

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Войтовича Владислава Анатолійовича «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації» поданої на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

1. Висновок щодо актуальності теми та предмету дослідження. Сучасні будівельні проекти стають дедалі складнішими, що зумовлює необхідність удосконалення їхнього планування та виконання. Впровадження адаптивних підходів і новітніх технологій є важливим чинником для раціонального використання ресурсів, зменшення витрат і скорочення термінів робіт. Змінне зовнішнє середовище та ринкові вимоги ставлять перед будівельними організаціями нові виклики. Дефіцит кваліфікованих спеціалістів і невизначеність у ресурсному забезпеченні ускладнюють управлінські процеси. Багато компаній покладаються на інтуїтивні методи планування, що призводить до порушення виробничого ритму і перевитрат. Відсутність єдиних стандартів управління ресурсами негативно впливає на прогнозованість і контроль проєктів. Інтегроване організаційно-технологічне моделювання в поєднанні з сучасними інформаційними технологіями створює умови для ефективної оптимізації виробничої діяльності. Це сприяє більш точному плануванню, підвищенню продуктивності і зміцненню конкурентних позицій підприємств. З огляду на стрімкий розвиток цифрових рішень, з'являється потреба у гнучких інструментах для адаптації виробничих програм до реальних умов. Вони дозволяють враховувати такі фактори, як фінансування, доступність ресурсів і зовнішні ризики, забезпечуючи швидке реагування на відхилення від плану. Особливо актуальною ця тема стає у контексті післявоєнного відновлення України, де ефективне управління будівельними організаціями є основою швидкого і якісного відновлення інфраструктури та житлового фонду. Отже, дослідження відповідає сучасним викликам галузі та має значну наукову і практичну цінність.

Основна мета дисертації – розробці інструментарію складання та обґрунтування програми діяльності (девелопменту виконуваних робіт – ПДБО) будівельної організації на новій критеріально-параметричній основі, що дозволить оптимізацію використання ресурсів і мінімізацію простоїв. Це забезпечить своєчасне виконання будівельних проєктів. В результаті підвищиться конкурентоспроможність будівельної організації на ринку. В свою чергу, актуальними слід вважати і предмет дослідження - «інтегроване організаційно-технологічне моделювання (ІОТМ) та оптимізація програми діяльності будівельної організації (ПДБО)». Визначений в такий спосіб предмет дослідження передбачив перегляд і трансформацію процесу планування будівельних робіт у рамках робочої програми організації з урахуванням ресурсного забезпечення,

контролю за термінами виконання та підвищення ефективності реалізації проєктів.

2. Зв'язок дисертаційної роботи із змістом науково-дослідних та прикладних тем, які готувались та впроваджувались в закладі вищої освіти, де підготовлено дисертацію. Тематика та результати дисертаційного дослідження узгоджуються з напрямками науково-дослідної діяльності КНУБА. Автор долучився до виконання НДР, зареєстрованої в державному реєстрі під номером 0124U005196, що присвячена створенню науково-технічного інструментарію для формування та реалізації внутрішньовиробничих планів у будівництві. Дослідження логічно вписується в структуру актуальних наукових програм, орієнтованих на модернізацію управління проєктами, підвищення ефективності виробничих процесів і використання персоналу. Запропоновані у роботі рішення кореспондують із завданнями галузевих стратегій та державних ініціатив щодо цифровізації та оптимізації організаційно-технологічних та управлінських практик. Результати дослідження базуються на застосуванні математичних моделей, системного аналізу й цифрових технологій, що забезпечує їхню адаптивність і практичну значущість. Робота спрямована на формування ефективних механізмів планування й прогнозування змін у середовищі сучасного будівництва на рівні річної програми (девелопменту будівельної організації – ПДБО).

3. Оцінка ступеня обґрунтованості та достовірності результатів дисертаційної роботи. Визначальним чинником обґрунтованості, логічної цілісності й достовірності результатів дослідження стало раціонально сформоване методологічне підґрунтя роботи, що забезпечило ефективне досягнення поставлених цілей. Комплексний науковий підхід, який поєднав міждисциплінарні, прикладні та кількісні методи, дозволив інтегрувати системний аналіз і систематику для розгляду будівельної організації як цілісної системи з урахуванням впливу зовнішніх і внутрішніх чинників. Застосування експертно-аналітичного методу надало змогу враховувати професійні судження при оцінці ефективності управлінських рішень. Методи математичної статистики та чисельної обробки забезпечили кількісне підтвердження результатів і формування надійних прогнозних моделей. ІОТ-моделювання дало змогу комплексно описати виробничі процеси з урахуванням ресурсних, технологічних і організаційних обмежень. Крім того, залучення положень теорії обмежень дозволило ідентифікувати критичні місця в управлінні будівництвом і запропонувати шляхи їх подолання. Сукупність цих інструментів створила стійке науково-методичне підґрунтя дослідження, що стало запорукою достовірності отриманих результатів.

4. Оцінка наукової новизни дисертаційної роботи за окремими складовими та в цілому. До опису характеристик новизни дисертаційної роботи «удосконалено» віднесено наступні результати дослідження:

- суттєва модернізація змісту та прийомів використання критеріїв ефективності та адаптивності виробничих програм діяльності будівельних організацій, що реалізовано шляхом уточнення параметрів оцінювання ПДБО та врахування в ній сучасних викликів управління. Зокрема, до критеріїв включено показники оперативного реагування на зміни у зовнішньому середовищі, гнучкість у перерозподілі ресурсів та здатність забезпечити безперервність виробничого циклу в умовах ризиків. Це дало змогу перейти від статичних моделей оцінювання до більш адаптивного підходу, що відповідає вимогам цифрової трансформації галузі. Удосконалені критерії дозволяють підвищити точність прогнозування потреб у трудових, матеріальних і фінансових ресурсах та більш ефективно їх координувати. Вони враховують не лише внутрішні виробничі параметри, а й динаміку законодавчих змін, цінових коливань, ринкових трендів. Запровадження цих критеріїв дозволяє знижувати операційні витрати, скорочувати тривалість виконання робіт без втрати якості та підвищувати керованість процесів. В результаті, зростає загальна ефективність організації, а також її здатність реалізовувати складні проекти в умовах обмежених ресурсів. Такий підхід формує нову якість управління виробничими програмами, орієнтовану на результат, стійкість і адаптивність;

- комплексна модель організаційно-технологічної оптимізації реалізації будівельних проєктів (робіт) в складі річної програми БО, яка інтегрує сучасні методики адаптивного планування з інструментами цифрового адміністрування. Удосконалення моделі передбачає врахування багатофакторного впливу змін у проєктних вимогах, строках, ресурсному забезпеченні та зовнішньому середовищі на технологічні процеси. Запропонована модель дозволяє динамічно перерозподіляти ресурси, адаптувати виробничі плани до змін та знижувати витрати на всіх етапах реалізації проєкту. Особливістю моделі є її здатність підтримувати оптимальний баланс між швидкістю, вартістю та якістю виконання робіт завдяки цифровому моделюванню сценаріїв та застосуванню алгоритмів оптимізації. Вона забезпечує точніше прогнозування строків, кращу скоординованість дій між учасниками проєкту та ефективніше використання матеріально-технічних і трудових ресурсів. Відмінністю від традиційних підходів є здатність моделі враховувати реальні ризики і невизначеність, що властиві сучасному будівництву. Модель демонструє практичну ефективність у скороченні термінів проєктів, зменшенні витрат і підвищенні рівня контролю над виробничими процесами. Це робить її важливим інструментом для управління будівництвом у середовищі, що змінюється, та в умовах ринкової конкуренції.

В частині результатів дослідження, новизна яких відповідає характеристиці *«одержали подальший розвиток»* виокремлено наступні результати:

- комплексний оптимізаційний інструментарій, спрямований на удосконалення процесу формування та коригування планів робіт у межах річної виробничої програми (ПДБО) будівельної організації. Особливістю

інструментарію є поєднання алгоритмів кількісної оптимізації з елементами адаптивного планування, що враховують змінність зовнішніх умов, зокрема коливання ринку ресурсів і нормативні вимоги. Застосування цього підходу дозволяє підвищити точність прогнозування трудо- та ресурсомісткості робіт, мінімізувати часові та фінансові втрати за рахунок ефективного перерозподілу ресурсів і зменшення конфліктів між паралельними потоками робіт. Інструментарій забезпечує можливість мультифакторного аналізу, моделювання сценаріїв реалізації проектів та прийняття зважених управлінських рішень у реальному часі. Його впровадження створює підґрунтя для переходу до цифрового управління виробничими циклами, підвищує стійкість організацій до ризиків та сприяє інтеграції планування в єдину інформаційно-аналітичну систему підприємства;

- методи інтегрованого організаційно-технологічного моделювання, які забезпечують синхронізацію технологічних, ресурсних та адміністративних процесів у межах девелоперських проектів. Удосконалення полягає в створенні адаптивної віртуальної моделі, що дозволяє відтворювати виробничі сценарії з високим рівнем деталізації, включаючи логістику, зовнішні впливи, ризики та зміни нормативного середовища. Інтеграція цих методів із цифровими платформами адміністрування сприяє проактивному аналізу виробничих ситуацій, оцінці впливу рішень на графік і бюджет проекту, а також формуванню гнучких стратегій реалізації в умовах невизначеності. Завдяки такому моделюванню підприємства здатні заздалегідь виявляти вузькі місця, оптимізувати маршрути постачання та адаптуватися до змін ринкової кон'юнктури. Це підвищує загальну ефективність і керованість проектів, знижує ймовірність відхилень та забезпечує системну основу для стратегічного планування;

- цифрові інструменти моніторингу та аналізу відхилень у будівельних проєктах (роботах) – компонентах річної програми БО. Ці інструменти орієнтовані на моніторинг реалізації виробничих програм (ПДБО) та аналітику відхилень між плановими і фактичними показниками. Їх вдосконалення полягає в впровадженні комплексної системи оперативного збирання даних, візуалізації динаміки проєктів через КРІ-панелі, а також у застосуванні методів штучного інтелекту для прогнозування ризиків та затримок. Ці рішення підвищують прозорість управлінських процесів і дозволяють швидко ідентифікувати зони критичного навантаження або нераціонального використання ресурсів. Завдяки інтеграції з іншими модулями цифрового середовища (ERP, BIM, CRM), інструменти забезпечують наскрізне управління проєктом у режимі реального часу. Це створює умови для своєчасного прийняття рішень, мінімізації втрат, підвищення дисципліни виконання та оперативної координації дій усіх учасників будівельного процесу.

Вищезазначена оцінка інноваційності результатів роботи дає підставу оцінити рівень наукової новизни дисертаційної роботи як високий та належний рівню дисертацій наукового ступеня PhD за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

У дисертації «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації» сформульовано й обґрунтовано нові наукові положення, що мають суттєве значення для розвитку теорії та практики організації будівельного виробництва. Наукова новизна полягає в удосконаленні науково-методичного базису та аналітико-прикладного інструментарію інтегрованого організаційно-технологічного моделювання (ІОТМ) у поєднанні з оптимізацією програми діяльності будівельної організації (ПДБО), що базується на поєднанні цифрових інструментів, адаптивних технологій планування та організаційно-економічних механізмів. Уперше системно проаналізовано вплив комплексу факторів на результативність будівельної діяльності, включаючи планово-організаційну підготовку, ефективність управління людськими ресурсами, якість і своєчасність матеріально-технічного забезпечення, інтеграцію BIM-технологій, робототехніки, адитивного виробництва та інших інновацій. Запропоновано комплексну модель організаційно-технологічної оптимізації, яка враховує специфіку типових будівельних організацій, потребу у підвищенні гнучкості управлінських рішень та зниженні ризиків у складному проектному середовищі. Обґрунтовано науково-методичний інструментарій прийняття управлінських рішень, що включає адаптивні алгоритми, цифрову візуалізацію та систему багатокритеріального оцінювання. Висвітлено концептуальні засади формування ефективної програми діяльності будівельної організації, а також розроблено практичні рекомендації щодо підвищення продуктивності, раціонального використання ресурсів та стратегічного позиціонування підприємства в умовах ринкових трансформацій. Представлені результати дозволяють розглядати дисертацію як вагомий науково-прикладний внесок у підвищення конкурентоспроможності та інноваційної спроможності суб'єктів будівельного ринку.

5. Оцінка рівня відповідності змісту і структури роботи вимогам до дисертацій освітнього ступеня доктора філософії. Структура та зміст дисертації повністю відповідають вимогам, що висуваються до наукових кваліфікаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія». Робота логічно структурована, її побудову підпорядковано етапам дослідження та розв'язанню сформульованих наукових завдань. Дисертація містить вступ, три змістовно насичені розділи, висновки, список використаних джерел, додатки, а також супровідні елементи – анотації, перелік публікацій здобувача. У першому розділі системно проаналізовано сучасні підходи до планування виробничих програм у будівництві, визначено ключові проблеми та сформульовано теоретичні засади дослідження. Другий розділ присвячено

глибокому аналізу факторів ефективності діяльності будівельних організацій із урахуванням ресурсного забезпечення, технологічних інновацій, впливу зовнішнього середовища та методів оцінювання управлінських рішень. У третьому розділі представлено концептуальну модель модернізованого планування виробничих програм з використанням організаційно-економічних механізмів, цифрових рішень та інституційних інновацій. Усі розділи логічно пов'язані між собою, а наукові положення підтверджено практичними рекомендаціями. Дисертація викладена на 184 сторінках, ілюстрована 20 таблицями й 20 рисунками, що засвідчує належний рівень оформлення та глибину опрацювання матеріалу.

6. Оцінка теоретичної цінності результатів дослідження. Теоретична цінність дисертаційної роботи Войтовича В.А. полягає в розробці й науковому обґрунтуванні інтегрованої моделі та прикладного інструментарію організаційно-технологічного моделювання та оптимізації програми діяльності будівельної організації, яка становить суттєвий внесок у розвиток науково-методичних основ спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія", зокрема у напрямі «Організація будівництва». У роботі реалізовано суттєве удосконалення методико-аналітичного підходу до стратегічного планування та управління виробничими програмами (ПДБО), що ґрунтується на поєднанні сучасних технологій адаптивного планування, цифрового моделювання (ВІМ) та інноваційного інструментарію, які спрямовані на побудови гнучкої, стійкої й ефективної будівельної програми, що дозволяє враховувати багатофакторний вплив зовнішніх умов й оперативно адаптувати програму до динаміки ринкового та регуляторного середовища. Запропоновані в дисертації рішення щодо вдосконалення структури ПДБО забезпечують підвищення ефективності використання ресурсів, скорочення строків виконання робіт і зниження ризиків реалізації проєктів. Автором узагальнено критерії оцінювання продуктивності будівельної організації, уточнено роль планово-організаційної підготовки, ресурсного забезпечення, кадрового менеджменту та цифрових інновацій у підвищенні ефективності реалізації річних програм. Результати дослідження мають потенціал до використання в подальшому розвитку теорії організації будівельного виробництва, удосконалення освітніх програм і формування новітніх підходів до управління інженерно-будівельною діяльністю в умовах невизначеності та змін.

7. Оцінка практичної цінності результатів дослідження та вагомості результатів їх впровадження в практиці підготовки та впровадження ПДБО. Практична цінність дисертаційної роботи полягає у створенні та впровадженні ефективного інструментарію для управління програмою діяльності будівельної організації (ПДБО), який забезпечує підвищення оперативності, адаптивності та керованості виробничих процесів у будівництві. Запропонована методика дозволяє оптимізувати планування календарних графіків із урахуванням

ресурсних обмежень і взаємозалежності між об'єктами, що підлягають одночасному виконанню. Особливу увагу приділено формуванню збалансованої структури трудових ресурсів, у тому числі врахуванню резервів та кваліфікаційних вимог для зниження впливу дестабілізуючих чинників. Розроблені підходи забезпечують оптимальний розподіл навантаження між штатними підрозділами, підвищуючи загальну продуктивність будівельних компаній. Дисертантом обґрунтовано ефективність заходів щодо впровадження системи оперативного реагування на зміни зовнішнього середовища, зокрема через інтеграцію цифрових технологій, раннього виявлення ризиків, підвищення організаційної стійкості та залучення кваліфікованого персоналу. Практичну ефективність дослідження підтверджено впровадженням його результатів у процеси формування річних ПДБО в низці будівельних компаній: «Альфа-Сервіс», «Марстон-Груп» та «Експертиза-С», де апробація методичних підходів дозволила скоротити терміни реалізації проєктів і підвищити керованість ресурсними потоками. Визначення системи показників (фінансових, організаційних, соціальних, інноваційних) як бази для постійного моніторингу дає можливість оперативно коригувати плани й процедури реалізації проєктів, що суттєво підвищує якість управлінських рішень.

8. Оцінка рівня належності відображення змісту роботи в наукових публікаціях автора. Рівень апробації результатів дисертаційного дослідження та їх відображення у наукових публікаціях свідчить про належну наукову комунікацію автора й відповідає вимогам до дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. Основні положення, результати та висновки дослідження викладено у 13 наукових працях, серед яких 6 опубліковано у фахових виданнях, включених до переліку, затвердженого МОН України, а одна – у виданні, що індексується в міжнародних наукометричних базах. Така публікаційна активність підтверджує релевантність та наукову новизну одержаних результатів. Крім того, ключові наукові та прикладні інновації, розроблені в межах дисертаційної роботи, були представлені на профільних науково-практичних конференціях і семінарах, де здобули схвальні відгуки з боку фахівців галузі. Це засвідчує належний рівень апробації дослідження, а також його відповідність сучасним науковим і прикладним потребам у сфері будівництва та цивільної інженерії.

9. Оцінка особистого внеску здобувача та додержання в роботі вимог академічної доброчесності. Рецензуючи дисертаційну роботу, слід відзначити належний рівень самостійності здобувача у виконанні наукового дослідження. Усі теоретичні положення, наукові результати, обґрунтовані висновки та практичні рекомендації, що представлені у дисертації та виносяться на захист, є результатом особистої наукової праці автора. Ступінь особистого внеску здобувача чітко зафіксований у відповідному переліку опублікованих праць, що супроводжує дисертацію. За результатами перевірки змісту роботи системами «АнтиПлагіаризм» та «СтрайкПлагіаризм» сукупний рівень запозичень 0,83%. Це свідчить, що під час підготовки роботи дотримано принципів академічної

добросовісності, відсутні ознаки порушень авторського права, запозичення оформлено належним чином, а результати дослідження коректно підтверджено публікаційною активністю.

10. Зауваження та дискусійні моменти щодо дисертаційної роботи.

В процесі аналізу змісту і структури роботи виникли наступні зауваження змістовного і редакційного характеру:

1) візуалізована на рис.1.4. процесна схема адміністрування «проектного комплексу» (розділ 1, п.1.2) мала була б доповнена додатковою складовою – «цифровізація», із зображенням впливу цифровізації на наведені компоненти комплексу, щоб відобразити, насамперед, ефект синергії, який надає цифровізація діючому комплексу. Цей ефект синергії далі автором реалізується в другому і третьому розділах роботи, разом з можливостями щодо успішного оперативного контролю;

2) відображаючи переваги застосування комбінованого підходу в організації будівництва (п.2.2, розділ 2) автор поза увагою залишає питання – як зміниться чи не зміниться зовсім конструктивний та аналітичний формати створюваної моделі, в залежності від того, до якого типу девелоперського проекту буде застосована комбінована модель – будівництво, реконструкція, ревіталізація, інжиніринг, гібридні проекти тощо;

3) у п.2.3. другого розділу слід було б відобразити, які чисельні значення рівнів згоди щодо коефіцієнту Кендала (стосовно значень організаційно-технологічних факторів ПДБО) вважатимуться безпечними, які задовільними, а які даватимуть підстави для подальшого аналізу та коригувань?

4) в п.3.3. третього розділу слід було б відобразити загальний графік ПДБО з висвітленням провідних критеріальних показників (за роботами та періодами циклу ПДБО), з прив'язку до бюджету ПДБО та сукупного графіку виконання (у % вартісного обсягу). Тут також доцільно було б додати інформацію, яка б розкривала певні суб'єктивні обставини щодо впровадження в практику організації будівництва розробленого автором комплексу програм – труднощі, тривалість впровадження, кошторис витрат тощо;

5) у загальні висновки доцільно було б включити окремий підсумковий абзац із формалізованими пропозиціями щодо подальших напрямів наукових досліджень, пов'язаних із розвитком цифрових методів управління ПДБО, розширенням функціональних можливостей моделі в умовах багатопроєктного середовища, удосконаленням аналітичних алгоритмів оцінювання ефективності планів та адаптації системи до роботи в умовах невизначеності чи кризових ситуацій у будівельній галузі.

Маю зазначити, що висловлені зауваження не знижують загальної високої оцінки даної дисертаційної роботи про її відповідність встановленим вимогам.

11. Загальний висновок

Дисертаційна робота Войтовича Владислава Анатолійовича, присвячена темі «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації», є надзвичайно актуальною. Вона містить цінні теоретичні та методологічні напрацювання, а також практичні рішення, спрямовані на вдосконалення процесів моделювання та оптимізації програм діяльності будівельних організацій.

Дослідження відрізняється продуманою логікою та структурою, що дозволило автору чітко розв'язати поставлені наукові завдання. Методи та підходи, використані в дисертації, є обґрунтованими й аргументованими. Текст викладено науковою мовою, що характеризується чіткістю та грамотністю.

За своїм науково-теоретичним рівнем, актуальністю, обґрунтованістю ключових результатів, а також за практичним значенням і новизною постановки проблеми, дисертація відповідає всім вимогам чинного законодавства. Зокрема, вона повністю узгоджується з Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» та наказом Міністерства освіти і науки № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації».

Отже, автор дисертації, Войтович Владислав Анатолійович, цілком заслуговує на присудження йому освітньо-наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» у галузі знань 19 «Архітектура та будівництво».

Рецензент

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту в будівництві
Київського національного університету
будівництва і архітектури



Дмитро ПРИХОДЬКО

Підпис Приходько Дмитро Олександровича засвідчую

Вчений секретар Вченої ради
Київського національного університету
будівництва і архітектури



Микола КЛИМЕНКО