

ВИСНОВОК

про наукову повнизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

на тему: «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій», здобувача ступеня доктора філософії Тимченка Сергія Ігоровича з галузі знань 07 «Управління та адміністрування» за спеціальністю 073 «Менеджмент»

1. Актуальність теми.

Сучасний розвиток дорожньо-транспортної інфраструктури в Україні та світі супроводжується зростанням складності проєктів, посиленням вимог до їх ефективності, прозорості, екологічності та адаптивності до змін зовнішнього середовища. В умовах урбанізації, кліматичних змін, нестабільного фінансування та постійного оновлення нормативної бази традиційні підходи до управління дорожніми проєктами втрачають свою ефективність.

Ця актуальність набуває особливої гостроти в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення України. Масштабні руйнування дорожньої інфраструктури, завдані внаслідок бойових дій, поставили перед державою безпрецедентні виклики. Це зумовлює нагальну потребу не просто у відновленні, а в якісній модернізації галузі на нових технологічних засадах. Ключовими завданнями стають оперативна оцінка завданих збитків, обґрунтоване визначення пріоритетів відбудови в умовах обмежених ресурсів та забезпечення максимальної прозорості використання коштів, зокрема від міжнародних партнерів.

Саме в цьому контексті цифровізація та геоінформаційні технології (ГІС) перетворюються з перспективного напрямку на критично важливий інструмент антикризового управління та стратегічного планування. ГІС дозволяють оперативно збирати та аналізувати дані про пошкодження за допомогою супутникових знімків і безпілотних літальних апаратів, створювати цифрові карти руйнувань, моделювати сценарії відновлення та оптимізувати розподіл ресурсів на основі багатокритеріального аналізу. Такі платформи, як DREAM та ONOVA GIS HUB, вже сьогодні демонструють потенціал цифрових рішень для забезпечення підзвітності та ефективної координації процесів відбудови.

На рівні державної політики цифровізація управління дорожньою галуззю визнана одним із пріоритетів, що відображено у низці стратегічних документів, таких як Національна транспортна стратегія. Проте, попри наявність окремих ініціатив та усвідомлення важливості проблеми, системного наукового підходу до розробки моделей цифрового управління дорожньо-інфраструктурними проєктами, адаптованих до умов повоєнного відновлення, все ще бракує. Це створює гостру потребу у комплексному дослідженні даної теми, формуванні науково обґрунтованих підходів та інструментів для інтеграції ГІС-технологій у практику управління інфраструктурними ініціативами.

Таким чином, актуальність теми дисертаційного дослідження зумовлена об'єктивною необхідністю цифрової трансформації управлінських процесів у дорожній галузі, що багатократно посилюється викликами воєнного часу та завданнями масштабної повоєнної відбудови, а також недостатнім рівнем наукової розробленості питань використання геоінформаційних систем для забезпечення ефективного, прозорого та сталого розвитку та управління транспортною інфраструктурою України.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота над дисертацією виконувалась на кафедрі управління проектами Київського національного університету будівництва і архітектури. Дисертація відповідає тематичному спрямуванню наукових розробок в рамках: науково-дослідної роботи (НДР) «Методологія управління проектами модернізації організування дорожнього руху воєнної та повоєнної відбудови територіальних громад (№ 4 ДБ-2023)», номер державної реєстрації 0123U101943, керівник роботи д. т. н., професор С. Д. Бушуєв (станом на кінець 2024 року реалізовано два етапи НДР); науково-дослідної роботи «Ціннісно-орієнтоване управління в умовах дигіталізації суспільства» (державний реєстраційний номер 0121U114473).

Крім того, дисертаційна робота пов'язана з реалізацією положень Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних» (№ 554-IX від 13.04.2020), що створює нормативну базу для широкого впровадження геоінформаційних систем у державне управління, включаючи транспортну галузь.

3. Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці концептуальних та прикладних моделей та методів цифрового управління дорожньо-інфраструктурними проектами на основі використання геоінформаційних технологій.

Вперше:

- запропоновано метод розрахунку індексу цифрової зрілості (Digital Maturity Index, DMI) як інтегрального показника рівня цифровізації організацій у дорожньо-інфраструктурній сфері. Індекс базується на чотирьох критеріях: рівень впровадження технологій (TAL), якість і доступність даних (DQA), кваліфікація персоналу (SCL) та економічний ефект (EI), що дозволяє здійснювати комплексну та порівняльну оцінку цифрового розвитку;

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

Удосконалено:

- метод управління дорожньо-інфраструктурними проектами 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 на основі даних з ГІС, BIM та

IoT-сенсорів, дозволяючи підтримувати прийняття рішень на всіх етапах життєвого циклу проєкту;

– метод комплексної оцінки ефективності управлінських рішень, який, на відміну від існуючих, дозволяє вимірювати не лише прямі фінансові показники, а й довгострокові та непрямі ефекти від цифровізації. Удосконалення полягає у конвергенції чотирьох взаємодоповнюючих аналітичних блоків: 1) кількісної оцінки на основі KPI та статистичних методів; 2) аналітичного моделювання та прогнозування; 3) якісного стратегічного аналізу; 4) інтегральної оцінки за допомогою розробленого індексу цифрової зрілості (DMI).

Одержало подальшого розвитку:

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

– модель управління життєвим циклом дорожньо-інфраструктурних проєктів, яка, на відміну від фрагментарних підходів, базується на наскрізній інтеграції геоінформаційних технологій на всіх етапах: від передпроектного аналізу та планування до будівництва, експлуатації та моніторингу, що забезпечує безперервність та цілісність проєктних даних.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Теоретичне значення результатів дисертації полягає у розробці інтегрованої концептуальної моделі цифрового управління дорожньо-інфраструктурними проєктами, яка базується на принципах динамічного цифрового двійника та наскрізній інтеграції ГІС на всіх етапах життєвого циклу проєкту. Реалізація цієї моделі забезпечується обґрунтованим методологічним підходом до комплексної оцінки рівня цифрових перетворень, що базується на індексі цифрової зрілості (DMI), а також удосконаленим методологічним інструментарієм, що включає метод управління на основі інтегрованих цифрових моделей та метод комплексної оцінки ефективності рішень. Робота також поглиблює наукові уявлення про життєвий цикл інфраструктурних проєктів та систематизує ключові бар'єри на шляху цифровізації, що створює теоретичну базу для розробки стратегій їх подолання. У сукупності, ці результати розвивають теорію менеджменту в частині управління складними проєктами в умовах цифрових перетворень та підвищеної невизначеності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у спрямуванні цифрових рішень на підвищення ефективності управління дорожньо-інфраструктурними проєктами. Запропоновані моделі та методи цифрового аналізу дозволяють підвищити обґрунтованість прийняття управлінських рішень з урахуванням просторових, організаційних та соціально-економічних факторів.

Розроблений DMI виступає інструментом багатокритеріальної оцінки цифрового потенціалу організацій, що дає змогу формувати сценарії цифрової

трансформації та адаптувати стратегії реалізації проєктів відповідно до поточного рівня цифровізації.

Практичне значення отриманих результатів підтверджується:

- апробацією результатів у роботі служби дислокації технічних засобів регулювання дорожнього руху комунального підприємства «Центр організації дорожнього руху» (м. Київ) при здійсненні виробничих процесів та окремих технологічних операцій, пов'язаних із упровадженням ОДР;

- свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір № 132661 «Літературний письмовий твір наукового характеру «Рекомендації щодо змін у нормативно-правовій базі щодо організації дорожнього руху з врахуванням вимог до національної безпеки та оборони країни», зареєстровано 13.01.2025;

- свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір № 132662 «Літературний письмовий твір наукового характеру «Звіт щодо впливу наслідків воєнних дій в контексті організації дорожнього руху щодо безпеки вулично-дорожньої мережі для населення територіальних громад та впливу на національну безпеку та оборону країни», зареєстровано 13.01.2025;

- свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір № 132663 «Літературний письмовий твір наукового характеру «Звіт щодо існуючих методологій управління проєктами для інфраструктурних проєктів та програм в контексті їх застосування для організації дорожнього руху із зазначенням переваг та недоліків та визначенням пріоритетних методологій чи їх конвергенції для управління інфраструктурними проєктами в контексті їх використання для організації дорожнього руху», зареєстровано 13.01.2025.

Також результати дослідження представлялись та доповідались на міжнародній конференції.

Результати досліджень можуть бути використані організаціями, що виконують операційну діяльність у дорожній сфері з урахуванням операційного плану заходів з реалізації у 2025-2027 роках Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 27.12.2024 № 1550 та Закону України «Про національну інфраструктуру геопросторових даних».

5. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів.

Одержанні наукові та практичні результати, що викладені в дисертаційній роботі, є результатом самостійної наукової праці автора. В дисертаційній роботі висвітлені власні ідеї та розробки автора, які дали йому змогу вирішити поставлені завдання. Робота містить теоретичні та практичні положення, а також висновки, які в сукупності вносять вагомий внесок у дослідження теоретичних та практичних аспектів менеджменту дорожньо-інфраструктурних проєктів шляхом цифровізації із застосуванням геоінформаційних технологій.

Усі теоретичні положення, аналітичні узагальнення та прикладні результати, викладені в дисертації, одержані особисто здобувачем на основі самостійного

опрацювання джерел, аналізу практики цифровізації та розробки власних пропозицій у сфері управління дорожньо-інфраструктурними проєктами.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі управління проєктами Київського Національного університету будівництва і архітектури, науковий керівник – доктор технічних наук, професор Єгорченкова Н. Ю.

Отримані результати використано при підготовці публікацій та в межах виконання дослідницької роботи згідно з науковими планами університету.

На основі розгляду звіту подібності щодо перевірки на плагіат, зроблено висновок, що дисертаційна робота Тимченка С.І. є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Максимальний відсоток співпадіння, виявлений у системі перевірки StrikePlagiarasm – один цілий дев'яносто дев'ять сотих відсотка (1,99%).

Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

6. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 5 наукових праць, з них 4 статті в наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, затверджених Міністерством освіти і науки України, у тому числі 3 одноосібно, та 1 – тези у збірнику матеріалів міжнародної конференції.

Наукові праці, які відображають основні наукові результати дисертації:

1. Тимченко, С. (2024). Концепція цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів в Україні: використання геоінформаційних технологій для підвищення ефективності управління. Управління розвитком складних систем, (60), с. 95–104, <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.95-104>.

Особистий внесок автора полягає у формулюванні концепції цифровізації дорожньо-інфраструктурних проєктів в умовах воєнного стану, виокремленні основних бар'єрів впровадження цифрових рішень та обґрунтуванні послідовної моделі впровадження геоінформаційних технологій в управління дорожньою інфраструктурою;

2. Тимченко, С. (2025). Геоінформаційні системи в управлінні дорожньою інфраструктурою: виклики та рішення для України. Економіка та суспільство, (71), <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-154>.

Особистий внесок автора полягає в узагальненні міжнародного та українського досвіду цифровізації управління дорожньою інфраструктурою, систематизації регіональних ініціатив та формулюванні практичних рекомендацій щодо впровадження геоінформаційних систем у проєктне управління дорожньо-інфраструктурними об'єктами;

3. Тимченко, С. (2025). Застосування ГІС у менеджменті проєктів безпеки дорожнього руху: аналітичні інструменти та Український досвід. Економіка та суспільство, (74), <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-55>.

Особистий внесок автора полягає в обґрунтуванні доцільності використання просторового аналізу в проєктах з безпеки дорожнього руху, розробленні ІТ-архітектури ГІС-рішень для підтримки управлінських рішень, а також в аналізі практичних кейсів з міст України;

4. Васильєв І., Безшапкін С., Тимченко С. (2023). Проєкти організації дорожнього руху: питання понятійного апарату та нормативно-правового забезпечення в контексті національної безпеки та оборони країни. Управління розвитком складних систем, (56), 31–39, <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2023.56.31-39>.

Особистий внесок автора полягає в участі в аналізі нормативного тлумачення понять у сфері організації дорожнього руху та у формуванні висновків щодо їх уточнення в контексті реалізації проєктів модернізації.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

Веренич О. В., Безшапкін С. М., Васильєв І. А., Тимченко С. І. Роль просторових даних у реалізації інфраструктурних проєктів на прикладі організації дорожнього руху територіальних громад. Управління проєктами у розвитку суспільства. Управління проєктами післявоєнної розбудови України : тези доповідей ХХІ Міжнар. конф. / відповідальний за випуск С. Д. Бушуєв. м. Київ, 24 травня 2024 р. Київ: КНУБА, 2024. С. 86–90. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/handle/123456789/13268>.

Особистий внесок автора полягає в участі у висвітленні можливостей використання цифрових технологій (ГІС, вебкартографії, цифрового зору) для збору, обробки та аналізу просторових даних в інфраструктурних проєктах у сфері організації дорожнього руху.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій», здобувача ступеня доктора філософії Тимченка Сергія Ігоровича, яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 5, 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», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Київського національного університету будівництва і архітектури зі спеціальності 073 «Менеджмент».

РЕКОМЕНДУВАТИ:

Дисертаційну роботу «Цифровізація дорожньо-інфраструктурних проєктів із застосуванням геоінформаційних технологій», подану Тимченком Сергієм

Ігоровичем на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 073 «Менеджмент», до захисту.

1. Головою разової спеціалізованої вченої ради призначити:

– доктора технічних наук, професора **Бушусву Наталію Сергіївну**, професора кафедри управління проєктами Київського національного університету будівництва і архітектури;

Рецензентами призначити:

– доктора технічних наук, професора **Гончаренко Тетяну Андріївну**, завідувача кафедри інформаційних технологій Київського національного університету будівництва і архітектури;

– кандидата технічних наук, доцента **Войтенка Олександра Степановича**, доцента кафедри управління проєктами Київського національного університету будівництва і архітектури.

Опонентами призначити:

– доктора технічних наук, професора **Зачка Олега Богдановича**, професора кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

– доктора технічних наук, професора **Дорош Марію Сергіївну**, професора кафедри інформаційних технологій та програмної інженерії Національного університету «Чернігівська політехніка»;

Рішення прийнято одноголосно (за – 16, проти – немає, утримались – немає).

Головуючий розширеного засідання
кафедри управління проєктами КНУБА,
в.о. завідувача кафедри управління
проєктами, д.т.н., професор



О.В. Веренич

(підпис)

Секретар розширеного засідання кафедри
управління проєктами КНУБА, доктор
філософії, доцент



А.А. Запривоода

(підпис)

Підписи Веренич О.В. та Запривоода А.А.
засвідчую,
вчений секретар Вченої ради КНУБА
к.т.н, доцент



М.О. Клименко

(підпис)