

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертаційну роботу Цзін Цянь

на тему

«ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІКО-ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА»,

поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 051 «Економіка»

(галузь знань 05 – «Соціальні та поведінкові науки»)

Актуальність теми дисертаційної роботи обґрунтована як глобальними змінами в економіці, спричиненими цифровізацією, так і актуальними викликами, що постають перед будівельною галуззю в умовах структурної трансформації ринку. У роботі наголошено, що сучасні будівельні підприємства перебувають у ситуації, коли традиційні підходи до управління, організації виробничих процесів та взаємодії із стейкхолдерами втрачають свою ефективність через швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, конвергенцію інновацій та глобальну цифрову трансформацію економіки.

Дисертантка справедливо зазначає, що розвиток цифрової економіки веде не лише до трансформації бізнес-процесів, але й до формування нових конкурентних переваг. Зокрема, цифрові екосистеми дозволяють будівельним підприємствам інтегрувати BIM-технології, хмарні платформи, інструменти візуалізації та електронного документообігу, що забезпечує скорочення витрат, підвищення якості управлінських рішень та зменшення ризиків у реалізації інвестиційно-будівельних проєктів. Окремо підкреслено, що цифрова трансформація створює виклики, пов'язані з нерівномірністю розподілу ефектів цифровізації між підприємствами з різним рівнем продуктивності, нестачею кваліфікованих кадрів, високими витратами на впровадження цифрових рішень, а також із проблемами нормативно-правового забезпечення. Таким чином, нагальна потреба в інтегрованій економіко-цифровій моделі управління будівельним підприємством обумовлена необхідністю не лише адаптації до змін, але й випередження ризиків, пов'язаних із цифровим розривом та технологічною стагнацією.

У роботі показано, що Китайська Народна Республіка як приклад країни з активною державною цифровою стратегією демонструє ефективність цілеспрямованої політики у сфері цифровізації будівельної галузі. Проте, навіть у КНР спостерігається значна фрагментація інформаційних систем та виклики з боку впровадження BIM на всіх стадіях життєвого циклу об'єкта. На цьому тлі актуальним стає створення моделі цифрової екосистеми, здатної інтегрувати бізнес-процеси, інноваційні технології та аналітичні інструменти в єдину управлінську структуру, адаптовану до умов цифрової економіки. Така модель

має включати як методичне забезпечення вимірювання рівня цифрової зрілості, так і системи оцінки ефективності управлінських рішень, що приймаються в цифровому середовищі.

Тема дисертаційного дослідження є надзвичайно актуальною, оскільки поєднує міждисциплінарні підходи, враховує світовий і національний контекст розвитку будівельної галузі та спрямована на вирішення конкретних практичних проблем цифрового управління. Вона відповідає сучасним викликам економіки знань та потребам підприємств, що прагнуть зберегти конкурентоспроможність в умовах цифрової трансформації.

Зв'язок дисертаційної роботи з науковими програмами, планами і темами.

Дисертаційна робота Цян Цзін на тему «Розробка економіко-цифрової моделі для будівельних підприємств в умовах трансформаційного середовища» є складовою частиною реалізації наукової стратегії розвитку цифрових технологій в економіці будівництва, яка активно впроваджується в рамках науково-дослідної діяльності кафедр економічного та управлінського спрямування Київського національного університету будівництва і архітектури (КНУБА). Зміст і завдання дослідження узгоджуються з пріоритетними напрямками наукових досліджень у сфері соціальних та поведінкових наук, зокрема за спеціальністю 051 «Економіка», і повністю відповідають галузі знань 05 – «Соціальні та поведінкові науки».

Дисертація виконувалась у межах держбюджетної науково-дослідної тематики кафедри, що спрямована на вивчення механізмів цифрової трансформації економіки будівництва, удосконалення управлінських процесів через цифрові платформи та інформаційне моделювання. Автор брала безпосередню участь у реалізації наукової теми, яка затверджена у КНУБА та включена до відповідного плану науково-дослідних робіт університету: 0115U000860 «Розбудова сучасного економіко-аналітичного інструментарію девелоперського управління підрядним будівництвом»; 0124U005168 «Цифрова трансформація процесів адміністрування в будівельному девелопменті: організаційно-технологічний та економіко-аналітичний підходи до мультипроектної діяльності підприємств». У рамках зазначеної тематики автором дисертації були виконані окремі науково-дослідні завдання, зокрема:

- систематизовано передумови та чинники впливу цифрових технологій на бізнес-моделі будівельних підприємств;
- розроблено методику оцінки рівня цифрової зрілості підприємств галузі;
- обґрунтовано концептуальну модель цифрової екосистеми управління будівельним підприємством;
- здійснено впровадження елементів моделі у пілотні підприємства з метою валідації отриманих результатів.

Дослідження також відповідає пріоритетам державної політики у сфері цифровізації економіки, інноваційного розвитку будівельної галузі, як це передбачено в Стратегії розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2025 роки, а також у програмах цифрової трансформації, що реалізуються в Європейському Союзі (Digital Europe) та Китаї (Internet Plus, Digital China). З урахуванням викладеного, слід підкреслити, що дисертаційна робота є складовою виконання комплексного науково-дослідного напрямку університету, має міждисциплінарний характер і тісно пов'язана з сучасними науковими планами, темами і державними пріоритетами у сфері інноваційного розвитку будівництва та цифрової економіки.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі є високим, що забезпечено комплексним і системним підходом до організації дослідження, використанням сучасного науково-методичного інструментарію, верифікацією отриманих результатів та їх апробацією в умовах реального функціонування будівельних підприємств.

Наукові положення дисертації ґрунтуються на ретельному аналізі широкої джерельної бази, що охоплює актуальні наукові публікації українських і зарубіжних дослідників у галузі цифрової економіки, управління проектами, інформаційного моделювання та економіки будівництва. Особливістю підходу авторки є міждисциплінарний синтез знань з економіки, менеджменту, інформаційних технологій і соціальної інженерії, що дозволило сформулювати нові науково обґрунтовані концепти та моделі.

Достовірність теоретичних положень підтверджена використанням перевірених методів дослідження, зокрема інструментарію нечіткої логіки, структурно-функціонального аналізу, PESTLE- і SWOT-аналізу, індикативного оцінювання цифрової зрілості підприємств, системної діагностики організаційної структури управління. Застосування цих методів дозволило отримати кількісно і якісно збалансовані результати, що відповідають логіці наукового аналізу складних систем в умовах динамізму та невизначеності.

Обґрунтованість висновків забезпечено логічною послідовністю структури дослідження: від визначення загальнотеоретичних засад формування цифрової екосистеми будівельного підприємства до побудови прикладних моделей та їх емпіричної перевірки. Зв'язок між проблемним полем, гіпотезою, метою та завданнями дослідження чітко простежується в логіці кожного розділу дисертації, що свідчить про методологічну цілісність наукового дослідження.

Практична апробація отриманих результатів у діяльності будівельних підприємств різного масштабу, яка включала експертне опитування, інтерв'ювання керівного персоналу, аналіз управлінської документації, а також проведення маркетингових досліджень щодо впровадження BIM та цифрових платформ, дозволила авторці здійснити валідацію наукових висновків та

сформулювати прикладні рекомендації, що адаптовані до умов реального ринку. Результати емпіричних досліджень детально представлені в дисертації (розділи 1.4, 3.3) і слугують доказовою базою для запропонованих рішень. Крім того, наукові положення та рекомендації пройшли апробацію на міжнародних та всеукраїнських конференціях, про що свідчить наявність опублікованих праць за темою дисертації. Здобуті результати викладено у 18 наукових публікаціях, з 9 – у фахових виданнях, що входять до наукометричних баз, 2-у закордонних наукових виданнях країн ЄС, та 7 публікацій апробаційного характеру, що додатково підтверджує якість, релевантність і наукову достовірність отриманих висновків.

Таким чином, сформульовані в дисертації положення, висновки та рекомендації є науково обґрунтованими, логічно виведеними з аналізу та перевірені як в теоретичному, так і в прикладному вимірі, що свідчить про високу ступінь їх достовірності, та дозволяє використовувати їх у науковій, освітній та практичній діяльності суб'єктів будівельного ринку.

Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних у дисертаційній роботі результатів полягає у теоретичному поглибленні та методичному вдосконаленні підходів до формування та впровадження економіко-цифрової моделі управління будівельними підприємствами в умовах трансформаційного середовища. Відмінністю запропонованих авторкою рішень від існуючих у науковій літературі підходів є міждисциплінарна інтеграція концепцій цифрової економіки, теорії управління проектами, інструментів візуального програмування та бізнес-архітектури, що забезпечує багаторівневу оптимізацію управлінських процесів у будівельних організаціях:

Удосконалено:

концептуальну модель цифрової екосистеми управління будівельним підприємством, що ґрунтується на принципах багаторівневої ієрархії управління, синхронізації управлінських функцій із цифровими інструментами (зокрема BIM, VR-BPMN, CDE) та адаптивного адміністрування процесів на всіх стадіях життєвого циклу проєкту. Запропонована модель (розділ 2, с. 45–58) дозволяє об'єднати в єдиному інформаційному просторі функції стратегічного, тактичного й операційного управління, що створює передумови для підвищення ефективності організаційної взаємодії та цифрової інтеграції стейкхолдерів;

методичне забезпечення визначення рівня цифровізації системи менеджменту будівельного підприємства на основі використання інструментарію нечіткої логіки. Застосування трикутних функцій належності для оцінювання комплексного індикатора цифрової готовності регіону (розділ 2, с. 59–71) дозволяє здійснювати інтегровану оцінку стану цифрової

трансформації із врахуванням багатовимірних якісних та кількісних параметрів у різних організаційно-технологічних умовах.

методичний підхід до систематизації факторів цифровізації та оцінювання рівня цифрової зрілості підприємств шляхом виокремлення окремих напрямів – цифрові продукти, цифрові процеси, цифрова культура, IT-інфраструктура, а також надання якісної та кількісної оцінки ефектів цифровізації для різних груп підприємств за рівнем продуктивності. Визначено специфіку нерівномірного впливу цифрових технологій на продуктивність залежно від галузі та розміру підприємства (розділ 1.2, с. 13–21).

прикладний інструментарій оцінювання та ранжування ефектів впровадження BIM-технологій і цифрових платформ у будівництві на основі даних експертного опитування (розділ 1.4, с. 33–44). Авторкою побудовано систему показників економічної та організаційної результативності цифрової трансформації, яка охоплює показники скорочення термінів та витрат, зменшення кількості проєктних колізій, підвищення точності розрахунків та ефективності управління документацією.

Подальшого розвитку набули

положення щодо застосування інтегрованої цифрової платформи як інструмента формування спільного інформаційного простору між усіма учасниками інвестиційно-будівельного проєкту. На основі результатів маркетингових досліджень авторкою запропоновано архітектуру платформи електронного документообігу з використанням середовища спільних даних (Common Data Environment), що дозволяє суттєво скоротити часові втрати, підвищити прозорість реалізації проєктів та зменшити інвестиційні ризики (розділ 3.3, с. 112–126).

науково-прикладні підходи до оцінки організаційної готовності будівельних підприємств до цифрової трансформації, які базуються на аналізі ієрархічної структури управління, розподілу компетенцій, ролей і відповідальності між учасниками бізнес-процесів. Розроблено детальну модель управлінської ієрархії CDC (Construction Development Company) із трирівневою системою контролю (розділ 2.1–2.2, с. 45–63), що дозволяє враховувати особливості проєктно-орієнтованих організацій та забезпечує адаптацію управлінських процедур до цифрового середовища.

розвинуто підходи до аналізу соціально-економічних бар'єрів цифровізації будівельної галузі, зокрема ідентифіковано вплив правових, фінансових, освітніх та технологічних факторів на ефективність інтеграції цифрових рішень у підприємницьку діяльність (розділ 1.3, с. 22–32).

поглиблено методичні засади комплексної експертної оцінки переваг та недоліків використання BIM-технологій у будівництві з урахуванням стадій життєвого циклу об'єкта, що дозволяє здійснити адресну диференціацію підходів до цифровізації для проєктувальників, підрядників, замовників та експлуатуючих організацій (розділ 1.4, с. 35–44).

Таким чином, наукова новизна дисертаційної роботи полягає у формуванні нового науково-методичного підходу до побудови цифрової економіко-управлінської моделі будівельного підприємства, яка забезпечує його адаптацію до умов цифрової економіки, створення ефективної системи взаємодії учасників проєкту та підвищення ефективності управління ресурсами на всіх стадіях реалізації інвестиційно-будівельних проєктів.

Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Результати дисертаційної роботи мають вагомe теоретичне та практичне значення у контексті трансформації управлінських підходів у будівельній галузі на основі цифрових технологій, що є актуальним як на національному, так і на глобальному рівнях.

Теоретичне значення дисертації полягає в системному розвитку наукових уявлень про цифрову екосистему управління підприємством у будівництві. Запропоновано нову концепцію побудови багаторівневої цифрової моделі управління, що інтегрує інструменти цифровізації (BIM, VR-BPMN, EDM, CDE) в контексті економічної теорії підприємства та сучасних концепцій цифрової економіки. Науково обґрунтовано взаємозв'язки між рівнем цифрової зрілості підприємства та його організаційно-функціональною структурою, а також визначено вплив цифрових рішень на продуктивність, конкурентоспроможність та інноваційний потенціал будівельних організацій. Розвинено міждисциплінарну методологію, що поєднує економічні, управлінські, технічні та інформаційні підходи, що створює підґрунтя для формування нового наукового напрямку – цифрової управлінської економіки в будівництві.

Суттєвим теоретичним внеском є також удосконалення методичних основ оцінювання рівня цифровізації підприємств на базі нечіткої логіки та багатофакторної стандартизації, що дозволяє якісно оцінювати складні соціально-економічні системи в умовах невизначеності, змінності зовнішнього середовища та обмеженості доступу до точних даних. Запропоновано науково обґрунтовану типологію цифрової готовності регіонів і підприємств, що є корисною для подальших досліджень з просторового планування цифрової інфраструктури та розроблення регіональних стратегій цифровізації.

Практичне значення результатів дослідження полягає у можливості їх безпосереднього використання у діяльності будівельних підприємств, органів державного управління, муніципальних структур, професійних об'єднань та інноваційних платформ у будівельній галузі. Запропонована економіко-цифрова модель управління дозволяє:

- адаптувати управлінські структури до цифрового середовища за допомогою деталізованої трирівневої ієрархії управління, що враховує розподіл ролей, відповідальності та процесної взаємодії;

- здійснювати комплексну цифрову трансформацію підприємства на основі поетапної інтеграції цифрових інструментів в управлінські, виробничі, інформаційні та комунікаційні процеси;

- забезпечити обґрунтоване прийняття управлінських рішень щодо цифровізації, орієнтуючись на інтегральний індикатор цифрової зрілості, який враховує як технічні, так і організаційно-управлінські параметри;

- оцінювати ефективність впровадження ВІМ-технологій, інформаційного моделювання та електронного документообігу в конкретних проєктах, включаючи прогнозування економічного ефекту, виявлення ризиків та розроблення заходів щодо їх зниження;

- впроваджувати цифрову платформу взаємодії учасників інвестиційно-будівельних проєктів на базі середовища спільних даних (CDE), що значно підвищує прозорість, ритмічність та результативність проєктної реалізації.

Практичні рекомендації, сформульовані в дисертації, апробовано на прикладі конкретних будівельних організацій, що дозволило підтвердити їх ефективність і адаптивність до умов реального сектору. Вони можуть бути використані для розробки корпоративних стратегій цифрового розвитку, оновлення стандартів управління проєктами в будівництві, формування навчальних програм для підготовки фахівців цифрової інженерії, а також як аналітична база для органів державної влади під час формування політик цифрової трансформації галузі. Результати дослідження мають високий ступінь прикладної цінності та можуть слугувати інструментально-методичною основою для впровадження цифрових інновацій у сферу управління будівельними підприємствами в умовах динамічних змін ринку.

Дотримання принципів академічної доброчесності.

У процесі перевірки дисертаційного дослідження Qian Jing «Development of an economic-digital model for construction enterprises in a transformational environment», яка виконана в Київському національному університеті будівництва і архітектури, за допомогою ліцензованого програмного забезпечення StrikePlagiarism (на основі аналізу повного звіту подібності дисертації від 26.05.2025р.) встановлено відповідність результатів роботи принципам академічної доброчесності.

Загальний коефіцієнт текстової подібності становить 3,86%, що є в межах прийняттого академічного рівня. Збіг на рівні 2–4% вважається низьким і типовим для наукових текстів, особливо коли мова йде про спеціалізовану термінологію. Важливо, що у звіті зазначено відсутність прийнятих фрагментів, що вказує на те, що всі виявлені збіги є або коректно оформленими цитатами, або технічними збігами без ознак академічного плагіату. Зазвичай мова йде про науково-термінологічні або методичні фрази, які використовуються в науковому дискурсі та не є авторською власністю (наприклад, типові формулювання в розділах "аналіз літератури", "методи дослідження",

"висновки"), ці відсотки вказують лише на технічну подібність: програма виявляє фрагменти тексту, що співпадають із відкритими джерелами, але не аналізує контекст — чи були ці фрагменти процитовані належним чином, чи є це загальноновживаним знанням. Збіги могли виникнути через використання раніше опублікованих власних праць автора, що є дозволеним у рамках наукової доброчесності, якщо відповідним чином оформлено посилання. Програма також фіксує парафрази (SmartMarks) — фрази, які були переформульовані, але мають схожу змістову основу, що часто трапляється у наукових оглядах.

У звіті також виявлені окремі фрагменти, що мають схожість із відкритими публічними джерелами (наприклад, CEUR-WS, Paperity, RePEC), однак кількість і обсяг таких фрагментів є незначними (жоден не перевищує 0,5% у загальному обсязі) та не мають ознак недоброчесного використання. Програма зафіксувала наявність певних технічних спотворень (наприклад, заміна символів ß, наявність мікропробілів), які можуть бути наслідком автоматичної конвертації документу, що додатково підтверджує відсутність навмисного викривлення авторства.

Загалом, текст дисертації не містить ознак академічного плагіату, самоплагіату або маніпуляцій з авторськими джерелами, а тому підтверджує дотримання основних принципів академічної доброчесності: самостійність виконання наукової роботи, добросовісне використання чужих результатів з відповідними посиланнями, відсутність фабрикації або фальсифікації даних. Таким чином, можна зробити висновок, що здобувачка дотрималася етичних та академічних стандартів, встановлених для підготовки дисертаційної роботи, що відповідає вимогам до здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи.

Оцінюючи в цілому високий рівень розробки теоретико методологічних і методичних положень, практичних рекомендацій, обґрунтованість наукових висновків та пропозицій, необхідно відзначити дискусійний характер деяких положень:

1. У підрозділі 1.3 (с. 63–75), що розглядає фінансово-ресурсні обмеження та ВІМ-інтеграцію, авторкою представлено переважно вартісні параметри впровадження цифрових рішень. Разом із тим не охоплено ризики, пов'язані з нестачею кваліфікованих кадрів, інституційними перепонами та технологічною інфраструктурою, що обмежує можливість практичного використання моделі.

2. В цілому у розділі 1 не систематизовано виявлені бар'єри цифрової трансформації за категоріями: нормативні, фінансові, управлінські. Такий підхід ускладнює формування структурованої проблемної бази для подальшого моделювання.

3. У підрозділі 2.1 (с. 77–94), де запропоновано методику оцінки цифрової зрілості та економічної адаптивності підприємств, не враховано важливі індикатори, як-от рівень автоматизації внутрішньої звітності, ступінь цифрової інтеграції з контрагентами, або наявність інформаційної взаємодії в екосистемі стейкхолдерів. Для підвищення валідності методики доцільно було б: доповнити систему оцінки індикаторами економічної цифрової інтеграції (EDI-рівень, API-взаємодія, відсоток автоматизованих бізнес-функцій); ввести окремий блок оцінки цифрових транзакцій та даних у ланцюгах створення вартості

4. У другому розділі дисертації, зокрема в підрозділі 2.3 (с. 102–126), авторкою запропоновано структурно-функціональну економіко-цифрову модель розвитку будівельного підприємства, що позиціонується як інноваційне рішення, адаптоване до умов трансформаційного середовища. Проте у структурі наукового дослідження відсутнє зіставлення запропонованої моделі з визнаними міжнародними підходами до цифрового управління підприємствами, що ускладнює перевірку новизни та обґрунтованості заявлених переваг. Відсутність порівняння з науково визнаними концепціями цифрового управління (SEA, EFQM, Digital Maturity Models) не дозволяє повноцінно верифікувати переваги розробленої моделі. Відсутній SWOT-аналіз, немає оцінки рівня масштабованості, гнучкості або здатності моделі до адаптації в різних організаційних умовах, що обмежує рівень її наукової валідності та знижує потенціал її інтернаціоналізації в науковій дискусії.

5. У підрозділі 3.3 дисертаційної роботи (с. 145–158) авторкою представлено економіко-аналітичний інструментарій для оцінювання ефективності впровадження цифрових рішень на будівельних підприємствах. Проте, незважаючи на наявність набору кількісних індикаторів (зокрема продуктивність, енергоефективність, рівень автоматизації, витрати, строк реалізації тощо), відсутні візуальні засоби аналітики (дашборди, KPI-матриці, карти ефективності), що обмежує зручність практичного застосування. Відсутня подальша економічна інтерпретація результатів на основі системного аналітичного представлення, створення економічного образу ситуації — тобто забезпечення можливості для обґрунтованого прийняття економічних рішень на основі візуалізованої інформації про стан, динаміку та ефекти трансформації. Саме тому сучасна економічна аналітика передбачає застосування dashboard-панелей, KPI-матриць, heatmap-карт, інфографічного агрегування, які дозволяють виявляти взаємозв'язки між процесами, ефектами цифрових інвестицій, а також їх впливом на вартісні та результативні параметри діяльності.

Висловлені зауваження не зменшує значущості проведеного дослідження, однак акцентують на необхідності економіко-аналітичної уніфікації інструментів, відповідно до міждисциплінарних вимог сучасної прикладної економіки.

Загальний висновок офіційного опонента. Підсумовуючи аналіз та оцінку дисертаційного дослідження Цзін Цянь слід констатувати, що мета роботи досягнута, а поставлені задачі - вирішені. Дисертаційна робота «Формування економіко-цифрової моделі розвитку будівельних підприємств в умовах трансформаційного середовища» є актуальною і завершеною науковою працею, виконаною авторкою особисто, має наукову новизну, теоретичне і прикладне значення. Отримані результати в повній мірі науково обґрунтовані та в сукупності вирішують важливе і актуальне наукове завдання - розроблення теоретико-методологічного підґрунтя та прикладного інструментарію формування економіко-цифрової моделі розвитку будівельних підприємств з урахуванням особливостей трансформаційного середовища та необхідності забезпечення їх конкурентоспроможності й стійкого економічного зростання.

Зазначена дисертаційна робота за змістом і оформленням, важливістю та глибиною вирішення наукових проблем відповідає вимогам пп. 6,7,8,9 «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 січня 2022 року та наказу Міністерства освіти і науки №40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог щодо оформлення дисертації», та заслуговує позитивної оцінки, а її авторка Цзін Цянь за інноваційне та достовірно обґрунтоване розв'язання низки важливих науково-методичних та прикладних завдань економіки будівельних підприємств заслуговує на присудження їй наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 051 «Економіка» (галузь знань 05 «Соціальні та поведінкові науки»).

Офіційний опонент

кандидат економ. наук
професор кафедри промислового,
цивільного будівництва та
інженерних споруд
Національного університету водного
господарства та природокористування

Роман Трач

