

Голові разової спеціалізованої вченої  
ради **PhD 16014** Запорізького  
національного університету д.е.н.,  
проф. Аніну Віктору Івановичу

## **ВІДГУК**

на дисертаційну роботу *Коваленко Олександра Сергійовича*  
на тему «Вдосконалення організаційних процесів цивільного будівництва за  
рахунок логістичного інструментарію»,  
що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії  
за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія»

**Актуальність теми дисертаційної роботи.** Проблема вдосконалення організаційних процесів цивільного будівництва в сучасних умовах є надзвичайно актуальною як для будівельної науки, так і для практики реалізації цивільних будівельних проєктів. Зростання складності будівельних об'єктів, нестабільність постачання матеріально-технічних ресурсів, обмеженість простору будівельного майданчика, кадровий дефіцит, порушення транспортної та енергетичної інфраструктури, а також необхідність забезпечення стійкості будівельного потоку формують нові вимоги до організації будівельного виробництва.

У сучасному цивільному будівництві ефективність реалізації проєкту визначається не лише якістю проєктних рішень або наявністю календарного графіка, а й здатністю організаційної системи забезпечити узгоджене функціонування матеріальних, трудових, інформаційних і просторових потоків. На практиці значна частина відхилень від планових строків і вартості виникає саме через неузгодженість між графіком виконання робіт, фактичною готовністю фронтів, наявністю ресурсів, пропускну здатністю логістичних

вузлів, можливостями постачальників і складською місткістю будівельного майданчика.

Традиційні підходи до календарно-ресурсного планування, незважаючи на їхню важливість, не завжди дозволяють повною мірою враховувати багатофакторність сучасного будівельного процесу. Вони здебільшого орієнтовані на послідовність робіт, нормативні строки та розподіл ресурсів, однак недостатньо враховують логістичні обмеження, нестабільність постачання, ризики простоїв, фактичну готовність операцій до виконання та конфліктність між критеріями часу, вартості, надійності й ресурсної збалансованості.

Особливої актуальності ця проблема набуває для будівельної галузі України, яка функціонує в умовах підвищеної невизначеності, обмеженості ресурсів і необхідності швидкого відновлення цивільної інфраструктури та житлового фонду. У таких умовах недостатньо лише формувати календарний план виконання робіт. Потрібні інструменти, які дозволяють оцінювати декілька альтернативних сценаріїв організації будівельного процесу, перевіряти їхню допустимість з урахуванням логістичних і просторових обмежень, а також обирати раціональні рішення відповідно до пріоритетів конкретного проєкту.

У цьому контексті актуальним є використання логістичного інструментарію як засобу координації будівельного процесу. Логістичний підхід дозволяє розглядати цивільне будівництво як систему взаємопов'язаних потоків, що повинні бути узгоджені в часі, просторі та за ресурсним забезпеченням. Саме такий підхід створює передумови для зменшення простоїв, зниження логістичних витрат, підвищення надійності постачання та забезпечення більш ритмічного виконання будівельних робіт.

Дисертаційна робота Коваленка О. С. повною мірою відповідає зазначеним науковим і практичним викликам. Автором запропоновано перехід від традиційного календарно-ресурсного планування до багатокритеріального організаційно-логістичного оцінювання альтернатив, у межах якого одночасно враховуються тривалість виконання робіт, сукупні логістичні витрати, надійність забезпечення ресурсами та ресурсна збалансованість. Такий підхід є актуальним, оскільки дає змогу не

обмежуватися одним формально оптимальним рішенням, а формувати множину допустимих компромісних альтернатив.

Актуальність теми також посилюється тим, що дисертація спрямована не лише на теоретичне обґрунтування логістичного підходу, а й на розроблення математичної моделі, алгоритмічного інструментарію та програмної реалізації, придатних для підтримки прийняття управлінських рішень у цивільному будівництві. Запропонована автором модель враховує технологічні залежності між роботами, часові вікна доставки, обмеження складської місткості, пропускну здатність логістичних вузлів, доступність ресурсів і готовність фронтів робіт, що робить її практично орієнтованою та корисною для будівельних організацій.

Таким чином, дисертаційне дослідження Коваленка О. С. є актуальним, своєчасним і спрямованим на вирішення важливого науково-прикладного завдання – вдосконалення організаційних процесів цивільного будівництва шляхом використання логістичного інструментарію, багатокритеріального математичного моделювання та алгоритмічної підтримки прийняття організаційно-логістичних рішень.

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано відповідно до тематики науково-дослідних та системно-пошукових робіт кафедри промислового та цивільного будівництва Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету, зокрема за темою «Систематологія селективної концепції активізації та адаптації організаційно-технологічних рішень будівництва, реконструкції та експлуатації до сучасних умов інтегрованого розвитку» (номер державної реєстрації 0121U108178, 2021–2025 рр.).

Обраний напрям дослідження відповідає науковій проблематиці, пов'язаній з удосконаленням організаційно-технологічних процесів у будівництві, підвищенням ефективності використання ресурсів, розвитком логістичного інструментарію, математичного моделювання та програмної підтримки прийняття управлінських рішень у будівельних проектах.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій,** викладених у дисертаційній роботі, підтверджується логічною

постановкою мети та завдань дослідження, коректним вибором об'єкта і предмета, використанням сучасного науково-методичного апарату, а також послідовністю переходу від теоретичного аналізу до математичного моделювання, алгоритмічної реалізації та розрахункової апробації.

Достовірність результатів забезпечується застосуванням методів системного аналізу, структурно-логічного моделювання, календарного та мережевого планування, математичного моделювання, багатокритеріальної оптимізації, чисельного моделювання та програмної реалізації розрахункової моделі у середовищі Python. Автором обґрунтовано систему параметрів організаційно-логістичних процесів, сформовано критерії оптимізації, розроблено математичну постановку задачі та адаптовано алгоритмічний підхід на основі NSGA-II.

Наукові положення дисертації базуються на:

- системному аналізі сучасних підходів до організації цивільного будівництва, будівельної логістики, Lean Construction, календарно-мережевого планування та багатокритеріальної оптимізації;
- визначенні факторів, що впливають на стабільність логістичних ланцюгів у цивільному будівництві України, зокрема макроекономічних, інфраструктурних, енергетичних, кадрових, просторово-організаційних та інформаційно-координаційних;
- параметризації організаційно-логістичних процесів через часові, вартісні, ресурсні, просторові, ризикові та кадрові блоки;
- побудові багатокритеріальної математичної моделі, яка враховує тривалість виконання робіт, сукупні логістичні витрати, надійність забезпечення ресурсами та ресурсну збалансованість;
- адаптації алгоритму NSGA-II до задачі формування множини Парето-ефективних організаційно-логістичних альтернатив;
- розрахунковій апробації запропонованої моделі на основі даних цивільного будівельного об'єкта.

Дисертаційна робота є теоретично обґрунтованим, аналітично вивіреном і прикладно спрямованим дослідженням. Зміст роботи



зосереджений на розробленні організаційно-логістичного інструментарію, який дозволяє підвищити узгодженість будівельних процесів, зменшити ризики простоїв, оптимізувати логістичні витрати та забезпечити більш раціональне використання матеріально-технічних ресурсів.

**Наукова новизна результатів дисертації.** Аналіз дисертаційної роботи дозволяє зробити висновок, що автором у процесі дослідження отримано такі наукові результати.

1. Уперше розроблено багатокритеріальну організаційно-логістичну модель оптимізації процесів цивільного будівництва, яка одночасно враховує критерії тривалості виконання робіт, сукупних логістичних витрат, надійності забезпечення ресурсами та ресурсної збалансованості. На відміну від традиційних підходів, зорієнтованих переважно на календарне або ресурсне планування, запропонована модель дає змогу формувати не одне детерміноване рішення, а множину допустимих компромісних альтернатив.

2. Уперше запропоновано алгоритмічний підхід до формування Парето-ефективних організаційно-логістичних рішень на основі адаптації NSGA-II до задачі будівельної логістики. Особливістю цього підходу є багаторівневе подання рішення через технологічну послідовність робіт, параметри постачання, часові вікна доставки, готовність фронтів робіт та обмеження логістичних вузлів будівельного майданчика.

3. Уперше формалізовано умову готовності будівельної операції до включення в оперативний план через поєднання інформаційної, ресурсної, просторової та технологічної готовності. Це дозволяє враховувати не лише календарну послідовність робіт, а й фактичну можливість їх виконання у конкретний момент часу з урахуванням наявності матеріалів, персоналу, техніки, доступу до фронту робіт і логістичних обмежень.

4. Удосконалено систему параметризації організаційно-логістичних процесів цивільного будівництва шляхом виокремлення часових, вартісних, ресурсних, просторових, ризикових і кадрових параметричних блоків. Такий підхід забезпечує перехід від описового аналізу факторів впливу до формалізованої математичної постановки задачі оптимізації.

5. Удосконалено систему критеріїв оцінювання організаційно-логістичних рішень, у якій часові, вартісні, надійнісні та ресурсні показники розглядаються як взаємопов'язані й частково конфліктні критерії. Це дає змогу здійснювати вибір управлінського сценарію на основі комплексного багатокритеріального оцінювання альтернатив.

6. Удосконалено математичну постановку задачі організаційно-логістичної оптимізації шляхом включення технологічних, ресурсних, просторових, логістичних та інформаційних обмежень, зокрема обмежень складської місткості, пропускної здатності логістичних вузлів, доступності ресурсів і готовності фронтів робіт.

7. Дістали подальшого розвитку теоретико-методичні положення щодо використання логістичного інструментарію в організації цивільного будівництва, зокрема в частині узгодження матеріальних, трудових, інформаційних і просторових потоків у межах будівельного майданчика.

8. Дістали подальшого розвитку підходи до програмної підтримки організаційно-логістичних рішень, у межах яких дані про роботи, ресурси, постачання, обмеження майданчика та фактичну готовність операцій використовуються для формування, перевірки та оцінювання альтернативних сценаріїв організації будівельного процесу.

**Практичне значення результатів дисертаційної роботи** полягає у можливості використання запропонованої організаційно-логістичної моделі та алгоритмічного інструментарію для підтримки прийняття управлінських рішень під час планування, коригування й реалізації цивільних будівельних проєктів.

Розроблена модель дозволяє будівельним організаціям формувати альтернативні сценарії організації будівельного процесу, оцінювати їх за показниками тривалості, сукупних логістичних витрат, надійності забезпечення ресурсами та ресурсної збалансованості, а також обирати раціональні рішення з урахуванням умов конкретного будівельного об'єкта.

Практична цінність роботи полягає також у врахуванні реальних обмежень будівельного майданчика: технологічної послідовності робіт,



доступності ресурсів, часових вікон доставки, складської місткості, пропускної здатності логістичних вузлів, зон розвантаження та готовності фронтів робіт. Це дозволяє відокремлювати формально оптимальні, але практично нереалізовані сценарії від таких рішень, які можуть бути використані у практиці будівельного виробництва.

Практична реалізація запропонованого підходу виконана у вигляді розрахункового програмного модуля на Python, який забезпечує формування вихідних даних, перевірку обмежень, розрахунок цільових функцій, побудову множини допустимих альтернатив і порівняння результатів традиційного та оптимізаційного сценаріїв.

Розрахункова апробація моделі на основі даних цивільного будівельного об'єкта показала можливість скорочення тривалості реалізації проєкту, зниження сукупних логістичних витрат, підвищення надійності забезпечення ресурсами та покращення ресурсної збалансованості. Наведені результати підтверджують прикладну спрямованість дослідження та можливість використання його положень у практиці організації цивільного будівництва.

Отримані результати можуть бути використані будівельними організаціями, проєктними та інжиніринговими компаніями, службами матеріально-технічного забезпечення, менеджерами будівельних проєктів і фахівцями з організації будівництва для підвищення обґрунтованості управлінських рішень щодо постачання, складування, використання ресурсів і синхронізації будівельних робіт.

**Повнота викладу основних результатів у наукових виданнях та апробація.** Основні результати дисертаційного дослідження опубліковано у 7 наукових працях, з яких 4 статті – у наукових фахових виданнях України, 3 праці – у матеріалах науково-практичних конференцій.

Основні положення дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема у Запоріжжі, Києві, Тернополі та Дніпрі. Публікації здобувача достатньою мірою відображають зміст дисертації, її наукову

новизну, основні положення математичної моделі, логіку організаційно-логістичної оптимізації та результати апробації.

**Оцінка змісту і структури дисертаційної роботи.** Представлена дисертаційна робота складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел. Загальний обсяг дисертації становить 178 сторінок, з них основного тексту – 126 сторінок. Робота містить 24 рисунки, 25 таблиць, список використаних джерел налічує 119 найменувань.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету, об'єкт, предмет і завдання дослідження, визначено методи дослідження, наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. Автором чітко окреслено зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами, наведено відомості щодо апробації результатів та публікацій за темою дисертації. Вступна частина загалом відповідає вимогам до кваліфікаційних наукових праць і не викликає принципових зауважень.

У першому розділі «Концептуальні засади логістизації організаційних процесів у цивільному будівництві» досліджено теоретико-методичні засади організації цивільного будівництва. Автор розглянув еволюцію організаційних систем управління в будівництві, проаналізував розвиток календарного, мережевого та потоково-орієнтованого планування, а також визначив місце логістичного інструментарію в системі координації будівельних процесів.

У розділі обґрунтовано, що сучасне цивільне будівництво потребує переходу від розгляду будівельного процесу як сукупності окремих операцій до його трактування як системи взаємопов'язаних матеріальних, трудових, інформаційних і просторових потоків. Значну увагу приділено логістичним моделям як засобу забезпечення неперервності будівельного виробництва, а також цифровим інструментам підтримки логістичних рішень, зокрема BIM, CDE, IoT та Digital Twin, які автор розглядає як допоміжні засоби роботи з даними, а не як самоціль цифровізації.



У другому розділі «Аналітична платформа оптимізації організаційно-технологічних рішень у цивільному будівництві» автором розглянуто сукупність зовнішніх і внутрішніх умов, що впливають на стабільність логістичних ланцюгів у цивільному будівництві України. Зокрема, увагу приділено макроекономічним, інфраструктурним, енергетичним, кадровим, просторово-організаційним та інформаційно-координаційним чинникам, які надалі використовуються як аналітичне підґрунтя для параметризації організаційно-логістичних процесів.

Важливою складовою другого розділу є формування методологічних основ параметризації організаційних процесів у логістичних системах цивільного будівництва. Автор виокремив часовий, вартісний, ресурсний, просторовий, ризиковий і кадровий параметричні блоки, що дозволило перейти від описового аналізу факторів до формалізованого подання предметної області.

У цьому ж розділі обґрунтовано систему критеріїв оптимізації організаційно-логістичних процесів у цивільному будівництві. Автор доводить, що тривалість виконання робіт, сукупні логістичні витрати, надійність забезпечення ресурсами та ресурсна збалансованість мають частково конфліктний характер, а тому потребують багатокритеріального підходу до оцінювання і вибору управлінських альтернатив. Така постановка є логічним підґрунтям для математичної моделі, розробленої у третьому розділі.

Третій розділ «Математичне моделювання та алгоритмічно-програмне забезпечення організаційно-логістичних рішень у цивільному будівництві» присвячено розробленню математичної постановки багатокритеріальної задачі оптимізації. Автором сформовано систему вхідних параметрів, змінних рішення, цільових функцій і обмежень, що описують організаційно-логістичні процеси цивільного будівництва.

Модель враховує технологічні залежності між роботами, потребу в ресурсах, вибір каналів постачання, часові вікна доставки, обмеження складської місткості, пропускну здатність логістичних вузлів, готовність

операцій до виконання та інші параметри, що визначають практичну допустимість організаційно-логістичного сценарію. Це свідчить про прикладну спрямованість математичної постановки та її зв'язок із реальними умовами будівельного майданчика.

У розділі також адаптовано алгоритмічний підхід на основі NSGA-II для формування множини Парето-ефективних альтернатив. Автором подано логіку кодування рішення, формування початкової популяції, оцінювання рішень за критеріями, недомінованого сортування, використання crowding distance, операторів кросоверу і мутації, обробки обмежень та формування фронту Парето. Запропонований підхід є доцільним для задачі організаційно-логістичної оптимізації, оскільки враховує конфліктність критеріїв і дозволяє отримати множину компромісних рішень.

Окремої уваги заслуговує розроблення архітектури та логіки функціонування програмного модуля оптимізації організаційно-логістичних рішень. Програмна реалізація у середовищі Python забезпечує формування вихідних даних, перевірку обмежень, розрахунок цільових функцій, генерацію альтернатив і порівняння традиційних та оптимізаційних сценаріїв.

У четвертому розділі «Апробація та оцінка ефективності моделі оптимізації організаційно-логістичних процесів у цивільному будівництві» наведено результати розрахункової апробації запропонованої моделі. Автором виконано випробування моделі на основі даних цивільного будівельного об'єкта та проведено порівняльну оцінку традиційного календарно-ресурсного підходу й оптимізаційного організаційно-логістичного сценарію.

Результати апробації показали, що запропонований підхід дозволяє скоротити тривалість реалізації проекту, знизити сукупні логістичні витрати, підвищити надійність забезпечення ресурсами та покращити ресурсну збалансованість. Це підтверджує працездатність розробленої моделі та доцільність її використання як інструменту підтримки прийняття управлінських рішень.

Висновки дисертаційної роботи є логічними, обґрунтованими та відповідають поставленій меті й завданням дослідження. Структура роботи є

послідовною, розділи взаємопов'язані, а отримані результати мають завершений характер.

**Достовірність отриманих результатів.** Достовірність викладених у дисертаційній роботі наукових положень, результатів і висновків підтверджується використанням коректного науково-методичного апарату, логічною послідовністю дослідження, розрахунковою апробацією моделі та порівнянням традиційного підходу з оптимізаційним сценарієм. Отримані результати також підтверджено впровадженням у діяльність будівельних організацій та використанням у навчальному процесі.

**Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.** У дисертаційній роботі Коваленка Олександра Сергійовича не виявлено ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації або інших порушень академічної доброчесності, які могли б поставити під сумнів самостійність виконання дисертаційного дослідження. Використання ідей, положень і результатів інших авторів супроводжується відповідними посиланнями на джерела.

**Відповідність дисертації встановленим вимогам.** Дисертаційна робота є завершеним і цілісним науковим дослідженням, її матеріал структуровано логічно й послідовно. Роботу написано державною мовою з використанням сучасної науково-технічної термінології у сфері будівництва, логістики, організації будівельного виробництва, математичного моделювання та багатокритеріальної оптимізації.

Оформлення дисертації відповідає встановленим вимогам до дисертацій згідно «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова КМУ № 44, від 12 січня 2022 р.), а також вимогам МОН України до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Стиль викладення матеріалу забезпечує належне сприйняття змісту дослідження, наукових положень і висновків.

**Зауваження по дисертаційній роботі.** Серед недоліків дисертаційної роботи слід зазначити наступні:



1. У першому розділі дисертації автором розглянуто типологію логістичних моделей у будівництві, зокрема у таблиці 1.5 на с. 50, а також цифрові інструменти підтримки організаційно-логістичних рішень у таблиці 1.6 на с. 53 та на рисунку 1.3 на с. 56. Водночас доцільно було б ширше подати саме порівняльний аналіз зарубіжних моделей будівельної логістики, зокрема Construction Consolidation Centers, Lean Logistics та інтегрованих моделей управління постачанням у цивільному будівництві.

2. У підрозділі 1.3, зокрема в таблиці 1.6 на с. 53 та на рисунку 1.3 на с. 56, подано цифрові інструменти підтримки логістичних рішень. Крім того, у таблиці 2.6 на с. 76 наведено джерела даних для параметризації та валідації організаційно-логістичних процесів. Разом із тим доцільно було б чіткіше розмежувати, які саме дані безпосередньо використовуються як вхідні параметри математичної моделі, а які мають допоміжне аналітичне або інформаційно-координаційне значення.

3. У другому розділі на рисунку 2.1 на с. 66 узагальнено систему факторів впливу на стабільність логістичних ланцюгів цивільного будівництва, а на рисунку 2.2 на с. 79 подано логіку параметризації організаційно-логістичних процесів. Водночас окремі групи факторів, зокрема енергетичні, кадрові та інфраструктурні, могли б бути більш чітко пов'язані з кількісними параметрами, які надалі використовуються у математичній моделі, поданій у таблиці 3.1 на с. 105.

4. У третьому розділі на рисунку 3.2 на с. 107 подано графічну інтерпретацію взаємозв'язку критеріїв у просторі рішень, на рисунку 3.5 на с. 119 показано формування фронту Парето-ефективних альтернатив, а в таблиці 3.3 на с. 124 наведено типологію Парето-ефективних стратегій. Разом із тим потребує додаткового пояснення порядок вибору остаточного організаційно-логістичного рішення з отриманої множини альтернатив для різних типів цивільних будівельних об'єктів.

5. У роботі на с. 104–105 через формули (3.15)–(3.18) та таблицю 3.1 формалізовано систему технологічних, ресурсних, просторових і логістичних обмежень. Водночас доцільно було б детальніше розкрити, як саме на основі

цих обмежень відбирається практично прийнятний сценарій для будівельного майданчика, з урахуванням надійності постачання, складських можливостей, ризику простоїв і готовності фронтів робіт.

6. У дисертації надійність забезпечення ресурсами враховано у формулах (3.11)–(3.12) на с. 102, а сценарні профілі постачальників подано в таблиці 4.3 на с. 147. Разом із тим доцільно було б ширше розкрити, як у практичному застосуванні моделі можуть враховуватися різні рівні надійності постачальників, зокрема за умов зміни строків доставки, неповної комплектації партій матеріалів або необхідності оперативної заміни джерела постачання.

7. Архітектуру програмного модуля подано на рисунку 3.7 на с. 129, життєвий цикл даних — на рисунку 3.8 на с. 130–131, а структуру вхідних даних програмного модуля — у таблиці 3.4 на с. 132. Разом із тим у роботі можна було б детальніше розкрити питання користувацького інтерфейсу, підготовки вхідних даних та можливостей інтеграції програмного модуля з наявними системами календарного планування або управління будівельними проєктами.

8. У четвертому розділі наведено систему обмежень будівельного майданчика в таблиці 4.4 на с. 148, а результати порівняння традиційного, еталонного логістичного та оптимізованого сценаріїв подано в таблиці 4.5 на с. 159–160. Водночас доцільно було б окремо показати, які саме обмеження стали визначальними під час формування оптимізаційного сценарію: складська місткість, часові вікна доставки, пропускна здатність логістичних вузлів, доступність ресурсів або технологічна послідовність робіт.

Зазначені зауваження мають дискусійний характер, не знижують загальної позитивної оцінки дисертаційної роботи та не впливають на наукову новизну, практичне значення й достовірність отриманих автором результатів.

**Загальні висновки по дисертаційній роботі.** Дисертаційна робота Коваленка Олександра Сергійовича «Вдосконалення організаційних процесів цивільного будівництва за рахунок логістичного інструментарію» є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому вирішено

актуальне науково-прикладне завдання щодо підвищення ефективності організаційних процесів цивільного будівництва шляхом розроблення багатокритеріальної організаційно-логістичної моделі, алгоритмічного інструментарію та програмної підтримки прийняття рішень.

Автором коректно сформульовано мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, обґрунтовано актуальність теми, визначено наукову новизну та практичне значення результатів. У роботі послідовно виконано аналіз теоретичних засад організації цивільного будівництва, сформовано систему факторів і параметрів організаційно-логістичних процесів, обґрунтовано критерії оптимізації, розроблено математичну модель, адаптовано алгоритм NSGA-II, створено програмний модуль і проведено розрахункову апробацію.

У дисертації отримано нові науково обґрунтовані результати, які мають значення для розвитку теорії та практики організації цивільного будівництва. Запропонована автором модель дозволяє формувати множину допустимих компромісних альтернатив і обирати організаційно-логістичні рішення з урахуванням строків, витрат, надійності постачання, ресурсної збалансованості та обмежень будівельного майданчика.

Основні результати дисертаційного дослідження опубліковані у наукових фахових виданнях України та матеріалах науково-практичних конференцій. Робота пройшла достатню апробацію, а її результати мають практичне значення для будівельних організацій, проєктних та інжинірингових компаній, служб матеріально-технічного забезпечення і фахівців з організації будівництва.

За актуальністю, науковим рівнем, практичною цінністю, обґрунтованістю положень, достовірністю результатів, повнотою їх оприлюднення та оформленням дисертаційна робота Коваленка Олександра Сергійовича відповідає 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 № 44 від 12 січня 2022

р., а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук,

перший проректор,

УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО

УНІВЕРСИТЕТУ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ



Анатолій РАДКЕВИЧ