

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

доктора технічних наук, професора Арутюнян І.А.

по дисертаційній роботі аспіранта КНУБА **Войтовича Владислава Анатолійович** на тему: **«Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації»**. Робота подана до разової спеціалізованої вченої ради на здобуття наукового ступеня доктора філософії наук за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

1. Оцінка актуальності обрання теми та предмету дослідження.

Серед найважливіших практичних передумов даного дослідження слід назвати наступні. Насамперед, це необхідність трансформації конструктивних, організаційно-технологічних, конструктивних рішення на рівні річної програми діяльності будівельної організації (ПДБО) та рівень їх реалізації на практиці в об'єкті будівництва, узгоджуючи організаційно-технологічні, вартісні та інші проектні параметри, і постійно протидіяти ризикам зовнішнього та внутрішнього середовища проекту. Також необхідно переходити на нові організаційні форми управління інвестиційним процесом, удосконалюючи структурні елементи та підсистеми в організаційних структурах інвестора та інших ключових учасників інвестиційного процесу, щоб вони відповідали специфіці операційної системи будівельного виробництва. Автор визначив нагальність модернізації в організаційно-технологічному моделюванні ПДБО. Виробнича програма підприємства являє собою цілісну систему планових завдань, які визначають обсяг, асортимент, якість та строки виготовлення продукції (або надання послуг), що мають бути реалізовані у визначеному плановому періоді. Її формування здійснюється з урахуванням поточних і перспективних потреб споживачів, ринкових тенденцій та внутрішніх можливостей підприємства щодо матеріально-технічного, кадрового та організаційного забезпечення. У контексті діяльності будівельних підприємств, виробнича програма охоплює весь комплекс будівельної продукції, що запланований до виконання протягом року, з розподілом по кварталах, окремих об'єктах та виконавцях. Її основою має бути не формальна спроможність організації виконати певний обсяг будівельних робіт, а об'єктивно визначена потреба у будівництві конкретних об'єктів, пускових комплексів або інфраструктурних споруд, які мають соціально-економічне значення.

Враховуючи широку номенклатуру будівельної продукції, загальний обсяг доцільно виражати у вартісних показниках. Для спеціалізованих організацій, зокрема тих, що здійснюють монтаж інженерних мереж або конструкцій (наприклад, вентиляційних систем), можливе також планування в натуральних одиницях виміру (m^2 , m^3 , т тощо). Ефективність реалізації виробничої програми будівельної організації значною мірою залежить від рівня завантаження її структурних підрозділів. Максимальне та безперервне завантаження сприяє підвищенню продуктивності праці, зменшенню простоїв, кращому використанню людських і технічних ресурсів. Важливо забезпечити збалансований розподіл обсягів робіт між об'єктами, уникнути надмірної концентрації ресурсів або їх розпорошення. Вдосконалення механізмів розробки виробничої програми – це не лише інструмент внутрішнього планування, а й важливий чинник зростання конкурентоспроможності підприємства. Здатність швидко адаптуватися до змін попиту, враховувати коливання ринку та впроваджувати цифрові інструменти оптимізації (наприклад, BIM, ERP-системи тощо) визначає стратегічну сталість організації та її позиції в умовах динамічного будівельного середовища. Таким чином, виробнича програма в будівництві є не просто плановим документом, а стратегічним засобом управління, який об'єднує технічні, економічні та організаційні складові функціонування підприємства у єдину ефективну модель розвитку.

Актуальність дисертаційної роботи на тему «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації» зумовлена нагальною потребою будівельної галузі в підвищенні ефективності планування, управління ресурсами та адаптації до змін ринкового середовища. В умовах цифрової трансформації та зростання конкуренції виникає потреба у впровадженні інтегрованих підходів до формування виробничих програм, що базуються на сучасних інформаційно-аналітичних інструментах, таких як BIM-технології, системи управління проектами та цифрове моделювання. Дослідження спрямоване на створення методичних основ для оптимізації діяльності будівельної організації шляхом синтезу організаційних, технологічних і економічних чинників у єдину адаптивну модель. Це має значний науковий внесок у розвиток теорії організації будівельного виробництва, а також високу прикладну цінність для практики управління девелоперськими проектами в Україні, особливо в умовах відновлення інфраструктури та реалізації великомасштабних будівельних програм.

2. Оцінка узгодженості результатів дослідження з науковими програмами, планами і темами. Під час написання дисертації були створені науково-методичні та прикладні роботи, які успішно використовувалися для вирішення науково-прикладних та науково-дослідницьких завдань, що розроблялись та реалізовувалися в Київському національному університеті будівництва і архітектури. Здобувач є активним учасником виконання науково-дослідної теми з державним реєстраційним номером 0124U005196 на тему: «Розробка науково-технічного інструментарію для формування та реалізації внутрішньовиробничих планів діяльності будівельної організації». Ця наукова робота тісно пов'язана з реалізацією пріоритетних напрямів розвитку будівельної галузі, а саме - з удосконаленням організаційно-технологічних підходів до управління виробничими програмами, оптимізацією ресурсного забезпечення та підвищенням продуктивності праці. Тематика дослідження органічно вписується в державну політику цифрової трансформації управління в будівництві, а також узгоджується з чинними галузевими науковими програмами. У межах роботи здійснено системне узагальнення сучасних викликів і проблем планування внутрішньовиробничої діяльності будівельних підприємств, зокрема в умовах динамічної зміни попиту, нестабільності ресурсного середовища та високої конкуренції. Запропоновані у дисертації методичні підходи враховують потребу у гнучкому плануванні, оперативному прийнятті рішень та інтеграції цифрових технологій, таких як BIM, ERP, хмарні сервіси й математичне моделювання. Особлива увага приділяється адаптивності управлінських рішень до мінливих умов ринку та прогнозуванню ризиків, що особливо актуально в умовах воєнного та повоєнного відновлення України. Результати дослідження безпосередньо підтримують стратегічні цілі наукової теми, спрямовані на розробку ефективних інструментів організації виробничих процесів. Запропонована методика формування внутрішньовиробничих планів не лише відображає актуальні тренди у вітчизняній і міжнародній науці, а й забезпечує практичну цінність для підвищення економічної стійкості, конкурентоспроможності та інноваційної активності будівельних підприємств. Отже, дисертаційне дослідження повністю відповідає завданням прикладної науки «організації будівництва».

Варто зазначити, що дисертація відповідає зазначеному законодавству та постановам уряду України, зокрема:

- Закону України «Про стимулювання розвитку цифрової економіки в Україні» (№1667-IX, з останніми змінами від 01.01.2023 р.);

- Постановам Кабінету Міністрів України «Про утворення міжгалузевої ради з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації» (№595 від 08.07.2020 р.) та «Деякі питання цифрового розвитку» (№ 56 від 30.01.2019 р.);

- «Дорожній карті впровадження інформаційного моделювання будівель (BIM) при створенні об'єктів будівництва, об'єктів архітектури» (схвалені Мінрегіоном, Конфедерацією будівельників України та Міждержавною гільдією інженерів-консультантів 29.11.2019 р.).

3. Рівень обґрунтованості та достовірності наукових результатів і висновків дослідження. В основу достовірності результатів і висновків роботи покладено виваженість наукової гіпотези роботи та раціональність сформованого автором загально-методичного підґрунтя. Гіпотеза вказує на необхідність створення суттєво оновленої моделі організаційно-технологічного моделювання та цифрового управління роботами і проєктами в складі ПДБО. Цифрова адаптація та оновлений формат організації будівництва стосовно ПДБО мають захищати систему від можливих руйнувань і системних криз, що можуть виникнути у зв'язку з процесами та середовищем будівельного проєкту. У процесі формування методичного підґрунтя дисертаційної роботи на тему «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації» автором було цілеспрямовано реалізовано низку ключових наукових принципів, що забезпечили комплексність, наукову обґрунтованість та практичну орієнтованість дослідження. Зокрема, дотримано принципів системності, міждисциплінарності, наукової новизни, адаптивності до змін зовнішнього середовища та фокусування на практичних потребах будівельної галузі. Методологічна база дослідження сформована з урахуванням взаємодії загальнонаукових і спеціальних методів. До загальних методів, які були застосовані в роботі, належать системний аналіз, абстрагування, індукція та дедукція, порівняльний аналіз, методи аналогій і логічного узагальнення. Серед спеціалізованих методів автор використав техніко-економічне та математичне моделювання, методи багатфакторного аналізу, сітьового планування та управління, а також інструменти оптимізації виробничих програм на основі цифрових технологій (BIM, ERP, інформаційно-аналітичних платформ). Важливою частиною методичного апарату стало

моделювання сценаріїв реалізації виробничої програми з урахуванням ризиків, ресурсних обмежень, варіативності управлінських рішень і цифрової трансформації процесів. У результаті забезпечено високу наукову достовірність результатів і практичну придатність запропонованих моделей щодо удосконалення ПДБО для впровадження в діяльність будівельних організацій.

4. Оцінка наукової новизни окремих результатів та висновків дисертаційної роботи. Наукові інновації дисертаційної роботи полягають у низці теоретичних і прикладних результатів, що мають суттєве значення для розвитку сучасної методології управління будівельними проектами з урахуванням цифрової трансформації галузі.

4.a. Система переваг цифровізації в моделюванні організації будівництва стосовно ПДБО. Система переваг цифровізації при формуванні річної програми діяльності будівельної організації (ПДБО) полягає у забезпеченні цілісності планування, підвищенні прозорості управлінських рішень та оперативному контролю за виконанням робіт. Інтеграція BIM-технологій, цифрових моделей «робота-матриця» та «робота-цифра» та систем моніторингу дозволяє узгоджувати строки, ресурси та бюджет на етапі планування. Завдяки цифровим інструментам підвищується точність прогнозування, знижується ризик зривів, покращується взаємодія між підрозділами та контрагентами. Це створює підґрунтя для формування адаптивної, ефективної та контрольованої програми робіт протягом року.

4.b. Зміст дефініції «аналітико-цифрове підґрунтя у формуванні ПДБО», яку автором обґрунтовано як «системно впорядкований комплекс методів, алгоритмів, цифрових моделей та інформаційних джерел, який забезпечує обґрунтоване прийняття рішень при складанні річної програми діяльності будівельної організації. Таке підґрунтя поєднує багаторівневий аналіз даних (виробничих, логістичних, фінансових), прогнозну аналітику, інструменти візуалізації та цифрового моделювання (зокрема, BIM/PLM/ERP-рішення), що дозволяє досягти точності, адаптивності та ефективності у формуванні ПДБО в умовах складного виробничо-організаційного середовища.

4.c. Запропоновано оновлену цифрову, організаційно-технологічну модель моделювання процесів будівництва в рамках ПДБО, яка базується на формалізованому описі етапів будівництва через локалізовані цифрові підсистеми. Ключовим нововведенням є структура «робота-цифра», яка моделює цифровий простір діяльності виконавця. У параметри цієї моделі

включено не лише тривалість, вартість та ресурси, але й такі характеристики, як імідж, надійність, рейтинг, рентабельність і ступінь довіри девелопера до виконавця.

4.d. Удосконалений методико-прикладний підхід до аналізу й формування раціонального складу ПДБО та до формування адаптивної структури управління впровадженням цієї програми робіт, яка орієнтована на сценарну динаміку цілей, місій і стратегій проекту. Використані методи забезпечують можливість проектування виробничих процесів у цифровому середовищі з моделюванням логістичних ланцюгів, розподілу ресурсів та оцінки ризиків. Віртуалізація процесів дозволяє тестувати альтернативні сценарії реалізації ПДБО, аналізувати вплив стохастичних факторів і знаходити найбільш ефективні варіанти реалізації. Це дозволяє підвищити гнучкість управлінських рішень, мінімізувати вплив зовнішніх загроз, попереджати критичні збої в реалізації програми та забезпечувати стратегічну стабільність підприємства. Застосування цих підходів сприяє якісному обґрунтуванню варіантів виробничої діяльності та підвищує стійкість системи управління ПДБО до змін зовнішнього середовища.

4.e. Провідний результат дисертаційної роботи – інноваційний аналітико-прикладний інструментарій для інтегрованого моделювання та оцінювання альтернативних варіантів річної програми діяльності будівельної організації (ПДБО). Запропонований інструментарій ґрунтується на принципах системності, цифровізації та гнучкого адаптивного планування, що дозволяє враховувати широкий спектр внутрішніх і зовнішніх факторів, зокрема динаміку ринку, кліматичні та соціально-політичні ризики, технологічні обмеження, регуляторні зміни, а також рівень забезпечення трудовими та матеріальними ресурсами. У його основі – поєднання методів прогнозного аналізу, оптимізаційного моделювання, ризик-менеджменту та цифрових технологій (BIM, ERP, AI), що забезпечують автоматизовану генерацію варіативних сценаріїв ПДБО та оцінку їх ефективності. Інструментарій дозволяє точно визначати потреби в ресурсах, адаптувати виробничу програму до змін у реальному часі, мінімізувати простой та перевитрати, і, водночас, підвищувати якість управлінських рішень. Його впровадження сприяє досягненню стратегічних цілей будівельної організації, забезпечує безперервність виконання робіт, знижує ризики невиконання строків і підвищує конкурентоспроможність на ринку.

4.f. *Цифрові інструменти контролю виконання ПДБО, які поєднують моніторинг у реальному часі, аналітичну візуалізацію показників та інтелектуальні алгоритми прогнозування.* Автоматизовані системи збору та обробки даних в складі цих інструментів забезпечують керівникам актуальну інформацію щодо темпів виконання, відхилень від плану та критичних зон ризику. Впровадження панелей дашбордів та алгоритмів машинного навчання дозволяє своєчасно виявляти і пояснювати причини відхилень, ухвалювати обґрунтовані управлінські рішення та оперативно адаптувати ПДБО до змін. Цифрова складова підвищує прозорість і керованість процесу реалізації програми, сприяє гармонізації між підрозділами організації та значно знижує ймовірність кризових ситуацій. Такий інноваційний підхід забезпечує адаптивне, динамічне управління виробничою програмою відповідно до викликів ринку.

4.g. *Критерії ефективності та адаптивності виробничих програм діяльності будівельних організацій,* яка дозволяє не лише раціоналізувати розподіл трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, а й оптимізувати строки реалізації проєктів без зниження якості виконання. Запропоновані критерії формуються з урахуванням потреб гнучкого реагування на динамічні зміни зовнішнього середовища, нормативних умов і ринкових коливань. До системи оцінювання інтегруються показники швидкості адаптації, ефективності використання ресурсів, рівня цифрової зрілості процесів та управлінської координації. Такий підхід сприяє прийняттю обґрунтованих рішень на основі даних та підвищує здатність організацій виконувати складні проєкти в умовах обмежених строків, дефіциту ресурсів і високої конкуренції. В результаті адаптовані критерії виступають інструментом формування стійких, економічно обґрунтованих та технологічно збалансованих річних виробничих програм (ПДБО).

5. Висновок щодо наукової новизни дисертаційної роботи в цілому. Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в удосконаленні й науковому обґрунтуванні комплексного підходу до інтегрованого організаційно-технологічного моделювання (ІОТМ) та оптимізації програми діяльності будівельної організації (ПДБО) з використанням новітніх методів управління, цифрових технологій та адаптивного планування. Уперше розроблено узагальнену модель оптимізації ПДБО, яка враховує взаємозв'язок часових, трудових і матеріально-технічних ресурсів, а також забезпечує гнучке реагування на зміну проєктних умов і зовнішніх факторів. Особливістю

моделі є її здатність мінімізувати витрати шляхом збалансованого розподілу ресурсів, що дозволяє скоротити тривалість реалізації проєктів, підвищити якість виконаних робіт та знизити ризики в умовах нестабільного будівельного середовища. На відміну від існуючих підходів, розроблене рішення базується на принципах цифрової інтеграції організаційно-технологічних процесів, що розширює функціональні можливості управління проєктами. Запропонована модель є адаптивною до сучасних викликів будівельного ринку, таких як коливання цін, зміни в законодавстві, обмеження постачання ресурсів тощо. Це забезпечує комплексне стратегічне планування та реалізацію виробничих програм, орієнтованих на підвищення ефективності, гнучкості та конкурентоспроможності будівельних організацій. Таким чином, результати дослідження формують інноваційне наукове підґрунтя для модернізації організації будівництва при складних інвестиційно-будівельних проєктах як основи функціонування, виживання та розвитку будівельних організацій.

6. Висновок щодо теоретичної цінності результатів дисертації. Теоретична цінність дисертаційної роботи «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації» полягає у формуванні нових наукових підходів до організації будівництва як складової спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія», що базуються на системному аналізі комплексу внутрішніх і зовнішніх факторів впливу на ефективність виробничих програм будівельних організацій. У межах дослідження обґрунтовано необхідність інтеграції адаптивного планування, прогнозування ризиків та цифрового моделювання для забезпечення сталості й гнучкості програм будівельної діяльності. Розглянуто мультифакторний вплив кліматичних умов, форс-мажорних обставин, нормативно-правових змін і соціально-політичної нестабільності, що вимагає розробки інструментів динамічного управління програмами та ресурсами. Запропоновані підходи враховують значення новітніх технологій - BIM, ERP, робототехніки, дронів, 3D-друку - як факторів підвищення точності, швидкості та прозорості будівельних процесів. Обґрунтовано доцільність використання коефіцієнта конкордації Кендалла для валідації експертних оцінок, а також досягнуто нових висновків щодо ключової ролі планово-організаційної підготовки, постачання матеріалів, ресурсного планування і кваліфікації кадрів. Запропонована наукова концепція сприяє розвитку методології управління виробничими програмами будівельних

організацій в умовах невизначеності, дозволяє оптимізувати використання ресурсів і знижувати трудовитрати. Здобуті теоретичні результати становлять науково-методичну та науково-аналітичну базу для подальших досліджень в галузі організації будівництва, формуючи платформу для підвищення ефективності галузі через поєднання організаційних принципів, цифрових технологій і стратегій адаптивного управління.

7. Практична цінність поданих в дисертації результатів та висновків полягає в наступному. Практична цінність дисертаційної роботи «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації» полягає в удосконаленні інструментарію, створеного на основі запропонованої методики, який забезпечує ефективне управління та оптимізацію процесів у рамках реалізації будівельних проєктів. Розроблено інструмент оперативного планування, що дає змогу інженерно-технічним спеціалістам систематично розробляти й удосконалювати календарні плани в межах виробничої програми будівельної організації з урахуванням обмеженості ресурсів та взаємозв'язку між діючими й потенційними об'єктами. Виявлені закономірності дозволяють кількісно визначати необхідний резерв трудових ресурсів, що мінімізує вплив раніше ігнорованих дестабілізуючих чинників при формуванні чисельності та кваліфікаційного складу бригад. Такий підхід забезпечує збалансований розподіл навантаження на виробничі підрозділи з урахуванням допустимих відхилень між плановими й фактичними показниками ресурсів. Результати дослідження знайшли застосування в практичній діяльності будівельних, девелоперських та інвестиційних компаній, зокрема ТОВ «Експертиза-С», ТОВ «МАСТРОН ГРУП» та ТОВ «Альфа-Сервіс», які реалізують будівельні проєкти з використанням програмної оптимізації. Відповідні напрацювання були отримані в рамках наукової роботи Київського національного університету будівництва та архітектури (№ 0124U005196), де автором створено методологічну базу організаційно-технологічного моделювання та оптимізації будівельних організацій. Представлено комплекс практичних рекомендацій із впровадження модернізованої системи планування, що базується на глибокому аналізі теоретичних засад управління й практичних аспектів оптимізації, що дозволяє адаптувати систему до сучасних викликів ринкового середовища. Запропоновані механізми сприяють раціональному використанню ресурсів із максимальним їх оптимальним розподілом, що знижує втрати, підвищує продуктивність і мінімізує ризики, пов'язані з зовнішніми змінами та невизначеністю. Окрему увагу приділено

удосконаленню проєктного менеджменту шляхом впровадження нових методів планування, контролю та оцінки результатів реалізації проєктів. Організаційно-економічний механізм, розроблений у роботі, передбачає створення відповідних інституційних структур, формування гнучкої системи економічного стимулювання та інтеграцію інноваційних цифрових технологій. Особливий акцент зроблено на використанні коефіцієнтів ефективності для різних категорій умов, що сприяє забезпеченню довгострокової стійкості будівельних підприємств у конкурентному середовищі. Практичні рекомендації, серед яких створення регіональних експертних рад, впровадження систем раннього попередження ризиків, цифрова трансформація та підвищення привабливості галузі для кваліфікованих кадрів, спрямовані на підвищення адаптивності та стабільності будівельних організацій, покращення якості й скорочення строків виконання проєктів. Оцінка впливу заходів на ефективність здійснюється через виокремлення фінансово-економічних, організаційних, соціальних та інноваційних показників, що є ключовими для контролю реалізації та оперативного коригування планів, що в цілому забезпечує підвищення результативності діяльності будівельних організацій у динамічних ринкових умовах.

8. Оцінка змісту і структури дисертаційної роботи. Структура дисертаційної роботи логічно узгоджена зі змістом сформульованих наукових завдань, послідовністю дослідження та характером отриманих результатів. У роботі представлено анотації, список праць автора, вступ, три змістовні розділи, висновки, список використаних джерел і додатки. Загальний обсяг становить 184 сторінки, містить 20 таблиць та 20 рисунків, що підтверджує високий ступінь аналітичного опрацювання теми. У першому розділі обґрунтовано актуальність теми та системно проаналізовано сучасні підходи до планування виробничих програм у будівництві. У другому розділі детально розглянуто фактори, що впливають на ефективність реалізації ПДБО, а також засоби управлінського та ресурсного забезпечення. Третій розділ присвячено розробці концептуальної моделі адаптивного планування з урахуванням інновацій, цифровізації та ризик-менеджменту. Узагальнення результатів у висновках демонструє завершеність дослідження. Структура роботи належно відповідає вимогам до дисертаційних робіт освітнього ступеня «доктор філософії» (PhD) за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Виклад змісту дисертації оцінюється як логічний та

системний, результати та висновки супроводжені належними обґрунтуванням, візуалізацією та доказовою базою. Автор продемонстрував здатність виконувати постановку задач дослідження, знаходити методи вирішення поставлених задач для їх розв'язання, доводити дослідження до практичного застосування.

9. Висновок щодо відсутності (наявності) порушення академічної доброчесності. У дисертаційній роботі Войтовича В.А. не виявлено ознак академічного плагіату та інших порушень, які могли б поставити під сумнів самостійне виконання дослідження та дотримання норм академічної доброчесності. Надана довідка про результати перевірки роботи на плагіат (рівень запозичень складає 0,83%) відображає, що рівень академічної доброчесності в цій роботі дотримано.

10. Відповідність дисертації встановленим вимогам. Дисертація Войтовича В.О. є завершеною науковою працею. Робота виконана державною мовою із дотриманням наукового стилю. Дисертація за вимогами щодо структури, змісту, загального обсягу та кількості наукових публікацій, що висувались до здобувача наукового ступеня доктора філософії, відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» та директивам Міністерства освіти і науки України.

11. Зауваження, дискусійні положення щодо результатів роботи, рекомендації щодо подальших досліджень здобувача.

11.1) Зауваження редакційного характеру щодо загальної характеристики роботи у вступі дисертації. В характеристиці актуальності доцільно було б більш комплексно врахувати вплив цифрової трансформації будівельної галузі, зокрема роль штучного інтелекту, BIM-технологій і автоматизованих систем управління, які кардинально змінюють підходи до формування і оптимізації програми діяльності (слід вказати, що це було в подальшому враховано автором при формуванні цифрових інструментів оцінювання та оптимізації ПДБО). Окрім того, важливо підкреслити значення інтеграції міжгалузевих даних та аналітики для підвищення прогностичної точності і адаптивності планів у швидкозмінних умовах ринку. Це

посилить обґрунтування актуальності, демонструючи відповідність теми дослідження сучасним тенденціям і викликам будівельної сфери.

11.II) Зауваження по змісту першого розділу наступне. Віддаючи належне проведеному автором ретельному аналізу джерел та проведеному вдосконаленню змісту базових дефініцій дослідження, слід вказати на те, зміна формату та принцип побудови моделі опису ПДБО в запровадженій автором постановці суттєво змінили уявлення про цифровий простір робіт та проєктів як компонент ПДБО. Виходячи з цього в завершальній частині першого розділу доцільно було б надати інтегроване автором та осучаснене тлумачення цієї дефініції.

11.III) Зауваження по змісту другого розділу наступне. В завершальній частині п.2.2. другого розділу «Оптимізація виробничих програм в умовах змінних ринкових факторів...» слід посилити увагу на необхідність глибшої інтеграції цифрових технологій, зокрема ВІМ і штучного інтелекту, для автоматизації аналізу та прийняття рішень. Цю думку можна було б викласти наступним чином: «Вдосконалений методичний підхід до оптимізації програми діяльності будівельної організації (ПДБО), який базується на комплексній класифікації детермінуючих чинників операційного процесу, є надзвичайно актуальним у сучасних умовах змінного ринкового середовища. Він дозволяє систематизувати вплив як внутрішніх, так і зовнішніх факторів, що визначають ефективність виробничих програм, та забезпечує гнучке і адаптивне управління у відповідь на зміни ринкової кон'юнктури, ресурсної доступності та нормативно-правового середовища. Запропонована послідовність етапів – від інтегрованого організаційно-технологічного моделювання до постійного коригування ПДБО з урахуванням зворотного зв'язку, що сприяє підвищенню точності планування, зниженню ризиків і оптимізації використання ресурсів». Наявність такого стислого коментаря посилює б уявлення про системність в складових дисертаційної роботи та забезпечило кращу візуалізацію про інноваційність виконаного автором доробку.

11.IV) Зауваження по змісту п.3.1. третього розділу (стор. 149) стосовно таблиці 3-1. «Упорядкування чинників згідно оцінювання за рівнем тривалості». Наведений перелік факторів впливу на трудомісткість є досить комплексним, однак доцільно розглянути включення таких аспектів, як вплив психологічного стану працівників і рівня їх мотивації в умовах стресових ситуацій, що може істотно впливати на продуктивність і якість роботи.

Водночас рекомендую переглянути доцільність окремих факторів, зокрема «Впровадження робототехніки» та «3D-друк», які наразі мають обмежене поширення і можуть не бути релевантними для більшості будівельних організацій, що ускладнює практичне застосування методики. Також слід деталізувати та посилити роль адаптивності персоналу та систем безперервного навчання, які є критичними в умовах динамічних змін ринку та технологій. Загалом, рекомендую зосередитись на факторах, що мають найбільший безпосередній вплив на ефективність виробництва і їх практичну реалізацію у конкретних умовах будівельної організації.

11.V) Зауваження по змісту п.3.2. в третьому розділі роботи. Звертаю увагу на те, що наведені формули на стор .172-175 потребують додаткових коментарів щодо процедур визначення аналітичних коефіцієнтів стосовно значущості детермінуючих чинників, включених до складу формул для оптимізації виробничих програм. Така деталізація дозволила б впевнитись, що реалізовані автором аналітичні та прикладні підходи при зміні чи коригуванні ПДБО спиратимуться на такі сприятливі фактори як адаптивність персоналу до змін, гнучкість управлінських структур, ефективність механізмів трансформації організаційних процесів та перекваліфікація персоналу.

11.VI) Зауваження редакційного характеру стосовно загальних висновків по роботі. Доцільно було б в їх тексті виділити пріоритетність одержаних результатів. В їх тексті відсутня інформація про напрями подальших досліджень в контексті розвитку обраної проблематики досліджень.

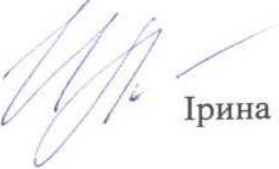
Проте варто відзначити, що висловлені зауваження не впливають на загально високу оцінку цієї дисертаційної роботи та не змінюють думку офіційного опонента щодо того, що робота, представлена на розгляд, відповідає вимогам, які ставляться до дисертацій на здобуття ступеня «доктор філософії» у галузі архітектури і будівництва. Зміст роботи, публікації автора та результати впровадження дослідження свідчать про значні перспективи подальшого розвитку досліджень у вибраному напрямку та їх використання в практичній діяльності.

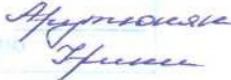
12. Загальний висновок. Надаючи науковий підсумок дисертаційній роботі Войтовича В.А. в якості офіційного опонента маю визнати, що завдання дослідження вирішені і мета роботи досягнута.

Дисертаційна робота «Інтегроване організаційно-технологічне моделювання та оптимізація програми діяльності будівельної організації» є актуальною і завершеною науковою працею, виконаною автором особисто, що має наукову новизну, теоретичне і прикладне значення. Отримані результати в повній мірі науково обґрунтовані та в сукупності вирішують важливе і актуальне науково-прикладне завдання – створення інструментарію для організаційно-технологічного моделювання, оцінювання та цифрового адміністрування компонентами програм діяльності будівельних організацій (ПДБО). Зазначена дисертаційна робота за змістом і оформленням, важливістю та глибиною вирішення наукових проблем відповідає вимогам пп. 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», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 року та наказу Міністерства освіти і науки №40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог щодо оформлення дисертації», та заслуговує позитивної оцінки, а її автор Войтович Владислав Анатолійович за інноваційне та достовірно обґрунтоване розв'язання низки важливих науково-методичних та прикладних завдань оновлення науково-теоретичного та прикладного базису формалізованого опису складу й структури програми робіт будівельної організації заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»).

Офіційний опонент

Доктор технічних наук, професор,
завідувачка кафедри
промислового та цивільного будівництва
Запорізького національного університету


Ірина АРУТЮНЯН

Підпис
заступника


НАЧАЛЬНИК
ВІДДІЛУ КАДРІВ

