

УДК 7.05

DOI <https://doi.org/10.32782/facs-2025-1-39>

Жу ЧАНПУ

аспірант кафедри основ архітектури та архітектурного проєктування, Київський національний університет будівництва та архітектури, просп. Повітрофлотський, 31, м. Київ, Україна, 03037

ORCID: 0009-0004-9009-6938

Ольга КРИВЕНКО

доктор технічних наук, професор, професор кафедри архітектурних конструкцій, Київський національний університет будівництва та архітектури, просп. Повітрофлотський, 31, м. Київ, Україна, 03037

ORCID: 0000-0002-8949-0944

Бібліографічний опис статті: Жу Чанпу, Кривенко, О. (2025). Біокліматичне моделювання: інтерпретація класифікації дизайн-об'єктів. *Fine Art and Culture Studies*, 1, 269–274, doi: <https://doi.org/10.32782/facs-2025-1-39>

БІОКЛІМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: ІНТЕРПРЕТАЦІЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ДИЗАЙН-ОБ'ЄКТІВ

Метою роботи є уточнення класифікації об'єктів дизайну відповідно до рівня їх взаємодії з природно-кліматичним середовищем в матеріально-предметному та функціонально-процесуальних проявах при біокліматичному моделюванні.

Методологія ґрунтується на аналітичному дослідженні існуючих класифікацій дизайну стосовно біокліматичного моделювання, орієнтуючись на матеріально-предметний і функціонально-процесуальний взаємозв'язок дизайн-об'єктів із штучним і природним середовищем, що спирається на результати порівняльного аналізу теоретичних положень та конкретних прикладів з формування проєктних рішень середовищного дизайну. В результаті дослідження запропонована класифікація дизайн-об'єктів, що враховує їх взаємодію з природним середовищем. Виділено три основні типи: природно-об'єктний, штучно-об'єктний та дифузно-об'єктний дизайн. Кожен тип проаналізовано на прикладах середовищного дизайну. У біокліматичному контексті, класифікація враховує ступінь взаємодії з природним та штучним середовищем: від повної до мінімальної взаємодії. Важливим висновком стало усвідомлення, що кожен об'єкт дизайну взаємодіє з штучним та природним середовищем по-різному, що вимагає індивідуалізації рішень при біокліматичному моделюванні.

Наукова новизна полягає у формуванні нового погляду на класифікацію дизайн-об'єктів з акцентом на біокліматичне моделювання, що розширює традиційні рамки проєктування об'єктів дизайну і спонукає до екологічних інновацій на основі врахування впливу природно-кліматичних умов.

Висновок. Результати дослідження мають не тільки теоретичну але й практичну цінність для дизайнерів, архітекторів та інших фахівців, які займаються створенням стійких та екологічних продуктів та середовищ. Запропонована класифікація об'єктів дизайну дозволяє більш ефективно впроваджувати біокліматичні рішення в практику, забезпечувати сталий розвиток у різних областях дизайну.

Ключові слова: біокліматичне моделювання, об'єкти дизайну, середовищний дизайн, сталий розвиток.

Ru CHANGPU

Postgraduate student at the Department of Fundamentals of Architecture and Architectural Design, Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture, 31 Povitroflotskyi Ave, Kyiv, Ukraine, 03037

ORCID: 0009-0004-9009-6938

Olga KRIVENKO

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor at the Department of Architectural Structures, Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture, 31 Povitroflotskyi Ave, Kyiv, Ukraine, 03037

ORCID: 0000-0002-8949-0944

To cite this article: Changpu, Ru., Krivenko, O., (2025). Bioklimatychne modeliuвання: interpretat-siia klasyfikatsii dyzain-obiektiv. [Bioclimatic modeling: interpreting the classification of design objects]. *Fine Art and Culture Studies*, 1, 269–274, doi: <https://doi.org/10.32782/facs-2025-1-39>

BIOCLIMATIC MODELING: INTERPRETING THE CLASSIFICATION OF DESIGN OBJECTS

The purpose of the study is to clarify the classification of design objects based on the analysis of the level of interaction with the natural and climatic environment in material and subject and functional and procedural manifestations in the context of bioclimatic modeling.

The methodology is based on an analytical study of existing design classifications in relation to bioclimatic modeling, focusing on the material-subject and functional-processual interconnection of design objects with both artificial and natural environments. This approach relies on the results of a comparative analysis of theoretical principles and specific examples in the formation of design solutions for environmental design. The study proposes a classification of design objects that takes into account their interaction with the natural environment. Three main types are identified: natural-object, artificial-object, and diffuse-object design. Each type is analyzed using examples of environmental design. In the bioclimatic context, the classification takes into account the degree of interaction with the natural and artificial environment: from full to minimal interaction. An important conclusion was the realization that each design object interacts with the artificial and natural environment in different ways, which requires individualization of solutions in bioclimatic modeling.

The scientific novelty lies in the formation of a new view on the classification of design objects with an emphasis on bioclimatic modeling, which expands the traditional framework for designing design objects and encourages environmental innovation based on the impact of natural and climatic conditions.

The results of the study are of practical value for designers, architects, and other professionals involved in the creation of sustainable and environmentally friendly products and environments. The proposed classification of design objects allows for more efficient implementation of bioclimatic solutions in practice, ensuring sustainable development in various design areas.

Key words: bioclimatic modeling, design objects, environmental design, sustainable development.

Вступ. Дизайн відображає сучасні естетичні уподобання та функціональні потреби суспільства. Зростаюча увага до стійкого розвитку спонукає дизайнерів шукати нові рішення, які б мінімізували негативний вплив на довкілля (Кардаш, 2016). У цьому контексті, біокліматичне моделювання, що ґрунтується на врахуванні кліматичних умов та природних ресурсів, забезпечує створення інноваційних рішень у дизайні, що відповідають актуальним вимогам енергоефективності та екологічної безпеки.

Дизайн, який на сьогодні охоплює різні галузі – від промислового до архітектурного, ж має враховувати вплив своєї діяльності на довкілля. З огляду на це, класифікація дизайн-об'єктів стає важливим інструментом для систематизації проєктної діяльності та впровадження біокліматичних принципів у практику. Розуміння особливостей різних типів дизайн-об'єктів дозволить підбирати оптимальні біокліматичні рішення для кожного конкретного випадку. Це, в свою чергу, сприятиме вдосконаленню дизайнерської практики та розвитку нових підходів до створення стійких та екологічних продуктів і середовищ.

Актуальність дослідження полягає в необхідності адаптації дизайну до змін клімату

та потреб суспільства, а також у розширенні традиційних рамок класифікації дизайн-об'єктів шляхом інтеграції біокліматичного підходу.

Аналіз попередніх досліджень. Питання класифікаційного узагальнення дизайну розглядається у наукових дослідженнях у зв'язку з його поширенням у різні галузі та сфери людської діяльності. Як відзначається в (Малік, 2011; Прищенко, 2010) сучасний дизайн охоплює різні галузі: від промислового та графічного дизайну до дизайну інтерфейсів, моди, архітектури та навіть комп'ютерних сервісів. У цьому контексті питання класифікації дизайну досліджуються як система проєктної діяльності. У дослідженнях (Абизов, 2020; Пискун, 2009; Прищенко, 2010), автори відзначають, що існуюча класифікація видів дизайну характеризується спрямованістю проєктної діяльності на певну об'єктну галузь. Під об'єктом розуміється сукупність предметів матеріального світу, які об'єднуються тією чи іншою конкретною специфікою та виділяє наступні основні види дизайну за об'єктною направленістю: дизайн середовища (Абизов, 2020; Тімохін, 2010; Тімохін 2012), промисловий дизайн (Луговський, 2017), графічний дизайн (Пискун, 2009).

Однак, з огляду на зростаючу популярність біокліматичного моделювання (Кривенко, 2013), виникає затребуваність у розширенні традиційної класифікації дослідження дизайн-об'єктів через призму біокліматичного підходу, що дозволить формувати ефективні стратегії сталого дизайну.

Метою дослідження є уточнення класифікації об'єктів дизайну, що ґрунтується на аналізі рівня їх взаємодії з природно-кліматичним середовищем в матеріально-предметному та функціонально-процесуальних проявах при біокліматичному моделюванні.

Результати дослідження. Дизайн є цілісною проектною системою, що впливає як на формування штучних об'єктів, так і на природне середовище. Дослідження дизайну як системи проектних практик, дозволяє не зосереджуватись тільки на об'єктах дизайну, але і аналізувати їх зв'язок чи вплив на них природного середовища в процесі проектування. Прикладом такого підходу є розвиток екологічного дизайну та біокліматичного моделювання об'єктів дизайну, що дозволяє не замикатись в проблематиці створення штучних об'єктів, але й активно розвивати питання взаємодії об'єктів дизайну із природним середовищем. Розвиток екологічного дизайну та біокліматичного моделювання (Даніелян, 2018; Кривенко, 2013; Yeang Ken, 1994) свідчить про необхідність врахування природно-кліматичних факторів у процесі проектування.

Сучасний дизайн характеризується «між-процесною дифузією» – взаємопроникненням процесів створення штучних та природних об'єктів. Це явище можна відобразити через концепцію природно-об'єктного та штучно-об'єктного дизайну, а також «дифузних»

об'єктів, що поєднують обидва підходи. Такий підхід дозволяє групувати різні види дизайну всередині цих напрямів, що визначається рівнем взаємодії з природним середовищем в їх матеріально-предметному та функціонально-процесуальних проявах. Розглянемо на прикладі середовищних об'єктів дизайну, що формують упорядковану сукупність різноманітних предметно-просторових структур.

Природно-об'єктний дизайн відзначається максимально можливим, навіть до 100% рівнем взаємодії з природним середовищем, де практично відсутні штучні елементи дизайну. Прикладом цього є формування ландшафтного середовища традиційного пейзажного саду у китайському стилі (табл. 1, рис. 1). У китайських садах визначальне значення має гармонія з природою, що ґрунтується на унікальності природи та філософському значенні рослин, що і відображається у функціонально-процесуальному прояві дизайну. Так, рослини розташовуються довільно, але їх вибір має символічне значення. Щодо матеріально-предметного прояву у дизайні, то всі садові споруди виготовляють виключно з натуральних матеріалів, таких як дерево та камінь, бамбук тощо, дотримуючись природної гармонії саду.

Штучно-об'єктний середовищний дизайн визначається мінімальним рівнем взаємодії з природним середовищем в матеріально-предметному та функціонально-процесуальних проявах, що може проявлятися лише опосередковано (через досвід та уяву розробника дизайну). Прикладом розробки штучно-об'єктного дизайну є розробка віртуального середовища в ігровому дизайні. Ігровий дизайн поєднує мистецтво і технології, перетворюючи творчі ідеї на інтерактивний досвід. Художнє бачення

Таблиця 1

Природно-об'єктний дизайн при формуванні ландшафтного середовища – традиційного пейзажного саду у китайському стилі

Аналіз рівня взаємодії зі штучним та природним середовищем у:	
матеріально-предметному прояві дизайну	функціонально-процесуальному прояві дизайну
Штучний: відсутній Природний: сад в китайському стилі відзначається наявністю таких архітектурних елементів, як містки, сходи, альтанки, які часто фарбуються в яскраві кольори, такі як червоний, жовтий або зелений. Щоб зберегти природну гармонію саду, всі споруди виготовляються лише з природних матеріалів, таких як дерево та камінь, бамбук.	Штучний: відсутній Природний: з метою пошуку взаємодії людини з енергіями та силами природи, у Китаї сформувалась концепція Фен-шуй. Тому для саду в китайському стилі надзвичайно важливо дотримуватися повної гармонії з природою. Рослини, крім естетичного значення, мають також символічне та філософське навантаження: слива і персик символізують щастя, сосна – великодушність, а бамбук – чистоту думок.



Рис. 1. Приклад пейзажного саду у китайському стилі з природним ландшафтом, що призначений для роздумів, неквапливого споглядання

визначає естетику, атмосферу та сюжет гри, дозволяючи передавати емоції, залучати гравців і створювати незабутні враження. У цьому контексті дизайн середовища відіграє ключову роль, надаючи гравцям основу для дослідження і взаємодії з ним. Наявність складних деталей та інтерактивних елементів посилює враження занурення, що спонукає гравців вкладати більше часу та енергії у гру. При цьому як на матеріально-предметному так і функціонально-процесуальному прояві розробка віртуального середовища є штучним об'єктом дизайну, що розвивається на основі та завдяки технологіям (табл. 2).

Дифузно-об'єктний середовищний дизайн, що виникає між двома провідними напрямками (штучного та природного об'єктного дизайну) на рівні міжвидової взаємодії як окремі «проміжні» чи «дифузні» об'єкти дизайну можуть бути у більшій чи меншій мірі наближеними до природного середовища. Відповідно і фор-

мування рішень дизайну при біокліматичному моделюванні може бути більш чи менш пов'язаним з природним середовищем.

Як приклад такої взаємодії розглянемо створення інтер'єру середовища павільйону Бразилії на всесвітній виставці Експо Dubai у 2020 році. При розробці павільйону Бразилії на Експо 2020 архітектори та дизайнери (Ben-Avid, JPG.ARQ, MMBB Arquitetos) створили публічний простір центром якого стала поверхня підлоги із чорного, відшліфованого, протиковзного бетону покрита тонким шаром води, що черпає свій поетичний мотив із річки Ріо-Негро у басейні Амазонки (табл. 3, рис. 2а, б). Павільйон захищений сталевією конструкцією та непрозорою брудовідштовхувальною тканиною Precontrant від Serge Ferrari на яку проектується відео, що створює захоплюючу атмосферу змінних зображень, звуків та ароматів на воді та представляє водні ресурси Бразилії як місце народження життя та природної спадщини.

Таблиця 2

Штучно-об'єктний дизайн (при розробці віртуального середовища у гейм дизайні)

Аналіз рівня взаємодії зі штучним та природним середовищем у:	
матеріально-предметному прояві дизайну	функціонально-процесуальному прояві дизайну
штучний: застосування штучних технологій, направлених на розробку складних деталей, текстур та освітлення; сенсорна стимуляція, технології для підвищення доступності віртуальної реальності для навігації та взаємодії зі штучним віртуальним світом; природний: опосередковано через досвід розробника дизайну	штучний: ігровий дизайн, по суті, є сумішшю мистецтва і технологій, де дизайнери перетворюють свої творчі ідеї у мистецтво дизайну ігрового середовища, що служить фоном для пригод гравців, створюючи відчуття місця, атмосфери. природний: опосередковано через досвід розробника дизайну

Дифузно-об'єктний дизайн при формуванні середовища інтер'єру павільйону Бразилії на Ехро 2020

Аналіз рівня взаємодії зі штучним та природним середовищем у:	
матеріально-предметному прояві дизайну	функціонально-процесуальному прояві дизайну
Штучний: - конструктивні елементи будівлі для захисту від впливу зовнішнього природного середовища; - елементи оздоблення інтер'єру; Природний: - температура та вологість повітря, вода на поверхні підлоги для охолодження та забезпечення комфорту відвідувачів.	Штучний: тканеві огорожуючі поверхні павільйону, на які виводиться відео, створюючи захоплюючу атмосферу змінних зображень, звуків для візуалізації природи та культури Бразилії. Природний: вода як центральна тема уваги та роздумів. У павільйоні представлені води Бразилії – її річки та мангрові зарості, місце зародження родючості життя, природна спадщина, що лежить в основі всіх дискусій про стійкий розвиток на планеті.



а



б

Рис. 2. Виставковий павільйон Бразилії на Ехро Dubai 2020 рішення інтер'єру: а – поєднання води та штучних елементів дизайну для відпочинку; б – проєкція на стіни павільйону природного середовища Бразилії

Вода використовується не тільки як центральна тема уваги але і як матеріально-предметний прояв дизайну, забезпечуючи відвідувачам комфорт у спекотному кліматі Дубаї. У своєму функціонально-процесуальному прояві таке рішення дизайну пов'язано із візуалізацією природи та культури Бразилії, що орієнтовано як на збереження, так і на стійке майбутнє за допомогою технологій.

Представлений аналіз проєктного досвіду об'єктів середовищного дизайну, що демонструє рівень їхньої взаємодії з природним середовищем, формує основу для класифікації цих об'єктів у контексті біокліматичного моделювання.

Висновки. У ході дослідження було уточнено класифікацію об'єктів дизайну на основі рівня їх взаємодії з природним середовищем. Запропонована класифікація (природно-об'єктний, штучно-об'єктний, дифузно-об'єктний дизайн) дозволяє дизайнерам визначати рівень взаємодії їх проєктів з природним середовищем. Це

сприяє усвідомленому вибору матеріалів, технологій та проєктних рішень, що мінімізують екологічний слід. Розглянута концепція «між-процесної дифузії» підкреслює взаємозв'язок між створенням штучних та природних об'єктів. Це спонукатиме дизайнерів до пошуку інтегрованих рішень, що враховують як функціональні, так і екологічні аспекти. Представлені у дослідженні приклади демонструють, що біокліматичне моделювання є ефективним інструментом для інтеграції принципів сталого розвитку в дизайн.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці методології оцінки екологічної ефективності біокліматичних дизайн-рішень, а також у вивченні можливостей застосування новітніх технологій для біокліматичного моделювання. Крім того, важливо дослідити соціальні та культурні аспекти біокліматичного дизайну, щоб забезпечити його гармонійне поєднання з потребами та цінностями суспільства.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Абизов В. Пропозиції щодо методики дизайн-проектування об'єктів середовища. *Актуальні проблеми сучасного дизайну*: тези II міжнародної наук.-практ. конф., м. Київ, 23 квітня 2020 р. Київ, 2020. С. 138–142.
2. Данієлян А.Є. Інструментальні засоби створення об'єктів еко – дизайну на основі методологічного підходу : дис. ... канд. техн. Наук: 05.01.03. Київ, 2018. 184 с.
3. Дизайнерська діяльність: екологічне проектування / О.В. Кардаш та ін. Київ: УкрНДІ ДЕ, 2016. 196 с.
4. Кривенко О.В. Біокліматична архітектура як явище в екологічній архітектурі. *Енергоефективність в будівництві та архітектурі*. 2013. № 4. С. 155–158.
5. Луговський О. Традиції та інновація в сучасній проектній практиці промислового дизайну: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м.Херсон, 18 – 20 квітня 2017 р.. Херсон: ХНТУ, 2017. С. 19–21.
6. Малік Т.В. Просторово формуючі напрями дизайн-діяльності початку 21 століття. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. 2011. №27. С. 89–94.
7. Основи дизайну архітектурного середовища: Підручник / В.О.Тімохін та ін. Київ: Основа, 2010. 395 с.
8. Пискун О.М. Основи дизайну: навч.-метод. посіб. Чернівці: ЧДПУ, 2009. 40 с.
9. Прищенко С. Теорія та методологія дизайну: навч. посіб. Київ: Альтерпрес, 2010. 354 с.
10. Тімохін В. Про «Дизайн архітектурного середовища». *Нариси з історії українського дизайну XX століття*: зб. статей Ін-ту проблем сучасного мистецтва НАМ України, м. Київ: Фенікс, 2012. С. 173–178.
11. Yeang, Ken, (1994). *Bioclimatic Skyscrapers* (p. 137). London, Zurich, Munich: Artemis.

REFERENCES:

1. Abyzov, V. (2020). Propozytsii shchodo metodyky dyzain-proiektuvannia obyektiv seredovyscha [Proposals on the methodology for designing environmental objects]. *Aktualni problemy suchasnoho dyzainu: Materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (pp. 138–142). Kyiv: Kyivskiy natsionalnyi universytet budivnytstva i arkhitektury. (in Ukrainian).
2. Danielyan, A. Ye. (2018). Instrumentalni zasoby stvorennia obektiv eko-dyzainu na osnovi metodolohichnoho pidkhodu [Tools for creating eco-design objects based on a methodological approach] [Candidate's thesis]. Kyivskiy natsionalnyi universytet budivnytstva i arkhitektury. (in Ukrainian).
3. Kardash, O. V., Svirko, V. O., Boychuk, O. V., & Holoborodko, V. M. (2016). Dyzainerska diialnist: ekolohichne proiektuvannia [Design activity: ecological design]. Kyiv: Ukrainskyi naukovo-doslidnyi instytut dyzainu ta erhonimiky. (in Ukrainian).
4. Kryvenko, O. V. (2013). Bioklimatychna arkhitektura yak yavyshe v ekolohichnii arkhitekturi [Bioclimatic architecture as a phenomenon in ecological architecture]. *Enerhoefektyvnist v budivnytstvi ta arkhitekturi – Energy efficiency in construction and architecture*, 4, 155–158. (in Ukrainian).
5. Luhovskyi, O. (2017). Tradytzii ta innovatsiia v suchasniy proektnii praktytsi promyslovoho dyzainu [Traditions and Innovation in Modern Industrial Design Practice]. *Materialy III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (pp. 19–21). Kherson: Kherson National Technical University. (in Ukrainian).
6. Malik, T. V. (2011). Prostorovo formuiuchi napriamy dyzain-diialnosti pochatku 21 stolittia [Spatially Forming Directions of Design Activity at the Beginning of the 21st Century]. *Suchasni problemy arkhitektury ta mistobuduvannia – Modern problems of architecture and urban planning*, 27, 89–94. (in Ukrainian).
7. Timokhin, V. O., Shebek, N. M., & Malik, T. V. (2010). Osnovy dyzainu arkhitekturnoho seredovyscha [Fundamentals of Architectural Environment Design]. Kyiv: Osnova. (in Ukrainian).
8. Pyskun, O. M. (2009). Osnovy dyzainu: navchalno-metodychnyi posibnyk [Fundamentals of Design: Teaching and Methodological Manual]. Chernihiv: Chernihiv State Pedagogical University. (in Ukrainian).
9. Pryshchenko, S. (2010). Teoriia ta metodolohiia dyzainu: navchalnyi posibnyk [Theory and Methodology of Design: Teaching and Methodological Manual]. Kyiv: Alterpress. (in Ukrainian).
10. Timokhin, V. (2012). Pro «Dyzain arkhitekturnoho seredovyscha». *Narysy z istorii ukrainskoho dyzainu XX stolittia* [Pro “Design of Architectural Environment”. Essays on the History of Ukrainian Design of the 20th Century]. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu problem suchasnoho mystetstva Natsionalnoi akademii mystetstv Ukrainy*, (pp. 173–178). Kyiv: Phoenix. (in Ukrainian).
11. Yeang, K. (1994). *Bioclimatic Skyscrapers* (p. 137). London, Zurich, Munich: Artemis.