DOI: 10.18372/2415-8151.23.16278
УДК 711.168

ЗЕЛЕНІ ДАХИ В СУЧАСНОМУ БЛАГОУСТРОЇ МІСТ

Гнатюк Лілія Романівна[1],
Нестерук Іванна Іванівна[2]

[1] Кандидат архітектури, доцент, доцент кафедри дизайну інтер'єру,
Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
e-mail: liliia.hnatiuk@npp.nau.edu.ua, orcid: 0000-0001-5853-9429
[2] Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ННЦ «Інститут біології та медицини», кафедра біології рослин, Київ, Україна
e-mail: ivanna04022002@gmail.com, orcid: 0000-0003-1668-6492

Анотація. В статті розглядається потенціал садів на дахах в озелененні надмірно щільнозабудованих міст. Метою даної статті є визначити позитивні впливи та альтернативи, що може принести в Україну більш активне використання такої технології, оскільки сучасний екологічний стан міст в Україні є незадовільним. Опрацьовано низку українських та закордонних джерел, що розглядають дану проблему. Для створення уяви про те, як відбувався розвиток в сфері озеленення покрівель було вивчено історію виникнення зелених дахів, а також проаналізовано всесвітньо відомі приклади таких архітектурних рішень. Зокрема сади Семираміди, офісну будівлю Acros Fukuoka, пасивний будинок The Muse, ферми Brooklyn Grange. Виявлено, що зелені дахи можуть слугувати не лише як місця для дозвілля міського гаселення і використовуватися як території громадського простору, а й бути місцем для альтернативного влаштування рослинних ферм.

З'ясовано, що введення зелених дахів в експлуатацію має високий енергоефективний вплив, що може допомогти економити та покращити управління стічними водами, краще регулювати температури будівель, зменшити вплив міських островів тепла та збільшити території середовищ існування міської дикої природи. В джерелах розглядають два основні типи озеленення покрівель: інтенсивне і екстенсивне озеленення. Вони відрізняються способом влаштування і вимогами у підтримуючому догляді, проте в обох випадках важливими є правильне влаштування покрівель і підбір рослин. Лише врахувавши всі умови і нюанси, дотримавшись технологій влаштування можна досягти очікуваного результату.

Встановлено, що озеленення дахів є важливою складовою у забезпеченні сталості цілісного розвитку в будівництві, масове використання такого способу озеленення може забезпечити не лише естетичні потреби, а й економічні. Враховуючи досвід інших країн існує потреба у введені обовязкового озеленення покріель новобудов на законодавчому рівні.

Ключові слова: ландшафтний дизайн; озеленення; урбанізоване середовище; зелені дахи; покрівля; будівля; енергоефективність; екологія; острови тепла; пасивний будинок; озеленення міст; екосистемні послуги, міське планування, міська рослинність

© Gnatuk L., Nesteruk I. (2021). Green roofs in modern urban development. *Theory and practice of design*. *Landscaping*. 2(23). C.126-133, doi: 10.18372/2415-8151.23.16278

ВСТУП

Проблема озеленення міст є актуальною для України. Через щільність забудови місця для влаштування парків, скверів, бульварів та інших зелених зон майже не залишилося. В такому випадку компенсувати втрачені території можна за рахунок озеленення покрівель міської забудови [5]. Такий спосіб озеленення має низку переваг, і має потенціал в розвитку, оскільки несе ще й низку позитивних екологічних впливів. Сучасне містобудування в Україні потребує введення таких «зелених оазисів» в міру урбанізації середовищ і збільшення негативного антропогенного впливу. За рахунок використання таких технологій можна створити більш рівномірне та стабільне екологічне середовище.

В Україні такий метод озеленення лише набирає обертів і в перспективі існує чимало споруд, які могли б були використані для цієї технології.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ландшафтний дизайн є важливою складовою ефективного дизайну будівлі. Елементи ландшафту можуть забезпечити будівлі такими перевагами, як їх екранування від сонця, захищаючи їх від вітру, сприяючи пасивному охолодженню та створюючи можливості для природної вентиляції. Крім того, елементи ландшафту можуть бути корисними для очищення повітря та води, поглинання паводкових вод, поліпшення естетики, забезпечення рекреаційних зручностей та розвитку екологічних середовищ існування для дикої природи [15,18].

На даний момент існує величезна кількість публікацій, що вивчають еколгічну роль зелених дахів в місті. Так у дослідженні [21], що було проведене у 2011 році було оцінено вплив поверхневого альбедо на зміну клімату і встановлено, що поверхневий альбедо відіграє вирішальну роль в оцінці екологічних навантажень покрівлі, а рослинність позитивно впливає як на місто, так і на забудову. Вважається, що старі будинки з поганою існуючою ізоляцією отримають найбільшу вигоду від зеленої покрівлі [17]. Зелені дахи можуть збалансувати забруднення повітря, що виділяється у процесі виробництва в довгостроковій перспективі [16].

Урбанізація загрожує різноманіттю природних систем, і за даними аналізу [9] зелена інфраструктура може забезпечуючи більш придатне середовище існування для видів. У дослідженні [19] розглянуто зелені дахи як такі, що мають значну цінність для збереження біорізноманіття, але автори наголошують, що окрім архітекторів в проєктуванні, моніторингу і установці зелених дахів мають бути ще й залучені екологи. Завдяки цьому озеленені покрівлі дійсно можуть принести користь біорізноманіттю міст.

МЕТА

Метою даної статті виявлення нових і актуальних технологій озеленення покрівель в галузі містобудування України.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Озеленення дахів стало світовим стандартом, що є обов'язковим при зводі будівель у низці країн. Міста України продовжують активно забудовуватися, тому введення такого виду озеленення в державні будівні норми є лише питанням часу, але чим раніше це рішення буде прийнято, тим швидше Україна зможе перейняти досвід інших країн і не допустити перетворення наших міст на «кам'яні джунглі».

На даний момент часу озеленення дахів є популярним у всьому світі і існує чимало захоплливих прикладів такого архітектурного рішення.

Найдавнішими в світі підтвердженими садами на даху є висячі сади Семіраміди (рис.1), що вважаються одним із семи чудес стародавнього світу [1,5].

Сади являли собою не лише квіти та деревні рослини, оскільки архітектурні, скульптурні та водні елементи теж були присутні, і навіть створення певних краєвидів бралося до уваги давнього ландшафтного садівника [14].

Рис. 1. Висячі сади Семіраміди, (реконструкція), 1886 [14]

Сади стали настільки бажаною особливістю, що були імітовані навіть фресками , наприклад у Помпеях, цілі стіни вкрили сценами, які створювали ілюзію, що при вході в кімнату також входять у сад. Отже, вважається, що такі сади

© Гнатюк Л. Р., Нестерук І.І. Зелені дахи в сучасному благоустрої міст. *Теорія та практика дизайну*: *зб. наук. праць. Садово-паркове господарство.* К.: НАУ, 2021. Вип. 23. С.126-133. doi: 10.18372/2415-8151.23.16278

на дахах зобов'язані своїм існуванням стародавній Месопотамії і, насамперед, чудовим Висячим садам Вавилона [14].

Якщо ж проаналізувати сучасні зелені дахи, то не можна не згадати офісну будівлю Acros Fukuoka, зведену в 1995 році у місті Фукуока в Японії, архітектором став Еміліо Амбас (рис.2). Фукуока пропонує нове рішення загальної міської проблеми. Вона поєднує бажання забудовника щодо вигідного використання простору з потребою населення у відкритій зеленій зоні. План будови Фукуоки задовольняє обидві потреби в одній структурі шляхом створення інноваційної агроміської моделі [10,11]. За рахуок терасових садів, що розміщені по всій висоті будівлі з південної сторони відбувається розширення прилеглої паркової зони, а також злиття міських та паркових форм [10,11]. Таке рішення було прийняте, оскільки архітектора турбував вплив забудови на сусідній центральний парк Тенцзінь, що є єдиним озелененим простором у цій частині міста. Еміліо Амбас зробив все можливе для того, щоб компенсувати жителям Фукуоки всю зелену територію, яку будівля відніме у міста[10,11]. Таким чином виникла будівля яка стала взірцем для створення симбіотичних відносин урбанізованого середовища між будівлею та парком [10,11].

Рис. 2. Tenjin Chuo Park and ACROS Fukuoka, Фукуока, Японія [11]

В 2002 році британський архітектор Джастін Бере почав зводити свій власний пасивний будинок The Muse (рис.3). Суть такого типу споруд полягає в тому, що вони мають зменшувати енергозатрати і тим самим мінімізувати екологічний слід. Основною метою цього проєкту є переосмислення мови архітектури шляхом розвитку форм, які безпосередньо породжуються прийняттям екологічних імперативів 21 століття [12]. Важливою складовою таких будинків є зелені дахи. Окрім збереження тепла та енергії вони покликані стати відповідними екологічними місцями проживання для характерних представників фауни. Ця мета досягається за рахунок технологічно відповідного влаштування покрівель і підбору рослин.

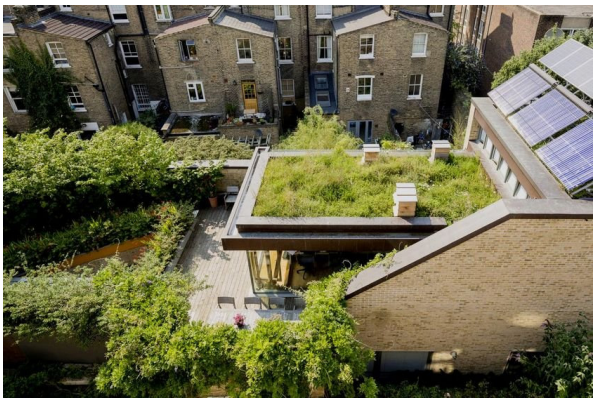

Рис. 3. Будинок сім'ї Бере The Muse, Великобританія [12]

Окрім задоволення потреб людей у зелених зонах як суспільного використання так і приватного, озеленення дахів може нести ще й фермерський характер. Так американська компанія Brooklyn Grange, заснована в 2010 році почала управляти ґрунтовими фермами на трьох будівлях в Нью-Йорку [13] (рис.4).

Аналізуючи озеленення дахів в місті Київ, як приклад можна навести дах житлового комплексу 'Tetris Hall' (рис.5), що був створений у 2018-2019 роках творчою архітектурною майстернею «А.Пашенько» у співпраці зі студією ландшафтної архітектури «KOTSIUBA» [3]. На його даху в центрі Києва було створено різноманітні зони для мешканців, в тому чиски і зелені зони , що дозволяються насолодитися природою і помилуватися видами міста просто піднявшись на дах будинку [3].

Одним із найбільших в Європі є сад на даху Університетської бібліотеки у Варшаві (рис 6). Він доступний як для студентів та місцевих жителів, так і для туристів. Сад складається з двох частин: верхньої (площею 2000 м2) та нижньої (площею 15 000 м2). На його території розміщені альтанки, скульптури, штучні водойми, мостики та доріжки [6].

Виділяють такі види озеленення дахів: інтенсивне і екстенсивне озеленення. При інтенсивному озелененні створені поверхні підходять для активного використання і потребують регулярного догляду, проте вони є автономними. На таких дахах доцільно створювати сади, тобто висаджувати рослини, прокладати доріжки і влаштовувати місця для відпочинку. Екстенсивне озеленення виконується за рахунок невибагливих рослин тому і не вимагає особливого догляду, це можуть бути, наприклад ґрунтопокривні рослини або газонні трави [1,5].

© Gnatuk L., Nesteruk I. (2021). Green roofs in modern urban development. *Theory and practice of design*. *Landscaping*. 2(23). C.126-133, doi: 10.18372/2415-8151.23.16278

Рис. 4. Brooklyn Grange rooftopfarm #2 at Brooklyn NAVY yard, building no. 3, Нью-Йорк, США [13]

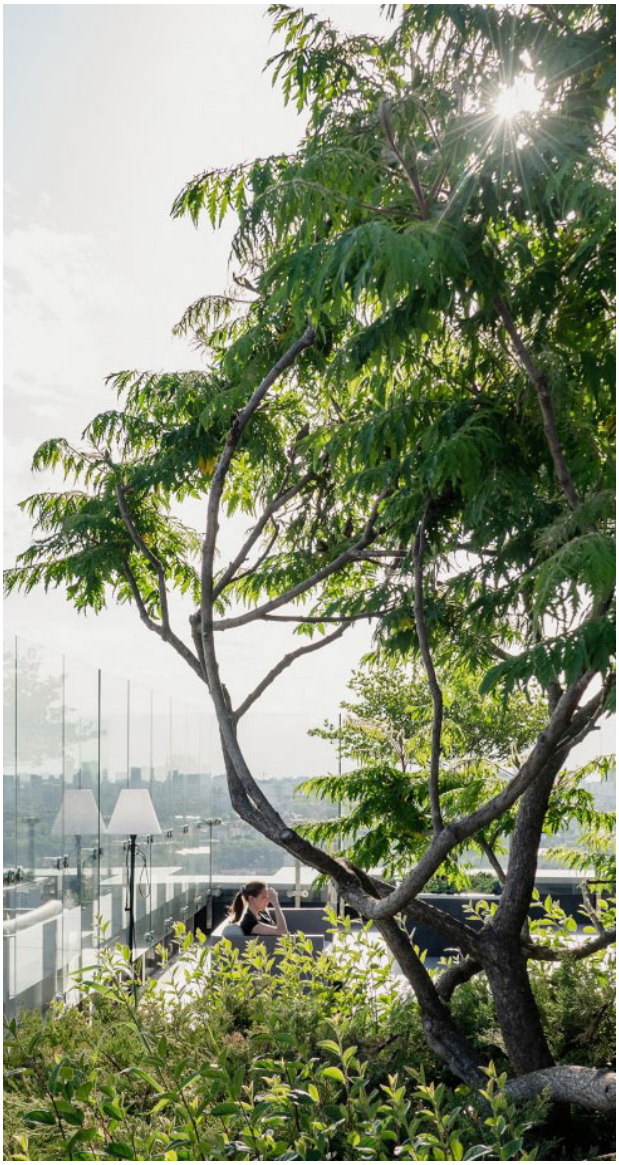

Рис. 5. Дах ЖК 'Tetris Hall', Київ, Україна[3]

Рис. 6 Сад на даху Університетської бібліотеки у Варшаві, Варшава, Польша [4]

© Гнатюк Л. Р., Нестерук І.І. Зелені дахи в сучасному благоустрої міст. *Теорія та практика дизайну*: *зб. наук. праць. Садово-паркове господарство.* К.: НАУ, 2021. Вип. 23. С.126-133. doi: 10.18372/2415-8151.23.16278

Важливим є і підбір рослин. При озелененні даху рекомендується садити невибагливі і витривалі рослини, характерні для гірської флори, оскільки умови, в яких перебувають рослини на дахах є більш стресовими і більше наближеними до екологічних умов гірських регіонів [7,8,20].

З хвойних порід підійдуть:

- *Pinus mugo* Turra (сосна гірська);
- *Pinus sylvestris* L. (карликові культивари сосни звичайної);
- *Thuja occidentalis* L. (туя західна);
- *Juniperus sabina* L. (ялівець козацький)

З листяних:

- *Betula pendula* Roth (береза повисла)
- *Cotoneaster horizontalis* Decne. (Кизильник горизонтальний)

З трав'янистих рослин:

- *Thymus* L. (чебрець);
- Helichrysum arenarium L. (цмин пісковий);
- *Calendula officinalis* L. (нагідки лікарські);
- *Tropaeolum majus* L. (красоля велика);
- *Saxifraga L.* (ломикамінь).

Із сукулентних рослин, що останнім часом набувають популярності можна використовувати:

- *Sempervivum L.* (молодило*)*;
- *Sedum* L. (очиток);
- *Crassula* L. (красула).

ВИСНОВКИ

Озеленення дахів є важливою складовою у забезпеченні сталості цілісного розвитку в будівництві. Окрім економічної ролі вони відіграють і важливу екологічну. Переваги озеленення дахів поділяються на три основні категорії: контроль дощових вод, енергозбереження (термоізоляція, зменшення витрат електроенергії) та забезпечення екологічних міських середовищ [15]. Дотримання технологій влаштування є основним компонентом успіху такого проєкту. Необхідно правильно підсумувати вагу всіх закладених шарів (ізоляційного, дренажного, ґрунтового та рослинного), оскільки озеленення створює додаткове навантаження на несучу конструкцію даху і всього будинку і важливо врахувати це, щоб рослини не зруйнували покрівлю [15].

На сучасному етапі існує потреба у створенні програм на законодавчому рівні, які б забов'язували власників новобудов озеленювати покрівлі, створюючи на дахах сади, або ж просто вмощуючи газонне покриття.

ЛІТЕРАТУРА

[1] Богун К. В. Соціально-економічні та екологічні наслідки озеленення дахів будівель/ К. В. Богун // Ефективна економіка. Електронний журнал. – 2013, – №2 . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1804 (дата звернення 22.02.2021)

[2] Гнатюк Л.Р. Основи Ландшафтної архітектури. / Гнатюк Л.Р., Косик О.І. //– К.: КОМпринт, 2020. – 390 с.

[3] Дах житлового комплексу 'Tetris Hall'. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://kotsiuba.com/project/rooftop-of-residential-complex-tetris-hall (дата звернення 26.09.2021)

[4] Зображення саду на даху Університетської бібліотеки у Варшаві. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу :http://zielonainfrastruktura.pl/wp-content/uploads/2015/08/BUW.jpg (дата звернення 03.10.2021)

[5] Новосельчук Н.Є. Озеленення штучних основ як засіб екологічного оздоровлення міського середовища / Н.Є. Новосельчук // Проблеми розвитку міського середовища. – 2010. – № 4. – С. 88-92.

[6] Сад на даху Університетської бібліотеки у Варшаві – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.buw.uw.edu.pl/o-nas/budynek-i-ogrod/ (дата звернення 03.10.2021)

[7] Иванов Е. Сад на крыше: Как правильно выбрать растения. – [Електронний ресурс].– Режим доступу : https://www.houzz.ru/statyi/sad-na-kryshe-kak-pravilyno-vybraty-rasteniya-stsetivw-vs~68212845 (дата звернення 10.10.2021)

REFERENCES

[1] Bohun K. V. Sotsialno-ekonomichni ta ekolohichni naslidky ozelenennia dakhiv budivel/ K. V. Bohun // Efektyvna ekonomika. Elektronnyi zhurnal. – 2013, – №2 . – [Electronic resource]. - Access mode: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1804 (accessed 22 February 2021) [in Ukrainian]

[2] Gnatiuk L.R. Osnovy Landshaftnoi arkhitektury. / Gnatiuk L.R., Kosyk O.I. //– K.: KOMprynt, 2020. – 390 s. [in Ukrainian]

[3] The roof of the residential complex 'Tetris Hall'. – [Electronic resource]. - Access mode : https://kotsiuba.com/project/rooftop-of-residential-complex-tetris-hall (accessed 26 September 2021) [in Ukrainian]

[4] Picture of a garden on the roof of the University Library in Warsaw. - [Electronic resource]. - Access mode: http: //zielonainfrastruktura.pl/wp-content/uploads/2015/08/BUW.jpg (accessed 3 October 2021)

[5] Novoselchuk N.Ie. Ozelenennia shtuchnykh osnov yak zasib ekolohichnoho ozdorovlennia miskoho seredovyshcha / N.Ie. Novoselchuk // Problemy rozvytku miskoho seredovyshcha. – 2010. – № 4. – S. 88-92. [in Ukrainian]

[6] Garden on the roof of the University Library in Warsaw - [Electronic resource]. - Access mode: https: // www.buw.uw.edu.pl/o-nas/budynek-i-ogrod/ (accessed 3 October 2021) [in Polish]

[7] Ivanov E. Roof garden: How to choose the right plants. - [Electronic resource] .– Access mode: https://www.houzz.ru/statyi/sad-na-kryshe-kak-pravilyno-vybraty-rasteniya-stsetivw-vs~68212845 (accessed 10 October 2021) [in Russian]

[8] Pashnaya T. And apple trees can bloom

© Gnatuk L., Nesteruk I. (2021). Green roofs in modern urban development. *Theory and practice of design*. *Landscaping*. 2(23). C.126-133, doi: 10.18372/2415-8151.23.16278

[8] Пашная Т. И на крыше могут яблони цвести: выбираем растения для высотных садов. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://7dach.ru/TatyanaPashnaya/i-na-kryshe-mogut-yabloni-cvesti-vybiraem-rasteniya-dlya-vysotnyh-sadov-176021.html (дата звернення 10.10.2021)

[9] Alessandro Filazzola, Namrata Shrestha,J. Scott MacIvor. – The contribution of constructed green infrastructure to urban biodiversity: A synthesis and meta-analysis. – Journal of Applied Ecology, Volume 56, Issue 9. – 2019. – pp. 2131-2143. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.13475 (дата звернення 26.09.2021)

[10] ACROS Fukuoka Foundation. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.acros.or.jp/english/ (дата звернення 05.09.2021)

[11] Acros Fukuoka Prefectural International Hall . – [Електронний ресурс]. –Режим доступу : https://www.greenroofs.com/projects/acros-fukuoka-prefectural-international-hall/ (дата звернення 05.09.2021)

[12] Bere:architects. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.bere.co.uk/architecture/the-muse/ (дата звернення 19.09.2021)

[13] Brooklyn Grange– [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://www.brooklyngrangefarm.com/ (дата звернення 19.09.2021)

[14] Cartwright M. Hanging Gardens of Babylon. Ancient History Encyclopedia. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://www.worldhistory.org/Hanging_Gardens_of_Babylon/(дата звернення 05.09.2021)

[15] Erica Oberndorfer, Jeremy Lundholm, Brad Bass, Reid R. Coffman, Hitesh Doshi, Nigel Dunnett, Stuart Gaffin, Manfred Köhler, Karen K. Y. Liu, Bradley Rowe Author Notes. – Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. – BioScience, Volume 57, Issue 10. – 2007. – pp. 823–833. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://academic.oup.com/bioscience/article/57/10/823/232363?login=true (дата звернення 10.10.2021)

[16] Fabricio Bianchini, Kasun Hewage. – How "green" are the green roofs? Lifecycle analysis of green roof materials. – Building and Environment, Volume 48. – 2012. – pp. 57-65. ISSN 0360-1323 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу :https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132311002629 (дата звернення 10.10.2021)

[17] H.F. Castleton, V. Stovin, S.B.M. Beck, J.B. Davison. – Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit. – Energy and Buildings,Volume 42, Issue 10. – 2010. – pp. 1582-1591, ISSN 0378-7788, . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу :https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778810001453 (дата звернення 10.10.2021)

[18] Nazire Papatya Seçkin.– Environmental control in architecture by landscape design. – ITU A|Z. – Volume 15. – No 2 . – July 2018 . – pp. 197-211

[19] Nicholas S. G. Williams, Jeremy Lundholm,J. Scott MacIvor. – FORUM Do green roofs help urban biodiversity conservation? . – Journal of Applied Ecology, Volume 51, Issue 6. – 2014. – pp. 1643–1649. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-

on the roof: we choose plants for high-rise gardens. - [Electronic resource]. - Access mode: https: //7dach.ru/TatyanaPashnaya/i-na-kryshe-mogut-yabloni-cvesti-vybiraem-rasteniya-dlya-vysotnyh-sadov-176021.html (accessed 10 October 2021) [in Russian]

[9] Alessandro Filazzola, Namrata Shrestha,J. Scott MacIvor. – The contribution of constructed green infrastructure to urban biodiversity: A synthesis and meta-analysis. – Journal of Applied Ecology, Volume 56, Issue 9. – 2019. – pp. 2131-2143. . – [Electronic resource]. - Access mode : https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.13475 (accessed 26 September 2021) [in English]

[10] ACROS Fukuoka Foundation. – [Electronic resource]. - Access mode : https://www.acros.or.jp/english/ (accessed 5 September 2021) [in English]

[11] ACROS Fukuoka Prefectural International Hall. - [Electronic resource]. - Access mode: https://www.greenroofs.com/projects/acros-fukuoka-prefectural-international-hall/ (accessed 5 September 2021) [in English]

[12] Bere:architects. – [Electronic resource].- Access mode : https://www.bere.co.uk/architecture/the-muse/ (accessed 19 September 2021) [in English]

[13] Brooklyn Grange. — [Electronic resource]. - Access mode : https://www.brooklyngrangefarm.com/ (accessed 19 September 2021) [in English]

[14] Cartwright M. Hanging Gardens of Babylon. Ancient History Encyclopedia (липень 2018. – [Electronic resource]. — Access mode : https://www.worldhistory.org/Hanging_Gardens_of_Babylon/ (accessed 5 September 2021) [in English]

[15] Erica Oberndorfer, Jeremy Lundholm, Brad Bass, Reid R. Coffman, Hitesh Doshi, Nigel Dunnett, Stuart Gaffin, Manfred Köhler, Karen K. Y. Liu, Bradley Rowe Author Notes. Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services. — BioScience, Volume 57, Issue 10. — 2007. — pp. 823–833. — [Electronic resource]. - Access mode : https://academic.oup.com/bioscience/article/57/10/823/232363?login=true (accessed 10 October 2021) [in English]

[16] Fabricio Bianchini, Kasun Hewage. – How "green" are the green roofs? Lifecycle analysis of green roof materials. – Building and Environment, Volume 48. — 2012. — pp. 57-65. ISSN 0360-1323.— [Electronic resource].- Access mode :https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360132311002629 (accessed 10 October 2021) [in English]

[17] H.F. Castleton, V. Stovin, S.B.M. Beck, J.B. Davison. — Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit. – Energy and Buildings,Volume 42, Issue 10. — 2010. — pp. 1582-1591, ISSN 0378-7788. — [Electronic resource]. — Access mode : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778810001453 (accessed 10 October 2021) [in English]

[18] Nazire Papatya Seçkin. — Environmental control in architecture by landscape design. — ITU A|Z. – Volume 15. — No 2 . — July 2018 . — pp. 197-211 [in English]

[19] Nicholas S. G. Williams, Jeremy Lundholm,J. Scott MacIvor. – FORUM Do green roofs help urban biodiversity conservation? — Journal of Applied Ecology, Volume 51, Issue 6. – 2014. — pp. 1643–1649. — [Electronic resource]. — Access mode: https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1365-2664.12333 (accessed 26 September

2664.12333 (дата звернення 26.09.2021)

[20] Top Ten Green Roof Plants [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://www.turfonline.co.uk/blog/top-ten-green-roof-plants/ (дата звернення 10.10.2021).

[21] T.Susca, S.R. Gaffin, G.R. Dell'Osso. — Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. — Environmental Pollution, Volume 159, Issues 8–9. — 2011, pp. 2119-2126, ISSN 0269-7491. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.03.007. (дата звернення 26.09.2021)

АННОТАЦИЯ

Гнатюк Л.Р., Нестерук И.И. Зеленые крыши в современном благоустройстве городов. *В статье рассматривается потенциал зеленых садов в озеленении чрезмерно густозастроенных городов. Цель данной статьи определить положительные влияния и альтернативы, котрые может принести в Украину более активное использование такой технологии, поскольку современное экологическое состояние городов является неудовлетворительным. Изучено ряд украинских и зарубежных источников, рассматривающих данную проблему.*

Для создания представления о том, как происходило развитие в сфере озеленения кровель было изучено историю возникновения зеленых крыш, а также проанализированы всемирно известные примеры таких архитектурных решений. В частности, Висячие сады Семирамиды, офисное здание Acros Fukuoka, пассивный дом The Muse, фермы Brooklyn Grange. Обнаружено, что зеленые крыши могут служить не только как места для досуга городского гаселення и использоваться как территории общественного пространства, но и быть местом для альтернативного устройства растительных ферм.

Выяснено, что введение зеленых крыш в эксплуатацию имеет высокое энергоэффективное воздействие, которое может помочь экономить и улучшить управление сточными водами, лучше регулировать температуры зданий, уменьшить влияние городских островов тепла и увеличить территории мест обитания городской дикой природы. В источниках рассматривают два основных типа озеленения кровель: интенсивное и экстенсивное озеленение. Они отличаются способом устройства и требованиями в поддерживающем уходе, однако в обоих случаях важны правильное устройство кровель и подбор растений. Только учитывая все условия и нюансы, придерживаясь технологий устройства можно достичь ожидаемого результата.

Установлено, что озеленение крыш является важной составляющей в обеспечении

2021) [in English]

[20] Top Ten Green Roof Plants [Electronic resource]. — Access mode : https://www.turfonline.co.uk/blog/top-ten-green-roof-plants/ (accessed 10 October 2021). [in English]

[21] T.Susca, S.R. Gaffin, G.R. Dell'Osso. – Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. — Environmental Pollution, Volume 159, Issues 8–9. –2011, pp. 2119-2126, ISSN 0269-7491. — [Electronic resource]. — Access mode : https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.03.007. (accessed 26 September 2021) [in English]

ABSTRACT

Gnatiuk L., Nesteruk I. Green roofs in modern urban development. *This article explores the potential of green gardens in greening over-dense cities. The purpose of this article was to determine the positive influences and alternatives that a more active use of this technology can bring to Ukraine, since the current ecological state of cities is unsatisfactory. A few Ukrainian and foreign sources dealing with this problem were processed.*

To create an idea of how the development in the field of green roofing took place, the history of the emergence of green roofs was studied, as well as world-famous examples of such architectural solutions were analyzed. It has been found that green roofs can serve not only as recreational spaces for urban settlements and public spaces, but also as a place for alternative farms.

The introduction of green roofs have high energy efficiency impacts that can improve waste water systems, better regulate building temperatures, help to reduce the impact of urban heat islands, and increase urban wildlife habitat. The sources consider two main types of roof gardening: intensive and extensive gardening. They differ in the way they are set up and the requirements for supportive care, but in both cases, the correct roofing and the selection of plants are important. Only considering of all conditions and nuances, adhering to the technology of the installations, it is possible to achieve the expected result.

It has been established that roof greening is an important component in ensuring the sustainability of integral development in construction. The massive use of such a greening method can provide not only aesthetic needs, but also economic ones. Considering the experience of other countries, it is necessary at the legislative level to introduce compulsory greening of roofs in new buildings roofs in new buildings at the legislative level.

Thus, modern urban planning in Ukraine requires the introduction of such «green oases» according to the level of urbanization

© Gnatuk L., Nesteruk I. (2021). Green roofs in modern urban development. *Theory and practice of design*. *Landscaping*. 2(23). C.126-133, doi: 10.18372/2415-8151.23.16278

устойчивости целостного развития в строительстве, массовое использование такого способа озеленения может обеспечить не только эстетические потребности, но и экономические. Учитывая опыт других стран, существует потребность во введении обязательного озеленения кровель новостроек на законодательном уровне.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн; озеленение; урбанизированная среда; зеленые крыши; кровля; здание; энергоэффективность; экология; острова тепла; пассивный дом; озеленения городов; экосистемные услуги, городское планирование, городская растительность.

of the environment and to the increasing of the negative anthropogenic impact. Thanks to the use of such technologies, it is possible to create a more homogeneous and sustainable ecological environment. In Ukraine, this method of landscaping is only gaining momentum, and, in the future, it is possible to greening many buildings in od to this technology. In the world, the directions of future research are the study of all the beneficial functions of green roofs, as well as solutions for individual functional areas.

Keywords: landscape design; landscaping; urbanized environment; green roofs; roof; building; energy efficiency; ecology; heat islands; passive house; greening of cities; ecosystem services, urban planning, urban vegetation.

AUTHOR`S NOTE:

Gnatiuk Liliia, *PhD in Architecture, Associate Professor, Department of Interior Design, National Aviation University, Kyiv, Ukraine,*
e-mail: liliia.hnatiuk@npp.nau.edu.ua,
orcid: 0000-0001-5853-9429

Ivanna Nesteruk, *Taras Shevchenko National University of Kyiv, ESC «Institute of Biology and Medicine», Department of Plant Biology, Kyiv, Ukraine, e-mail: ivanna04022002@gmail.com; orcid: 0000-0003-1668-6492*

Стаття подана до редакції 01.11.2020 р.
Стаття прийнята до друку 28.11.2020 р.

© Гнатюк Л. Р., Нестерук І.І. Зелені дахи в сучасному благоустрої міст. *Теорія та практика дизайну*: *зб. наук. праць. Садово-паркове господарство.* К.: НАУ, 2021. Вип. 23. С.126-133. doi: 10.18372/2415-8151.23.16278