

Озеленення та вертикальні сади в архітектурі як інструмент трансформації міського середовища у повосенний період

Олександра Єжова, доцент, кандидат архітектури, доцент, (ORCID: 0009-0009-1041-2598)

Київський національний університет будівництва і архітектури, м.Київ, Україна

АНОТАЦІЯ

У статті досліджено архітектурні та технічні аспекти вертикального озеленення як важливої складової сталого міського середовища. Розглянуто типологію вертикальних садів, методи їх реалізації та екологічні переваги. Наведено приклади міжнародних реалізацій, розкрито їхній вплив на мікроклімат, естетику, енергоефективність будівель. У межах дослідження застосовано метод порівняльного аналізу, елементів системного підходу та емпіричного спостереження. Представлено рекомендації щодо впровадження вертикального озеленення в Україні.

Ключові слова: вертикальне озеленення; зелений фасад; енергоефективність; урбаністика; архітектура.

1. ВСТУП

У XXI столітті людство стикається з низкою глобальних проблем, серед яких інтенсивна урбанізація, стрімке зростання міського населення, зміни клімату та виснаження природних ресурсів. Надмірна щільність забудови, скорочення площ зелених насаджень, перевантаженість транспортних і комунальних систем призводять до погіршення умов проживання у містах. У такій ситуації дедалі більшої актуальності набувають питання екологізації архітектури, створення сприятливого мікроклімату та раціонального використання ресурсів [1].

Одним із перспективних шляхів подолання цих викликів є застосування вертикального озеленення - розміщення живих рослин на фасадах, стінах, балконах та інших вертикальних елементах споруд. Такий підхід не лише компенсує нестачу відкритих зелених територій у густозаселених районах, а й виконує важливі екологічні та естетичні функції: знижує температуру, очищує повітря, зменшує рівень шуму, покращує зовнішній вигляд міського простору та підтримує біорізноманіття [2]. Концепція вертикального озеленення ґрунтується на принципах енергоефективності та сталого розвитку, прагнучи відновити гармонію між природним і штучним середовищем. Сучасна практика пропонує різноманітні рішення - від зелених стін та вертикальних садів до озелених фасадів і балконів, які активно впроваджуються в житловій, комерційній, громадській та інфраструктурній архітектурі [3].

У світі вже накопичено значний досвід застосування таких систем - від інноваційних житлових комплексів до культурних, торговельних і громадських будівель. У багатьох країнах Європи та Азії навіть формуються спеціальні стратегії озеленення фасадів і дахів, що враховують енергетичні, екологічні й соціальні вигоди. Натомість в Україні ця практика перебуває на початковій стадії розвитку: відсутність чіткої нормативної бази, системного підходу та адаптованих технологій уповільнює її поширення. Саме тому аналіз світового досвіду, дослідження різновидів систем, екологічних і технічних особливостей, а також визначення перспектив впровадження вертикального озеленення в українських

містах є важливим завданням для науковців, архітекторів, інженерів та урбаністів [4].

2. МЕТА РОБОТИ

Це дослідження спрямоване на аналіз архітектурних підходів до вертикального озеленення, виявлення його практичних переваг, технічних особливостей та перспектив впровадження у міське середовище України, як інструмент трансформації у повосенний період.

3. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Методологічною базою даного дослідження виступає міждисциплінарний підхід, що інтегрує знання з архітектури, ландшафтного дизайну, урбаністики, екології та інженерії. Для досягнення поставленої мети здійснено аналіз наукових і нормативних джерел: літератури, монографій, статей у професійних виданнях, а також чинних будівельних норм та рекомендацій щодо впровадження систем вертикального озеленення як в Україні, так і за кордоном. Окрема увага зосереджена на практичному досвіді країн з подібними кліматичними умовами [4,6].

З метою визначення ефективних архітектурно-технічних рішень і потенціалу використання вертикального озеленення у різних кліматичних та урбаністичних середовищах проведено аналіз реалізованих проєктів у чотирьох регіонах світу: Європі, Азії, Австралії та Північній Америці. Дослідження здійснювалося за такими критеріями: тип системи, кліматичні умови, масштабність, інженерна підтримка, рівень архітектурної та візуальної інтеграції, а також екологічна результативність. Для систематизації даних складено таблицю порівняльних характеристик. Об'єкти добиралися за принципом географічного й типологічного різноманіття. Для кожного прикладу детально розглянуто систему озеленення, кліматичні умови регіону, масштаб проєкту, особливості інженерних рішень, архітектурно-візуальне включення та екологічну ефективність.

4. ВИДИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ

За способом організації вертикальне озеленення поділяється на пасивне, активне, контейнерне, гідропонне та модульне [7]. Пасивні системи базуються на використанні витких рослин, які самостійно обплітають конструкції; їх найчастіше застосовують у парклетах та на історичних фасадах. Модульні (активні) системи передбачають складну інженерію з поливом, дренажем та субстратом; приклади таких рішень - Музей Бранлі в Парижі та комплекс One Central Park у Сідней. Контейнерне озеленення реалізується за допомогою висадки рослин у горщиках, розміщених на фасаді, що робить його зручним для торговельних центрів, кафе чи приватних будинків. Найбільш технологічним є гідропонне озеленення, де рослини існують без ґрунту, отримуючи живлення через спеціально мінералізовану воду.

Аналізовані об'єкти розташовані у зонах із помірним, середземноморським та тропічним кліматом і належать до житлової та громадської забудови. Інженерні системи включають автоматичний полив, дренаж, захист від вітру й сонячної радіації. Візуальне інтегрування зелених фасадів може проявлятися як органічне поєднання з архітектурним стилем, акцентування композиції чи навіть виконання ролі центрального елемента проєкту.

З екологічної точки зору вертикальне озеленення сприяє покращенню мікроклімату, зниженню енергоспоживання, шумопоглинанню та підтримці біорізноманіття [5].

Проведений аналіз практичних прикладів дозволяє зробити кілька висновків. Активні модульні та гідропонні системи забезпечують найвищу стабільність озеленення, особливо в середземноморських і тропічних кліматичних умовах. Контейнерні рішення демонструють добру ефективність у помірному кліматі за наявності належного технічного забезпечення. Візуальна роль зелених фасадів варіюється від декоративних акцентів (Франція, Нідерланди) до ключового концептуального елемента будівлі (Сінгапур, Італія). У всіх випадках відзначається позитивний екологічний ефект: зменшення енерговитрат, охолодження фасадів, покращення акустики та підвищення біорізноманіття.

Сучасні вертикальні сади можна класифікувати як пасивні (з природним ростом витких рослин), контейнерні, модульні та гідропонні системи. Їх доцільно розглядати як складову екологічної міської інфраструктури, що взаємодіє з енергетичною, водогосподарською, транспортною та соціальною підсистемами міста [8].

5. ВИСНОВКИ

Вертикальні сади сьогодні постають не лише як архітектурна інновація, а й як дієвий інструмент екологічної, функціональної та естетичної трансформації міського простору. Їхнє масштабне впровадження сприятиме формуванню стійких міст, оптимізації мікроклімату, зниженню енерговитрат і гармонізації взаємодії людини з природою. Подальші дослідження мають зосереджуватися на розробці адаптованих до українських умов інженерних рішень, створенні відповідної нормативної бази та оцінці довготривалої ефективності реалізованих систем.

Вертикальне озеленення є одним із найрезультативніших засобів мінімізації негативних наслідків урбанізації, покращення кліматичних параметрів

міста та забезпечення комфортного середовища для його мешканців. Воно поєднує естетику з практичною користю - від терморегуляції, очищення повітря й зменшення шумового забруднення до візуального збагачення простору. Практика застосування у різних кліматичних умовах доводить універсальність і адаптивність цих систем. Найбільш перспективними є модульні та гідропонні рішення, придатні як для зовнішніх фасадів, так і для інтер'єрів. В Україні цей напрям ще перебуває на стадії розвитку, однак має значний потенціал, що вимагає створення національних стандартів, врахування локального біорізноманіття й удосконалення інженерної інфраструктури. Ефективна реалізація можливостей вертикального озеленення потребує комплексної співпраці архітекторів, ландшафтних дизайнерів, екологів, біологів, інженерів та будівельних компаній.

■ СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Zhong W., Schroeder T., Bekkering J. Biophilic design in architecture and its contributions to health, well-being, and sustainability: A critical review. *Frontiers of Architectural Research*. China Science Publishing & Media and Elsevier. 2021. 11(1). P-p. 114-141. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foar.2021.07.006>
- [2] Sibinovic M. R., Dodig M. B., Auer T. Green Facades and Living Walls. A Review Establishing the Classification of Construction Types and Mapping the Benefits. *Serbia: Sustainability*. 2019. Вип. 11(17). 4579; P-p. 1-23. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11174579>
- [3] Jeyasurya T., Kumar C., Vethamoni P., Sivasubramanian K., Djanaguiraman M. Green horizons: Exploring the potential of vertical green walls. *Plant Science Today*. 2024. Вип. 11(4). P-p.1055-1064. DOI: <https://doi.org/10.14719/pst.4814>
- [4] Gil-Ozoudeh I., Iwuanyanwu O., Okwandu A.C., Ike P. Sustainable urban design: The role of green buildings in shaping resilient cities. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*. Peshawar: Fair East Publishers. 2023. 5(10). P-p. 674-692. DOI: <https://doi.org/10.51594/ijarss.v5i10.1481>
- [5] Sommese F. Nature-Based Solutions to Enhance Urban Resilience in the Climate Change and Post-Pandemic Era: A Taxonomy for the Built Environment. *Buildings*. Basel: MDPI. 2190. 14. P-p. 2-20. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings14072190>.
- [6] Lambertini A., Ciampi M. *Vertical Gardens: Bringing the City to Life*. London: Thames & Hudson Ltd. 2007. P. 240. ISBN-13: 9780500513699
- [7] ISO 21930:2017 – Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services. URL: <https://www.iso.org/standard/61694.html>
- [8] Bosco Verticale Boeri Studio. URL: <https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti> (in English) (дата звернення: 17.09.2025)