

Розділ 3

ТЕОРІЯ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ

УДК 72.01/03

ВІД «МІСТА СОНЦЯ» ДО ЕКЗИСТЕНЦІЙНОГО МІСТА: ФІЛОСОФІЯ БІОНІЧНОЇ АРХІТЕКТУРИ

Р. Кюнцлі, д. мист.

ORCID ID: 0000-0001-5234-4903

А. Степанюк, к. арх.

ORCID ID: 0000-0001-5030-5724

Львівський національний університет природокористування

<https://doi.org/10.31734/architecture2025.26.066>

Кюнцлі Р., Степанюк А. Від «Міста Сонця» до екзистенційного міста: філософія біонічної архітектури

Розглянуто біонічну архітектуру як глибоке філософське осмислення простору в умовах глобальної урбанізації, екологічної кризи та технологічного прискорення. Відштовхуючись від утопічних ідеалів «Міста Сонця», простежено трансформацію архітектурного мислення до концепції «екзистенційного міста», в якому простір проєктується не лише як функціональна оболонка, а як середовище, здатне резонувати із внутрішнім світом людини. Біоніка представлена не тільки як естетичний або інженерний напрям, а як цілісна світоглядна модель, що інтегрує культурну пам'ять, духовні архетипи та екологічну етику.

Досліджено здатність біоніки створювати простори, які адаптуються, «дихають» і знижують психоемоційне напруження. Розглянуто приклади з історії архітектури (А. Гауді, Р. Штайнер, І. Маковец) та сучасних біонічних об'єктів (The Eden Project, Eastgate Centre, роботи В. Каллебо), що демонструють філософський потенціал біоніки. Доведено, що справжнє значення біоніки полягає не в імітації природи, а в побудові етичного діалогу між людиною та середовищем.

Окрему увагу приділено аналізу біоніки як мови архітектурного мислення, що здатна відтворювати і транслювати духовні смисли в матеріальному середовищі. У цьому контексті біоніка постає як посередник між культурною традицією, технологічними інноваціями та сучасними потребами людини. Наголошено, що органічні форми сприяють зниженню рівня тривожності, формуванню екологічної свідомості та переосмисленню простору як середовища підтримки.

Показано, що біонічна архітектура є відповіддю на виклики нашого часу: вона не лише сприяє енергоефективності та екологічній інтеграції, а й формує нову парадигму – архітектуру як простір співпереживання, гармонії та духовного змісту. Отож, біоніка постає не просто інструментом проєктування, а філософією життєвого простору, яка синтезує природу, культуру і технології.

Ключові слова: біонічна архітектура, філософія простору, екзистенційне місто, природа в архітектурі, нейроархітектура, архетип, фрактальна геометрія, сталий розвиток, духовність, екологічна етика.

Kiuntsli R., Stepaniuk A. From Civitas Solis to the existential city: philosophical foundations of bionic architecture

This article examines bionic architecture as a profound philosophical reflection on spatial design in the age of urban expansion, environmental challenges, and technological acceleration. Building upon the utopian visions of the “City of the Sun,” the authors trace the intellectual shift towards the “existential city” – an architectural paradigm where space is not merely functional but deeply resonant with the human inner world. Bionics is presented not only as an aesthetic or technological approach but as a holistic worldview that integrates cultural memory, ecological ethics, and archetypal symbolism.

The paper focuses on the capacity of bionic environments to adapt, breathe, and alleviate psychological stress. It analyzes both historical (A. Gaudí, R. Steiner, I. Makovecz) and contemporary architectural projects (The Eden Project, Eastgate Centre, Vincent Callebaut's concepts) to reveal the philosophical power of bionics. The authors argue that the essence of bionic design lies not in mimicking nature, but in cultivating an ethical dialogue between humans and their environment.

Special attention is given to bionics as a language of architectural thinking, capable of expressing spiritual meanings within the built environment. In this regard, bionic design serves as a mediator between cultural heritage, technological innovation, and contemporary human needs. The article emphasizes how organic forms reduce anxiety, foster environmental awareness, and help reimagine space as a supportive and meaningful setting.

Ultimately, bionic architecture is shown to be more than a tool for sustainability or energy efficiency – it becomes a spatial philosophy that bridges nature, technology, and human consciousness. This article frames bionics as an architectural language of empathy, meaning, and ecological responsibility, relevant for the spiritual and material needs of the 21st century.

Keywords: bionic architecture, philosophy of space, existential city, nature in architecture, neuroarchitecture, archetype, fractal geometry, sustainable development, spirituality, ecological ethics.

Постановка проблеми. У сучасному світі, де технологічний прогрес радикально змінює темп і спосіб життя, архітектура набуває нової ролі – не лише функціональної, а й філософської. Біонічна архітектура виникає як відповідь на потребу людини синхронізувати своє існування з природними ритмами, з якими вона дедалі більше втрачає контакт. Цей підхід, що поєднує технології, органіку та філософію, виходить за межі естетики – він формує нову модель світобачення. Дослідимо біоніку як філософську, естетичну та культурну концепцію, простеживши її коріння у народній архітектурі та проаналізувавши творчість архітекторів, які надали їй символічного виміру.

Упродовж історії людства архітектура відображала уявлення про ідеальне середовище – від утопічного «Міста Сонця» Томмазо Кампанелли до функціонального модернізму XX століття. Та в умовах стрімкої урбанізації і цифрової революції постає нова парадигма: місто майбутнього не лише має відповідати ритму сучасності, а й синхронізувати людину з природою, від якої вона все далі віддаляється. Біонічна архітектура – це не просто візуальне наслідування живих форм, а спроба гармонізувати середовище з внутрішніми психофізіологічними ритмами людини. Як свідчать численні дослідження з нейроархітектури, середовище впливає на емоції, пам'ять, поведінку й навіть когнітивні процеси. Водночас сучасні матеріали і технології дозволяють створювати простори, які адаптуються, «дихають», змінюються разом з мешканцями – ніби живі організми.

Розглянемо біонічну архітектуру як відповідь на екзистенційне і технологічне прискорення доби. Прагнення людини до природи не зникає, а трансформується: замість реальних ландшафтів ми створюємо їхні цифрові аналоги, замість статичності – обираємо динамічність, гнучкість і змінність. У цьому контексті біоніка постає як інструмент переосмислення ролі архітектури – від репресивного тиску бетону до простору, здатного співпереживати людині.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Джой Й. у міждисциплінарному огляді «An Interdisciplinary Argument for Natural Morphologies in Architectural Design» [10] обґрунтовує важливість

природних форм в архітектурі. Автор доводить, що люди еволюційно адаптовані до природного середовища й сприймають природні морфології як психологічно комфортні. Контакт із такими формами стимулює нейросистеми, відповідальні за обробку природної інформації. У праці «Architectural Lessons from Environmental Psychology: The Case of Biophilic Architecture» [9] дослідник демонструє, що включення природних елементів у міське середовище знижує рівень стресу, покращує увагу і загальне самопочуття людини.

Салінгарос Б., математик і теоретик архітектури, у своїх працях, зокрема «*Principles of Urban Structure*», обґрунтовує роль фрактальних, масштабованих і природонаслідувальних форм у проектуванні архітектурного простору. Він виступає за використання біофільних і біонічних патернів як засобу відновлення людського масштабу і психоемоційної безпеки у містах [15].

Стівен Келлерт, автор концепції біофільної архітектури, у праці «*Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*» (у співавторстві з Джудіт Хірваген та Мартін Мадор) висвітлює психологічні, екологічні та соціальні переваги використання природи в архітектурному просторі. Він формує перелік стратегій біонічного проектування, орієнтованого на психофізіологічні потреби людини [11].

Вільям Макдонаф і Майкл Браунгарт у книзі «*Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*» [13] запропонували підхід до архітектури та дизайну, заснований на принципах біологічного метаболізму, циркулярності та природної адаптивності – основ біонічного мислення.

Серед українських дослідників важливо відзначити: М. І. Дяченка [1], який у праці «*Біоніка в архітектурі: методичні основи*» аналізує типологію біонічних форм і принципів формотворення у проєктній практиці; О. С. Семенюк [3], яка досліджує біофільні підходи в архітектурі освіти та їхній вплив на емоційне благополуччя користувачів; Л. А. Іванова у праці «*Принципи біоніки в сучасному українському архітектурному просторі*» [2] розглядає вплив народного будівництва на біонічне формотворення.

Також варто згадати праці Сантьяго Калатрави, Томаса Хезервіка і Кенго Куми, які, хоча й є архітекторами-практиками, мають численні теоретичні викладки щодо інтеграції біоморфних принципів у свої проекти.

Постановка завдання. У сучасному архітектурному дискурсі біоніка все частіше розглядається як перспективний підхід до формування гармонійного та екологічно орієнтованого середовища. Проте її трактування нерідко зводиться до поверхового використання природних форм або технологічної ефективності, без урахування глибшого філософського змісту. Водночас, актуальні виклики – екологічна криза, урбаністична фрагментація, психоемоційне перевантаження – вимагають переосмислення архітектури як простору, що не лише виконує утилітарну функцію, а й формує екзистенційне тло людського життя.

У цьому контексті постає необхідність:

- осмислити біонічну архітектуру як філософсько-культурний феномен, а не лише як технічну чи естетичну практику;
- простежити її зв'язок із традиційними архітектурними уявленнями про гармонію з природою (зокрема в народному будівництві);
- проаналізувати роль біоніки у створенні середовищ, що відповідають психофізіологічним потребам людини в умовах технологічної доби;
- визначити потенціал біоніки як мови духовного вираження в архітектурі, здатної транслювати ідеї, цінності й культурну ідентичність.

Наше завдання – виявлення глибинного змісту біонічної архітектури як філософської моделі проектування простору, що поєднує технології, природу та людську свідомість; аналіз прикладів архітектурної практики, які репрезентують біоніку як спосіб відповіді на екзистенційні потреби сучасної людини.

Виклад основного матеріалу. Біоніка безперечно має майбутнє – і не просто як стиль чи напрям, а як системний підхід до проектування середовища, який може відповісти на ключові виклики XXI століття.

У світі, де вичерпуються ресурси й посилюються кліматичні кризи, біонічні рішення дадуть змогу оптимізувати енерговитрати, вентиляцію, освітлення, використовуючи природні принципи: наприклад, як термітники вентилюються без кондиціонерів – так і біонічні будівлі «дихають».

Сучасні матеріали, зокрема біополімери, 3D-друк, штучний інтелект та алгоритми оптимі-

зації форм (на зразок генетичних алгоритмів) дають можливість відтворювати структури, що наслідують живу природу.

Біоніка відповідає філософії сталого розвитку. Це не лише про зовнішній вигляд, а про мислення: як функціонує середовище, як у ньому циркулюють енергія, вода, інформація. Біонічне проектування мислить системно, як живий організм.

Біоніка як напрям сучасної архітектури та дизайну має значний потенціал у контексті збереження флори і фауни, адже вона ґрунтується на вивченні природних систем і наслідуванні їхніх принципів у штучному середовищі. Її застосування дозволяє не лише формувати естетично привабливі простори, але й створювати архітектурні рішення, що знижують антропогенне навантаження на навколишнє середовище. Зокрема біонічні фасади, зелені дахи, адаптивні структури та інші інновації сприяють оптимізації використання енергії, води, тепла та світла, що, своєю чергою, мінімізує споживання природних ресурсів і зменшує викиди шкідливих речовин.

Важливою перевагою біонічного підходу є інтеграція природних елементів у міське середовище. Цього досягають через впровадження конструктивних рішень, що відтворюють природні екосистеми: від вертикального озеленення та дахів з рослинністю до створення урбаністичних «коридорів» для міграції тварин. Такі практики забезпечують збереження біорізноманіття у містах, дозволяючи рослинам і тваринам співіснувати з людиною в урбанізованому просторі.

Крім того, біоніка передбачає мінімальне втручання в природне середовище завдяки використанню легких, адаптивних і екологічно орієнтованих форм, що наслідують природні процеси. Будівлі, створені за принципами біоніки, функціонують подібно до живих організмів: вони саморегулюються, реагують на зміни зовнішнього середовища та підтримують внутрішній баланс. Це сприяє створенню середовищ, які не лише не руйнують природу, а й працюють у синергії з нею.

Нарешті, біоніка виконує важливу культурну й освітню функцію, сприяючи формуванню у мешканців міст екологічної свідомості. Простори, що наслідують природні форми і функції, сприяють відновленню зв'язку між людиною та природою, що є передумовою для формування стійких екологічних практик і ставлення до навколишнього середовища як до цінності.

Отже, біоніка є не лише архітектурним підходом, а комплексною стратегією збереження природи в умовах техногенної доби. Проте

найважливіше – біоніка гармонізує простір із людиною. Дослідження показують, що органічні, природні форми знижують рівень стресу, стимулюють продуктивність і позитивно впливають на психіку. Біоніка допомагає створити середовище, яке не конфліктує з людською природою. Як напрям архітектурного мислення і проєктування, не лише сприяє збереженню довкілля, а й відіграє ключову роль у гармонізації простору з людиною. В основі біонічної архітектури лежить ідея наслідування природних форм, структур та процесів, що дозволяє створювати середовище, максимально наближене до органічного, природного ландшафту. Таке середовище, згідно з численними психологічними та нейрофізіологічними дослідженнями, позитивно впливає на емоційний стан людини, знижує рівень тривожності, покращує концентрацію та стимулює когнітивні функції.

Архітектура, заснована на біонічних формах, не створює візуального або психологічного тиску, на відміну від жорсткої геометрії та повторюваних модулів, притаманних індустріальній добі. Людське тіло й мозок еволюційно пристосовані до природного середовища, тому плавні лінії, асиметричні об'єми, м'які переходи, притаманні природі, сприймаються комфортніше, ніж гострі кути чи монотонні фасади. Біоніка враховує цю глибинну психофізіологічну особливість, формуючи простори, які резонують з внутрішньою природою людини.

Яскравими прикладами архітекторів, що працювали у біонічному або спорідненому з ним стилі, є Антоніо Гауді, Рудольф Штайнер та Імре Маковец. Їхні проєкти демонструють не лише технічну інноваційність, а й глибоку філософську спрямованість на діалог з природою та людиною.

Антоніо Гауді у своїх проєктах (зокрема «Саграда Фамілія», «Каса Міла», «Парк Гуель») майстерно інтегрував елементи флори, фауни й геоморфології, перетворюючи архітектуру на символ органічної єдності. Форми, що нагадують хребти, стовбури дерев, мушлі чи хвилі, не лише естетично вражають, а й викликають у глядача відчуття захищеності, спокою, довіри до простору.

Рудольф Штайнер, засновник антропософської архітектури, у проєкті Гетеануму в Дорнаху (Швейцарія) застосував асиметричні, динамічні форми, покликані пробуджувати у людини внутрішній зв'язок з духовним виміром буття. Його підхід також спирався на переконання, що простір впливає на внутрішній роз-

виток особистості та може слугувати засобом гармонізації душевного стану.

Імре Маковец, угорський архітектор, втілював ідеї органічної архітектури, відкидаючи штучність і стандартизацію. Його споруди, зокрема культурні центри та храми, відзначаються глибоким зв'язком із національною міфологією, природними формами й людськими архетипами. Завдяки цьому вони мають не лише практичну функцію, а й здатність трансформувати сприйняття простору, викликати глибокі емоційні переживання.

Отож, біонічна архітектура – це не лише естетика або технологія, а цілісна філософія простору, в основі якої лежить гармонія між людиною і середовищем. Її потенціал полягає у здатності створювати простори, які сприяють психоемоційній рівновазі, стимулюють творчість, підтримують здоров'я і формують нову етичну парадигму взаємодії людини з довкіллям. У світі швидких змін і зростаючих стресових навантажень саме біоніка здатна стати платформою для проєктування комфортного, гуманного й сталого майбутнього.

У цьому контексті важливо проаналізувати конкретні реалізації біоніки у сучасному архітектурному проєктуванні. Одним із найвідоміших прикладів є *The Eden Project* [6] (Корнуолл, Велика Британія, арх. Ніколас Грімшоу, 2001) – біонічний комплекс теплиць-куполів, натхнених геодезичною структурою та клітинними формами. Проєкт не лише відтворює біосферні умови, а й сам по собі є моделлю екосистемного підходу в архітектурі.

Іншим знаковим прикладом є *Eastgate Centre* у Хараре (Зімбабве) [14], спроектований архітектором Міком Пірсом у 1996 році. Його система природної вентиляції, натхненна структурою термітників, дозволяє будівлі підтримувати комфортний мікроклімат без використання кондиціонерів, що значно знижує енергоспоживання.

Футуристичні проєкти Венсана Каллебо (*Vincent Callebaut*) є втіленням біоніки як технологічного та ідеологічного підходу. У концептах «*Lilypad*», «*Dragonfly*», «*Hyperions*» архітектор поєднує біоморфні форми, вертикальне озеленення, енергоефективність та соціальну інтеграцію. Наприклад, «*Hyperions*» (Індія, 2015 р.) – вертикальне фермерське місто – використовує енергетичну автономність, біоматеріали та симбіотичне співіснування з природним середовищем [5].

Варто згадати і павільйон UK Pavilion «Seed Cathedral» на виставці *Shanghai Expo 2010* (арх. Томас Хезервік), фасад якого складався з 60 тис. прозорих акрилових стрижнів із насінням рослин – символа гармонії технології та біологічного розмаїття [7; 8].

Загалом ці приклади показують, що біонічна архітектура не є абстрактним ідеалом, а активно втілюється у сучасних практиках – у формі інноваційного інженерного проектування, екологічної свідомості та психологічної чутливості до користувача простору.

Архітектура, що має глибинне філософське або духовне підґрунтя, здатна виходити за межі естетики та функціональності, перетворюючись на мову ідеї. Так, популярність архітектури Антоніо Гауді зумовлена не лише її унікальними формами, а й здатністю транслювати сакральність – у його творчості біонічні структури слугують візуальним втіленням християнського світобачення. Архітектура Рудольфа Штайнера, навпаки, втілює філософію антропософії, де форма простору покликана пробуджувати духовну свідомість і внутрішній розвиток особистості. У творчості Імре Маковеца біонічна мова архітектури стає засобом реконструкції колективної пам'яті й національного духу – через природні форми він транслює нове бачення угорської міфології та культурної ідентичності.

Біоніка в архітектурі не є стилістичним прийомом, а способом втілення ідеї через органічну форму. Якщо біоніка зводиться лише до оптимізації конструкцій або естетизації форми, вона втрачає здатність транслювати смисл. Справжня сила біоніки – у поєднанні форми й філософії, у спробі віднайти баланс між технічним і духовним, між природою та культурою.

Майбутнє біоніки – не у наслідуванні природи, а в етичному співіснуванні з нею. Біоніка не має підмінювати природу техногенними копіями, а повинна бути провідником до її пізнання, збереження і поваги. Лише за такої умови вона здатна стати основою нової парадигми архітектури – не лише сталої, а глибоко людяної.

І хоча біоніка сприймається як продукт сучасної технологічної думки, її глибинне коріння сягає традиційної народної архітектури, де домінували інтуїтивні форми, адаптовані до рельєфу, клімату та природного середовища. Українські мазанки, альпійські шале та японські мія відтворювали логіку біосистем, навіть не маючи доступу до цифрових інструментів або інженерного моделювання. Це свідчить про те, що біоніка є не лише технологією, а й способом

мислення, закладеним у природній потребі людини жити в гармонії з природою.

Сучасні архітектори переосмислюють цей досвід через нові матеріали й технології. Сантьяго Калатрава [4] транслює рух живих систем у масштабні інженерні структури, Томас Хезервік [8] прагне надати архітектурі емоційної виразності через м'які, «живі» форми, а Кенго Кума [12] поєднує японські традиції з біонічними принципами, створюючи простори, що ніби «розчиняються» у природному ландшафті. Кожен із них, як і Гауді, Штайнер чи Маковец, використовує біоніку не просто як засіб формотворення, а як спосіб візуалізації ідеї – духовної, філософської, культурної.

У сучасному дискурсі біоніка постає як спроба людини осмислити й відтворити природні форми та принципи через технології, що на перший погляд наближає її до природи. Проте в цій тенденції прихований ризик ідеологічної підміни: замість сприйняття природи як первинного, органічного та духовного творіння, людство ризикує почати поклонятися її штучному відображенню.

Біоніка, яка наслідує природу, але створена людиною, може стати новим ідолом – витвором, що витісняє сакральне сприйняття світу, надаючи перевагу техногенній імітації над автентичним буттям. У цьому контексті важливо усвідомлювати, що біоніка не повинна підмінити природу, а лише сприяти її збереженню, пізнанню та гармонійному співіснуванню людини з нею. Тільки тоді вона здатна стати етичним інструментом, а не механізмом відчуження від глибинного зв'язку людини з творінням.

Проте, як довели великі архітектори, біонічна архітектура – це також мова, через яку людство осмислює власне походження, екзистенційні тривоги та естетичні ідеали. Її сила – у здатності поєднувати високу технологічність із глибинною гуманістичною ідеєю. Зберігаючи спадщину минулого й задаючи вектори майбутнього розвитку, біоніка може стати основою нової філософії простору – більш людяного, природного і змістовного.

Живучи в природному середовищі, людина мала більше можливостей для внутрішньої зосередженості, рефлексії та гармонійного співіснування з оточенням. Сучасний урбанізований простір часто позбавляє індивіда цієї здатності, замінюючи природну динаміку ритмом технократичних імпульсів. У цьому контексті біонічна архітектура постає не лише як візуальна або конструктивна інновація, а як носій нової семантики середовища. Кожна будівля, кожен публічний або приватний простір має нести певний

зміст, бути символом або нагадуванням – про зв'язок з природою, про красу органічного, про межі людської влади над матерією. Біоніка має потенціал стати таким провідником: вона вбудовує в архітектурну форму не лише функцію, а й філософію, здатну резонувати з внутрішнім світом людини, пробуджувати пам'ять, стимулювати розвиток і рефлексію.

Висновки. Біонічна архітектура постає не лише як стиль або технічний метод, а як цілісна філософська концепція, що поєднує інженерні рішення, екологічне мислення та гуманітарний вимір. Вона трансформує архітектурний простір у середовище, здатне підтримувати психоемоційний баланс людини та сприяти глибшому зв'язку з природою.

У контексті урбанізаційних і кліматичних викликів ХХІ століття, біоніка пропонує інструменти для сталого розвитку – адаптивні структури, енергоефективні фасади, природоорієнтоване зонування. Ці підходи ґрунтуються на наслідуванні живих систем і спрямовані на мінімізацію антропогенного впливу.

Архітектура біонічного типу виконує не лише утилітарну, а й символічну функцію – вона передає філософські, культурні та духовні сенси через форму. Приклади творчості А. Гауді, Р. Штайнера, І. Маковеца свідчать про здатність біоніки бути мовою архетипів і сакральних уявлень.

Сучасна біоніка продовжує інтуїтивні традиції народної архітектури, переосмислюючи їх у контексті цифрових технологій, 3D-друку, алгоритмічного дизайну. Водночас вона не замінює природу, а слугує інструментом її збереження, моделюючи архітектурне середовище як частину живої системи.

Майбутнє архітектури – за просторами, які працюють не проти, а в унісон із людиною. Біоніка здатна забезпечити нову етичну парадигму: архітектура як простір співпереживання,

як медіум між природою, культурою та внутрішнім світом людини.

Бібліографічний список

1. Дяченко М. І. Біоніка в архітектурі: методичні основи. Київ: КНУБА, 2003.
2. Іванова Л. А. Принципи біоніки в сучасному українському архітектурному просторі. *Вісник КНУБА*. 2017. № 13. С. 42–48.
3. Семенюк О. С. Біофільні принципи в освітньому просторі: архітектурні моделі нового покоління. *Архітектурна спадщина*. 2020. № 11. С. 28–33.
4. Calatrava S. Santiago Calatrava: Structure and Expression. New York: Rizzoli, 2003.
5. Callebaut V. Hyperions: Eco-Neighbourhood in India. 2015. URL: <https://vincent.callebaut.org> (дата звернення: 15.01.2025)
6. Grimshaw Architects. The Eden Project. 2001. URL: <https://grimshaw.global> (дата звернення: 15.01.2025)
7. Heatherwick Studio. UK Pavilion: Seed Cathedral. 2010. URL: <https://www.heatherwick.com> (дата звернення: 15.01.2025)
8. Heatherwick T. *Making*. London: Thames & Hudson, 2015.
9. Joye Y. An Interdisciplinary Argument for Natural Morphologies in Architectural Design. *Environment and Behavior*. 2009. Vol. 41, No 1. P. 3–27.
10. Joye Y. Architectural Lessons from Environmental Psychology: The Case of Biophilic Architecture. *Review of General Psychology*. 2007. Vol. 11, No 4. P. 305–328.
11. Kellert S., Heerwagen J., Mador M. *Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life*. New Jersey: Wiley, 2008.
12. Kuma K. Kengo Kuma: My Life as an Architect in Tokyo. London: Thames & Hudson, 2021.
13. McDonough W., Braungart M. *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York: North Point Press, 2002.
14. Pearce M. The Eastgate Centre: A Natural Approach to Ventilation. *Building and Environment*. 2003. Vol. 38, No 1.
15. Salinger N. A. *Principles of Urban Structure*. Amsterdam: Techne Press, 2005.

Стаття надійшла 02.02.2025