

ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ТА ВИКОРИСТАННЯ «ЗЕЛЕНИХ КОНСТРУКЦІЙ» В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ МІСТ

Ткаченко Т.М.

Київський національний університет будівництва і архітектури
Повітрофлотський проспект 31, 03037, м. Київ
tkachenkoknuba@gmail.com

Наведено результати розробки та удосконалення класифікації «зелених конструкцій». Відсутність такої класифікації вносить дисбаланс у систему їх сприйняття, опису, розуміння процесів і явищ, що відбуваються в цих конструкціях. Внесені уточнення у розуміння термінів «фітостіна», «вертикальне озеленення», «фітомодуль», «зелена покрівля». Вдосконалена їхня класифікація. *Ключові слова:* «зелені конструкції», «фітостіна», «вертикальне озеленення», «фітомодуль», «зелена покрівля», урбоценоз, геопластичні елементи.

Проблемы классификации и использования «зеленых конструкций» в экологизации современных городов. Ткаченко Т.М. Приведены результаты разработки и усовершенствования классификации «зеленых конструкций». Отсутствие такой классификации вносит дисбаланс в систему их восприятия, описания, понимания процессов и явлений, происходящих в этих конструкциях. Внесены уточнения в понимание терминов «фитостена», «вертикальное озеленение», «фитомодуль», «зеленая кровля». Усовершенствована их классификация. *Ключевые слова:* «зеленые конструкции», «фитостена», «вертикальное озеленение», «фитомодуль», «зеленая кровля», урбоценоз, геопластичные элементы.

Problems of classification and use of “green structures” in the ecologization of modern cities. Tkachenko T. The results of the development and improvement of the classification of “green structures” are given. The absence of such a classification introduces an imbalance in the system of their perception, description, understanding of the processes and phenomena occurring in these constructions. Clarifications were made in understanding the terms “phytowalls”, “vertical gardening”, “phytomodule”, “green roof”. Their classification has been improved. *Key words:* “green constructions”, “phytowall”, “vertical gardening”, “phytomodule”, “green roof”, urbosenoz, geoplastic elements.

Постановка проблеми. Постійне зростання міського населення призвело до ряду серйозних соціальних, економічних й екологічних проблем. Через щільності міської забудови практично не залишилося місця для зелених насаджень, парків, скверів. Скорочуються не тільки міські рекреаційні зони, але й заміські зелені насадження, які виконують роль зелених міських поясів. Такі зелені пояси є джерелом кисню, зоною збереження біорозмаїття фіто- і зооценозів, міграційними шляхами для біоти з міського середовища в природне і навпаки. Крім того, вони підтримують кліматичний баланс міської системи, захищаючи її від вітру, перепаду температури, підтоплення, зсувів і повеней. Нині міська система розповзається горизонтально і вертикально, що різко знижує привабливість ландшафту місцевості. Становище ускладнюються економічними причинами: вартість землі в центрі міст дуже велика. Тому вигідніше віддавати її під забудову, а не створювати зони рекреації. Через відсутність зелених зон у центральних районах, спостерігається ефект теплового острова центрів міст, коли різниця температур між центральними міськими та заміськими районами становить близько 4–7°C. До чинників, які змінюють мікроклімат урбоценозів, також належать: забруднення атмосферного повітря (зміна його складу, що виражається в збільшенні вмісту твердих зважених часток і сторонніх газоподібних домішок); зміна теплообміну завдяки закритості горизонту,

теплофізичних властивостей міських поверхонь (теплоємність, відбивна здатність домішок); штучне утворення потоків теплоти при опаленні, роботі автотранспорту, на промислових підприємствах. Економічні та екологічні проблеми міст призводять до соціальних, коли збільшується рівень хронічних захворювань, погіршується психоемоційний стан людини, знижується рівень народжуваності. Тому у сучасних містах потрібно застосовувати гнучкі планувальні структури – геопластичні елементи, які здатні реагувати на нові потреби і умови. До цих елементів належать сучасні «зелені конструкції», під якими ми розуміємо архітектурно-будівельні елементи, поєднані з живими рослинами: покрівельне озеленення, фасадні зелені блоки, вертикальне озеленення, екопарковки, зелені схили.

Актуальність дослідження. Аналіз літературних джерел та основних напрямів досліджень «зелених конструкцій» показав, що ці біотехнічні системи вже давно вийшли за межі естетичного елементу дизайну навколишнього середовища. Інтенсивні процеси урбанізації призводять до збільшення міст, щільності їхньої забудови та техногенного навантаження на біосферу, що сприяє загрози техногенної безпеки. Техногенна безпека будь-якої держави є складовою частиною екологічної безпеки. Тому удосконалення та впровадження нових екологічно безпечних технологій є основним механізмом зниження техногенної небезпеки. «Зелені конструкції» є

одним з механізмів підвищення екологічної безпеки будівель. Ці механізми виконують екологічну (створення додаткових локальних біогеоценозів, збереження і штучне поповнення біорозмаїття, мости міграції біоти, екологічна утилізація будівель), економічну (додаткова теплоізоляція, зменшення холодної навантаження на кондиціонування повітря, зменшення навантаження на міське дощове водовідведення, вторинне використання стічних вод на полив та технічні потреби) та соціальну (збереження земельних ресурсів, боротьба з парниковим ефектом, збереження здоров'я людей: продукування кисню, створення рекреаційних зон, поліпшення якості повітря фітонцидами, зменшення рівня шуму) функції у сучасних містах. Нині відсутня чітка класифікація «зелених конструкцій», що вносить дисбаланс в систему їх сприйняття, опису, розуміння процесів і явищ, що відбуваються в цих конструкціях. Тому вдосконалення цієї класифікації є важливим напрямом дослідження.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Робота виконана згідно з «Державною програмою підтримки енергоефективних проектів» і безпосередньо пов'язана з планами держбюджетної тематики Київського національного університету будівництва і архітектури, які виконувалися на замовлення Міністерства освіти і науки України (номер державної реєстрації 0117U003297).

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Екологізація сучасних міст відбувається за двома напрямками: інженерно-технічним (розробка та використання різних технологій та матеріалів для підвищення енергоефективності будівель) та архітектурно-ландшафтним (використання «зелених конструкцій» як геопластичних елементів). На сьогодні немає чіткої класифікації типів «зелених конструкцій». Наприклад, в основу класифікації верти-

кального озеленення А.І. Хуснутдінової [1] покладені дві ознаки: по прийомах покриття фасаду (суцільне, часткове), по принципах підбору композиційних поєднань (функціональний, екологічний, декоративний). У класифікації А.В. Салагаєва [2] основною ознакою є технологія вирощування рослин на гідропоніці за шістьма типами гідропонних систем: глибоководна культура (Deep Water Culture – DWC), періодичне затоплення (Ebb / Flow), крапельний полив (реверсійний / не-реверсійний) – Drip System (recovery / non-recovery), живильний шар (Nutrient Film Technique – NFT), аеропоніка (Aeroponic), гнотова (Wick). Автор підкреслює, що є багато модифікацій на основі базових систем, але все гідропонні методи – різновид або комбінація цих шести типів. Не робить різниці в термінології і засновник нового напрямку в технології фітостін Патрік Бланк [3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Внесені уточнення у розуміння термінів «фітостіна», «вертикальне озеленення», «фіто-модуль», «зелена покрівля». Вдосконалена їхня класифікація.

Новизна. Новизна роботи полягає в тому, що вперше розроблено чітку схему класифікації «зелених конструкцій» у проблемі екологізації сучасних міст. Дано визначення терміна «зелені конструкції». Внесена ясність у розуміння термінів «вертикальне озеленення», «фітостіни», «зелена покрівля». На підставі уточнення термінології запропоновано їх класифікацію.

Методологічне або загальнонаукове значення. Вдосконалення класифікації «зелених конструкцій» має наукове і практичне значення. По-перше, прояснення термінології та удосконалення класифікації дає змогу визначити місце «зелених конструкцій» у системі «зеленого будівництва» як біотехнічного механізму підвищення екологічної безпеки буді-



Рис. Схема класифікації «зелених конструкцій»

вель. По-друге, практичне значення цієї класифікації полягає в цілісності розуміння терміна «зелені конструкції» для визначення методів їх вивчення, розробки та впровадження.

Виклад основного матеріалу. На наш погляд, обидві класифікації не враховують головної відмінності вертикального озеленення і фітостін. Ця відмінність – у висадці рослин. Класичне вертикальне озеленення є прифасадним. Коріння рослин знаходяться в горизонтальній ділянці ґрунту близько фасаду будівлі, а їх стебла в'ються по фасаді. У фітостіну рослини висаджуються повністю в спеціальні пристосування з гідропонним розчином. Наше визначення на розуміння класичного вертикального озеленення наведено у класичних роботах В.О. Горохова [4; 5] та В.С. Теодоронського [6]. В.В. Бахарев [7], розглядаючи сучасні системи міського озеленення, окремо виділяє фітостіни та вертикальне озеленення фасадів будівель. При цьому автор вказує, що в другому випадку переважно використовуються ліани. На наш погляд, у статті не вказується основна відмінність в двох видах озеленення, а ліани можна використовувати як для фітостін, так і для вертикального озеленення. Термін «фасадне озеленення» став широко використовуватися в зв'язку з появою «зелених фасадних блоків» Патріка Бланка у 1994 р. Ця система озеленення відрізняється від класичного вертикального озеленення тим, що передбачає використання спеціальних фасадних конструкцій – модулів. У зв'язку з тим, що фасадне озеленення буває зовнішнім та внутрішнім, виникла плутанина в термінах «фасадне озеленення», «фітостіна», «фітомодуль», «фітокартина». Всі ці терміни передбачають створення фітостіни («зеленої стіни») на основі живих рослин із використанням спеціальних технічних конструкцій, в які висаджуються живі рослини. Тобто рослини висаджуються в самі конструкції на фітостіні. Тому ми пропонуємо розрізняти класичне вертикальне озеленення та фітостіни, які можуть бути зовнішніми або внутрішніми. Для більш детального пояснення нашого підходу до термінології зелених конструкцій нами розроблена схема екологізації сучасних міст (рис.). Такі «зелені конструкції», як «зелені покрівлі», теж розглядаються по-різному. Деякі автори [8] озеленення подіумів, стилобатів, покрівель гаражів виділяють в окремий архітектурно-ландшафтний напрям. На нашу думку, його можна віднести до покрівельного озеленення, оскільки «зелені покрівлі» можуть розміщуватися на будь-яких заглиблених і висотних штучних конструкціях подіумів, стилобатів, покрівель гаражів та в основі їх озеленення лежить однакова технічна система: єдиний шар гідроізоляції, дренажу та набір додаткових шарів, в тому числі живий рослинний шар. По тому самому принципу до зелених покрівель

ми додаємо озеленення терас. У цьому разі ми маємо на увазі таку саму технологію озеленення, яка використовується для покрівель: єдиний шар гідроізоляції, єдина дренажна система. Рослини можуть висаджуватися в насипний ґрунт або змішано: частково в насипний ґрунт, а частково – в контейнери. Окремими типами «зелених конструкцій» ми виділяємо екопарковки та озеленення схилів. У літературі ці геопластичні елементи озеленення ніяк не класифікують, а просто розглядають окремо.

На нашу думку, ці типи озеленення належать до зелених конструкцій, оскільки вони поєднують в собі архітектурно-будівельні елементи з живими рослинами. На нашу думку, вони можуть вважатися сучасним архітектурно-ландшафтним напрямом у системі екологізації міст (рис.). Деякі автори [8] окремим типом озеленення сучасних міст виділяють системи мобільного озеленення – це озеленення міста, району або конкретної місцевості, яке реалізується за рахунок конструктивних елементів. Наприклад, екокоconi на території Бостона або величезні штучні дерева в Сінгапурі. Цей вид озеленення ми не включали в нашу класифікацію, оскільки він не відповідає поняттю «зелені конструкції», бо не несе поєднань будівельних конструкцій і живих рослин. Цей тип озеленення є штучним і може використовуватися в поєднанні з іншими геопластичними формами в зеленому будівництві міст.

Головні висновки. На підставі проведеного літературного аналізу встановлено відсутність чіткої класифікації «зелених конструкцій», що ускладнює їх вивчення як біотехнічних механізмів у концепції «зеленого будівництва». Уточнено терміни «зелені конструкції», «фітостіна», «вертикальне озеленення», «фітомодуль». У результаті уточнення термінології запропоновано класифікацію використання «зелених конструкцій» для внутрішнього і зовнішнього і тільки внутрішнього використання. Для внутрішнього та зовнішнього використання «зелені конструкції» пропонується розділяти на «фітостіни» і «вертикальне озеленення». Тільки зовнішнє використання «зелених конструкцій» поділяється на «зелені схили», «зелені покрівлі» та екопарковки. «Зеленими покрівлями» пропонується вважати озеленені дахи на громадських та промислових будівлях, заглиблених та висотних штучних конструкціях, стилобатах, терасах.

Перспективи використання результатів дослідження. Результати досліджень можуть використовуватися у навчальному процесі під час викладання дисциплін «Загальна екологія» та «Енергоєфективне зелене будівництво. Традиційні та альтернативні джерела енергії».

Література

1. Хаснутдинова А.И., Александрова О.П., Новик А.Н. Технология вертикального озеленения. Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. 12(51). С. 20–32.

2. Салагаев А.В. Эволюция вертикального озеленения. Архитектон: известия вузов. 2012. № 38. С. 5–10.
3. Вертикальные сады Патрика Бланка. Econet. 2017. URL: <https://econet.ru/articles/64106-vertikalnye-sady-patrika-blanka> (дата обращения: 24.09.2017).
4. Горохов В.А. Городское зеленое строительство: учеб. пособие для вузов. Москва.: Стройиздат, 1991. 416 с.
5. Инженерное благоустройство городских территорий: учеб. пособие для вузов / В.А.Горохов, Л.Б.Лунц, О.С. Расторгуев; под общ. ред. Д.С. Самойлова. М.: Стройиздат, 1985. 389 с.
6. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / В.С. Теодоронский, Е.Д. Сабо, В.А. Фролова; под ред. В.С. Теодоронского. М.: Издательский центр, 2008. 352 с.
7. Бахарев В.В. Вертикальное озеленение: перспективы использования традиционных и инновационных технологий в условиях городской агломерации. Белгородская городская агломерация как субъект опережающего развития: сборник материалов научно-практической конференции (26–27 февраля 2014 г., Белгород). Белгород, 2014. С. 69–79.
8. Алаева Н.А. Основные направления экологизации зданий. Горизонты образования. 2015. Вып. 17. С. 1–18. URL: <http://edu.secna.ru/publication/5/release/108/> (дата обращения: 25.09.2017).