

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора, професора кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії Національного університету «Чернігівська політехніка» Дорош Марії Сергіївни на дисертаційну роботу Тимченка Сергія Ігоровича на тему «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 07 «Управління та адміністрування» за спеціальністю 073 «Менеджмент»

Актуальність теми дослідження.

Дисертаційна робота Тимченка С.І. присвячена вирішенню актуальної науково-практичної задачі розробки та впровадження інформаційно-аналітичних систем в управлінні дорожньою інфраструктурою. Актуальність дослідження зумовлена об'єктивною необхідністю цифрової трансформації дорожньої галузі, яка в умовах повоєнної відбудови України набуває стратегічного значення. Традиційні методи управління, що не передбачають комплексної роботи з даними, виявляються неефективними для вирішення таких завдань, як оперативна оцінка збитків, оптимізація розподілу обмежених ресурсів та забезпечення прозорості фінансування.

Саме тому перехід до управління на основі даних із застосуванням геоінформаційних технологій (ГІС), інструментів Big Data та просторового аналізу є ключовою умовою для якісної модернізації галузі. В дисертації вирішується задача системного підходу до розробки моделей цифрового управління на основі запропонованих моделей і методів інтеграції ГІС, BIM та IoT у єдиний інформаційний простір. Це повністю відповідає державній політиці у сфері цифровізації та розбудови Національної інфраструктури геопросторових даних, та є актуальним питанням в умовах загальної цифрової трансформації України.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, представлених у дисертації, є високим та забезпечується цілісним і системним підходом до дослідження. Методологічна база роботи побудована на синергії теорії

управління проєктами та сучасних концепцій цифрової трансформації, що дозволило автору розробити інструментарій для вирішення поставлених завдань.

З технічної точки зору, обґрунтованість підтверджується застосуванням сучасного математичного апарату, що включає методи просторового моделювання, статистичного аналізу та імовірнісного прогнозування. Практична реалізація аналітичних моделей виконана за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для роботи з геопросторовими даними (QGIS, ArcGIS), що сприяло коректному проведенню розрахунків та результатів моделювання.

Достовірність отриманих результатів та висновків забезпечується їх практичною валідацією в ході апробації на базі комунального підприємства «Центр організації дорожнього руху», де було підтверджено ефективність запропонованих рішень. Крім того, надійність результатів підкріплена використанням реальних вихідних даних для аналізу, а також належним оприлюдненням ключових положень роботи у 5 наукових публікаціях у фахових виданнях та наявності трьох свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір.

Наукова новизна отриманих результатів.

У дисертаційному дослідженні отримано нові наукові результати, що полягають у розробці цілісної методологічної основи цифрового управління дорожньо-інфраструктурними проєктами.

Вперше:

- запропоновано метод розрахунку індексу цифрової зрілості (Digital Maturity Index, DMI) як інтегрального показника рівня цифровізації організацій у дорожньо-інфраструктурній сфері, що базується на критеріях технологічного впровадження (TAL), якості даних (DQA), кваліфікації персоналу (SCL) та економічного ефекту (EI);
- 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 та реалізує проактивний, аналітично орієнтований підхід;
- метод комплексної оцінки ефективності управлінських рішень, який, на відміну від існуючих, базується на конвергенції кількісної оцінки (KPI), аналітичного моделювання, якісного стратегічного аналізу та інтегральної оцінки за допомогою індексу DMI.

Набули подальшого розвитку:

- класифікація ключових бар'єрів (фінансових, технічних, організаційно-кадрових, нормативно-правових) на шляху цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів в Україні, доповнена механізмом їх подолання;
- модель управління життєвим циклом дорожньо-інфраструктурних проєктів, що базується на наскрізній інтеграції геоінформаційних технологій на всіх етапах, забезпечуючи безперервність та цілісність проєктних даних (digital thread).

Практичне значення отриманих результатів.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці інструментальної бази, готової до впровадження органами державної влади та комунальними підприємствами при реалізації проєктів модернізації та відбудови дорожньої інфраструктури. Застосування розробленого індексу цифрової зрілості (DMI) та аналітичних моделей дозволяє підвищити обґрунтованість інвестиційних рішень, оптимізувати розподіл ресурсів та посилити прозорість процесів управління.

Практична цінність дослідження підтверджується апробацією його результатів у виробничій діяльності Служби дислокації ТЗРДР комунального підприємства «Центр організації дорожнього руху» (м. Київ). Зокрема, запропоновані підходи були застосовані при цифровій обробці результатів обстежень, плануванні маршрутів моніторингу, супроводі бази геопросторових даних та створенні веб-модуля для обліку документації. Ефективність

запропонованих підходів підтверджена значним скороченням часу виконання операційних завдань та підвищенням точності й доступності проєктних даних. Результати також підтверджено трьома свідоцтвами про реєстрацію авторського права на твір.

Повнота викладу матеріалу в опублікованих працях.

Результати дисертаційного дослідження Тимченка С.І. знайшли повне відображення в опублікованих наукових працях. За темою дисертації опубліковано 5 робіт, що включають 4 статті у фахових наукових виданнях України (категорія «Б»), три з яких є одноосібними, та тези доповіді на міжнародній конференції. Вміст публікацій відповідає основним положенням дисертації та підтверджує належний рівень апробації отриманих результатів.

Оцінка змісту, структури та мови дисертації.

Дисертація Тимченка Сергія Ігоровича є завершеною науково-кваліфікаційною працею, що має чітку внутрішню логіку та послідовність викладення матеріалу. Робота написана науковою мовою та оформлена згідно з вимогами наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Робота складається з анотації українською та англійською мовами, вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг дисертації становить 214 сторінок, з них основного тексту – 159 сторінок. Список використаних джерел налічує 156 найменувань. Робота містить 12 рисунків і 12 таблиць.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, наведено зв'язок роботи з науковими програмами, планами та темами, визначено мету і завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, а також наукову та практичну новизну отриманих результатів. Також надано інформацію щодо апробації результатів дослідження та публікацій здобувача.

У першому розділі «Теоретико-методологічні засади цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів» проведено аналіз теоретико-методологічних засад цифрової трансформації дорожньої галузі. Автором систематизовано наукові

підходи, досліджено сучасний стан цифрових технологій і ГІС та виявлено ключові бар'єри для їх впровадження в Україні. Розглянуто існуючі методології управління дорожніми проєктами та їх адаптацію до вимог цифрової епохи. Також у розділі визначені ключові принципи інтеграції ГІС у процеси управління та проаналізовано нормативно-правову базу.

У другому розділі «Моделі та методи цифровізації управління дорожньо-інфраструктурними проєктами» розроблено архітектуру та математичне ядро системи цифрового управління. Автором запропоновано концептуальну модель, що базується на принципі динамічного цифрового двійника, та розроблено комплекс аналітичних моделей для підтримки прийняття рішень. Важливим з точки зору інформаційних технологій є запропонований підхід до інтеграції різномірних даних (ГІС, BIM, IoT) у єдину платформу.

У третьому розділі «Моделювання та оцінка ефективності цифровізації управління дорожньо-інфраструктурними проєктами» здобувач розробляє методологію для аудиту та оцінки ефективності впроваджених цифрових рішень. Центральним результатом цього розділу є розробка та обґрунтування індексу цифрової зрілості (DMI) — багаторівневого інструменту для комплексної діагностики організацій. Також представлено інструментарій кількісної оцінки на основі KPI та статистичних методів, що дозволяє об'єктивно вимірювати результативність проєктів цифровізації.

У четвертому розділі «Практичне впровадження та оцінка цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів» наведено результати практичної імплементації та валідації розробленого інструментарію. На прикладі пілотного проєкту в КП «Центр організації дорожнього руху» проведено діагностику цифрової зрілості, що підтвердило високу ефективність запропонованих підходів. На основі отриманих результатів та аналізу світового досвіду автором сформульовано стратегічні рекомендації щодо масштабування та впровадження ГІС-рішень в управлінську практику.

Загалом дисертаційна робота відзначається логічною послідовністю, системністю та завершеністю. Зміст розділів повністю розкриває тему дослідження, а висновки відповідають поставленим завданням.

Дискусійні положення та зауваження.

При загальній високій оцінці дисертаційної роботи, яка є комплексним та актуальним дослідженням, варто відзначити декілька аспектів, що можуть стати основою для наукової дискусії та подальших розробок:

1. У дисертації розглядається використання краудсорсингових даних як одного з важливих джерел інформації. Це, безперечно, є передовим підходом. Проте, було б доцільно більше уваги приділити питанням data governance (управління даними) у такому гетерогенному середовищі. Зокрема, які механізми верифікації та валідації даних, отриманих від громадян, пропонуються для забезпечення їхньої точності та надійності перед інтеграцією в офіційні бази даних ГІС?
2. В роботі визначені організаційно-кадрові виклики та опір змінам як суттєві бар'єри на шляху цифрової трансформації. У цьому контексті, практичні рекомендації можна було б доповнити конкретними моделями управління змінами (наприклад, модель ADKAR) або стратегіями, спрямованими на адаптацію персоналу до нових цифрових інструментів та робочих процесів.
3. При обґрунтуванні компонента «Кваліфікація персоналу» (SCL) в рамках індексу DMI (підрозділ 3.4.3), основний акцент робиться на наявності та кількості фахівців. Дискусійним залишається питання, як врахувати не лише кількісні, але й якісні аспекти, такі як рівень командної взаємодії та мотивацію персоналу, які є критичними для успіху цифрових проєктів.
4. Зважаючи на зростаючу роль даних у прийнятті рішень, особливої ваги набувають питання інформаційної безпеки та приватності. Хоча в роботі згадується важливість кіберзахисту, було б корисно більш детально зупинитися на аспектах захисту персональних даних громадян (у випадку краудсорсингових сервісів) та захисту інформації критичної інфраструктури особливо в умовах воєнного стану.
5. Виділені, але не пронумеровані підпункти по тексту дисертації не зовсім відповідають правилам оформлення наукових робіт.
6. В таблиці 1.2 наведені функції цифрових платформ для співпраці. Не зрозуміло, чому обраний такий обмежений функціонал для порівняння.

7. Наведений в другому розділі міжнародний досвід упровадження цифрового менеджменту в транспортній інфраструктурі, який демонструє передові підходи, доцільно було б привести в першому розділі, оскільки це не є предметом наукової новизни.
8. Сформовані пункти наукової новизни в другому розділі, на мій погляд, майже не виокремлені і це значно ускладнює розуміння цілісності запропонованої концептуальної моделі цифрового управління та удосконаленого методу управління дорожньо-інфраструктурними проектами. Бажано було б навести їх загальні структури.
9. В роботі зустрічаються стилістичні обороти, які, на мій погляд, не дуже доцільно застосовувати в науковій роботі. Наприклад питання: «Чи доцільно впроваджувати конкретне цифрове рішення і якою має бути стратегія його реалізації?».
10. З описаного методу комплексної оцінки ефективності цифровізації в управлінні інфраструктурними проектами не зрозуміло, що мається на увазі під терміном «конвергенція» чотирьох взаємодоповнюючих аналітичних блоків. Чи це інтеграція?
11. До методу комплексної оцінки, на мій погляд, доцільно було б включити показник оперативності даних, оскільки мова йде про їх збір для цифрового двійника, і оперативність тут є одним з основних факторів, який впливає на ефективність прийняття управлінських рішень.
12. На мій погляд, виділення жирним шрифтом окремих частин тексту дисертації є не доречним, оскільки це наукова робота, яка містить однаково важливі наукові результати.

Зазначені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки роботи, а лише окреслюють можливі напрями для подальшого поглиблення дослідження.

Висновок.

На підставі проведеного аналізу дисертаційної роботи можна зробити висновок, що праця Тимченка Сергія Ігоровича на тему «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій» є завершеним, самостійно виконаним науковим дослідженням. Робота є вагомим

внеском у вирішення важливої науково-практичної проблеми, що має значний вплив на розвиток теорії та практики менеджменту в умовах цифрової трансформації.

Зміст, структура та наукові результати дисертації повністю відповідають 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 від 12 січня 2022 р. № 44, а її автор, Тимченко Сергій Ігорович, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 073 – Менеджмент.

Офіційний опонент:

Професор кафедри інформаційних
технологій та програмної інженерії
Національного університету
«Чернігівська політехніка»,
доктор технічних наук, професор



Марія ДОРОШ

Підпис Дорош М.С.

засвідчую

Провідний архівець

Відділу кадрів

В.А.Александров

«09»

08

2025

