

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора Сухонос Марії Костянтинівни

на дисертаційну роботу Халілова Арзу

«МЕНЕДЖМЕНТ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ BIM
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ЦИФРОВІЙ ПЛАТФОРМІ»,

подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю

073 «Менеджмент»

Актуальність теми дисертації.

Будівельна галузь є ключовим двигуном відновлення України. Проте вона стикається з численними ризиками, які можуть спричинити затримки, перевитрати, нещасні випадки та інші проблеми. У сучасному динамічному середовищі ці ризики стають дедалі складнішими та менш передбачуваними. Цифровізація та штучний інтелект (ШІ) пропонують інноваційні рішення для покращення управління ризиками та підвищення ефективності будівельних проєктів. Використання технологій BIM (Building Information Modeling), цифрових інструментів та ШІ в управлінні будівельними проєктами надає значні переваги, дозволяючи підвищити ефективність, знизити витрати та покращити якість управління будівельними проєктами. Розвиток цих технологій також може зменшити ризики та покращити співпрацю між усіма учасниками будівельного процесу. Однак для успішного впровадження цих інновацій необхідно враховувати різні аспекти, зокрема навчання персоналу, розробку відповідного програмного забезпечення та створення відповідної правової бази. Правильний підхід до інтеграції цих технологій може стати вирішальним для успіху будівельного проєкту в сучасному цифровому світі. Тому обрана тема є надсучасною та актуальною.

Актуальність наукового дослідження також підтверджується його виконанням у межах держбюджетної тематики планових науково-дослідних робіт Київського національного університету будівництва і архітектури:

«Ціннісно-орієнтоване управління в умовах дигіталізації суспільства», державний реєстраційний номер 0121U114473.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі Халілова Арзу, є високим. Це базується на аналізі наукових напрямків дослідження щодо теоретичних розробок у сфері розвитку менеджменту гуманітарних проєктів у зонах екстремальних дій з використанням елементів штучного інтелекту, чіткому формулюванню мети та завдань дослідження, застосуванню сучасних методів дослідження, критичному аналізу отриманих результатів у порівнянні з іншими дослідниками, а також якісному формулюванню підсумкових висновків.

Достовірність отриманих у роботі результатів забезпечується коректними постановками завдань, науковою обґрунтованістю теоретичних положень, вибором адекватних методів досліджень та використанням сучасного математичного апарату. Про достовірність результатів свідчать правильна постановка завдання дослідження, успішна апробація розроблених моделей та методів для BIM-технологій, цифрових інструментів і ШІ, що мають значний потенціал для покращення управління будівельними проєктами, а також повнота врахування ключових чинників і параметрів при побудові моделі успіху проєкту, що впливають на якість моделювання, і відповідність результатів наукових досліджень експериментальним даним.

Теоретичні дослідження виконані з використанням сучасних методів. У роботі застосовуються методи теоретичного та емпіричного дослідження, серед яких основними є системний підхід, методи аналізу та синтезу (порівняння, аналогія, абстрагування, формалізація, класифікація, декомпозиція), структурний аналіз, моделювання, включаючи графічне, математичне та когнітивне моделювання. Також використані індукція та дедукція для визначення загальних тенденцій розвитку емоційного інтелекту, теоретичне узагальнення та порівняння для розкриття сутності емоційного інтелекту керівника проєкту. Теоретичну основу роботи складають фундаментальні положення сучасного

проектного менеджменту, штучного інтелекту, теорії пізнання, а також наукові праці провідних вчених у галузях інформаційних технологій, проектного аналізу та історичного пізнання. Побудова формалізованих моделей ґрунтується на використанні моделей та методів штучного інтелекту. Об'єктом дослідження є моделі та методи впровадження технологій BIM у менеджмент будівельних проєктів, а також їх інтеграція з цифровізацією та використанням штучного інтелекту.

Предметом дослідження є процеси управління на основі впровадження технологій BIM, цифровізації та застосування штучного інтелекту на менеджмент будівельних проєктів.

Гіпотеза дослідження може звучати так: "Створення BIM технологій з їх інтеграцією зі штучним інтелектом на цифровій платформі дозволить покращити ефективність менеджменту будівельних проєктів та забезпечить зменшення витрат, ризиків та термінів виконання робіт та підвищення якості реалізації проєктів.

1. Наукова новизна. Полягає у створенні концептуальної моделі та інструментарію (моделей та методів) на основі BIM технологій інтегрованих зі штучним інтелектом щодо менеджменту будівельних проєктів в цифровому середовищі.

Автором вперше:

- створено концептуальну модель менеджменту будівельних проєктів у цифровому середовищі в межах застосування BIM технологій інтегрованих з системами штучного інтелекту. Модель дає змогу автоматизувати різні методології управління, в основі яких лежить планування і контроль вимірних показників та прийняття коригуючих рішень з менеджменту задля досягнення успіху.

- запропоновано модель та метод конвергенції сучасних BIM технологій з системами штучного інтелекту на цифрових платформах. Метод визначає покрокове наближення функціоналу BIM технології до застосувань штучного інтелекту в межах цифрових платформ бізнес аналітики будівельних проєктів.

Удосконалено:

- систему індикаторів інноваційних цифрових технологій у інформаційно-аналітичних моделях будівельного проєкту, яка на відміну від існуючих враховує застосування ШІ в системі моделювання.

- BIM-моделювання модернізації організаційно-технологічної моделі життєвого циклу будівельного проєкту з застосування штучного інтелекту на цифровій платформі.

Отримало подальшого розвитку:

- принципи формалізованих цифрових описів моделювання циклу та організації будівництва на підставі яких формалізовано визначаються порівняльні переваги кожної з альтернатив організації будівництва щодо іншої.

- компоненти та приклади BIM-моделювання інтегрованого зі штучним інтелектом для аналізу альтернативних рішень будівельного проєкту.

Теоретичне значення дисертаційної роботи полягає у розробці моделей, методів та підходів, які сприяють успіху менеджменту будівельних проєктів, використовуючи BIM-технології, моделі штучного інтелекту, ефективно застосування трансформаційного лідерства менеджерів, їх компетенцій та командних цінностей.

Практичне застосування розроблених моделей та методів дисертаційного дослідження проводилось на кафедрі управління проєктами Київського національного університету будівництва і архітектури в межах викладання модуля «Управління проєктного типу». Нові ціннісні пріоритети кафедри визначають новий підхід до освітнього процесу, орієнтований на практику, адаптивність, гнучкість та інноваційність, замінюючи традиційні цінності, такі як академічність, стійкість та фундаментальність при використанні систем штучного інтелекту. Такі зміни у форматі взаємодії "університет - студент - роботодавець" пришвидшують процес та сприяють створенню готового продукту, одночасно зміщуючи акцент з розвитку предметних знань на розвиток особистісних і предметних компетенцій студентів.

Аналіз змісту дисертації.

У вступі та першому розділі дисертаційної роботи обґрунтовано актуальність теми і наукових завдань, висвітлено зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами. Сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, а також відображено особистий внесок здобувача. Наведено інформацію про реалізацію, ступінь апробації та публікації результатів дисертаційного дослідження. Проведено аналіз існуючих моделей та методів управління будівельними проектами на основі застосування BIM технологій та штучного інтелекту, визначено параметри, які впливають на успіх менеджменту будівельних проектів у динамічних умовах. Представлено огляд літературних джерел.

У другому розділі автор сформував концептуальну модель цифровізації та застосування штучного інтелекту в управлінні будівельними проектами. Досліджено балансову модель конвергенції BIM технологій та штучного інтелекту в управлінні будівельними проектами. Також вивчено моделі та методи інтеграції сучасних BIM технологій з системами штучного інтелекту на цифрових платформах. Запропоновано систему запитів до штучного інтелекту протягом життєвого циклу будівельного проекту.

Третій розділ дисертації охоплює дослідження загального підходу до інтеграції ШІ та BIM технологій у цифровий простір будівельних проектів. Представлено ключові принципи застосування штучного інтелекту в цьому контексті. Розроблено BIM-орієнтовану модель інформаційного простору з організаційно-технологічними особливостями виконання будівельних проектів. Наведено приклади використання штучного інтелекту, зокрема ChatGPT, для визначення змісту окремих елементів проектів.

У четвертому розділі представлено практичні результати застосування певних моделей та методів управління будівельними проектами на основі BIM

технологій та штучного інтелекту. Автор розглянув питання цифровізації діяльності будівельних організацій та проектів, а також дослідив прикладні аспекти формування цифрового простору будівельних проектів із використанням штучного інтелекту та BIM моделей.

Описано можливості Agile-трансформації у Київському національному університеті будівництва і архітектури (КНУБА), яка передбачає перехід від неефективної роботи до швидкого прийняття якісних рішень на основі використання гнучких технологій і компетенцій. Повнота викладу основних результатів у публікаціях.

Основні положення та результати дисертаційної роботи достатньо повно викладені у 6 друкованих наукових працях, 1 праця проіндексована у Web of Science та 7 – тез у збірниках матеріалів міжнародних наукових конференцій; 5 – у фахових збірниках наукових праць України.

Оцінка змісту дисертації, відповідність встановленим вимогам щодо оформлення. Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, додатків та списку використаних літературних джерел у межах розділів. Повний обсяг дисертації становить 177 сторінок друкованого тексту, обсяг основного матеріалу – 174. Матеріал дисертації містить 26 рисунків та 28 таблиць. Загальний список використаних джерел становить 156 найменувань. Додатки подано на 3 сторінках.

Дисертація є завершеним науковим дослідженням. Вона містить нові наукові та практичні результати, які полягають у вирішенні задачі розробки концептуальних положень, моделей, методів та підходів, що формують досягнення успіху менеджменту будівельних проектів на основі BIM технологій, моделей штучного інтелекту, вдалого застосування лідерства менеджерів, їх компетенцій та командних цінностей.

Зауваження щодо змісту та оформлення дисертаційної роботи.

При розгляданні роботи виявилось ряд зауважень змістовного та редакційного характеру, які можуть слугувати предметом дискусій на захисті.

1. У першому розділі, при обговоренні проблем застосування BIM технологій у будівельній галузі, відсутні дослідження про використання GIS-технологій, які сьогодні застосовуються на практиці будівництва.
2. Модель функціонування та розвитку будівельного підприємства, яка наведена у 2 розділі недостатньо опрацьована та потребує пояснень.
3. В розділі 2.2 представлено моделі та метод конвергенції сучасних BIM-технологій з системами штучного інтелекту на цифрових платформах фрагментарно. Покроковий алгоритм представлено стисло, що не дає можливість оцінити цілісність системи інтерфейсу між BIM та штучними інтелектом.
4. З тексту дисертації незрозуміло, яку саме цифрову платформу автор використовує у дослідженні.
5. У тексті дисертації наявні пунктуаційні, синтаксичні помилки та описки.

Представлені зауваження не впливають на загальний позитивний висновок по дисертаційній роботі.

Висновок. Загалом, результати розгляду дисертаційної роботи дозволяють зробити висновок, що дисертація Халілова Арзу на тему «Менеджмент будівельних проєктів з застосуванням BIM технологій та штучного інтелекту на цифровій платформі» відповідає встановленим вимогам, в т.ч. викладеним у «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12.01.2022 р., і автор дисертаційної роботи Халілов А. заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 07 – управління та адміністрування» за спеціальністю 073 – менеджмент.

Офіційний опонент,

Член-кореспондент НАН

доктор технічних наук, професор

Марія СУХОНОС

