

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Железняка Владислава Леонідовича
на тему **«Цифрова трансформація організації будівництва:
моделі та інструменти ERP-підтримки управлінських рішень»**, представлену
до захисту на здобуття ступеня доктора філософії
за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»
галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво»

1. Актуальність теми дисертаційної роботи. Тема дисертаційного дослідження є актуальною та своєчасною, оскільки відповідає сучасним тенденціям цифрової трансформації будівельної галузі й потребам удосконалення організації будівництва на основі сучасних інформаційних технологій. У сучасних умовах ефективність реалізації будівельних проєктів дедалі більше залежить від якості інформаційного забезпечення управлінських процесів, рівня інтеграції даних та оперативності прийняття організаційно-технологічних рішень. Водночас традиційні підходи до управління будівельним виробництвом не повною мірою забезпечують координацію складних виробничих, ресурсних, фінансових та логістичних процесів, що обумовлює необхідність упровадження сучасних цифрових моделей управління. Особливу наукову і практичну цінність має орієнтація дисертаційної роботи на розроблення моделей та інструментів ERP-підтримки управлінських рішень, адаптованих до специфіки організації будівництва. Запропонований у роботі напрям досліджень поєднує організаційно-технологічні засади будівельного виробництва із сучасними цифровими рішеннями, що сприяє підвищенню ефективності планування, використання ресурсів, контролю виконання робіт і координації взаємодії учасників будівельного процесу. Отже, обрана тема повною мірою відповідає завданням розвитку спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», має вагоме наукове та практичне значення, а її дослідження є своєчасним і обґрунтованим.

2. Зв'язок дисертаційної роботи із змістом науково-дослідних та прикладних тем, які готувались та впроваджувались у закладі вищої освіти, де підготовлено дисертацію. Дисертаційне дослідження виконано на кафедрі організації та управління будівництвом Київського національного університету будівництва і архітектури та безпосередньо пов'язане з науковими дослідженнями кафедри, спрямованими на розвиток сучасних методів організації будівництва, удосконалення систем управління інвестиційно-будівельними проєктами, цифровізацію виробничих процесів і впровадження інформаційних технологій у практику будівельної діяльності. Робота виконувалась у межах науково-дослідної роботи кафедри № 0124U005196 «Розробка науково-технічного інструментарію

для формування та реалізації внутрішньовиробничих планів діяльності будівельної організації», результати якої спрямовані на розвиток сучасного організаційно-технологічного та інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності будівельних підприємств. Тематика дисертації повністю відповідає профілю спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та логічно розвиває наукові дослідження кафедри у сфері цифрової трансформації будівельної галузі.

Наукові положення дисертації узгоджуються з вимогами Законів України «Про регулювання містобудівної діяльності», «Про архітектурну діяльність», «Про будівельні норми», «Про електронні документи та електронний документообіг», «Про Національну програму інформатизації», а також із положеннями Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України, схваленої Кабінетом Міністрів України, державної політики цифрової трансформації та впровадження сучасних цифрових технологій у будівельній галузі. Запропоновані автором моделі та інструменти ERP-підтримки управлінських рішень мають вагомe науково-прикладне значення, доповнюють результати кафедральних досліджень і створюють методичне підґрунтя для підвищення ефективності організації будівництва в умовах цифрової трансформації. Це дає підстави стверджувати, що дисертаційна робота повною мірою відповідає змісту науково-дослідної та прикладної діяльності кафедри організації та управління будівництвом КНУБА і є вагомим внеском у розвиток її наукового напрямку.

3. Оцінка рівня обґрунтованості та достовірності результатів дисертаційної роботи. Аналіз змісту дисертаційної роботи свідчить, що одержані автором наукові результати є достатньо обґрунтованими, логічно взаємопов'язаними та достовірними. Обґрунтованість дослідження забезпечується коректним визначенням об'єкта, предмета, мети та завдань, які повністю узгоджуються між собою і послідовно реалізуються в усіх розділах дисертації. Автором використано комплекс сучасних загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, що відповідають предметній області спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та забезпечують належний рівень наукової аргументації сформульованих положень і висновків. Особливу увагу приділено застосуванню системного аналізу, методів організаційно-технологічного моделювання, інформаційно-аналітичного опрацювання даних і цифрового інструментарію, що дало змогу сформувати науково обґрунтовані моделі цифрової трансформації організації будівництва та інструменти ERP-підтримки управлінських рішень. Достовірність результатів підтверджується використанням чинної нормативної бази, сучасних наукових праць вітчизняних і зарубіжних учених, апробацією основних положень дослідження, їх публікацією у фахових виданнях, а також

практичним впровадженням окремих розробок. Сформульовані висновки є логічним наслідком проведеного дослідження, відповідають поставленим завданням і переконливо підтверджують досягнення визначеної мети. Це дає підстави оцінити результати дисертаційної роботи як достатньо аргументовані, достовірні, методично виважені та такі, що мають вагоме теоретичне й практичне значення для подальшого розвитку цифрових підходів до організації будівництва.

4. Висновок щодо наукової новизни результатів дисертації.

Можна виділити наступні складові новизни за рубриками *«вперше»*, *«удосконалено»* та *«одержали подальший розвиток»*.

В дисертації вперше: розроблено комплексну організаційно-технологічну модель цифрової ERP-підтримки процесів прийняття управлінських рішень у будівництві, яка інтегрує виробничі, ресурсні, фінансово-економічні, кошторисні, логістичні та контрольні підсистеми в єдиному інформаційному просторі, забезпечуючи оперативну адаптацію організаційних рішень до змін параметрів девелоперських проєктів без порушення цілісності системи управління.

Удосконалено:

- методичне забезпечення організації будівельного виробництва шляхом інтеграції ERP-платформ із процесами календарного, ресурсного, вартісного та операційного планування, що підвищує гнучкість, узгодженість і керованість реалізації будівельних проєктів;

- механізми цифрової взаємодії учасників девелоперського процесу на основі єдиного інформаційного середовища, яке забезпечує синхронізацію технічних, виробничих, фінансових та адміністративних потоків даних;

- методичний інструментарій оцінювання результативності організаційно-технологічних рішень шляхом використання системи інтегральних показників цифрової взаємодії, оперативності реагування, інформаційної узгодженості та рівня синхронізації функціональних процесів;

- організаційні підходи до забезпечення стійкості систем управління будівництвом в умовах нестабільності ресурсного забезпечення, фінансових ризиків і логістичних обмежень на основі цифрової аналітики та ERP-координації.

Набули подальшого розвитку:

- теоретичні та методичні засади цифрової трансформації організаційно-технологічних систем у будівництві;

- концептуальні положення інтегрованого управління будівельними і девелоперськими проєктами в цифровому середовищі;

- наукові підходи до розгляду будівельного виробництва як інформаційно-керованої організаційної системи, ефективність функціонування якої визначається рівнем цифрової інтеграції управлінських процесів;

- методичні основи інтеграції ERP-систем із сучасними цифровими моделями організації будівництва під час реалізації та відновлення об'єктів будівництва в умовах трансформації галузі.

В цілому, наукова новизна дисертаційної роботи полягає у розвитку сучасних теоретико-методичних засад цифрової трансформації організації будівництва шляхом обґрунтування нових підходів до інтеграції ERP-технологій у систему управління будівельними та девелоперськими проектами. Запропоновані автором моделі, методичні положення та організаційні рішення формують цілісну концепцію цифрової підтримки управлінських процесів, спрямовану на підвищення адаптивності, інформаційної узгодженості та ефективності організації будівельного виробництва. Одержані результати характеризуються належним рівнем наукової новизни, мають теоретичне значення для подальшого розвитку організації будівництва та практичну цінність у контексті цифровізації й модернізації управління будівельними проектами.

5. Відповідність змісту і структури дисертації кваліфікаційним вимогам ступеня доктора філософії. Дисертаційна робота за своєю структурою, змістовим наповненням і логікою викладу відповідає встановленим вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Побудова роботи є послідовною та цілісною, забезпечує досягнення поставленої мети й вирішення визначених наукових завдань. Дисертація включає вступ, чотири взаємопов'язані розділи, висновки, список використаних джерел, додатки та інші необхідні структурні елементи. У першому розділі розкрито теоретико-концептуальні засади дослідження, у другому – сформовано методичний інструментарій, третій розділ присвячено аналітичному та формалізаційному обґрунтуванню досліджуваної проблематики, а в четвертому наведено результати практичного впровадження розроблених рішень. Матеріал викладено логічно, аргументовано та з дотриманням вимог наукового стилю. У цілому структура, зміст і рівень опрацювання матеріалу відповідають вимогам, що висуваються до дисертаційних досліджень освітнього ступеня доктора філософії.

6. Теоретична цінність результатів дисертації. Вагоме теоретичне значення дисертаційної роботи полягає у розвитку науково-методичного базису організації будівельних проектів як одного з ключових напрямів наукової спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Отримані автором результати розширюють сучасні наукові підходи до цифрової трансформації систем управління будівельним виробництвом та формують концептуальні засади інтеграції ERP-систем у процеси організаційно-технологічного забезпечення будівництва. У дисертації запропоновано нове бачення будівельного проекту як інтегрованої

виробничо-інформаційної системи, ефективне функціонування якої забезпечується безперервною цифровою координацією управлінських рішень. Водночас автором обґрунтовано методичні положення щодо використання ERP-технологій як інструменту підтримки планування, узгодження, моніторингу та коригування організаційно-технологічних процесів протягом усього життєвого циклу проєкту. Важливим теоретичним результатом дослідження є також розвиток підходів до комплексного оцінювання ефективності цифрового управління за сукупністю виробничих, економічних, ресурсних та інформаційних критеріїв, що поглиблює наукові засади цифровізації організації будівництва.

7. Практична цінність результатів дослідження та їх апробація й використання у сфері організації будівельного виробництва. Практична цінність дисертаційного дослідження полягає у впровадженні розроблених автором моделей, методичних положень і організаційно-технологічного інструментарію в практику підготовки та реалізації будівельних проєктів. Отримані результати підтвердили свою ефективність під час удосконалення процесів цифрового управління будівельним виробництвом, забезпечивши підвищення узгодженості управлінських рішень між виробничими, технічними, економічними та адміністративними підрозділами, оперативності інформаційного обміну, прозорості управління ресурсами, строками, вартістю та виконанням робіт. Запропоновані автором науково-методичні рішення сприяли зниженню ризиків дублювання інформації, своєчасному виявленню відхилень від проєктних параметрів, підвищенню адаптивності системи управління до змін умов реалізації будівельних проєктів та вдосконаленню процедур прийняття управлінських рішень. Вагомим практичним результатом дослідження є сформоване методичне забезпечення впровадження ERP-систем з урахуванням специфіки організаційно-технологічної підготовки будівництва, що підтвердило свою результативність у процесах цифрової трансформації будівельних підприємств. Практична значущість одержаних результатів підтверджується їх використанням під час розроблення проєктів організації будівництва, цифрових регламентів управління, корпоративних моделей ERP-підтримки, систем моніторингу виконання будівельних робіт, а також упровадженням у освітній процес під час викладання дисциплін з організації будівництва, управління проєктами та цифрових технологій у будівництві.

8. Повнота оприлюднення основних результатів дисертаційного дослідження у наукових публікаціях автора. Аналіз наукового доробку здобувача свідчить, що результати дисертаційного дослідження достатньою мірою оприлюднені у фахових наукових виданнях і пройшли належну апробацію.

Основні наукові положення роботи відображено у трьох наукових статтях, опублікованих у фахових виданнях категорії «Б», однієї наукової статті, опублікованої у науковому виданні, включеному до міжнародних наукометричних баз даних, а також у розділі колективної монографії. Обсяг і характер публікацій повною мірою відповідають чинним вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії, а особистий внесок автора у співавторських працях визначено відповідно до встановлених нормативних положень. Результати дослідження також були представлені на чотирьох науково-практичних конференціях, що забезпечило їх фахове обговорення та наукову апробацію. Загалом публікаційна активність здобувача є достатньою для підтвердження достовірності, завершеності та наукової цінності одержаних результатів, а також їх відповідності предметній області спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

9. Оцінка особистого внеску здобувача та дотримання принципів академічної доброчесності. Аналіз змісту дисертаційної роботи, наукових публікацій автора та одержаних результатів дає підстави стверджувати, що дослідження виконано здобувачем самостійно й характеризується належним рівнем наукової зрілості. Основні теоретичні положення, розроблені методичні підходи, отримані наукові результати, сформульовані висновки та практичні рекомендації є особистим внеском автора у розв'язання поставлених наукових завдань. У співавторських публікаціях внесок здобувача чітко визначено та належним чином відображено, що забезпечує можливість об'єктивної оцінки його наукових напрацювань. Проведена перевірка дисертаційної роботи із застосуванням системи «StrikePlagiarism» засвідчила сукупний рівень текстових запозичень 2,09 %, який не перевищує допустимих нормативних меж. Ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації чи інших порушень принципів академічної доброчесності у дисертації не виявлено. Робота виконана з дотриманням вимог щодо академічної етики, а використані джерела належним чином ідентифіковано та оформлено відповідно до чинних наукових стандартів.

10. Зауваження змістовного та редакційного характеру, дискусійні положення щодо дисертації:

1) Таблиці 2.1 та 2.3. органічно відображають як цільове спрямування результатів другого розділу так і окремі методичні аспекти цифрової трансформації організації будівництва із застосуванням ERP-підтримки управлінських рішень. Водночас їх зміст доцільно було б більш тісно узгодити з методичним базисом дослідження шляхом чіткішого відображення взаємозв'язку між наведеними компонентами та організаційно-технологічними, функціональними і інформаційно-аналітичними підсистемами цифрового

управління будівельними проєктами. Окремі позиції таблиці мають переважно описовий характер і могли б бути доповнені узагальненням їх ролі у формуванні та інформаційному супроводі управлінських рішень у ERP-середовищі. Крім того, доцільним видається наведення стислого аналітичного коментаря щодо місця кожного із представлених елементів у загальній архітектурі запропонованої автором моделі цифрової трансформації організації будівництва. Такі уточнення сприяли б посиленню методичної завершеності дослідження, логічної інтеграції таблиці із матеріалом другого розділу та більш переконливому розкриттю її прикладного значення.

2) Положення підрозділів 2.4 та 2.5 другого розділу загалом характеризуються належним науково-методичним рівнем і послідовно розкривають підходи до формування методичного базису цифрової трансформації організації будівництва із застосуванням ERP-підтримки управлінських рішень. Водночас, окремі положення зазначених підрозділів доцільно було б більш чітко конкретизувати з позицій їх практичного використання в організаційно-технологічному забезпеченні будівельного виробництва. Зокрема, варто було б детальніше висвітлити, яким чином запропоновані методичні положення та залежності інтегруються у процеси календарного й ресурсного планування, координації виконавців, інформаційно-аналітичного супроводу та прийняття управлінських рішень у ERP-середовищі. Окремі поняття, критерії та позначення доцільно було б доповнити стислим поясненням їх функціонального призначення в системі цифрового управління будівельними проєктами. Такі уточнення мали б уточнювальний характер, посилили б прикладну спрямованість дослідження та забезпечили б більш тісний взаємозв'язок методичних положень підрозділів 2.4 і 2.5 із загальною концепцією цифрової трансформації організації будівництва.

3) Інтегроване зауваження до четвертого розділу. Автором запропоновано цілісний науково-аналітичний та прикладний інструментарій цифрової трансформації організації будівництва, практична реалізація якого, безумовно, створює передумови для скорочення кошторисної вартості будівельно-монтажних і спеціальних робіт, зменшення тривалості реалізації будівельних проєктів та оптимізації адміністративно-управлінських витрат будівельного девелопменту. Разом із тим, практичну цінність дослідження суттєво посилило б наведення статистично узгоджених оцінок очікуваного економічного ефекту від упровадження запропонованих моделей і методів. Зокрема, доцільно було б визначити орієнтовні діапазони можливого скорочення вартості будівельно-монтажних робіт, тривалості виконання проєктів та адміністративних витрат, обґрунтувавши їх результатами тривалої апробації, статистичного аналізу або порівняльних досліджень на репрезентативній сукупності будівельно-девелоперських проєктів. Такий підхід дозволив би кількісно підтвердити

ефективність запропонованого інструментарію та істотно посилив би доказовість його практичного впровадження.

4) У висновках до четвертого розділу автором належним чином узагальнено результати практичної реалізації запропонованих моделей та інструментів цифрової трансформації організації будівництва. Але доцільно було б більш чітко деталізувати інноваційну сутність сформованого науково-прикладного інструментарію як цілісної системи взаємопов'язаних компонентів. Зокрема, варто було б у стислій, структурованій формі розкрити функціональне призначення кожної із запропонованих підсистем, окреслити їх місце в загальній архітектурі ERP-підтримки управлінських рішень та показати внесок кожної з них у забезпечення цифрової трансформації організації будівництва. Така деталізація сприяла б кращому сприйняттю наукової новизни роботи, підкреслила б системний характер створеного автором інструментарію та більш наочно продемонструвала б його практичну цінність для управління сучасними інвестиційно-будівельними проєктами.

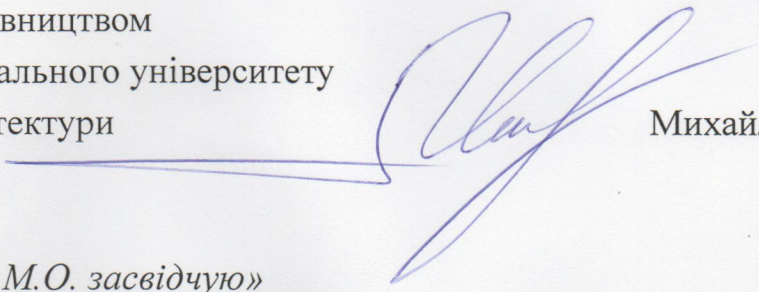
5) Автору у тексті загальних висновків слід було б деталізувати перспективи подальших наукових досліджень. Доцільно було б записати наступне: «результати дисертаційної роботи створюють належне науково-методичне підґрунтя для подальшого розвитку досліджень у сфері цифрової трансформації організації будівництва. Перспективним напрямом видається розширення запропонованих організаційно-технологічних моделей шляхом їх інтеграції із цифровими екосистемами будівельного девелопменту, технологіями BIM, CDE, цифровими двійниками та інтелектуальними аналітичними платформами підтримки управлінських рішень. Подальшого наукового опрацювання потребують питання розвитку адаптивних моделей управління повним життєвим циклом інвестиційно-будівельних проєктів, удосконалення інформаційно-аналітичного забезпечення координації учасників будівництва, а також формування єдиного цифрового організаційно-технологічного базису сучасного будівельного девелопменту. Реалізація зазначених напрямів сприятиме подальшому розвитку методології організації будівництва та розширенню практичних можливостей цифрового управління в умовах післявоєнного відновлення й сталого розвитку будівельної галузі України».

11. Загальний висновок. На підставі проведеного аналізу вважаю, що дисертаційна робота Железняка Владислава Леонідовича на тему «Цифрова трансформація організації будівництва: моделі та інструменти ERP-підтримки управлінських рішень» є завершеним, самостійно виконаним науковим дослідженням, у якому розв'язано актуальне науково-прикладне завдання у сфері організації будівництва. Наукові результати, висновки та рекомендації роботи

характеризуються належним ступенем обґрунтованості, містять нові наукові положення та мають практичну цінність для розвитку науково-методичних засад цифрової трансформації організації будівництва, інтеграції ERP-технологій у систему управління будівельними проєктами та вдосконалення організаційно-технологічних процесів будівельного девелопменту. Зміст дисертації є логічно структурованим, повністю відповідає поставленій меті та визначеним завданням дослідження. За своїм науковим рівнем, теоретичною і практичною цінністю дисертаційна робота відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022 р., а також чинним вимогам Міністерства освіти і науки України до дисертаційних робіт. Вважаю, що Железняк Владислав Леонідович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво».

Рецензент:

доктор філософії (PhD), доцент,
професор кафедри організації
та управління будівництвом
Київського національного університету
будівництва і архітектури


Михайло МАЛИХІН

«Підпис Малихіна М.О. засвідчую»

Проректор з наукової роботи
та інноваційного розвитку
Київського національного університету
будівництва і архітектури


Олександр КОВАЛЬЧУК