

Наумук Ю. С., старший викладач кафедри архітектури та середовищного дизайну (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, y.s.naumuk@nuwm.edu.ua)

ПЕРМАКУЛЬТУРНИЙ ДИЗАЙН ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЖИТТЄВОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЗРУЙНОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ УКРАЇНИ

На фоні екологічних катастроф актуальними є зміни принципів і підходів проектування життєвого середовища, пошук шляхів збереження життя, покращення складної екологічної ситуації. Пермакультурний дизайн включає в себе програми відновлення деградованих екосистем та шляхи подолання екологічних проблем, а також створення якісно нового екологічно-чистого та економічно-доцільного життєвого середовища.

Ключові слова: пермакультура; пермакультурний дизайн; екосистема; паттерни; лісосад; середовище проживання; екопоселення.

Спеціалісти Державної екологічної інспекції України розрахували масштабні екологічні зміни, які вкрай негативно впливають на навколишнє природне середовище не лише України, але Європи загалом. За даними, що містяться в статті на офіційному вебпорталі Державної екологічної інспекції України, за 11 місяців війни російська агресія завдала збитків довікілью на суму понад 1 трильйон 743 мільярди гривень. У результаті розрахунків, станом на 25 січня 2023 року встановлено, що 280904 м кв. ґрунтів забруднено небезпечними речовинами; 12277512 м кв. земель засмічено залишками знищених об'єктів та боєприпасів; 686816 т нафтопродуктів згоріло під час обстрілів, забруднивши атмосферне повітря небезпечними речовинами; 33132 га лісів та інших насаджень випалено ракетами та снарядами, деякі з них можливо відновлюватимуться протягом десятка років, і це за найоптимістичніших розрахунків, решта – втрачені назавжди; 1063947 м кв. об'єктів, у тому числі критичної інфраструктури, знищено, а їхні залишки спричинили шкоду довікілью; 1597 т – маса забруднюючих речовин, що потрапили у водні об'єкти; 2903513 кг – маса сторонніх предметів, матеріалів, відходів та інших речовин;

410150000 м куб. – обсяг забраної або використаної води самовільно [1].

Найбільш актуальною стає проблема відродження навколишнього середовища на знищених територіях і розробка нових екологічно та економічно доцільних рішень щодо їх відбудови та організації безпечного життєвого простору. Причому відбудова має відбуватися на основі кардинально нових принципів проєктування. Архітектурно-просторові рішення мають базуватися на екологічних ідеях та стратегіях захисту навколишнього середовища для зміни якості життя у штучному середовищі.

Екологічні проблеми навколишнього середовища вирішує пермакультура – сучасний інноваційний підхід до проєктування сталих систем і система ведення сільського господарства, що працює в гармонії з природними процесами, з мінімальними витратами праці і без шкоди для довкілля [9]. Ці системи мають бути замкнутими, самодостатніми, і, як наслідок, залишатися стійкими протягом тривалого часу.

Поняття «пермакультура» походить від англійського слова «permaculture» – «permanent agriculture», що означає «стале сільське господарство», і було введено Біллом Моллісоном, австралійським екологом, дослідником та натуралістом. У 1979 р. в Новому Південному Уельсі, в Австралії вченим був заснований Інститут Пермакультури для навчання студентів практичному дизайну в контексті сформульованих ним принципів [3]. За Б. Моллісоном, пермакультура – це «система дизайну, мета якого складається з організації простору, який займають люди, на основі екологічно доцільних моделей». Запропоновані розробки стосуються не тільки вирощування сільськогосподарських продуктів, а й проєктування будівель, споруд та інфраструктури і всіх компонентів навколишнього світу (урбанізованого середовища) [2]. Філософія пермакультури базується на трьох етичних принципах: турбота про землю, турбота про людину, справедливий розподіл [9]. Спільно із Девідом Холмгреном було сформульовано основні принципи пермакультури:

1. Принцип відносного розташування: кожний елемент (будівля, сад, ліс, дорога тощо) розміщується відносно інших елементів із забезпеченням взаємодії між ними.

2. Кожний елемент виконує безліч функцій, а кожна функція виконується за рахунок багатьох елементів.

3. Ефективне енергозберігаюче планування для будинку та поселення (зональне та секторне планування).

4. Переважне використання біологічних ресурсів замість пального.

5. Переробка енергії на місці (паливо, людська енергія).

6. Використання та активізація механізмів природної зміни видів, з метою покращення ґрунтових та інших умов.

7. Різноманіття (полікультура) замість одноманітності (монокультури). Використання різноманіття видів з метою підвищення продуктивності системи та забезпечення взаємодії компонентів.

8. Ефект краю – використання країв і природних паттернів для найкращого ефекту.

9. Витратити найменші зусилля для отримання максимально можливого результату.

10. Продуктивність системи – безмежна. Єдиним обмеженням кількості можливих способів використання ресурсів у межах системи є нестача інформації або уяви дизайнера.

11. Створення систем збору енергії під час її надлишку та зберігання її до моменту, коли в ній буде потреба.

12. Використання малих та повільних рішень: за малими та повільними системами легше дбати, використовуючи місцеві ресурси та розробляючи сталі рішення.

Найбільш відомим послідовником Б. Моллісона став Джеф Лоутон – керуючий директор Інституту досліджень пермакультури Австралії та Інституту досліджень пермакультури США. Аналогічні дослідницькі інститути пермакультури створено в Йорданії, Афганістані, Іспанії, Малайзії, В'єтнамі, Ємені, Об'єднаних Арабських Еміратах, Марокко, Таїланді, Китаї та в інших країнах. Діяльність Дж. Лоутона спрямована на подолання проблем, пов'язаних із відновленням земель, що перетворилися на пустелі внаслідок природних факторів або через виснажливе фермерське господарство. Зокрема, за його участі створено пермакультурну екосистему у Ваді-Рум на півдні Йорданії; розпочато проєкт «Аль Байда» – програму відновлення земель, на заході Саудівської Аравії, яка є свідченням потенціалу регенеративного сільського господарства, взірцем для відновлення пустельних ландшафтів на Аравійському півострові та за його межами; здійснено широкомасштабне екологічне відновлення на плато Лесс у Китаї –

території, яка стала непридатною для життєдіяльності через виснажливе і руйнуюче ведення сільського господарства [4].

Ще одним послідовником пермакультури став Зепп Хольцер в Австрії – міжнародний консультант методів екологічного сільського господарства. З 1962 р. він втілює філософію та принципи пермакультури у своєму фермерському господарстві на фермі Краметерхоф (*Krameterhof farm*), що розташована в Австрійських Альпах на висоті 1100–1500 метрів над рівнем моря [5].

Одним із виразних прикладів втілення пермакультурних принципів проєктування є екопоселення «Кришталеві Води», розташоване в провінції Квінсленд в Австралії поруч з Національним парком Конондейл Рендж (*Crystal Waters ecovillage, Queensland, Australia*). Проєкт розробили пермакультурні дизайнери Макс Ліндеггер і Роберт Тап. В основі проєкту «Кришталевих Вод» лежить ідея створення середовища, подібного до парку, де домінує людина, а не автомобіль. Місця для розташування будинків вибрані з особливою ретельністю для органічної інтеграції у природний ландшафт, забезпечення затишку, гарних панорам та видів та доступу у будь-яку погоду як для транспорту, так і для пішоходів.

Пермакультура націлена насамперед на реорганізацію вже заселених територій, які потребують радикальної реабілітації та перепланування. Для втілення успішного проєкту на основі ідей пермакультури необхідно враховувати принципи пермакультурного дизайну, які можуть бути адаптовані до будь-яких кліматичних та соціальних умов. Пермакультурний проєкт житлового поселення вимагає детального попереднього вивчення та аналізу наявних природних ресурсів (ґрунтів, водойм), топографії, клімату та мікроклімату. Важливе значення при проєктуванні відіграють спостереження і органолептичні відчуття: важливо не тільки бачити і чути, але й відчувати смак і запах, відчувати тепло і холод, атмосферний тиск, фізичні відчуття (наприклад, втому від сходження на пагорб), відмічати красиві краєвиди, кольори та текстури, спостерігати природні паттерни (від англ. «*pattern*» – візерунок, шаблон, модель. Означає загальну для багатьох явищ природи властивість) та процеси. Розробка планування ведеться з урахуванням можливих екстремальних ситуацій, природної енергії, що надходить (сонце, вітер, дощ), місцевої флори та фауни.

Основні прийоми пермакультурного дизайну, які застосовуються при проєктуванні екопоселень:

1. Принцип енергоефективності будівель та архітектурного середовища, що базується на застосуванні енергозберігаючих принципів проектування. Критично важливим є вибір місця для поселення та насаджень навколо нього, оскільки саме ці фактори зумовлюють до 70% збереження теплової енергії, інші 30% можна забезпечити шляхом використання наявних будівельних технологій. Поселення та вулиці мають орієнтуватися із заходу на схід на південній стороні схилів рельєфу; зверху по схилу над ділянками розташовуються ліси або лісосмуги та водосховища. Для забезпечення додаткової теплоізоляції створюється щільний покрив зовнішніх стін із в'юнких рослин та ліан. З південної сторони ділянки перед будівлями висаджуються листяні дерева, що взимку пропускають сонячне світло, а влітку, створюючи тінь, захищають від спеки та перегріву [3]. При проектуванні враховують основні нормативно-правові, організаційні, технічні та технологічні заходи з енергозбереження та енергоефективності. Зокрема, технічні заходи: використання пристроїв та устаткування з малим споживанням енергії; використання енергоефективних технологій для генерування та транспортування енергії; теплоізоляція будівель; заміна викопних джерел енергії на відновлювальні (вітроенергетику; сонячну енергетику (електричну і теплову); гідроенергетику; біопаливо: геотермальну енергетику; паливні елементи) [7]. Іншими шляхами досягнення енергоефективності є: орієнтація будівлі, при якій вікна виходять на південь і це дозволяє продовжити світловий день та використовувати пасивне сонячне опалення; встановлення мансардних вікон, що зменшує потребу в штучному освітленні; встановлення енергоефективних вікон, герметичних дверей та використання якісних теплоізоляційних матеріалів для огорожувальних конструкцій, що дозволяє зменшити втрати тепла на 25–50%.

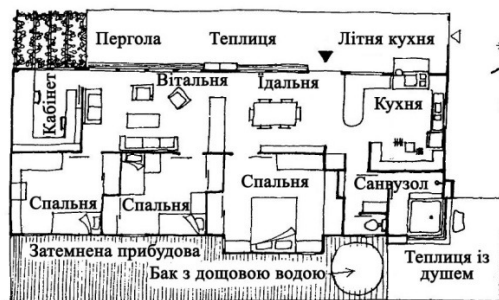


Рис. 1. Принципова схема планування будинку із теплицею на південній стороні та затемненою прибудовою з північної сторони

Будинки проєктуються із дотриманням пропорційного співвідношення так, щоб довжина фасаду по осі захід-схід в 1,5 разів перевищувала довжину по осі північ-південь, щоб зимове сонце прогрівало внутрішні стіни, а для посилення теплоізоляції до південного фасаду прибудовується засклена веранда або теплиця, з північної сторони прибудовується господарське приміщення для захисту будинку від холоду взимку та охолодження його влітку [3].

2. Зонування є основною енергозберігаючою складовою планування всієї ділянки. Воно залежить від інтенсивності використання та функціонального навантаження ділянки.

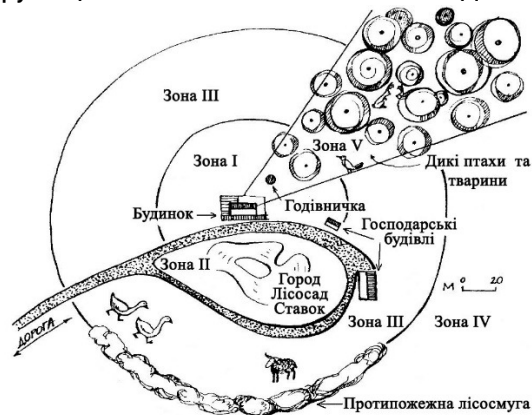


Рис. 2. Принципова схема зонування ділянки

В «нульовій» зоні знаходяться поселення або будинки, які являють собою опорну точку проєктування, а також господарські будівлі. В зоні «1» розміщуються всі компоненти, які потребують постійного нагляду, частого відвідування, трудових вкладень, складної техніки. Зона «2» – зона менш інтенсивного використання, де розміщуються лісосад, город, штучні водойми. Зона «3» – це «фермерська» зона, для господарювання у комерційних цілях, що приносить прибуток. Зона «4» межує із лісом або живою природою, і може використовуватися в господарських цілях. Зона «5» – це зона недоторканого природного середовища [3].

3. Принцип управління водою: всю воду, що надходить ззовні необхідно накопичувати та використовувати. Збирання, накопичення та зберігання води відбувається шляхом влаштування штучних водойм або встановлення різноманітних резервуарів.

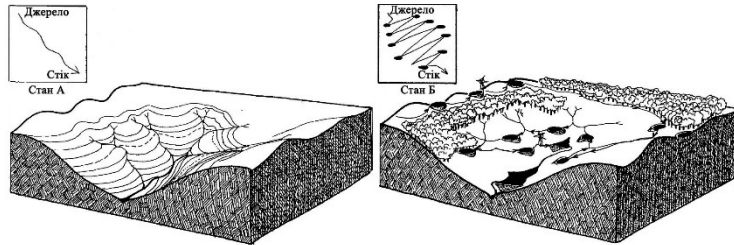


Рис. 3. Накопичення енергії, що взаємопов'язане із ландшафтом та існуючими будівлями (перехід від стану А до стану Б)

В межах ландшафту вода виконує багато важливих функцій: вода зберігається в ґрунтах та водоймах для зрошення садів; водойми створюють сприятливий мікроклімат та захищають ґрунти від посухи; зібрана вода використовується для забезпечення господарських потреб; водні об'єкти виконують рекреаційні та естетичні функції. Для штучних водойм виділяють 12–20% ландшафту. У пермакультурному дизайні розроблений підхід «ключової лінії» з гравітаційною іригацією для управління водними ресурсами в межах однієї ділянки.

4. Активне відновлення деградованих та спустошених природних систем, а також влаштування коридорів дикої природи – лісосмуг, які мають важливе екологічне значення: захист та відновлення місцевих екосистем, покращення мікроклімату, захист від природних катаклізмів.

5. Відновлення деградованих ґрунтів та відновлювальне землеробство в садах. Зокрема, пропонується керуватись чотирма основними принципами натурального, природного землеробства, що передбачають мінімізацію втручання людини в процес вирощування сільськогосподарських культур: відмова від перекопування, відмова від хімічних добрив, відмова від прополювання, відмова від хімічних засобів захисту [6].

6. Різноманіття замість одноманітності – один із основних принципів пермакультури. У збалансованій екосистемі, де різні види рослин висаджені упереміш серед природної рослинності, природно підтримується здоровий стан рослин, пошкодження комахами і хворобами є мінімальним, немає необхідності застосовувати отрутохімікати [5].

7. Створення вітроломів для покращення мікроклімату, захисту рослин від вітру та покращення врожайності. По периметру ділянок

із західної, північної та східної сторін влаштовується щільний вітрозахист зі стійких видів рослин.

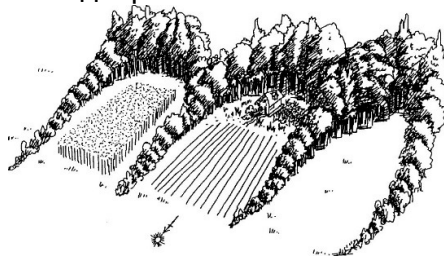


Рис. 4. За допомогою вітроломів акумулюється сонячна енергія та створюється сприятливий мікроклімат

8. Заміна декоративних рослин чи таких видів насаджень, що вимагають вагомих капіталовкладень (наприклад, газони) на корисні, продуктивні або лікувальні види рослин.

9. Створення лісосадів на противагу традиційним садам (20–30% ландшафту). Лісосад – від англійського «Food Forest» – «харчовий ліс», це екосистема, яка у визначеній нами мірі складається із продуктивних культур, побудована за принципами лісу з його багатоярусністю, біорізноманіттям та самодостатністю. Головна ідея полягає у досягненні збалансованого та гармонійного біорізноманіття (рослинного та тваринного світу) за прикладом лісу. Лісосад має ряд переваг перед традиційним садом: відмова від використання хімічних добрив та хімічних засобів захисту (від шкідників та хвороб); відновлення водного балансу території; протидія глобальному потеплінню і посушливому клімату; вирішення проблеми утилізації органічних відходів (вони використовуються як добрива без окремого компостування) [8]. Пермакультурний сад складається із семи ярусів: високі дерева, низькі дерева, чагарники, трав'янисті рослини, ґрунтопокривні рослини, підземний ярус коренів та коренеплодів, ліани [5].



Рис. 5. Сім ярусів лісосаду

Висновки. Застосування принципів пермакультурного дизайну, дозволяє суттєво змінити підходи до проєктування поселень, їх традиційний образ, організацію і якість життя мешканців, суттєво вплинути на екологію місцевості та її мікроклімат, вирішити проблеми енергозбереження та проблеми, по'язані із забрудненням довкілля – актуальних завдань при формуванні сучасного життєвого середовища.

1. URL: <https://www.dei.gov.ua/post/2499>, 2023-01-25. (дата звернення: 20.05.2023). 2. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Білл_Моллісон, 2023-03-29. (дата звернення: 20.05.2023). 3. Mollison Bill. Permaculture: A designer's manual, 1997. 4. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Джеф_Лотон, 2023-03-29. (дата звернення: 20.05.2023). 5. Holzer Sepp. Sepp Holzer's Permaculture: A Practical Guide to Small-Scale, Integrative Farming and Gardening, 2011. 6. Fukuoka, Masanobu, The One-straw Revolution. 1978. Rodale Press, Emmaus, PA. 7. Енергозбереження і енергоефективність-1. Конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.050802 «Електронні пристрої та системи». К. : НТУУ «КПІ», 2014. 106 с. 8. Мовчан В. О., Розум В. М. Інтенсивний модульний лісосад на базі теплих грядок Розума: метод. посібн. К. : Талком, 2022. 20 с. 9. URL: <https://www.permaculture.in.ua/index.php/uk/navchannia-ua/bazovi-poniattia-ua>, 2023-05-17. (дата звернення: 20.05.2023).

REFERENCES:

1. URL: <https://www.dei.gov.ua/post/2499>, 2023-01-25. (data zvernennia: 20.05.2023). 2. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Bill_Mollison, 2023-03-29. (data zvernennia: 20.05.2023). 3. Mollison Bill. Permaculture: A designer's manual, 1997. 4. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Dzhef_Loton, 2023-03-29. (data zvernennia: 20.05.2023). 5. Holzer Sepp. Sepp Holzer's Permaculture: A Practical Guide to Small-Scale, Integrative Farming and Gardening, 2011. 6. Fukuoka, Masanobu, The One-straw Revolution. 1978. Rodale Press, Emmaus, PA. 7. Enerhozberezhennia i enerhoefektyvnist-1. Konspekt lektsii dlia studentiv napriamu pidhotovky 6.050802 «Elektronni prystroi ta systemy». K. : NTUU «KPI», 2014. 106 s. 8. Movchan V. O., Rozum V. M. Intensyvnyi modulnyi lisosad na bazi teplykh hriadok Rozuma : metod. posibn. K. : Talkom, 2022. 20 s. 9. URL: <https://www.permaculture.in.ua/index.php/uk/navchannia-ua/bazovi-poniattia-ua>, 2023-05-17. (data zvernennia: 20.05.2023).

Naumuk Yu. S., Senior Lecturer (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, y.s.naumuk@nuwm.edu.ua)

PERMACULTURE DESIGN FOR THE RESTORATION OF THE ENVIRONMENT IN THE DESTROYED TERRITORIES OF UKRAINE

Against the background of ecological disasters, changes in the principles and approaches of designing the living environment, finding ways to preserve life, and improving the complex ecological situation are urgent. The founders and ideologues of permaculture have developed programs to restore degraded eco-systems, work on overcoming environmental problems, and create a qualitatively new ecologically clean and economically feasible living environment. Permaculture design includes programs for the restoration of degraded eco-systems and ways to overcome environmental problems, as well as the creation of a qualitatively new ecologically clean and economically expedient living environment. The philosophy of permaculture is based on three ethical principles: care for the earth, care for people, fair distribution. Permaculture is aimed primarily at the reorganization of already inhabited territories that need radical rehabilitation and redevelopment. The main methods of permaculture design: the principle of energy efficiency of buildings and the architectural environment; zoning as the main energy-saving component of the planning of the entire area; principle of water management; active restoration of degraded and devastated natural systems; restoration of degraded soils and regenerative agriculture in gardens; diversity instead of uniformity; creation of forest plantations; replacement of ornamental plants with useful, productive or medicinal types of plants; the principle of relative arrangement of design elements; preferential use of biological resources instead of fuel; on-site energy processing; use and activation of the mechanisms of natural change of species, with the aim of improving soil and other conditions; spend the least effort to obtain the maximum possible result; creating systems for collecting energy during its excess and storing it until the moment when it is needed. The application of the principles of permaculture design makes it possible to significantly change approaches to the design of settlements, their traditional image, organization and quality of life of residents, to significantly

affect the ecology of the area and its microclimate, to solve the problems of energy conservation and problems related to environmental pollution – urgent tasks in the formation of modern living environment.

***Keywords:* permaculture; permaculture design; ecosystem; pattern; food forest; living environment; ecovillage.**
