінованого підзоду в організації будівництва (п. ,розділ 2) автор поза увагою залишає питання – як зміниться чи не зміниться зовсім конструктивний та аналітичний формати створюваної моделі, в залежності від того, до якого типу девелоперського проекту буде застосована комбінована модель - будівництво, реконструкція, ревіталізація, інжиніринг, гібридні проекти тощо;

3) в п.3.1. третього розділу при відоряденні змісту локальних елементів комбінованої моделі, автор наголошує на тому, що «спеціальне упорядкування («оцифрування») параметрів забезпечує через початкову та кінцеву «події» належну прив'язку до узгоджених між замовником та

девелопером бюджету проекту та графіку інвестування». Але не надає графічну та цифрову схему такої прив'язки;

4) до тексту п. завершального розділу роботи доцільно було б додати інформацію, яка б розкривала певні суб'єктивні обставини щодо впровадження в практику організації будівництва розробленого автором комплексу програм – труднощі, тривалість впровадження, кошторис витрат тощо;

5) в тексті загальних висновків відсутній абзац із рекомендованими (очікуваними) напрямками продовження дослідження

Маю зазначити, що висловлені зауваження не знижують загальної високої оцінки даної дисертаційної роботи та думки рецензента про її відповідність встановленим вимогам.

11. Загальний висновок рецензента про відповідності дисертації встановленим вимогам та можливості її розгляду у разовій спеціалізованій вченій раді. Надаючи оцінку дисертаційної роботи *«Комбінований інструментарій організаційно-технологічного та цифрового адміністрування проектами будівництва»* слід констатувати, що мета роботи досягнута, а поставлені задачі - вирішені. Дисертаційна робота *«Комбінований інструментарій організаційно-технологічного та цифрового адміністрування проектами будівництва»* є актуальною і завершеною науковою працею, виконаною автором особисто, має наукову новизну, теоретичне і прикладне значення. Отримані результати в повній мірі науково обгрунтовані та в сукупності вирішують важливе і актуальне наукове завдання розробки науково-методичного інструментарію моделювання організаційно-технологічних процесів та цифрового управління будівельними проектами, з використанням комбінованої моделі формалізованого опису та управління роботами і стадіями будівельного девелоперського проекту.

Представлена на рецензію дисертаційна робота *«Комбінований інструментарій організаційно-технологічного та цифрового адміністрування проектами будівництва»* за змістом і оформленням, важливістю та глибиною вирішення наукових проблем *відповідає вимогам до дисертацій*, які висувуються *«Порядком присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії»*, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА зі спеціальності 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктор філософії (PhD).

Автор роботи Приходько Олег Олександрович – за інноваційне та достовірно обґрунтоване розв'язання низки важливих науково-методичних та прикладних завдань заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» (галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»). Вище висловлена оцінка дисертаційної роботи «Комбінований інструментарій організаційно-технологічного та цифрового адміністрування проектами будівництва» дає підстави для розгляду цієї роботи у спеціалізованій разовій вченій раді стосовно присудження Приходьку О.О. наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» (галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»).

Рецензент

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри організації

та управління будівництвом

Київського національного університету

будівництва і архітектури

Олексій ТУГАЙ

Підпис проф. О.А. Тугая засвідчую:

Вчений секретар Вченої ради КНУБА

Микола КЛИМЕНКО

