

Голові спеціалізованої вченої ради PhD  
58.022 Київського національного  
університету будівництва і архітектури  
доктору архітектури професору  
Товбичу В.В.

## РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Жу Чанпу на тему: **«Біокліматичне моделювання дизайн-об'єктів в інформаційному середовищі»**, що подано на здобуття ступеня доктора філософії (PhD) за спеціальністю 022 Дизайн (галузь знань 02 – Культура і мистецтво)

Було розглянуто та детально проаналізовано дисертаційну роботу Жу Чанпу. Дослідження є надзвичайно своєчасним: у добу глобальних кліматичних змін автор пропонує теоретичну концепцію, та дієвий інструментарій для адаптації архітектурного середовища до нових кліматичних викликів за допомогою інтелектуальних інформаційних технологій.

Проектування сучасних енергоефективних будівель потребує раціонального врахування кліматичних особливостей місцевості та теплового балансу конструкцій. У контексті «зеленого» будівництва досягнення високих стандартів енергоефективності є ключовим фактором. Здобувач цілком слушно стверджує, що сучасний дизайн має вийти за межі суто естетичної функції. Автор інтегрує знання з кліматології, біології та інженерії, створюючи цілісну методологію. Особливої уваги заслуговує синергія традиційних принципів кліматичної адаптації (зокрема, досвіду китайського зодчества) з передовими досягненнями сучасної науки.

Важливість розробки методології, яка інтегрує традиційні кліматично-адаптивні принципи з досягненнями сучасної науки, проявляється у створенні

стійкої та гнучкої екосистеми знань, де досвід минулого не просто зберігається, а переосмислюється та оптимізується за допомогою новітніх технологій. Згідно з даним дослідженням, цей підхід реалізується через міждисциплінарний синтез знань та баланс між автентичністю та інноваціями. Так, біокліматичне моделювання об'єднує біологічний аспект (аналітика людського комфорту), кліматологію, проєктні рішення та інженерно-технологічні досягнення. Традиційна архітектура (наприклад, китайські яодонги на півночі чи будинки на палях на півдні) століттями еволюціонувала методом спроб і помилок, створюючи ідеальні зразки енергоефективності для свого часу. Сучасна наука дозволяє математично обґрунтувати ці емпіричні знання та перетворити їх на точні проєктні моделі. Також, методологія дозволяє знайти баланс між збереженням перевірених часом принципів народного дизайну та їх адаптацією за допомогою передових матеріалів (наприклад, матеріалів із фазовим переходом) та технологій моделювання (наприклад, обчислювальна гідродинаміка (CFD)). Це, на думку автора, перетворює "традиційну мудрість" на базу для сучасних інновацій, з чим не можна не погодитись.

Запропоновану у даній роботі систему багатокритеріального оцінювання (K1 - K5) біокліматичних рішень вважаю вдалою. Для мене як рецензента особливий інтерес становить виокремлення критерію Енергоефективність (K3), що є критично важливим для об'єктивної кількісної оцінки відповідності об'єктів вимогам біокліматичного моделювання. Це дозволяє перевести дискусію з площини загальних описів, що зустрічається у багатьох роботах, у площину кількісної верифікації. Автор також впровадив групу релевантних індикаторів для K3: енергетичний відбиток протягом життєвого циклу виробу; теплотехнічні властивості - здатність об'єкта чинити опір тепловтратам у специфічних кліматичних сценаріях; питоме енергоспоживання на одиницю площі. Дані положення безпосередньо корелюють з моїми розробками щодо оптимізації геометричних параметрів

будівель для мінімізації трансмісійних втрат крізь огорожувальні конструкції.

Вагомим інноваційним внеском є практична реалізація методології біокліматичного моделювання за допомогою технологій штучного інтелекту. Створення верифікованої бази знань (BMDSSKB) на платформі Google NotebookLM дозволяє ефективно працювати з великими масивами кліматичних та нормативних даних. Це гарантує, що рекомендації ШІ базуються на реальному кліматичному досвіді та наукових джерелах, уникаючи "галюцинацій". Особливо цінним є те, що розроблена система оперує даними щодо теплотехнічних параметрів матеріалів та інженерних рішень, що є основою для розробки енергоефективних об'єктів.

Таким чином, підсумовуючи, до позитивних якостей дисертації слід віднести вагому увагу до інженерно-технічних аспектів моделювання, зокрема енергоефективності, що відображено у ключових наукових результатах:

а) розробці методології формування біокліматичних рекомендацій як системи підтримки прийняття рішень для оптимізації сталих та енергоефективних аспектів дизайну;

б) розробці вдалої інформаційної системи автоматизованого об'єктивного кількісного оцінювання дизайн-рішень на їх відповідність вимогам біокліматичного моделювання через створення комплексу критеріїв, серед яких виділено критерій «Енергоефективність», що необхідно для розв'язання комплексних проектних задач, спрямованих на зменшення енергоспоживання;

в) у розділі 4 детально обґрунтовано базу правил експертної системи біокліматичного моделювання (ЕС БкМ), яка містить правила щодо форми та технологій енергозбереження будівель, акцентуючи увагу на мінімізації тепловтрат через огорожувальні конструкції та досягнення оптимальної форми об'єктом;

г) робота безпосередньо стосується використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), включаючи цей аспект як один із ключових індикаторів

оцінки енергоефективності, що є також важливим для сталості проєктних рішень.

Попри загальну позитивну оцінку, робота потребує уточнення в частині прикладного інженерного застосування:

По-перше, не розкрито шлях конвертації текстових порад у числові інженерні параметри, необхідні для фахових розрахунків енергоефективності. Зокрема, у роботі бракує роз'яснення алгоритму перетворення вербальних висновків у прикладні фізико-технічні величини (наприклад, показники приведенного опору теплопередачі  $\Sigma R_{пр}$  чи герметичності ACH50), що є критично важливим для верифікації проєктів «зеленого» будівництва.

По-друге, автор не повною мірою висвітлив можливість синхронізації розробки з професійним програмним забезпеченням для моделювання енергобалансу - потребує чіткішої візуалізації процес взаємодії системи з інженерними екосистемами (CAD/BIM/CFD), що дозволило б проводити моніторинг енергобалансу об'єкта в режимі реального часу.

По-третє, запропоноване автором застосування біокліматичного моделювання до об'єктів поза архітектурою (меблі, транспорт) потребує розширення доказової частини щодо «штучних об'єктів», пояснивши через конкретні показники як біокліматичне моделювання оптимізує їхні параметри, пов'язані з теплотехнікою або аеродинамікою та як це безпосередньо впливає на загальний енергобаланс середовища, у якому вони функціонують.

Наведені зауваження не впливають на науковий рівень та практичну цінність роботи. Беручи до уваги викладене вище, можна зробити висновок, що дисертація Жу Чанпу на тему: **«Біокліматичне моделювання дизайн-об'єктів в інформаційному середовищі»** є завершеним самостійним науковим дослідженням, у якому розв'язано важливе актуальне наукове завдання — теоретично обґрунтовано прикладний інструментарій біокліматичного моделювання. Цінність роботи полягає у розробці методології, спрямованої на максимізацію показників енергоефективності та

кліматичної адаптивності об'єктів дизайну, що забезпечує їхню відповідність принципам сталого розвитку (sustainability). Отримані результати мають суттєве значення для галузі знань 02 — Культура і мистецтво (спеціальність 022 — Дизайн), оскільки вони інтегрують високотехнологічні методи цифрового проєктування та інтелектуального енергомодельювання в сучасну практику дизайну середовища.

Робота повністю відповідає вимогам Порядку присудження наукових ступенів. Все це дає право рекомендувати дисертаційне дослідження до передачі у спеціалізовану вчену раду і до прилюдного захисту.

Рецензент: Доктор технічних наук,  
професор кафедри  
архітектурних конструкцій  
КНУБА

**Вячеслав МАРТИНОВ**

12.05.2026

