

Голові спеціалізованої вченої ради  
ДФ 26.056.034  
в Київському національному університеті  
будівництва і архітектури  
д.т.н., проф. В. О. Поколенку

## **ВІДГУК**

**офіційного опонента**

**доктора технічних наук, професора Кравчуновської Тетяни Сергіївни  
на дисертацію Литвиненка Олександра Васильовича  
«Організаційно-технологічні моделі забезпечення якості будівництва в  
умовах цифрової трансформації»,  
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія  
з галузі знань 19 – Архітектура та будівництво**

### **Актуальність обраної теми.**

На сьогодні цифровізація економіки України розглядається як інструмент економічного зростання. Цифрова трансформація галузей економіки з метою набуття ними нових конкурентних якостей та властивостей не оминула і будівельну галузь. Цифровізація у сфері будівництва дозволить максимально спростити і автоматизувати всі процеси, зокрема і процеси забезпечення якості будівельної продукції.

Незважаючи на широке коло виконаних досліджень у галузі організації і управління будівництвом, на сьогодні відсутнє вичерпне наукове обґрунтування системи формування якості будівництва, що базується на взаємодії замовників і виконавців будівельних робіт в єдиному цифровому просторі, який може бути як складовою частиною інформаційної моделі будівлі, так і окремим блоком із планування, оцінювання, контролю та коригування рівня якості об'єкту протягом його життєвого циклу.

В зв'язку з цим представлена дисертаційна робота, спрямована на вирішення науково-прикладної задачі підвищення ефективності організації та управління процесом будівництва об'єктів шляхом удосконалення системи

забезпечення якості будівництва в умовах цифрової трансформації, є актуальною та своєчасною.

### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційну роботу виконано відповідно до основних положень розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції впровадження технологій будівельного інформаційного моделювання (BIM-технологій) в Україні та затвердження плану заходів з її реалізації» від 17 лютого 2021 р. № 152-р.

Наукові дослідження, викладені в дисертації, виконані згідно з напрямом наукової роботи кафедри організації та управління будівництвом Київського національного університету будівництва і архітектури» відповідно до науково-дослідних робіт: «Розробка сучасного економіко-аналітичного інструментарію девелоперського управління підрядним будівництвом» (номер державної реєстрації 0115U000860), «Організаційно-технологічне проектування будівельної діяльності» (номер державної реєстрації 0115U001646), «Методологія удосконалення процедури відбору проектних рішень» (номер державної реєстрації 0116U002981), «Формування конкурентних стратегій і прогнозування показників розвитку стейкхолдерів будівництва, інвестиційно-будівельних проектів та організаційно-технологічних параметрів будов в умовах економічної динаміки (номер державної реєстрації 0121U110365).

### **Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.**

Обґрунтованість наукових положень, висновків і результатів підтверджується:

– достатнім обсягом теоретичних досліджень: на основі аналізу та узагальнення результатів досліджень вітчизняних і зарубіжних учених щодо розроблення наукових основ, методів та засобів контролю і способів підвищення якості будівельної продукції здобувачем сформульовано мету та завдання дисертаційної роботи, визначено і обґрунтовано методи реалізації поставлених завдань;

– використанням законодавчих актів і нормативних документів України в галузі організаційно-технологічного проектування спорудження будівель та забезпечення якості будівництва;

– застосуванням загальновідомих та добре апробованих методів дослідження, зокрема: аналізу і синтезу, нечіткої логіки, експертних оцінок, імітаційного моделювання.

Достовірність наукових положень, висновків і результатів доведено результатами впровадження у виробничу діяльність будівельних підприємств (ТОВ «Білд Тудей», ТОВ «Енерго Інжиніринг», ТОВ «Атмосфера Інжиніринг Системз»), а також у навчальному процесі Київського національного університету будівництва і архітектури, які підтверджені документами, представленими у додатку Г.

Отже, наукові положення, висновки і результати, сформульовані в дисертаційній роботі, є обґрунтованими та достовірними.

#### **Наукова новизна отриманих результатів.**

Наукова новизна отриманих результатів визначається інноваційним змістом розробленого науково-прикладного інструментарію забезпечення якості будівництва в умовах цифрової трансформації на основі єдиного інформаційно-комунікативного простору для всіх учасників проєкту, що ґрунтується на принципах тотального управління якістю та реінжинірингу організаційно-технологічних і управлінських процесів, з урахуванням комплексного впливу внутрішніх і зовнішніх чинників якості (на прикладі влаштування навісних вентилятованих фасадних систем).

#### **Теоретична цінність дисертаційної роботи.**

Отримані О.В. Литвиненком нові наукові результати являють собою суттєвий внесок у теорію організації будівельного виробництва в частині розвитку методичних засад формування системи управління якістю будівництва на основі організаційно-управлінського інструментарію для планування, організації і контролю якості протягом життєвого циклу об'єкту будівництва.

#### **Практична цінність дисертаційної роботи.**

Практична цінність полягає в тому, що застосування розробленого інструментарію замовниками і виконавцями будівельних проєктів дає можливість здійснювати управління якістю в межах єдиної інформаційної системи, виявляти межі керованості процесів, прогнозувати параметри якості виконуваних робіт.

Як свідчать матеріали дисертації (додаток Г), отримані здобувачем наукові результати доведені до рівня практичного впровадження:

– використані у ТОВ «Білд Тудей» при розробленні положення «Про внутрішню систему забезпечення якості», а також при виконанні будівельних робіт на об'єктах: «Будівництво житлових будинків у кварталі, обмеженому вул. Михайла Грушевського та Кловського узвозу у Печерському районі м. Києва (будинки № 3) та «Завершення будівництва ділового центру по вул. Петра Сагайдачного, 18 у Подільському районі м. Києва». Використання результатів досліджень дозволило знизити кошторисну собівартість на 1,3 %;

– інструментарій адміністрування якістю впроваджено у ТОВ «Енерго Інжиніринг» при виконанні будівельних процесів. Використання цих результатів дозволить зменшити трудомісткість і вартість будівництва, а також подовжити термін експлуатації будівель і споруд;

– рекомендації щодо виявлення відхилень параметрів будівельних процесів, оптимізації організаційної структури підприємства та акумулювання функцій контролю якості на рівні бізнес-одиниць використані у ТОВ «Атмосфера Інжиніринг Системз» при розробленні положення «Про внутрішню систему забезпечення якості», а також при виконанні робіт на об'єктах: «Реконструкція майнового комплексу під торговельно-громадський комплекс з підземним паркінгом на просп. Перемоги, 67 у Святошинському районі м. Києва» та «Реконструкція будівлі дитячого закладу дошкільної освіти (зі збереженням функції) та будівництво багатопверхового житлового будинку на просп. Перемоги, 72 у Шевченківському районі м. Києва». Використання результатів досліджень дозволило знизити кошторисну собівартість на 1,3 %;

– у навчальному процесі Київського національного університету будівництва і архітектури при викладанні навчальних дисциплін «Організація і управління будівництвом», «Спецкурс випускової кафедри» при підготовці здобувачів вищої освіти за спеціальностями 073 «Менеджмент» та 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

#### **Повнота викладення результатів в опублікованих працях.**

За результатами виконаних досліджень опубліковано 21 наукову працю, в тому числі:

– 2 статті у зарубіжних періодичних наукових виданнях, із них 1 стаття у періодичному науковому виданні держави, яка входить до Організації економічного співробітництва та розвитку і Європейського Союзу;

– 5 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б»;

– 14 праць апробаційного характеру.

Кількість публікацій відповідає вимогам п. 11 «Тимчасового порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України «Про присудження ступеня доктора філософії» від 6 березня 2019 р. № 167 (із наступними змінами).

Опубліковані праці досить вичерпно відображають основні положення, результати, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації.

Особистий внесок здобувача в наукових працях, опублікованих у співавторстві, висвітлений на стор. 16–20 та у додатку А.

### **Апробація матеріалів дисертації.**

Основні наукові положення та результати дослідження доповідались на науково-практичних конференціях: Всеукраїнських науково-практичних конференціях молодих вчених, аспірантів і студентів «Буд-Майстер-Клас» (м. Київ, 2015 р., 2017 р.), VII, VIII Міжнародних конференціях «Ресурс і безпека експлуатації конструкцій, будівель та споруд» (м. Харків, 2015–2016 рр.), Науково-практичній конференції «Ефективне будівництво. Об'єкти, технології, конструкції і матеріали» (м. Одеса, 2016 р.), Другій науково-практичній конференції «Будівельне право: проблеми теорії і практики» (м. Київ, 2018 р.), V Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури» (м. Львів, 2019 р.), IX Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми безопасности на транспорте» (м. Гомель, Республіка Білорусь, 2019 р.), XV Загальноукраїнській науково-практичній конференції «Визначення вартості об'єктів будівництва, проектних, будівельно-монтажних та ремонтно-будівельних робіт із застосуванням сучасних технологій. Управління вартістю життєвого циклу об'єктів» (м. Івано-Франківськ, 2019 р.), I, II Міжнародних науково-практичних конференціях «Економіко-управлінські та інформаційно-аналітичні новації в будівництві» (м. Київ, 2019–2020 рр.), IV Міжнародній науково-технічній конференції «Ефективні технології в будівництві» (м. Київ, 2019 р.), Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні проблеми енергоресурсозбереження в будівництві, містобудуванні та житлово-комунальному господарстві» (м. Запоріжжя, 2020 р.), Міжнародному науково-технічному форумі «Архітектура та будівництво: нові тенденції і технології. Теорія та практика» (м. Київ, 2021 р.).

Вищевикладене дозволяє стверджувати про достатній рівень оприлюднення результатів дисертації.

### **Оцінка змісту і структури дисертації.**

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел зі 193 найменувань, 4 додатків. Обсяг основного тексту – 5,41 авторськ. арк.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертації, відображено зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання дослідження, визначено об'єкт та предмет дослідження, визначено методи дослідження, сформульовано наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, наведено відомості про апробацію матеріалів дисертації, представлено відомості про публікації та особистий внесок здобувача, а також про структуру та обсяг роботи.

В *першому розділі* здобувачем на основі критичного аналізу наукових праць інших дослідників щодо оцінювання та забезпечення якості будівництва на різних етапах інвестиційно-будівельного циклу в умовах цифрової трансформації, з урахуванням європейського досвіду організаційно-технологічного проектування і формування системи управління якістю будівництва, визначено об'єктивну потребу у адаптації системи організації будівництва в частині цифрової трансформації процесів адміністрування будівельних проєктів на основі інформаційного моделювання, що, в свою чергу, вимагає пристосування систем забезпечення якості учасників будівництва до нових реалій. Доведено необхідність подальших наукових досліджень у напрямку вдосконалення системи формування якості будівництва для комплексного та безперервного підвищення якості будівництва у рамках взаємодії всіх учасників інвестиційно-будівельного проєкту на основі впровадження засобів цифрового управління проєктами, зокрема інтеграції інструментарію контролю і управління якістю в єдине цифрове середовище адміністрування будівельного проєкту та надання доступу учасникам проєкту задля покращення інформаційного обміну і розширення можливостей для аналізу.

В *другому розділі* запропоновано концептуальну модель формування єдиної бази даних про параметри якості будівництва на всіх етапах інвестиційно-будівельного циклу, інтегрованої у єдиний адміністративно-управлінський цифровий простір на основі інформаційної моделі будівлі (BIM-моделі об'єкту). При цьому формування якості розглядається на основі процесного підходу на прикладі влаштування навісних вентилятованих фасадних систем. Для встановлення керованості відхилень параметрів якості запропоновано застосовувати контрольні карти Шухарта та Хотелінга.

В *третьому розділі* представлено розробки щодо вдосконалення системи формування якості будівництва з застосуванням методів нечіткої логіки, реалізованих у пакеті прикладних програм Matlab Fuzzy Logic Toolbox. Розроблення комплексної системи формування якості у рамках адміністрування будівельного проєкту пропонується здійснювати на основі циклу PDSA, який рекомендовано вимогами ДСТУ ISO 9001:2015. Запропоновано моделі забезпечення якості будівництва службою замовника та підрядними підприємствами, як основу для формування комплексної системи забезпечення якості у межах цифрового середовища адміністрування будівельного проєкту.

В *четвертому розділі* наведено відомості про впровадження отриманих результатів дослідження у практику проєктування та будівництва об'єктів, розташованих у м. Київ.

*Висновки* обґрунтовані змістом матеріалів розділів та досить вичерпно відображають зміст отриманих наукових і практичних результатів дослідження.

Стиль та мова викладення наукових положень, результатів і висновків дисертації послідовні, логічні, а структура роботи відповідає сформульованій меті та поставленим завданням дослідження.

Дисертацію викладено з необхідною повнотою та доказовою базою.

На використанні результати досліджень інших авторів зроблено коректні посилання.

#### **Відповідність дисертації встановленим вимогам.**

Дисертацію оформлено згідно з вимогами Наказу МОН України від 12.01.2017 р. № 40 «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

За ознаками об'єкту та предмету дослідження, наукової новизни і практичного значення отриманих результатів, дисертаційна робота відповідає спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Вважаю, що в дисертації відсутні порушення академічної доброчесності.

#### **Зауваження щодо змісту та оформлення дисертації:**

1. У розділі 1 зазначено про потребу у гармонізації нормативної бази України з нормативними документами Європейського Союзу, зокрема щодо стандартизації, сертифікації, оцінки відповідності, державного нагляду і контролю, проте не відзначено принципові відмінності між нормативною базою у сфері якості України та Європейського Союзу, а також не вказано шляхи подолання цих відмінностей, зокрема при вирішенні завдань удосконалення системи забезпечення якості будівництва;

2. У підрозділі 2.1 не обґрунтовано, чому в якості прикладу обрано саме процес влаштування навісних вентилязованих фасадних систем;

3. Оскільки у формулах (2.2) та (2.3) використані різні за змістом чинники, то і їх умовні позначення мали б бути різними, щоб у подальшому не виникало неоднозначного тлумачення щодо досліджуваних факторів  $x_1$ – $x_4$ ;

4. У підрозділі 2.1 зазначено про проведення експертних опитувань, проте відсутні відомості про застосовані процедури формування експертної групи, кількість експертів і їх компетентність, процедури збирання думок експертів; доцільно було б представити такі відомості принаймні у додатках;

5. Підрозділ 2.2 не варто було перевантажувати відомими графічними матеріалами (рисуноками, фотографіями) щодо влаштування фасадних систем (рис. 2.3–2.12), які не несуть наукової інформації, або винести ці відомості у додатки;

6. Наведений у розділі 3 рис. 3.16 доцільно було б перенести до розділу 1, оскільки він не містить наукової новизни, а лише демонструє відомі теоретичні підходи до управління якістю;

7. У табл. 3.5 представлено функції учасників будівництва із забезпечення якості, проте здобувачем не виділено у цьому контексті функції генерального підрядника;

8. У висновках до кожного з розділів 1–4 доцільно було зробити посилання на наукові праці здобувача, в яких відображені основні наукові результати, висвітлені у конкретному розділі.

Проте наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної дисертаційної роботи. Є можливість подальшого розвитку наукових досліджень в обраному напрямку і їх широкого застосування на практиці.

**Загальний висновок щодо відповідності дисертації встановленим вимогам.**

Дисертація Литвиненка Олександра Васильовича на тему «Організаційно-технологічні моделі забезпечення якості будівництва в умовах цифрової трансформації» є завершеною кваліфікаційною науковою працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують актуальну науково-прикладну задачу підвищення ефективності організації та управління процесом будівництва об'єктів шляхом розроблення науково-прикладного інструментарію забезпечення якості будівництва в умовах цифрової трансформації протягом життєвого циклу об'єкта.



Дисертація Литвиненка Олександра Васильовича за актуальністю, обсягом, змістом, завершеністю, науковою новизною і практичним значенням отриманих результатів, повнотою опублікування результатів у наукових виданнях відповідає вимогам пп. 10, 11 «Тимчасового порядку присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, та заслуговує позитивної оцінки, а її автор, Литвиненко Олександр Васильович – присудження йому наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія з галузі знань 19 – Архітектура та будівництво.

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри організації

і управління будівництвом

Державного вищого навчального закладу

«Придніпровська державна академія

будівництва та архітектури»



Т. С. Кравчуновська

Підпис д.т.н., проф. Т. С. Кравчуновської засвідчую.

Учений секретар

А. М. Гайдар