

## ВИСНОВОК

наукового керівника  
на дисертаційну роботу

Федорченка Миколи Андрійовича на тему:  
«Інтелектуальна інформаційна система підтримки вибору альтернатив  
енергоощадних будівель з використанням штучного інтелекту»

**Загальна оцінка здобувача.** Федорченко Микола Андрійович зарекомендував себе як висококваліфікований, відповідальний і цілеспрямований здобувач ступеня доктора філософії за спеціальністю 126 – «Інформаційні системи та технології». Він демонструє сформовану академічну культуру, дотримання принципів наукової добросовісності та високий рівень дослідницької автономності. У процесі підготовки дисертації виявляє стійку зацікавленість проблематикою інтелектуальних інформаційних систем, системно опановує сучасні методи штучного інтелекту, аналітики даних та підтримки прийняття рішень, ефективно поєднуючи міждисциплінарні підходи в галузі ІТ і будівництва.

Особливо варто відзначити розвинене аналітичне мислення здобувача, здатність до чіткої формалізації наукових положень і обґрунтування результатів дослідження. Федорченко Микола Андрійович здійснює ґрунтовний критичний аналіз сучасних наукових джерел у сфері інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, узагальнив та систематизував підходи до вибору альтернатив енергоощадних будівель, а також запропонував власні інформаційно-аналітичні та алгоритмічні рішення із застосуванням методів штучного інтелекту, що мають вагомим наукове і практичне значення.

Здобувач володіє високим рівнем наукової комунікації, здатний аргументовано відстоювати власні наукові позиції та конструктивно враховувати зауваження у подальших дослідженнях. Участь у науково-дослідних проектах і практична апробація результатів підтверджують його здатність ефективно працювати як самостійно, так і в команді, забезпечуючи належну якість наукових результатів. З огляду на викладене, Федорченко Микола Андрійович повністю відповідає вимогам до здобувачів ступеня доктора філософії, здатний самостійно вирішувати складні науково-прикладні задачі у сфері інформаційних систем та технологій, а рівень сформованих компетентностей відповідає чинним освітньо-науковим стандартам.

**Актуальність теми дослідження.** Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розроблення інтелектуальних інформаційних рішень для підвищення енергоефективності будівель в умовах кліматичних викликів, енергетичної нестабільності та імплементації засад сталого розвитку. Традиційні підходи до проектування не забезпечують належної точності прогнозування енергоспоживання, що обумовлює доцільність інтеграції методів штучного інтелекту з ВІМ-технологіями. Така інтеграція сприяє формуванню цифрових двійників об'єктів і реалізації багатокритеріального аналізу

альтернативних проектних рішень. Розроблення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень забезпечує перехід до адаптивних і самонавчальних моделей, здатних враховувати комплекс техніко-економічних і кліматичних параметрів. Особливої значущості набуває створення локалізованих алгоритмів і цифрових платформ для умов України. Отже, дослідження має вагому науково-прикладну цінність і спрямоване на формування інноваційного інструментарію цифрової трансформації будівельної галузі.

Наукова новизна та зміст дослідження. Дисертаційна робота Федорченка М.А. спрямована на розробку науково-методичного та інформаційно-аналітичного забезпечення вибору альтернатив енергоощадних будівель на основі інтеграції технологій штучного інтелекту та сучасних ІТ-рішень. Обґрунтовано концепцію формування цифрового аналітичного простору та створено прикладний інструментарій підтримки прийняття рішень із використанням BIM-технологій і інтелектуальних систем аналізу. Реалізовано інноваційну інтелектуальну інформаційну систему керування процесами забезпечення енергоефективності будівель, у якій BIM-середовище функціонує як інтеграційна платформа обміну даними, а модулі штучного інтелекту виконують роль аналітичного ядра. Архітектуру системи побудовано на засадах мікросервісного підходу з API-взаємодією, що гарантує масштабованість і сумісність компонентів.

Забезпечено суттєве поліпшення моделей багатокритеріального вибору архітектурно-інженерних рішень шляхом застосування алгоритмів нечіткої логіки, нейронних мереж і методів опорних векторів, що дозволяє формувати обґрунтовані параметри в умовах невизначеності. Реалізовано когнітивну модель проектування, здатну до самонавчання та прогнозування на основі IoT-даних і теплотехнічного моделювання. Розвинуто інструментарій візуалізації енергетичних характеристик і структуру цифрового середовища, що забезпечує підвищення обґрунтованості проектних рішень. Запропоновано підхід до інтеграції теплотехнічних розрахунків у BIM-середовище з використанням просторово-орієнтованих даних та синхронізації параметрів у реальному часі. Набули поглиблення концептуальні засади формалізації процесу проектування з урахуванням енергетичних, кліматичних і техніко-економічних факторів. Реалізовано механізми інтелектуального виявлення енергетичних загроз і ранньої діагностики відхилень на основі аналізу потокових даних, що підвищує надійність і ефективність управління енергоефективністю будівель.

**Академічна доброчесність.** Усі наукові результати, представлені в дисертації Федорченка М.А., отримані автором самостійно та характеризуються належним рівнем наукової обґрунтованості. Робота пройшла перевірку на текстову унікальність, за результатами якої підтверджено високий рівень автентичності (понад 97 %) із використанням системи StrikePlagiarism. У процесі дослідження здобувач послідовно дотримувався принципів академічної

доброчесності, що засвідчується коректним опрацюванням джерел і належним цитуванням.

**Теоретичне та практичне значення дослідження.** Теоретична цінність дисертації Федорченка М.А. полягає у розвитку науково-методичних засад спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» через формування цілісної концепції інтелектуалізації проєктування енергоефективних будівель. У роботі здійснено інтеграцію методів штучного інтелекту, глибинного навчання, нечіткої логіки та еволюційних алгоритмів у BIM-середовище, що формує підґрунтя когнітивно-керованого проєктування. Обґрунтовано принципи побудови мікросервісної архітектури та формалізованого управління параметрами енергоефективності. Розроблена модель адаптивного багатокритеріального вибору рішень забезпечує врахування складних умов невизначеності. Запропоновані підходи розширюють наукове бачення інтелектуальних систем у будівництві. Отримані результати створюють основу для подальшого розвитку самонавчальних і прогнозно-орієнтованих інформаційних систем.

**Практичне значення результатів дослідження.** Практична цінність дисертації полягає у створенні та апробації інтелектуальної інформаційної системи підтримки вибору енергоощадних рішень у BIM-середовищі. Реалізована мікросервісна архітектура забезпечує масштабованість, гнучкість і інтеграцію з даними енергоаудиту та експлуатації об'єктів. Запропоновані алгоритми багатокритеріального аналізу та прогнозування тепловтрат підвищують точність оцінювання енергетичних характеристик. Інтеграція BIM-моделей, IoT-даних і методів штучного інтелекту забезпечує динамічний моніторинг і підтримку прийняття рішень. Практична реалізація підтверджена створенням MVP-прототипу, адаптованого до національних умов. Це відкриває можливості для впровадження розробок у діяльність проєктних і девелоперських організацій, а також у освітній процес.

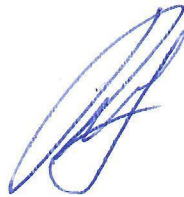
**Загальний висновок.** Дисертаційна робота Федорченка Миколи Андрійовича є результатом самостійного, системного та актуального наукового дослідження, присвяченого розробці інтелектуальної інформаційної системи підтримки вибору альтернатив енергоощадних будівель із застосуванням технологій штучного інтелекту та BIM. Тема відображає сучасні виклики цифрової трансформації будівельної галузі та потребу в адаптивних і самонавчальних системах прийняття рішень.

Здобувач продемонстрував високий рівень володіння сучасними IT-методами, аналітичними алгоритмами та інструментами цифрового проєктування, уміння поєднувати теоретичні положення з практичними рішеннями, чітко формулювати наукові завдання та обґрунтовувати шляхи їх реалізації. Наукова новизна роботи полягає у створенні цифрового аналітичного простору, прикладного інструментарію та когнітивної моделі багатокритеріального вибору рішень, що забезпечують адаптивність, прогнозування та раннє виявлення енергетичних ризиків.

Практичне значення полягає у можливості впровадження системи у процеси проектування та управління енергоефективністю будівель, інтеграції її в діяльність девелоперських компаній і освітніх установ. Здобувач виявив наукову активність, відповідальність, ініціативність та дотримання принципів академічної доброчесності. На підставі викладеного вважаємо, що дисертаційне дослідження Федорченка М.А. відповідає вимогам для здобуття наукового ступеня доктора філософії та заслуговує на присудження відповідного наукового ступеня

**Науковий керівник:**

доктор технічних наук, професор,  
декан факультету автоматизації  
і інформаційних технологій



Олександр ТЕРЕНТЬЄВ

Підпис професора Терентьєва О.О.  
ЗАСВІДЧУЮ  
Секретар Вченої ради КНУБА



Микола КЛИМЕНКО