

РЕЦЕНЗІЯ

кандидата наук з державного управління, доцента, професора кафедри організації та управління будівництвом Київського національного університету будівництва і архітектури Ємельянової Олени Миколаївни на дисертаційну роботу Зяхора Дмитрія Олеговича на тему: **«Трансформація організаційно-технологічного інструментарію оцінки ефективності будівельно-інвестиційних проєктів»** на здобуття наукового ступеня «доктор філософії» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Актуальність обраної теми дослідження. Будівельно-інвестиційні проєкти належать до найбільш капіталомістких і тривалих форм господарської діяльності, ефективність яких визначається не лише фінансовими розрахунками на передінвестиційній стадії, а й якістю організації будівельного виробництва, узгодженістю дій учасників, своєчасністю реагування на відхилення строків, вартості та ресурсного забезпечення. У вітчизняній практиці оцінювання ефективності таких проєктів, як правило, здійснюється разово, за детермінованими календарними планами та статичними фінансовими показниками, що не дає змогу своєчасно виявляти ризики зриву директивних строків і перевищення кошторисної вартості. Водночас цифрова трансформація будівництва створює передумови для безперервного моніторингу та адаптивного коригування параметрів проєкту, однак організаційно-технологічні, календарно-планові та фінансово-економічні методи оцінювання досі застосовуються переважно відокремлено від цифрових інструментів підтримки рішень.

Проведене здобувачем Зяхором Д.О. дослідження спрямоване на розв'язання зазначеної проблеми шляхом трансформації організаційно-технологічного інструментарію оцінки ефективності в єдиний цифрово-аналітичний контур, який поєднує календарно-сітьове і кошторисне планування, багатокритеріальне оцінювання, сценарний аналіз, імітаційне моделювання та ризик-аналіз. Важливою перевагою роботи є її практична орієнтованість, що підтверджується апробацією запропонованих рішень на прикладі житлового

комплексу девелопера KAN Development, розробленням авторського програмного комплексу та довідками про впровадження. Тематику дослідження узгоджено з положеннями законів України «Про інвестиційну діяльність», «Про регулювання містобудівної діяльності» та Концепцією розвитку цифрової економіки та суспільства України. З огляду на це тема дисертації є актуальною, а отримані результати мають вагоме наукове та прикладне значення.

Аналіз основного змісту, наукової новизни, вірогідності досліджень та обґрунтованості висновків і рекомендацій. Дисертаційна робота здобувача Зяхора Д.О. має логічну структуру і складається з анотацій, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел зі 138 найменувань, переліку публікацій і додатків. Побудова дослідження забезпечує перехід від узагальнення теоретико-методичних основ оцінки ефективності та системи критеріїв і індикаторів (розділ 1) до аналізу обмежень наявного організаційно-технологічного інструментарію (розділ 2), розроблення концептуальної моделі та інтегрованої системи оцінювання на основі цифрових платформ (розділ 3) і практичного застосування удосконаленого інструментарію (розділ 4). Шість поставлених завдань послідовно розв'язано у відповідних розділах, а висновки до розділів відображають основні проміжні результати.

Позитивної оцінки заслуговує те, що автор не обмежився демонстрацією запропонованих моделей на умовному прикладі, а виконав ретроспективну перевірку прогнозування строків на фактичних даних 39 завершених черг житлових комплексів забудовника. За наведеними в роботі даними, 72 % черг було введено в експлуатацію вчасно, середня затримка становила близько 2 місяців, а ризик-контур строків характеризується показниками $VaR_{0,95} = 8,2$ міс і $CVaR_{0,95} = 15$ міс, що дає змогу кількісно окреслити «хвіст» критичних затримок, який детермінований календарний план не відображає. Вірогідність отриманих результатів підтверджується також аналізом чутливості, згідно з яким скоригована NPV найбільш чутлива до грошових потоків (близько ± 39 %) і початкових інвестицій (близько ± 29 %), статистичною перевіркою ризик-конттуру

тестом Купіка та глобальним аналізом чутливості за методом Соболя. Загалом зміст дисертаційної роботи відповідає визначеній меті та поставленим завданням.

Наукова новизна одержаних результатів. Полягає в тому, що автором обґрунтовано новий підхід до оцінювання ефективності будівельно-інвестиційних проєктів, за якого показники ефективності, організаційно-технологічні параметри будівництва та ризик розглядаються не окремо, а як взаємопов'язані складові єдиної системи підтримки управлінських рішень, що функціонує впродовж усього життєвого циклу проєкту.

Позитивної оцінки заслуговує те, що здобувачем Зяхором Д.О. отримано взаємопов'язані наукові результати, які охоплюють модельний, методичний та організаційно-управлінський рівні дослідження. Вперше запропоновано цифрово-адаптивну модель оцінювання життєвого циклу будівельно-інвестиційного проєкту, у якій розрахунок скоригованої чистої приведеної вартості, ризик-контур на основі показників VaR/CVaR та багатовимірна система KPI поєднані в єдиному аналітичному контурі з оновленням показників у режимі, наближеному до реального часу. Сформовано функціонал багатофакторної чутливості, що забезпечує побудову скоригованої траєкторії NPV за інерційним, адаптивно-оптимізаційним і стресовим сценаріями. До удосконалених результатів автор відносить модель формалізованого опису будівельного проєкту, перетворену на цифрово-аналітичну модель керування його життєвим циклом, прикладний інструментарій коригування циклу проєкту, що складається із семи взаємопов'язаних підсистем, а також регламент адміністрування проєкту, який охоплює три рівні управління. Окремої уваги заслуговує те, що регламент передбачає регламентовані процедури взаємодії учасників будівництва та субпідрядних організацій, що безпосередньо стосується предметної області організації та управління будівництвом.

Практичне значення одержаних результатів. Практична цінність дисертаційної роботи визначається тим, що здобувачем Зяхором Д.О. запропоновано цифрово-аналітичний інструментарій оцінювання ефективності, доведений до рівня розрахункової апробації та програмної реалізації. Авторський

програмний комплекс включає модуль панелі цифрового двійника та оперативних KPI (KAN-Insight.DT), модуль ризик-аналітики (KAN-RiskLab), модуль сценарного прогнозування NPV (KAN-NPV.Pro) та модуль інтеграції даних і контролю їх якості (KAN-Integrator), які в сукупності утворюють наскрізний контур від збору даних до формування управлінських рішень.

Позитивної оцінки заслуговує те, що запропоновані рішення орієнтовані на використання фактичних даних будівництва: календарно-сіткових графіків, кошторисів, журналів виконання робіт і поставок. Впровадження результатів засвідчено трьома довідками, наданими благодійною організацією «Інститут місцевого розвитку», будівельною фірмою «Альфа-Сервіс» і товариством «Фомальгаут-Полімін». Отримані результати можуть бути використані у діяльності будівельних підприємств, девелоперських і проектних організацій для обґрунтування управлінських рішень щодо планування, організації та ресурсного забезпечення будівництва, а також в освітньому процесі під час підготовки фахівців за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані здобувачем Зяхором Д.О., характеризуються належним рівнем обґрунтованості, логічною послідовністю та узгодженістю з метою і завданнями дисертаційного дослідження. Їх достовірність забезпечується комплексним використанням методів системного аналізу, організаційно-технологічного моделювання, багатокритеріального оцінювання, сценарного аналізу, імітаційного моделювання Монте-Карло та ризик-аналізу. Обраний методичний інструментарій відповідає специфіці будівельно-інвестиційних проєктів, для яких характерні тривалий цикл реалізації, поетапне введення об'єктів пусковими комплексами та значна залежність результатів від зовнішніх чинників. Позитивної оцінки заслуговує послідовність формування наукових результатів: критичний аналіз традиційних показників NPV, PBP, PI та детермінованих організаційно-технологічних методів слугує підставою для побудови моделей розділу 3, які надалі апробовано та перевірено в розділі 4.

Особливої уваги заслуговує обґрунтування коефіцієнта реалізованості грошових потоків $\gamma(D_t)$, який дає змогу врахувати повноту, узгодженість і актуальність вихідних даних, накопичених у системах ERP, BIM та цифрового двійника, і отримати обережнішу оцінку чистої приведеної вартості. Важливою складовою обґрунтованості є застосування методу аналізу ієрархій для визначення вагових коефіцієнтів інтегральних індексів ефективності з перевіркою узгодженості експертних суджень ($CR < 0,1$). На прикладі реального проєкту обчислено інтегральні індекси $I_{\text{eff}} = 0,740$ та $E_{\text{int}} = 0,713$, а також мотиваційно-управлінський індекс $M = 0,563$, що дає змогу врахувати в оцінці ефективності поведінкову складову управління, яка в класичних методиках не вимірюється.

Безперечною перевагою дослідження є сценарний аналіз: навіть у стресовій конфігурації, за наведеними розрахунками, проєкт зберігає прийнятний рівень стійкості, а інтегральний індекс ефективності знижується порівняно з адаптивно-оптимізаційною конфігурацією помірно. Позитивно слід оцінити й те, що автор не поширює отримані висновки на всі типи об'єктів, а прямо вказує на необхідність переналаштування моделі для інших класів будівництва. Сформульовані здобувачем рекомендації мають прикладний характер і логічно впливають із результатів розроблення та апробації інструментарію. Отже, наукові положення, висновки та рекомендації дисертаційної роботи є взаємопов'язаними, достатньо аргументованими й підтвердженими результатами теоретичних і розрахунково-експериментальних досліджень.

Відповідність паспорту спеціальності та назві роботи. Дисертаційна робота здобувача Зяхора Д.О. за змістом, поставленою метою, визначеними завданнями, об'єктом, предметом і методами дослідження відповідає спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Об'єктом дослідження є процеси організаційно-технологічного забезпечення реалізації будівельно-інвестиційних проєктів на всіх стадіях їх життєвого циклу, а предметом — організаційно-технологічні моделі, методи та інструменти оцінки ефективності таких проєктів і механізми їх цифрової підтримки. Модель спирається на чинні норми організації будівельного виробництва та кошторисного нормування, а

грошові потоки проєкту формуються з календарно-сітьових графіків і кошторисних розрахунків, що повністю узгоджується з предметною областю зазначеної спеціальності.

Назва дисертації є коректною та відображає зміст виконаного дослідження. Термін «трансформація» у назві обґрунтовано тим, що в роботі не лише доповнено окремі показники, а змінено саму логіку оцінювання — від разових статичних розрахунків до безперервного ризик-орієнтованого оцінювання впродовж життєвого циклу проєкту. Основні положення роботи логічно пов'язані з її тематикою, а наведені результати підтверджують досягнення поставленої мети та розв'язання сформульованих завдань.

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...». Дисертаційна робота здобувача Зяхора Д.О. за своїм змістом, структурою, рівнем виконання та отриманими результатами відповідає вимогам, визначеним Порядком присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженим постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44. Дисертація є завершеною самостійною працею, результати якої мають важливе значення для розвитку методів організації будівництва та оцінювання ефективності будівельно-інвестиційних проєктів.

Основні результати дисертації відображено у 15 наукових працях, з них 10 статей опубліковано у наукових фахових виданнях України категорії «Б» («Шляхи підвищення ефективності будівництва», «Просторовий розвиток», «Будівельне виробництво»), одну статтю — в англomовному періодичному виданні International Journal of Accounting and Economics Studies; апробаційні матеріали оприлюднено на наукових конференціях і круглому столі. Зміст роботи відповідає сформульованій меті, поставленим завданням, об'єкту й предмету дослідження, а висновки логічно випливають із проведених теоретичних і розрахунково-експериментальних досліджень. Одержані результати пройшли

апробацію, відображені у наукових публікаціях та підтверджують особистий внесок здобувача у розв'язання поставленого наукового завдання.

Оформлення дисертаційної роботи загалом відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а обсяг, структура та логіка викладення матеріалу забезпечують цілісне сприйняття отриманих результатів. Дисертаційна робота Зяхора Д.О. відповідає вимогам, що ставляться до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її зміст, рівень наукової новизни, обґрунтованість висновків та практична цінність дають підстави для позитивної оцінки виконаного дослідження.

Зауваження до дисертаційної роботи. Попри загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, доцільно висловити окремі зауваження та рекомендації, які мають переважно дискусійний характер і не впливають на загальну наукову цінність одержаних результатів.

1) У підрозділі 1.3 автором ґрунтовно систематизовано підходи до формування критеріїв та індикаторів ефективності будівельно-інвестиційних проєктів (табл. 1.7–1.9, рис. 1.7–1.9) і слушно наголошено, що актуальність і пріоритетність окремих індикаторів змінюються залежно від стадії життєвого циклу проєкту (с. 65–66). Водночас цей висновок можна було б ще наочніше підкріпити узагальнювальною таблицею, в якій для кожної стадії — передінвестиційної, проєктування, будівництва та експлуатації — були б наведені пріоритетні групи індикаторів ефективності. Це дозволило б чіткіше простежити зв'язок між теоретичними положеннями першого розділу та системою КРІ, використаною в четвертому розділі.

2) Позитивно оцінюючи запропоновані автором інтегральні індекси ефективності I_{eff} та E_{int} і мотиваційно-управлінський індекс M (с. 128–133), слід зазначити, що методичну завершеність підходу можна було б ще більше підсилити шляхом обґрунтування порогових значень цих показників, зокрема прийнятого порогу прийнятності 0,60 (с. 141), наприклад із використанням даних раніше реалізованих проєктів або експертних оцінок. Це розширило б можливості практичного використання запропонованих вирішальних правил.

3) Математичний апарат другого розділу є достатньо розгорнутим і охоплює як класичні, так і модифіковані автором показники ефективності. Разом із тим доцільно було б ще раз уважно узгодити позначення в експлікаціях до окремих формул (зокрема (2.2), (2.6), (2.7), (2.12)) з їх записом, що полегшило б сприйняття викладеного матеріалу.

4) У табл. 4.1 (с. 164) наведено базові характеристики житлового комплексу, обраного для апробації інструментарію. Вважаю, що таблицю доцільно було б доповнити ширшим переліком техніко-економічних показників об'єкта — загальною площею, поверховістю, кількістю секцій, кошторисною вартістю та нормативною тривалістю будівництва (за потреби у знеособленому вигляді). Це дозволило б наочніше показати репрезентативність об'єкта апробації та можливості перенесення отриманих результатів на інші проєкти.

Наведені зауваження мають рекомендаційний характер, не знижують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи й не впливають на загальну позитивну оцінку проведеного дослідження.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Зяхора Д.О. на тему «Трансформація організаційно-технологічного інструментарію оцінки ефективності будівельно-інвестиційних проєктів» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому розв'язано актуальне науково-прикладне завдання переходу від разового статичного оцінювання ефективності будівельно-інвестиційних проєктів до безперервного оцінювання, узгодженого з організаційно-технологічними параметрами будівництва та кількісною оцінкою ризику. Одержані здобувачем результати мають наукову новизну, належний рівень теоретичного обґрунтування, практичну спрямованість і внутрішню логічну узгодженість.

Позитивної оцінки заслуговує комплексний характер виконаної роботи, у межах якої організаційно-технологічні, фінансово-економічні, ризикові та цифрові складові оцінювання об'єднано в єдиний аналітичний контур, а також запропоновано трирівневий регламент адміністрування проєкту. Апробація на реальному житловому проєкті, ретроспективна перевірка на фактичних даних

забудовника та розроблений програмний комплекс підтверджують можливість практичного використання запропонованих рішень.

Основні наукові положення, висновки та рекомендації є достатньо обґрунтованими й підтверджуються результатами теоретичних і розрахунково-експериментальних досліджень. Зміст роботи узгоджується з поставленою метою, визначеними завданнями та відповідає спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», а отримані наукові результати є особистим здобутком автора.

З урахуванням викладеного, дисертаційна робота Зяхора Дмитрія Олеговича відповідає вимогам, установленим до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент:

кандидат наук з державного управління, доцент,
професор кафедри організації та управління
будівництвом Київського національного
університету будівництва і архітектури

Олена ЄМЕЛЬЯНОВА