

**Висновок наукового керівника
на дисертаційну роботу**

Соболя Дениса Валерійовича

на тему: «Інструментарій організаційно-технологічного забезпечення
та цифрового супроводу енергоадаптивних проєктів».

Загальна оцінка здобувача. Соболю Денис Валерійович зарекомендував себе як висококваліфікований, відповідальний і цілеспрямований здобувач ступеня доктора філософії, який демонструє належний рівень академічної культури, наукової доброчесності та дослідницької самостійності. Протягом усього періоду підготовки дисертаційної роботи здобувач виявляв стійкий інтерес до обраної проблематики, послідовно опановував сучасні теоретико-методичні підходи та ефективно застосовував міждисциплінарні знання у сфері будівництва, енергетики та цифрового управління девелоперськими проєктами. Особливої уваги заслуговує здатність здобувача до аналітичного мислення, обґрунтованого формулювання наукових положень і висновків, а також проведення критичного аналізу сучасних наукових джерел і практик енергоадаптивного будівництва. У процесі виконання дисертації Денис Валерійович не лише систематизував і вдосконалив існуючі підходи до організаційно-технічного забезпечення будівельних проєктів, а й запропонував авторські рішення щодо цифрового супроводу енергоефективних об'єктів, що має важливе наукове та практичне значення.

Здобувач володіє розвиненими навичками наукової комунікації, активно бере участь у конференціях і семінарах, демонструє вміння аргументовано відстоювати власну позицію, конструктивно сприймати зауваження та інтегрувати їх у подальші дослідження. Набутий практичний досвід і участь у науково-дослідних проєктах підтверджують здатність здобувача ефективно працювати як самостійно, так і в складі наукових колективів. З огляду на викладене, Денис Валерійович відповідає вимогам, що висувуються до здобувачів ступеня доктора філософії, здатний до самостійного розв'язання складних науково-технічних і прикладних завдань у сфері будівництва, енергоменеджменту та цифрового супроводу проєктів, а рівень сформованих у нього компетентностей відповідає чинним стандартам підготовки докторів філософії.

Актуальність теми дослідження зумовлена глибинними трансформаціями у будівельній галузі під впливом енергетичних, кліматичних, цифрових і соціально-економічних викликів. В умовах глобальної енергетичної нестабільності та зростання вартості ресурсів важливим є впровадження принципів енергоефективності та цифрової зрілості у проєктування, будівництво та експлуатацію об'єктів. Для України ця проблематика має стратегічне значення через потреби післявоєнного відновлення та масштабної реконструкції інфраструктури і житлового фонду. Енергоадаптивні проєкти поєднують екологічну доцільність, економічну ефективність і соціальну відповідальність,

створюючи нову архітектуру взаємодії між забудовником, державою, бізнесом і користувачами. Їх реалізація передбачає оптимальне використання енергії, інтеграцію відновлюваних джерел, зменшення тепловтрат і підвищення комфортності середовища.

Досягнення цих цілей неможливе без трансформації організаційно-технологічних моделей управління проектами. Традиційні підходи не забезпечують адаптивності до енергоефективних і цифрових викликів.

Особливого значення набуває цифрова трансформація через BIM, BEMS, IoT, цифрові двійники та автоматизований моніторинг, що підвищує керованість процесів. Незважаючи на науковий доробок, проблема формування цілісного інструментарію організаційно-технічного забезпечення та цифрового супроводу проектів залишається невирішеною. Тому наукова нагальність дослідження визначається потребою у розробці комплексного інструментарію, який інтегрує енергетичні, технологічні та управлінські рішення у єдину цифрову систему. Практична актуальність визначається доцільністю застосування одержаних результатів девелоперськими компаніями, проектними та підрядними організаціями для підвищення керованості, інвестиційної привабливості та конкурентоспроможності будівельних проектів.

Наукова новизна та зміст дослідження. Дисертаційне дослідження присвячено розробленню інструментарію організаційно-технічного забезпечення та цифрового супроводу енергоадаптивних проектів, інтегруючи сучасні цифрові технології із управлінськими та технологічними рішеннями. Запропоновано цифрову енергоадаптивну модель організації будівництва, яка поєднує високу точність планування із цифровою координацією процесів, забезпечує функціонально-операційне та організаційно-технологічне моделювання, координацію дій усіх учасників життєвого циклу і відтворення процесів у єдиному цифровому середовищі. Удосконалено архітектоніку організаційно-технічних моделей будівництва, що забезпечує баланс між швидкістю зведення об'єктів і їх довготривалою енергоефективністю, інтегруючи цифрові системи моніторингу, BIM-аналітику, параметричне моделювання та сценарне прогнозування.

Суттєво оновлено критерії вибору організаційних рішень у девелоперських проектах з економічними, екологічними, соціальними та цифрово-аналітичними показниками, використовуючи AI-алгоритми, великі дані та сценарне моделювання для прогнозування та мінімізації ризиків. Модель конструктивного та аналітичного каркасу організаційно-технологічної мережевої моделі будівництва розширює функціональні можливості від класичної сіткової схеми до комплексного цифрового механізму управління інвестиційно-будівельним циклом. Інтеграція багатоваріантних сценаріїв дозволяє оцінювати технологічні рішення у режимі прогнозування та адаптивного регулювання. Набув подальшого розвитку науково-методичний підхід до класифікації та управління ризиками будівельно-інвестиційних проектів з урахуванням їх впливу

на ефективність реалізації енергоадаптивних об'єктів. Розроблено систему аналізу фінансових, технічних, правових, екологічних, соціальних та організаційних ризиків із визначенням ступеня їх впливу на енергоефективність і керованість проекту. Таким чином, *наукова новизна роботи полягає у створенні цілісного цифрово-організаційного інструментарію*, що дозволяє ефективно інтегрувати енергетичні, технологічні та управлінські рішення протягом усього життєвого циклу енергоадаптивних девелоперських проектів.

Академічна доброчесність. Усі результати, представлені у дисертаційній роботі, отримані здобувачем самостійно та відзначаються високим рівнем наукової обґрунтованості. Дисертація пройшла перевірку на плагіат у системі StrikePlagiarism, рівень автентичності тексту складає 92,5%, що підтверджує високий рівень текстової автентичності. Здобувач неухильно дотримувався принципів академічної доброчесності, коректно використовуючи джерела, належно цитуючи їх і демонструючи самостійність дослідження.

Теоретична та практична цінність дослідження. *Теоретичне значення* результатів дисертації полягає у формуванні науково-методичної основи цифрового та організаційно-технічного супроводу енергоадаптивних проектів. Робота поглиблює розуміння взаємодії цифрових технологій, енергоменеджменту та організаційних рішень у процесі будівництва, забезпечуючи комплексний підхід до управління життєвим циклом енергоефективних об'єктів.

Практична цінність роботи полягає у можливості використання запропонованого інструментарію девелоперськими компаніями, проектними та підрядними організаціями для підвищення точності планування, енергоефективності, цифрової керованості та інвестиційної привабливості будівельних проектів. Результати дослідження можуть бути застосовані в навчальному процесі для підготовки фахівців у сфері будівництва, енергоменеджменту та цифрового супроводу.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Соболя Дениса Валерійовича є самостійним, системним та актуальним дослідженням, присвяченим створенню комплексного інструментарію організаційно-технічного забезпечення та цифрового супроводу енергоадаптивних проектів. Тема відповідає сучасним викликам будівельної галузі та потребі інтеграції енергетичних, технологічних і цифрових рішень у єдину систему управління девелоперськими процесами. Дисертаційне дослідження демонструє високий рівень володіння теорією, цифровими та аналітичними інструментами, чітку логічну структуру, обґрунтованість результатів і можливість їх практичного застосування.

Наукова новизна роботи полягає у створенні інтегрованого інструментарію цифрового і організаційно-технічного управління, удосконаленні мережевих моделей будівництва та розробленні багатофакторних критеріїв вибору оптимальних рішень для енергоадаптивних об'єктів. Практична цінність роботи

підтверджується можливістю її застосування у реальних девелоперських проектах, підвищенні керованості, енергоефективності та цифрової зрілості будівельних об'єктів.

Соболь Денис Валерійович продемонстрував відповідальність, ініціативність, академічну доброчесність та високу наукову активність, що підтверджує готовність до присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Науковий керівник:

кандидат технічних наук, доцент

 Дмитро ПРИХОДЬКО

Підпис доцента Приходька Д.О

ЗАСВІДЧУЮ

Секретар Вченої ради КНУБА

 Микола КЛИМЕНКО

