УДК 008:567/345:78/98
DOI https://doi.org/10.24919/2308-4863/76-1-19

Ольвіта ЖЕЖЕРЯ,
orcid.org/0000-0002-6038-0186
аспірантка кафедри історії та теорії мистецтва
Львівської національної академії мистецтв
(Зимна Вода, Львівська область, Україна) olvita0805@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СИНЕРГІЇ ПРИРОДИ ТА АРХІТЕКТУРИ У АРХІТЕКТУРНІЙ БІОНІЦІ НА ІННОВАЦІЙНИЙ ДИЗАЙН

Сучасна біоніка використовує передові методи, що ґрунтуються на математичному моделюванні та широкому спектрі програмного забезпечення для проведення розрахунків та 3D-візуалізації. Ця наука спрямована на вивчення законів формування тканин живих організмів, їх структури, фізичних властивостей та конструктивних особливостей з метою застосування отриманих знань у сфері архітектури. ***Мета статті:*** *проаналізувати вплив синергії природи та архітектури на формування тенденцій інноваційного дизайну і біоніки.* ***Методологія.*** *За допомогою системного підходу в дослідженні реалізовано інтегрований аналіз проблематики формогенезу в сфері органічного дизайну, вивчаючи його вплив на еволюцію сучасної архітектурної практики. У статті аналізується специфіка інтеграції проектних, візуально-пластичних та колористичних рішень в архітектурному проектуванні сучасних об'єктів біоніки як наслідкового результату симбіозу природи та архітектури.* ***Результати.*** *У статті здійснено аналіз прикладів сучасних архітектурних об'єктів, котрі класифікуються як приналежні до напряму органічної архітектури, висвітлюючи ключові аспекти їхньої формоутворення. Обґрунтовано архітектурний, технічний, дизайнерський напрями біоніки. Доведено, що дослідження об'єктів природи щодо їхньої функціональності, оптимальності форм, колористики та запозичення цих ознак із метою вдосконалення розробок у архітектурі стало невід'ємною частиною сучасного проектування у біонічному концепті. Визначено, що стилізація та трансформація у синергії інноваційних суміжних рішень мистецтва, дизайну й архітектури ілюструють практичне застосування принципів біоніки у процесі розробки нових архітектурних форм, демонструючи їхню ефективність та інноваційний потенціал.* ***Наукова новизна.*** *Дослідження представляє теоретичне обґрунтування принципів формотворення в органічному дизайні, ґрунтуючись на аналізі вибраних об'єктів та всебічному вивченні історичних коренів біонічного стилю, його варіацій та методик, використаних для дизайну архітектурних об'єктів. У фокусі дослідження – особливості імплементації досягнень біоніки в дизайні інтер'єрів, що включають стилізацію природних форм і їх структур, гармонійну взаємодію компонентів інтер'єру, застосування як традиційних, так і інноваційних матеріалів, а також впровадження передових технологій, включно з механізмами саморегуляції, відновлення та підвищення енергоефективності.* ***Практична значущість полягає*** *у можливості використання результатів дослідження у процесі формування архітектурних рішень в концепті імплементації інноваційного дизайну і біоніки. В архітектурному проектуванні XXI століття виринає парадоксальна дилема, що поєднує передове використання комп'ютеризованих алгоритмів для створення криволінійних структур з одного боку, та інтенсивне залучення математичної та раціоналістичної логіки як основи їх генези з іншого. Це суперечливе поєднання вказує на глибоку взаємодію між органічністю форм і їхньою структурою. Біоморфні образи слугують ключовим елементом у біотектонічному процесі формотворення, демонструючи злитті натуральних органічних форм з принципами архітектурного дизайну, що в свою чергу відкриває нові горизонти для інновацій у галузі.*

Ключові слова: *архітектурні форми, інноваційний дизайн, біонічний дизайн, природні форми, природні мовити, просторовий дизайн.*

Olvita ZHEZHERYA,
orcid.org/0000-0002-6038-0186
Postgraduate student at the Department of Art History and Theory
Lviv National Academy of Arts
(Zimna Voda, Lviv region, Ukraine) olvita0805@gmail.com

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF ARCHITECTURAL BIONICS ON INNOVATIVE DESIGN: COMBINATION OF NATURE AND ARCHITECTURE

Modern bionics uses advanced methods based on mathematical modeling and a wide range of software for calculations and 3D visualization. This science is aimed at studying the laws of tissue formation of living organisms, their structure, physical properties, and design features in order to apply the knowledge gained in the field of architecture. ***The purpose of the article*** *is to analyze the influence of the synergy of nature and architecture on the formation of trends in innovative design and bionics.* ***Methodology.*** *Using a systematic approach, the study implements an integrated analysis of the*

problems of formogenesis in the field of organic design, studying its impact on the evolution of modern architectural practice. The article analyzes the specifics of the integration of design, visual-plastic and coloristic solutions in the architectural design of modern bionics objects as a consequent result of the symbiosis of nature and architecture. ***Results.*** *The article analyzes examples of modern architectural objects that are classified as belonging to the organic architecture trend, highlighting the key aspects of their forming. The architectural, technical, and design directions of bionics are substantiated. It is proved that the study of natural objects in terms of their functionality, optimal forms, color and the borrowing of these features to improve developments in architecture has become an integral part of modern design in the bionic concept. It has been determined that stylization and transformation in the synergy of innovative related solutions of art, design and architecture illustrate the practical application of bionics principles in the development of new architectural forms, demonstrating their effectiveness and innovative potential.* ***Scientific novelty.*** *The study presents a theoretical justification of the principles of forming in organic design based on the analysis of selected objects and a comprehensive study of the historical roots of the bionic style, its variations, and techniques used to design architectural objects. The research focuses on the peculiarities of implementing bionics achievements in interior design, including stylization of natural forms and their structures, harmonious interaction of interior components, use of both traditional and innovative materials, as well as the introduction of advanced technologies, including mechanisms of self-regulation, recovery and energy efficiency.* ***The practical significance*** *lies in the possibility of using the results of the study in the process of forming architectural solutions in the concept of implementing innovative design and bionics. In the architectural design of the twenty-first century, a paradoxical dilemma emerges that combines the advanced use of computerized algorithms to create curvilinear structures on the one hand, and the intensive use of mathematical and rationalistic logic as the basis of their genesis on the other. This contradictory combination indicates a deep interaction between the organicity of forms and their structure. Biomorphic images serve as a key element in the biotectonic process of form formation, demonstrating the fusion of natural organic forms with the principles of architectural design, which in turn opens up new horizons for innovation in the industry.*

Key words: *architectural forms, innovative design, bionic design, natural forms, natural languages, spatial design.*

Постановка проблеми. На зламі XXI століття ми стаємо свідками парадоксального явища у світі архітектурного дизайну, де сучасне проектування активно впроваджує комп'ютерні алгоритми для створення складних криволінійних форм, одночасно зберігаючи їхню математичну та раціональну сутність. Водночас, біоморфні образи стають ключовим елементом у біотектонічному дизайні, підкреслюючи зростаючу цінність органічних форм у сучасному архітектурному вираженні.

Ці новітні тенденції відбивають більш глибоку потребу людства у поверненні до природної гармонії у відповідь на техногенний розвиток, що дедалі більше віддаляє людину від природного довкілля. Прямокутні форми, сталь, скло та бетон стали домінантними в ландшафті сучасних міст, перетворюючи їх на так звані «міські джунглі». Однак, зростаюча потреба в інтеграції природних елементів та зелені в міське середовище спонукає до пошуку нових підходів у містобудуванні та ландшафтному дизайні, де біоніка відіграє ключову роль.

Біоніка, як науковий і творчий напрям, вивчає принципи та методи організації живих організмів для застосування у проектуванні та будівництві. Інспіруючись природою, архітектори та дизайнери намагаються відтворити її надійність, оптимальність форм та ефективність використання ресурсів. Антоні Гауді, який вважається піонером біонічної архітектури, застосовував ці принципи у своїх роботах, залишаючись джерелом натхнення для сучасників.

Сьогодні, завдяки прогресу в математичному моделюванні та розробці програмного забезпечення, біоніка розширює свої можливості, дозволяючи створювати конструкції небаченої досі міцності та функціональності. Вивчаючи закони формування тканин та структур живих організмів, цей напрям пропонує інноваційні архітектурні рішення.

Аналіз попередніх досліджень. Основоположні концепції формотворення в органічному дизайні були закладені у роботах Френка Ллойда Райта в період з 1920-х по 1950-ті роки (Біотек – напрям і архітектурі, 2021), а подальший їх розвиток відбувся завдяки внеску таких видатних архітекторів як Алвар Аалто, Річард Нейтра та Луїджі Фьюмару (Соціокультурін тенденції розвитку сучасного дизайну та мистецтва, 2021). Академічна спільнота (Кузнецова, Захарчук 2013; Лазарєв, 2008; Лебедєв, Гедзик, Юрженко, 2017 та ін.), також внесла свій вклад у вивчення цього напряму, детально описуючи його особливості та розглядаючи принципи формотворення (Михайленко, Кащенко, 2017; Михайленко, Прищенко, 2018 та ін.). Біонічний дизайн має за мету створити середовище, яке є комфортним для людини (Олійник, Чопик, 2019), інтегруючи принципи універсальності архітектурних рішень (Стиль біоніка в інтер'єрі 2022), що дозволяють організовувати простір згідно з функціональністю (Сучасні приклади біоніки в архітектурі і дизайні, 2021), безпекою, естетикою та гармонією (Федор, 2016).

Так, О. Олійник виділяє чотири ключові напрямки в рамках сучасної органічної архітек-

тури та дизайну (Олійник, Чопик, 2019). Перший напрямок, заснований на ідеях Ф. Райта та А. Аалто, акцентує на гармонійній інтеграції природи, архітектури та людини, стверджуючи необхідність їх взаємодоповнення. Другий напрям, біоморфізм, представлений творами Чарльза і Рей Емзів, Росса Лавгрува, Сантьяго Калатрави та інших, орієнтований на створення архітектурних і дизайнерських об'єктів, форми яких наближені до природних. Третій напрямок, що зародився наприкінці XX століття, зосереджений на захисті природи через впровадження енергоефективних технологій. Нарешті, четвертий напрямок, ресайклінг, досліджує властивості будівельних матеріалів, їхній вплив на людину та навколишнє середовище, прагнучи до сталого використання ресурсів.

Мета статті: проаналізувати вплив синергії природи та архітектури на формування тенденцій інноваційного дизайну і біоніки.

Виклад основного матеріалу. Біоніка як дизайн, що виник на зорі XX століття, став відповіддю на суспільні виклики та потреби того часу, маркуючи початок нового етапу в осмисленні функцій архітектури в рамках соціокультурного розвитку. Цей напрям виник як результат прагнення глибше розуміти життєві процеси та закономірності формування живих організмів, відкриваючи дорогу до створення інноваційних технологічних рішень. Органічний дизайн став альтернативою конструктивізму та функціоналізму, пропонуючи в архітектурі та дизайні плавні лінії та м'які форми замість жорсткої прямолінійності.

Фундамент органічного дизайну закладений на принципах органічної архітектури, які включають гармонійне поєднання архітектури з навколишнім середовищем, взаємозв'язок форми та дизайну конструкції, а також створення єдиної прийнятної системи архітектурного об'єкта та його оточення. Важливим аспектом є інтеграція архітектурного об'єкта в природний ландшафт таким чином, щоб він сприймався як невід'ємна його частина.

Сучасний біодизайн характеризується злиттям кількох напрямів, об'єднуючи в собі органічно вписану у архітектурну форматність біонічну форму, акцент на ергономічність, використання екологічно чистих матеріалів та зеленої енергетики. Таке поєднання привело до формування стилю, відомого як біо-тек, який перебуває на стадії активного розвитку. Вивчення та теоретичне узагальнення принципів формування в органічному дизайні вкрай важливе для подальшого їх застосування в містобудівній практиці, спрямоване на створення житлових та громадських просторів, які були б водночас інноваційними, естетично привабливими та функціонально ефективними, враховуючи потреби та благополуччя людини в гармонії з природним оточенням.

Органічна архітектура, яка сьогодні вважається відносно сучасним напрямком, має коріння, що простягаються глибоко в історію, де її перші ідеї беруть свій початок задовго до XX століття. Співіснування людини з природою та спостереження за навколишнім середовищем в період первіснообщинного ладу заклали фундамент для розуміння та використання природних законів у побудові сховищ. Ця взаємодія людини з природою, хоча і спочатку гармонійна, з часом призвела до інтенсивнішого втручання в природні процеси, що стало передумовою до розриву між людською діяльністю та екосистемою.

Значний вплив на розвиток органічної архітектури мав Марк Полліон Вітрувій, архітектор I століття до н.е., який у своєму фундаментальному трактаті «Десять книг про архітектуру» поклав основу для інтеграції природних законів в архітектуру. Вітрувій наголосив на важливості гармонії між архітектурними формами та навколишнім середовищем, вважаючи, що архітектура повинна бути пристосована до місцевості та відповідати природним умовам. Його тріада – міцність, користь і краса – визначила основні принципи, на яких має базуватися створення архітектурних об'єктів, втілюючи ідею про те, що краса та функціональність не повинні йти на шкоду міцності і навпаки.

Виникнення органічної архітектури як філософії та напрямку було відповіддю на загострення глобальних екологічних проблем і виразної потреби в пошуку гармонії між архітектурним простором та навколишнім середовищем. Ця філософія знайшла своє відображення в античному мистецтві, філософії та органічній теорії архітектури, що розвивалася протягом XVI–XIX століть.

Органічна архітектура, яка сьогодні вважається відносно сучасним напрямком, має коріння, що простягаються глибоко в історію, де її перші ідеї беруть свій початок задовго до XX століття. Співіснування людини з природою та спостереження за навколишнім середовищем в період первіснообщинного ладу заклали фундамент для розуміння та використання природних законів у побудові сховищ (Навіжена архітектура Захи Хадід, 2021). Ця взаємодія людини з природою, хоча і спочатку гармонійна, з часом призвела до інтенсивнішого втручання в природні процеси, що стало передумовою до розриву між людською діяльністю та екосистемою.

Виникнення органічної архітектури як філософії та напрямку було відповіддю на загострення глобальних екологічних проблем і виразної потреби в пошуку гармонії між архітектурним простором та навколишнім середовищем. Ця філософія знайшла своє відображення в античному мистецтві, філософії та органічній теорії архітектури, що розвивалася протягом XVI–XIX століть.

Живі системи виступають як зразки конструктивних рішень, базованих на принципах забезпечення максимальної надійності, ефективності форми при мінімальному споживанні енергії та ресурсів. У цьому контексті, органічна архітектура і меблі, що імітують природні форми, стали свідченням того, як можливо інтегрувати навколишнє середовище у побутове та громадське просторове планування. Особливо вражаючими прикладами служать морська флора та фауна, які надихають дизайнерів та архітекторів на створення новаторських проектів. Сучасна архітектура є відображенням інноваційного мислення дизайнерів на основі використання засад біоніки.

Україна відзначається наявністю біонічних архітектурних об'єктів, які демонструють принципи біоніки в архітектурі, відображаючи гармонійну взаємодію з природним середовищем. Ці конструкції елегантно втілюють органічні форми та елементи, інтегровані з сучасними дизайнерськими рішеннями.

Загальновідомо, що багато митців-архітекторів надихалися роботами Антоніо Гауді, де яскраво відображалося мистецтво новатора у криволінійних формах та розмаїтті живої природи. Основною ідеєю Гауді була відсутність у його роботах прямих ліній і кутів і максимальна наближеність до природи.

У місті Дніпро є приватна вілла «Барселона», збудована архітектором Михайлом Хохловим. Будинок являє собою, фактично, втілення робіт відомого іспанського архітектора, чия незвичайна та казкова архітектура в стилі модерн є окрасою Барселони: відсутність прямих ліній, що максимально вписується в «архітектуру природи», сюрреалістичність, плавність форм. Індивідуальний стиль архітектора з характерним відчуттям плинності будівлі відображено в екстер'єрі споруди, кожен квадратний метр кімнати має свій особливий вигляд та індивідуальність.

Будівництво та облагородження споруди тривало близько шести років. Загальна площа будинку становить 750 квадратних метрів, він складається з трьох поверхів (рис. 1).

Рис. 1. Будинок «Барселона», м. Дніпро

Джерело – https://mnp.org.ua/

Житловий комплекс «Еко-Парк» у Дніпрі виступає яскравим прикладом втілення біонічних принципів у сучасну архітектуру, демонструючи глибоку інтеграцію з навколишнім природним ландшафтом. Розробка цього проекту базувалася на ідеї створення житлового середовища, що відзначається екологічною чистотою та сталістю, через обережне використання природних матеріалів і форм, запозичених з природи.

Концепція «Еко-Парку» орієнтована на максимальне збереження природних ресурсів та створення простору, де мешканці можуть відчувати себе частиною природи. Це досягається через використання органічних форм у архітектурі – будівлі мають плавні, криволінійні лінії, що відтворюють форми листя або пелюсток, що не лише візуально вписує їх у навколишнє природне середовище, але й сприяє органічному потоку природного світла та повітря в просторі комплексу.

Використання природних матеріалів, таких як деревина, камінь та скло, в архітектурі «Еко-Парку» забезпечує не лише естетичну гармонію з навколишнім середовищем, але й сприяє створенню здорового мікроклімату для мешканців. Ці матеріали вибрані з огляду на їхні природні властивості, які дозволяють будівлям «дихати», ефективно ізолювати тепло та забезпечувати природнє освітлення інтер'єрів.

Таким чином, «Еко-Парк» у Дніпрі представляє собою модель сталого житлового розвитку, де архітектура і ландшафтний дизайн в синергії створюють простір, в якому людина і природа існують в гармонії. Цей комплекс є втіленням ідеї про те, що сучасна архітектура може та повинна взаємодіяти з природ-

ним середовищем, підтримуючи його баланс і сприяючи здоров'ю та благополуччю її мешканців, за допомогою акценту на максимальному озелененні.

Рис. 2. Житловий комплекс «Еко-Парк» у м. Дніпро

Джерело – https://www.gorod.dp.ua/

Житловий комплекс «Артеміда» у Києві стає ще одним прикладом архітектурної гармонії, де ідеї біоніки та інтеграції з природним середовищем втілені в міському контексті. Цей проект відображає прагнення до створення урбанізованого простору, який одночасно відзначається природною гармонією та естетичною красою.

У дизайні ЖК «Артеміда» втілені концепції, що відображають зв'язок між природою та сучасним життям, де архітектурні рішення підкреслюють плавність форм та натуральність матеріалів. Використання криволінійних рішень та органічних форм в архітектурі споруди створює відчуття інтеграції будівлі у природний ландшафт, надає їй візуальної невагомості. Використання природного освітлення через великі віконні прорізи, ефективні системи вентиляції сприяють створенню комфортних умов проживання, зменшуючи енергоспоживання та вплив на екосистему.

Таким чином, ЖК «Артеміда» в Києві є втіленням ідеї про те, як можна об'єднати природні елементи та сучасні архітектурні рішення для створення унікального, екологічно чистого та гармонійного простору для життя в місті, демонструючи можливості сучасної архітектури у втіленні принципів біоніки та сталого розвитку.

Новий Пекінський аеропорт Дасін, спроектований відомим архітектурним бюро Zaha Hadid Architects під керівництвом Захі Хадід, є втіленням інноваційного підходу до рішень дизайну та архітектури в інфраструктурі транспорту. Розроблений у 2014 році і початий у 2016, цей проект став відповіддю на потребу розширення аеропортової інфраструктури Пекіна через зростаючу завантаженість існуючого аеропорту Шоуду.

Рис. 3. Будинок ЖК «Артеміда» у м. Київ

Джерело – https://vn.com.ua/

Ключовою характеристикою дизайну аеропорту є його форма шестипроменевої зірки, що максимізує зручність та ефективність для пасажирів, дозволяючи їм легко орієнтуватися і швидко діставатися до необхідних зон вильоту, прибуття чи трансферу. Радіальна конструкція аеропорту спрямована на мінімізацію відстаней між ключовими зонами, оптимізуючи процес реєстрації та пересадки.

Особлива увага в проекті приділяється втіленню принципів традиційної китайської архітектури, зокрема, концепції взаємопов'язаних просторів, об'єднаних навколо центрального внутрішнього двору. Таке планування сприяє створенню інтуїтивно зрозумілого та візуально привабливого аеропортового простору.

Архітектурна концепція терміналу заснована на використанні гнучкої конструкції, підтримуваної восьми параболічними колонами, що розгалужуються від склепінчастої стелі та формують підтримку для даху. Ця інженерна ідея не лише забезпечує структурну цілісність аеропорту, але й додає естетичну виразність його дизайну.

Значну роль у проекті відіграють світлові люки, розташовані у даху аеропорту, які забезпечують проникнення природного світла в інтер'єр, створюючи приємну атмосферу та візуально розширюючи простір. Цей аспект дизайну не лише підкреслює сучасний підхід до створення функціональних, але й комфортних для користувачів просторів.

Рис. 4. Аеропорт Пекін-Дасин, Китай, архітектор Заха Хадід

Проект нового Пекінського аеропорту Дасін яскраво демонструє, як сучасні технології та принципи сталого розвитку можуть бути інтегровані у великомасштабні архітектурні споруди. Водночас, використання енергії від збирання дощової води та сонячних батарей підкреслює зобов'язання проекту до екологічної відповідальності та сталого розвитку.

Ліліпад, плавучий екополіс, розроблений Вінсентом Каллебо, є ще одним прикладом використання біологічних форм у функціональному дизайні з метою вирішення глобальних екологічних викликів. Вдихнувши життя в концепцію, натхненну гігантським лататтям Вікторії Регії, Каллебо пропонує революційний підхід до майбутнього житла для екологічних біженців, що стикаються з наслідками зміни клімату. Ця модель плавучого міста не лише вирішує проблему забезпечення житлом у зонах, що зазнають впливу підняття рівня моря, але й демонструє можливості застосування принципів біоміметики для створення нових, стійких форм урбаністичного простору.

Проект «Ліліпад» від Вінсента Каллебо стоїть на передньому краї архітектурних розробок, спрямованих на вирішення майбутніх кліматичних викликів. «Ліліпад» – масштабний експеримент зі створення стійких та самодостатніх екосистем. Заснований на структурі листя гігантського латаття, кожен плавучий острів здатний вмістити до 50 000 жителів. Центральна лагуна виконує кілька функцій: служить баластом для стійкості конструкції, збирає дощову воду для потреб острова, а також містить у собі громадський та розважальний центри.

Комплекс «Ліліпад» має все необхідне для повноцінного життя: гавані для транспорту та зв'язку з іншими островами чи материком, гори та зелені поля, призначені для відпочинку, комерційних та сільськогосподарських потреб. Нижче рівня води розташовані сфери громадського життя, забезпечуючи не лише захист від зовнішніх впливів, але й створюючи унікальне середовище для взаємодії мешканців.

Енергетична незалежність острова забезпечується за рахунок використання відновлюваних джерел енергії, зокрема сонячних панелей. Інтегровані системи збору та очищення води, вирощування морських культур та продукції на зелених полях і лісопосадках дозволяють острову бути самодостатнім у харчових та ресурсних потребах.

Рис. 5. Lilypad, плавучий екополіс, проектував Вінсента Каллебо

В якості основного компонента для конструкції проєкту «Lilypad» передбачається застосування пластикового волокна, на поверхню якого нанесено шар діоксиду титану. Останній володіє здатністю абсорбувати забруднювальні частинки з атмосфери під дією сонячного світла. Реалізація такого «міста майбутнього» передбачає досягнення нульового рівня викидів вуглецю в атмосферу, а також впровадження комплексного використання відновлюваних джерел енергії, включаючи сонячні панелі, вітрові турбіни, припливні гідроелектростанції та інші технології.

Висновки. Процес формування об'єктів дизайну в концепті біоніки здійснюється через метафоричне втілення форм біологічних об'єктів (біоморфізм) у архітектурних рішеннях, шляхом аналогії з функціональним призначенням дизайнерського об'єкта. Естетика XXI століття, котра обумовлена принципами мінімалізму, натуральної простоти, практичності, ергономічності та уважного ставлення до довкілля, зокрема гармонійного співіснування з природою, розробляється в рамках біоніки.

Біоніка підтримує концепцію органічного мінімалізму, де естетичний вигляд натхненний природними ландшафтами. Сучасні дизайнери мають за місію створення предметів, які є не лише практичними та ергономічними, але й відображають глибинну філософію, зосереджену на задоволенні чуттєвих та емоційних потреб користувачів, тоді як декоративний аспект є другорядним. Така концепція створення форм у дизайні розглядається не просто як креативна самореалізація, а як втілення унікальної філософської підходу. Це підкреслює інтеграцію органічного стилю в сучасні дизайнерські тенденції, сприяючи створенню неповторних архітектурних форм, що вирізняються за рахунок

своєї футуристичності, інноваційності та екологічної спрямованості.

Особливістю дизайну XXI століття є парадоксальне поєднання використання комп'ютерних алгоритмів для створення криволінійних форм. У центрі біотектонічного створення форм стоять біоморфні образи, що слугують основою для створення виразного художнього зображення об'єкта, віддзеркалюючи його проектну концепцію, смислову насиченість та художню експресію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біо-тек – напрям в архітектурі. URL: https://clck.ru/js6Lv (дата звернення: 10.03.2023).
2. Навіжена архітектура Захи Хадід. URL: https://www.manezh.ua/ua/blog/bezumnaya-arhitektura-zahi-hadid/ (дата звернення: 10. 06. 2023р.)
3. Кузнецова І.О., Захарчук В.Л., Використання структури природних форм в об'єктах біодизайну. *Теорія та практика дизайну*. 2013. Вип. 4. С. 82–90.
4. Лазарєв О. І. Сучасний досвід теорії і практики архітектурної біоніки в дизайні. *Вісник харківської державної академії дизайну та мистецтва*. 2008. №6. С. 33–42.
5. Лебедєв Д.В., Гедзик А.М., Юрженко В.В. Основи проектної діяльності біоніка як наука та її використання у проектуванні. *Трудове навчання*. 2017. URL: https://mozok.click/1772-osnovi-proektnoyi-dyalnost-bonka-yak-nauka-ta-yiyivikoristannya-u-proektuvann.html (дата звернення: 15.02.2024).
6. Михайленко В. Є., Кащенко О.В. Основи біодизайну: навч. посіб. К.: Каравела, 2011. 224 с.
7. Михайленко В.Є., Прищенко С. В. Стилізація природних форм у графічному дизайні та рекламі: формотворчі аспекти. *Технічна естетика і дизайн*. 2012. №. 11. С. 121–129.
8. Олійник О.П., Чопик Ю.М. Розвиток органічної архітектури на сучасному етапі. *Теорія та практика дизайну: Дизайн архітектурного середовища.* 2019. Вип.18. С. 82–89.
9. Соціокультурні тенденції розвитку сучасного дизайну та мистецтва. *Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (08-10 вересня 2021 р.),* ХНТУ / за ред. Чепелюк О.В. Херсон: ХНТУ, 2021. 287 с.
10. Сорокіна С.І., Норченко В.І., Насиленко К.В., Юр А.С. Наслідування природи наукою. *Наукові записки екологічної лабораторії УДПУ*. 2018. Вип. 21. С. 89–95.
11. Стиль біоніка в інтер'єрі. URL: https://prointerior.info/ua/bionics-ua/ (дата звернення: 10.03.2024).
12. Сучасні приклади біоніки в архітектурі і дизайну інтер'єрів. URL: https://remontu.com.ua/suchasni-prikladi-bioniki-v-arxitekturi-i-dizajni-interyeriv (дата звернення: 10.03.2024).
13. Федор І. Ахітектурна біоніка. 2016. URL:http://kolosok.org.ua/wp-content/uploads/2017/08/kolosok_04_2016.pdf (дата звернення: 11.03.2024).

REFERENCES

1. Bio-tek – napriam v arkhitekturi [Bio-tech is a direction in architecture], (2021). URL: https://clck.ru/js6Lv (data zvernennia: 10.03.2023). [in Ukrainian]
2. Navizhena arkhitektura Zakhy Khadid [Fanciful architecture of Zaha Hadid], (2020). URL: https://www.manezh.ua/ua/blog/bezumnaya-arhitektura-zahi-hadid/. (data zvernennia: 10. 06. 2023r.) [in Ukrainian]
3. Kuznetsova I.O., Zakharchuk V.L. (2013) Vykorystannia struktury pryrodnykh form v obiektakh biodyzainu. Teoriia ta praktyka dyzainu. [The use of the structure of natural forms in biodesigns]. *Teoriia ta praktyka dyzainu*. (Vol. 4). P. 82-90. [in Ukrainian].
4. Lazariev, O. I. (2008). Suchasnyi dosvid teorii i praktyky arkhitekturnoi bioniky v dyzaini [Modern experience of the theory and practice of architectural bionics in design]. *Visnyk kharkivskoi derzhavnoi akademii dyzainu ta mystetstva – Bulletin of the Kharkiv State Academy of Design and Art*, 6, 33–42. [in Ukrainian]
5. Lebediev D.V., Hedzyk A.M., Yurzhenko V.V. (2017) Osnovy proektnoi diialnosti bionika yak nauka ta yii vykorystannia u proektuvanni. [Fundamentals of bionics project activity as a science and its use in design]. Trudove navchannia. URL: https://mozok.click/1772-osnovi-proektnoyi-dyalnost-bonka-yak-nauka-ta-yiyivikoristannya-u-proektuvann.html [in Ukrainian].

Mykhailenko, V. Ye. (2011). Osnovy biodyzainu: navch. posib [Fundamentals of biodesign: teaching. manual]. K.: Karavela, 224. [in Ukrainian]

6. Mykhailenko, V. Ie., Pryshchenko, S. V. (2012). Stylizatsiia pryrodnykh form u hrafichnomu dyzaini ta reklami: formotvorchi aspekty [Stylization of natural forms in graphic design and advertising: design aspects]. *Tekhnichna estetyka i dyzain – Technical aesthetics and design*, 11, 121–129. [in Ukrainian]
7. Lebediev D.V., Hedzyk A.M., Yurzhenko V.V. (2017) Osnovy proektnoi diialnosti bionika yak nauka ta yii vykorystannia u proektuvanni. [Fundamentals of bionics project activity as a science and its use in design]. *Trudove navchannia*. URL: https://mozok.click/1772-osnovi-proektnoyi-dyalnost-bonka-yak-nauka-ta-yiyivikoristannya-u-proektuvann.html [in Ukrainian].
8. Oliinyk, O. P., Chopyk, Yu. M. (2019). Rozvytok orhanichnoi arkhitektury na suchasnomu etapi [Development of organic architecture at the modern stage]. *Teoriia ta praktyka dyzainu: Dyzain arkhitekturnoho seredovyshcha – Theory and practice of design: Design of the architectural environment*, 18, 82–89. [in Ukrainian]
9. Sotsiokulturni tendentsii rozvytku suchasnoho dyzainu ta mystetstva. Materialy VII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (08-10 veresnia 2021 r.) [Sociocultural trends in the development of modern design and art. Materials of the VII International Scientific and Practical Conference (September 8-10, 2021)], 2021, KhNTU / za red. Chepeliuk O.V. Kherson: KhNTU, 287. [in Ukrainian]
10. Sorokina S.I., Norchenko V.I., Nasylenko K.V., Yur A.S. (2018). Nasliduvannia pryrody naukoiu. [Imitation of nature by science]. Naukovi zapysky ekolohichnoi laboratorii UDPU. [Scientific notes of the ecological laboratory of the UDPU]. (V. 21). P. 89-95. [in Ukrainian].
11. Styl bionika v interieri. [Bionic style in the interior].URL: https://prointerior.info/ua/bionics-ua/ [in Ukrainian].
12. Suchasni pryklady bioniky v arkhitekturii dyzainu interieriv. [Modern examples of bionics in architecture and interior design]. URL: https://remontu.com.ua/suchasni-prikladi-bioniki-v-arxitekturi-i-dizajni-interyeriv [in Ukrainian].
13. Fedor I. (2016). Akhitekturna bionika. [Architectural bionics]. URL: http://kolosok.org.ua/wp-content/uploads/2017/08/kolosok_04_2016.pdf [in Ukrainian].