

РЕЦЕНЗІЯ

доктора технічних наук, професора,
завідувачки кафедри інформаційних технологій
Київського національного університету будівництва і архітектури
Гончаренко Тетяни Андріївни
на дисертаційну роботу Тимченка Сергія Ігоровича
на тему «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням
геоінформаційних технологій», подану на здобуття наукового ступеня
доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Детальний аналіз дисертаційної роботи Тимченка Сергія Ігоровича «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій» та розгляд його наукових публікацій дозволяє сформулювати наступні висновки, а також надати загальну оцінку виконаного дослідження.

1. Актуальність обраної теми

Дисертаційне дослідження присвячене вирішенню актуальної наукової проблеми цифрової трансформації системи менеджменту та управління дорожньо-інфраструктурними проєктами, що має виняткове значення для України. Актуальність роботи багатократно посилюється викликами воєнного часу та завданнями масштабної повоєнної відбудови. Масштабні руйнування, завдані дорожній інфраструктурі внаслідок бойових дій (станом на листопад 2024 року пошкоджено понад 26 тисяч кілометрів доріг та 344 мости), поставили перед державою безпрецедентні завдання. Це зумовлює нагальну потребу не просто у відновленні, а в якісній модернізації галузі на нових технологічних засадах.

В умовах обмежених ресурсів та підвищених вимог до прозорості з боку міжнародних партнерів, традиційні підходи до управління проєктами втрачають свою ефективність. Саме в цьому контексті цифровізація та геоінформаційні системи (ГІС) перетворюються з перспективного напрямку на критично важливий інструмент антикризового управління та стратегічного планування. Попри наявність окремих ініціатив (DREAM, ONOVA GIS HUB) та усвідомлення

важливості проблеми, досі бракувало системного наукового підходу до розробки моделей цифрового управління дорожніми проектами, адаптованих до українських реалій. Таким чином, тема дисертації є своєчасною та має високу теоретичну і практичну значущість.

2. Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, представлених у дисертації, забезпечується системним підходом до дослідження та застосуванням адекватного методологічного інструментарію. Автор спирається на фундаментальні положення теорії управління проектами, концепції цифрової трансформації та системного аналізу.

З точки зору інформаційних технологій, високий ступінь обґрунтованості підтверджується використанням сучасного математичного апарату, що включає методи просторового моделювання, геоінформаційного аналізу, а також статистичного та оптимізаційного моделювання для кількісного обґрунтування управлінських рішень. Практична реалізація дослідження спиралася на спеціалізоване програмне забезпечення (QGIS, ArcGIS), що свідчить про глибоке володіння автором сучасними інструментами роботи з геопросторовими даними та технологіями.

Достовірність отриманих результатів підкріплена успішною апробацією у виробничій діяльності профільного комунального підприємства «Центр організації дорожнього руху», а також трьома свідоцтвами про реєстрацію авторського права та публікаціями у фахових виданнях.

3. Наукова новизна отриманих результатів

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає у розробці цілісної методологічної основи цифрового управління дорожньо-інфраструктурними проектами, що дозволяє вирішити низку важливих наукових завдань. Ключові результати, отримані здобувачем, полягають у наступному:

Вперше:

- запропоновано метод розрахунку індексу цифрової зрілості (Digital Maturity Index, DMI) як інтегрального показника рівня цифровізації організацій у дорожньо-інфраструктурній сфері. Індекс базується на критеріях технологічного

впровадження (TAL), якості даних (DQA), кваліфікації персоналу (SCL) та економічного ефекту (EI), що дозволяє здійснювати комплексну та порівняльну оцінку цифрового розвитку;

– розроблено концептуальну модель цифрового управління дорожньо-інфраструктурними проєктами з використанням ГІС, що враховує специфіку просторово-часових даних та їх вплив на процес прийняття управлінських рішень.

Удосконалено:

– метод управління дорожньо-інфраструктурними проєктами на основі інтегрованих цифрових моделей, який, на відміну від традиційних підходів, базується на концепції динамічного цифрового двійника. Удосконалення полягає у впровадженні проактивного, аналітично орієнтованого підходу, що забезпечує постійний зворотний зв'язок з фізичним об'єктом, дозволяючи підтримувати прийняття рішень на всіх етапах життєвого циклу проєкту;

– метод комплексної оцінки ефективності управлінських рішень, який, на відміну від існуючих, базується на конвергенції чотирьох аналітичних блоків: кількісної оцінки на основі KPI, аналітичного моделювання, якісного стратегічного аналізу та інтегральної оцінки за допомогою розробленого індексу DMI.

Набули подальшого розвитку:

– класифікація ключових бар'єрів (фінансових, технічних, організаційно-кадрових, нормативно-правових) на шляху цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів в Україні, яка доповнена механізмом їх подолання на основі адаптації міжнародного досвіду та використання інструментів державно-приватного партнерства;

– модель управління життєвим циклом дорожньо-інфраструктурних проєктів, яка базується на наскрізній інтеграції геоінформаційних технологій на всіх етапах (від планування до експлуатації), що забезпечує безперервність та цілісність проєктних даних (digital thread).

4. Практичне значення отриманих результатів

Практичне значення дисертаційного дослідження полягає у спрямуванні цифрових рішень на підвищення ефективності управління дорожньо-інфраструктурними проєктами. Запропоновані моделі та методи дозволяють

підвищити обґрунтованість управлінських рішень, оптимізувати розподіл фінансових і технічних ресурсів та посилити прозорість, що відповідає цілям Національної транспортної стратегії України та Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних».

Розроблений індекс цифрової зрілості (DMI) може слугувати інструментом для data-driven аудиту та бенчмаркінгу цифрового потенціалу організацій дорожньої галузі.

Практична цінність результатів підтверджується їх апробацією в діяльності Служби дислокації ТЗРДР КП «Центр організації дорожнього руху» (м. Київ). Зокрема, запропоновані підходи були застосовані при супроводі бази геопросторових даних, цифровій обробці результатів обстежень, плануванні маршрутів моніторингу та участі у створенні веб-модуля для обліку архівної документації. Ефективність впровадження підтверджена не лише актом, а й зафіксованим значним скороченням часу виконання операційних завдань, зокрема з планування маршрутів моніторингу та цифрової обробки результатів обстежень, що доводить дієвість запропонованих підходів.

5. Повнота викладу матеріалу в опублікованих працях

Основні наукові положення, результати та висновки дисертаційного дослідження достатньо повно викладені в опублікованих працях здобувача. За результатами проведеного дослідження опубліковано 5 наукових праць, з них 4 статті в наукових виданнях, що включені до переліку наукових фахових видань України (категорія «Б»), у тому числі 3 одноосібні, та 1 публікація у збірнику матеріалів міжнародної конференції.

Зміст опублікованих праць відповідає темі дисертації та повною мірою відображає її ключові наукові результати, що свідчить про належну апробацію виконаної роботи.

6. Оцінка змісту, стилю та мови дисертації, її завершеності, оформлення

Дисертаційна робота Тимченка Сергія Ігоровича представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії, написана державною мовою та оформлена відповідно до встановлених вимог. Робота має чітку та логічну структуру, що свідчить про її завершеність.

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та 4 додатків. Загальний обсяг дисертації становить 214 сторінок, з них основна частина – 159 сторінок. Матеріал дисертації ілюстровано 12 рисунками та 12 таблицями. Список використаних джерел налічує 156 найменувань.

У вступі здобувачем обгрунтовано актуальність обраної теми, що багатократно посилюється викликами воєнного часу та завданнями масштабної повоєнної відбудови України. Сформульовано мету та завдання, визначено об'єкт, предмет, гіпотезу та методи дослідження. Чітко окреслено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, надано інформацію про апробацію та публікації.

У першому розділі «Теоретико-методологічні засади цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів» проведено глибокий аналіз наукових джерел, що дозволило систематизувати підходи до управління інфраструктурними проєктами та виявити тенденцію до застосування гібридних методологій. Досліджено сучасний стан та тенденції розвитку цифрових технологій, зокрема ГІС, BIM та IoT, у дорожній галузі. На основі аналізу ідентифіковано та класифіковано ключові бар'єри (фінансові, технічні, організаційно-кадрові, нормативно-правові) на шляху цифрової трансформації в Україні. Також проведено детальний огляд нормативно-правової бази, що регулює використання ГІС у дорожній галузі.

У другому розділі «Моделі та методи цифровізації управління дорожньо-інфраструктурними проєктами» автор переходить до розробки власного наукового доробку. Тут сформовано концептуальну модель цифрового менеджменту, ядром якої є принцип динамічного цифрового двійника. Цінним з науково-технічної точки зору є розроблений комплекс аналітичних моделей (оптимізаційних, прогностичних, імовірнісних), призначених для кількісного обгрунтування управлінських рішень у сферах планування ресурсів, оцінки технічного стану та аналізу ризиків ДТП. Також у розділі деталізовано етапи цифровізації та сучасні методи збору, аналізу й візуалізації даних.

У третьому розділі «Моделювання та оцінка ефективності цифровізації управління дорожньо-інфраструктурними проєктами» запропоновано

методологічний інструментарій для вимірювання результативності цифрових ініціатив. Ключовим результатом розділу є розробка та обґрунтування інноваційного індексу цифрової зрілості (DMI), який слугує інструментом для комплексної діагностики та порівняльної оцінки організацій. Автор наводить детальну методику розрахунку індексу за чотирма компонентами (TAL, DQA, SCL, EI). Також у розділі розглядається інструментарій кількісної оцінки на основі KPI та якісних стратегічних методів аналізу.

У четвертому розділі «Практичне впровадження та оцінка цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів» дослідження переходить у прикладну площину. Автор аналізує практичний досвід впровадження ГІС в Україні, розглядаючи як загальнонаціональні ініціативи (система "Digital Road", платформи DREAM та ONOVA GIS Hub), так і конкретні кейси. Проводиться оцінка ефективності цифрових рішень у контексті передового світового досвіду, що дозволяє позиціонувати українські напрацювання в глобальному вимірі. Ключовим результатом розділу є розробка низки конкретних стратегічних рекомендацій для органів влади та комунальних підприємств щодо ефективного використання ГІС-технологій у менеджменті. Практична апробація на базі КП «Центр організації дорожнього руху» слугує емпіричним підґрунтям для цих рекомендацій та підтверджує їхню дієвість.

Загалом дисертаційна робота структурована, викладена науковою мовою, матеріал має послідовність викладення і логічний зв'язок, усі розділи є завершеними. Загальні висновки наукової роботи є обґрунтованими та відповідають поставленим науковим завданням дослідження. Як результат, можна стверджувати, що мета дисертаційної роботи досягнута.

7. Дискусійні положення та зауваження

При високій оцінці виконаного дослідження, його теоретичної новизни та практичної значущості, варто виділити кілька аспектів, які можуть стати предметом для наукової дискусії та подальших досліджень:

– Дисертант обґрунтовує важливість наскрізної інтеграції даних (digital thread) на основі поєднання ГІС, BIM та IoT. З точки зору архітектури інформаційних систем, ключовим викликом тут є забезпечення реальної

інтероперабельності між платформами різних виробників (наприклад, Autodesk, Esri, Bentley). Було б доцільно у подальших дослідженнях деталізувати запропоновану модель, доповнивши її описом конкретних протоколів обміну, стандартів API та можливих програмних шлюзів (middleware), які б забезпечили безшовну передачу даних та їх семантичну узгодженість.

– Запропонована концептуальна модель цифрового управління є масштабованою. Однак, при її реалізації на національному рівні обсяг геопросторових та потокових даних (Big Data) від IoT-сенсорів буде колосальним. У роботі не повністю розкрито питання архітектури баз даних (наприклад, вибір між SQL та NoSQL рішеннями для різних типів даних) та вимог до хмарної інфраструктури, яка б могла забезпечити необхідну продуктивність та відмовостійкість такої системи. Розгляд цих аспектів значно посилив би практичну цінність роботи для масштабного впровадження.

– Автор слушно відносить кібербезпеку до ключових бар'єрів цифровізації. Разом з тим, у рекомендаціях було б корисно побачити більш конкретизовану модель або рамку (framework) забезпечення кібербезпеки для розробленої цифрової платформи. Наприклад, згадати про необхідність впровадження стандартів серії ISO 27001, моделі «нульової довіри» (Zero Trust) при управлінні доступом до даних, а також про методи захисту від специфічних атак на геопросторові сервіси.

Зазначені зауваження мають дискусійний та рекомендаційний характер, жодним чином не применшують високої теоретичної та практичної цінності дисертаційної роботи і лише підкреслюють широке поле для подальших наукових досліджень у цій перспективній галузі.

8. Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії...»

Дисертація Тимченка Сергія Ігоровича на тему «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій» відповідає вимогам, що передбачені в пп. 5–9 «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 від 12 січня 2022 р. № 44.

9. Дотримання принципів академічної доброчесності

Дисертаційна робота Тимченка Сергія Ігоровича є результатом його самостійних досліджень. Аналіз тексту дисертації свідчить про відсутність елементів академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації чи інших порушень академічної доброчесності. Усі використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

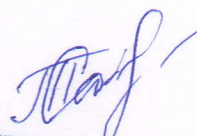
10. Загальний висновок про дисертаційну роботу

У підсумку можна стверджувати, що кваліфікаційна наукова праця Тимченка Сергія Ігоровича «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій», подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 «Менеджмент», є завершеною і самостійно виконаною науковою працею. Робота містить нові науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати, які вирішують важливу науково-практичну проблему, та відповідає усім вимогам пп. 5–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Автор дисертації, Тимченко Сергій Ігорович, безумовно заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 – Менеджмент.

Рецензент:

Завідувачка кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури,
доктор технічних наук, професор



Тетяна ГОНЧАРЕНКО

«Підпис Т. Гончаренко засвідчую»

Натали́к Відділу кадрів

