

**Ольвіта ЖЕЖЕРЯ,**

*orcid.org/0000-0002-6038-0186*

*аспірантка історії та теорії мистецтва*

*Львівської національної академії мистецтв*

*(Зимна Вода, Львівська область, Україна) olvita0805@gmail.com*

## АРХІТЕКТУРНА БІОНІКА В УКРАЇНІ: АНАЛІЗ ОБ'ЄКТІВ XXI СТОЛІТТЯ

*Сучасний дизайн панує у всіх сферах буття людей. Він є як стратегічним інструментом у гармонії організації природно-архітектурного простору, так і формує збалансовані середовища у побуті людини. Досліджуючи засади становлення архітектурної біоніки в Україні, можна споглядати розвиток цього напрямку після 2000 року. Архітектурна біоніка двадцять першого століття є новим напрямком у сфері архітектури, який поєднує принципи біології та природних систем зі сучасними технологіями та матеріалами. В Україні цей напрямок стрімко розвивається, чим надихає та привертає увагу дизайнерів архітекторів, дослідників для втілення новаторських ідей та екологічних принципів будівництва.*

*Архітектурна біоніка у своїх принципах та засадах поєднує форми існування живої природи з складними будівельними конструкціями, виокремлює найважливіше, спільне, і утворює новий витвір архітектури. Вивчення та використання природних принципів та рішень у створенні людських будівель та інфраструктури – основне завдання архітектурної біоніки. Це зумовлює застосування засад еволюційної біології, морфології рослин та тварин, а також екосистемних процесів для створення архітектурних рішень які характеризуються стійкістю до середовища, енергоефективністю та ергономічністю.*

*Україна, як країна з багатим біорізноманіттям та унікальними природними ландшафтами, надає відмінну основу для розвитку архітектурної біоніки. Цей напрямок дозволяє архітекторам використовувати принципи життєдіяльності живої природи у своїх проектах, для створення сприятливого середовища життя та розвитку людей.*

*Архітектурна біоніка двадцять першого століття в Україні є підґрунтям для розвитку сталої та інноваційної архітектури, яка поєднує функціональність, красу та екологічну стійкість. Цей напрямок сприяє створенню здорових та збалансованих середовищ для мешканців та сприяє збереженню природних ресурсів. Завдяки активному дослідженню та інноваціям, архітектурна біоніка в Україні входить в нову еру архітектурного проектування, яка відповідає викликам сучасного світу.*

**Ключові слова:** *архітектурна біоніка, Україна, дизайн, інноваційні підходи, екологічні конструкції, гармонія простору.*

**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*

## THE BIONIC ARCHITECTURE IN UKRAINE: ANALYSIS OF FACILITIES OF THE XXI CENTURY

*The modern design reigns in all spheres of the people's being. It is both a strategic tool in the harmony of the natural and architectural space organization, and forms a balanced environment in the human life. Exploring the foundations of the bionic architecture formation in Ukraine, we can contemplate the development of this direction after the year of 2000. The bionic architecture of the twenty-first century is a new direction in the field of architecture, combining the principles of biology and natural systems with the modern technologies and materials. In Ukraine, this area is rapidly developing, and thus, inspires and attracts the attention of designers, architects, researchers to implement innovative ideas and environmental principles of construction.*

*The bionic architecture within its principles and fundamentals combines the forms of the nature with the complex building structures; it highlights the most important, common features, and forms a new work of architecture. The study and the use of natural principles and solutions while creating human buildings and infrastructure is the main task of bionic architecture. This leads to the application of the principles of evolutionary biology, plant and animal morphology, as well as ecosystem processes to create architectural solutions that are characterized by environmental resistance, energy efficiency and ergonomics.*

*Ukraine, as a country with rich biodiversity and unique natural landscapes, provides an excellent basis for the bionic architecture development. This direction allows architects to use the principles of wildlife activities in their projects to create a favourable environment for the people's life and development.*

*The bionic architecture of the twenty-first century in Ukraine is the basis for the development of a sustainable and innovative architecture that combines functionality, beauty and environmental sustainability. This direction contributes to the creation of a healthy and balanced environment for the residents, as well as contributes to saving natural resources. Thanks to active research and innovations, the bionic architecture in Ukraine is entering a new era of architectural design that meets the challenges of the modern world.*

**Key words:** architectural bionics, Ukraine, design, innovative approaches, ecological constructions, harmony of space.

**Постановка проблеми.** Необхідність осмислення та практичного використання природних аналогів, закономірностей розвитку живої природи в інноваційних інженерних рішеннях, формування нових конструкцій, натхненних природою, реалізація їх згідно біонічних принципів в архітектурних об'єктах лежить в основних підходах архітектурної біоніки двадцять першого століття. Закономірності біодизайну, його основні підходи до проектування відображаються у художньо-проектній діяльності, який почали застосовувати досить недавно. Форма живої природи, яку ми запозичуємо для втілення в архітектурному об'єкті найкраще проявляється в ансамблі оптимального застосування законів гідродинаміки (Лазарев, 2008) та архітектурної композиції (Михайленко, 2011).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Під час літературних досліджень і опрацюванням проектною частини була проаналізована велика кількість першоджерел (статей, дисертацій, підручників, монографій) з теорії біоніки, її розвитку та становлення в Україні.

Яскравим виявом мистецтва поєднання природних форм та аналогій в архітектурі були і залишаються споруди іспанського архітектора Антоніо Гауді (1852–1926 рр.), яким захоплюються усі архітектори сьогодення, беручи до прикладу стиль конструювання та візуальне оформлення, що має власний символізм. Творча спадщина А. Гауді – безмежна майстерня природних досліджень і надання індивідуальної форми архітектурним засобам в стилі природи.

Спроби перейняти певні процеси природи і використати їх у техніці будівництва робили ще за доби Відродження, на прикладі італійського вченого Леонардо да Вінчі, який намагався сконструювати орнітоптер – літальний апарат з сконструйованими крилами, якими апарат мав махати, ніби птах.

Франк Ллойд Райт, який був американським архітектором, розвивав ідею «органічної архітектури», яка полягала у злагодженому проектуванні і гармонійному вигляді конструкцій до оточуючого середовища, Архітектор вважається майстром організації архітектурного простору. В інтер'єрі будівель він застосовує колони, що нагадують стебла рослин

або грибоподібних парасольок, стіни конфігурації мушлі, сітчасті стелі на зразок павутиння.

При проведенні дослідження було проаналізовано літературу, присвячену архітектурній біоніці, серед якої більшу частину займають публікації та фотоальбоми сучасних іноземних авторів А. Гауді, Ле Корбузьє, Л. Альберті, Л. Саллівена, П. Солері, Ф. Отто, А. Мутняковича, Ю. Лебедева, Ф. Райта, М. Матєєва, В. Калатрави, та інших вчених цієї галузі.

Оскільки максимальна відповідність форми і функції є основним принципом природи, Ф. Райт в своєму проекті висотної будівлі «Іллінойс» застосував принцип будови кореневої системи рослин. Структура висотного будинку Піреллі в Мілані свідчить про творче використання тектонічних основ природних «висотних споруд».

Характерна архітекторів в Україні – поєднання архітектурних форм з природним ландшафтом (Михайленко & Прищенко, 2012) та кліматичними умовами місцевості (Чугай, 2012) із розкриттям специфічних властивостей будівельних матеріалів (Шандренко & Кірілова, 2014) і конструкцій (Figueroa, 2014).

**Метою статті** є аналіз об'єктів архітектурної біоніки двадцять першого століття в Україні, виявлення закономірностей у розвитку природних форм, які шляхом удосконалення та моделювання втілюються у архітектурні конструкції, розуміння біонічних принципів формотворення архітектурних об'єктів.

**Виклад матеріалу дослідження та його основні результати.** Єдність і нескінченної різноманітності форм і фарб природи з технологічним світом конструкцій відображає архітектурна біоніка, яка описує злиття природи та інновацій у будівництві. Архітектори застосовують принципи існування живої природи для створення особливо зручних, економічних і красивих архітектурних комплексів.

Архітектурна біоніка поєднує біологічні принципи з інженерними та архітектурними розробками, щоб використовувати ефективність та екологічну природу живих систем у проектуванні споруд (рис. 1). Це включає в себе аналіз та використання структур, форм та процесів природи,

таких як морфологія рослин та тварин, принципи саморегуляції, ефективного використання енергії та матеріалів. В англійській літературі часто застосовується термін «біоміметика». Біоніка відкриває нові горизонти у вивченні біології та техніки шляхом демонстрації загальних і відмінних рис, які існують в природі і техніці. Архітектурно-біонічний процес розчленований на три етапи: перший – біонічне дослідження живої природи, другий – результат біонічних досліджень відтворюється у модель, третій – перехід від моделі до натурі та внесення необхідних поправок до використаної природної форми.



Рис. 1. Принцип архітектурно-будівельної біоніки

В архітектурній біоніці ієрархічна складова (кімната, комірка, житловий дім, генеральні плани будинків тощо), є подібною із складовою в живій природі (клітина, тканина, орган, організм тощо). Перед архітектурною біонікою стоїть завдання виявити подібні рівні цих двох ієрархічних систем з тим, щоби можна було знаходити правильні співвідношення при порівнянні форм і явищ в архітектурі та живій природі (Lloyd, 1953). В українській архітектурній біоніці спеціалісти застосовують інноваційні підходи та матеріали. Архітектори натхненні структурами, що нагадують форму рослин чи тварин, наприклад, для створення ефективної вентиляції, енергоефективного освітлення та оптимізації енергетичного споживання будівель. Також застосовуються нові матеріали, які використовують принципи самоорганізації та адаптації, щоб створити екологічно чисті та стійкі конструкції.

Використання технологічних методів різноманітних видів живої природи для конструювання споруд для вжитку людиною, на думку прихильників біоніки, є корисним через те, що живі організми, серед яких флора і фауна, пристосувалися до вузькоспеціалізованих екологічних ніш і, внаслідок еволюційного тиску, сформували дуже ефективні способи використання власних ресурсів, які ми можемо втілити у будівництві, конструюванні технічних машин, медицині тощо. На початку двадцять першого століття біоніка в архі-

тектурі знаходиться на новому витoku еволюції, завдяки розвитку технологій будівництва і виникнення цифрового об'ємного проектування. Прикладами новітньої органічної архітектури різних країн є будинок правління NMBBank у Нідерландах, будинок Сіднейської опери в Австралії, хмарочос SONY у Японії та ін.

Біоніка України двадцять першого століття розвивається у багатьох сферах. Архітектурно-будівельна біоніка вивчає закони формування, принципи утворення структур живих тканин, займається аналізом конструктивних систем живих організмів, досліджує принципи економії ними матеріалу, енергії та забезпечення надійності життєдіяльності. Яскравий приклад архітектурно-будівельної біоніки – повна аналогія будови стебел злаків та деяких сучасних висотних споруд. Україна, зі своїм розмаїттям природних ландшафтів та біорізноманіттям, є ідеальною основою для розвитку архітектурної біоніки. Розташування країни у зоні переходу між різними кліматичними поясами утворює велику кількість природних екосистем, які можуть бути використані як джерело натхнення для проектування стійких та ефективних архітектурних рішень.

На початку двадцять першого століття серед архітекторів, які розвивали архітектурну біоніку в Україні, над новаторськими підходами працював Олександр Васильович Матвіїв. Український архітектор був членом-кореспондентом Української академії архітектури, відомо, що в роки незалежності Олександр Васильович відкрив власне архітектурне бюро «Майстерня архітектора О. Матвіїва». Спроекував ряд українських храмів, що відображали новаторські та ергономічні підходи. Його творчість вирізнялася кількома характерними рисами: гостра експресивність форм, використання елементів архітектурної біоніки, вільна асиметричність композиції. Архітектор у своїх конструкціях активно застосовував яскраву кольорову гаму. Яскравим прикладом архітектурної біоніки серед доробків Олександра Матвіїва є новаторські проекти церкви Різдва Івана Хрестителя УАПЦ та римо-католицького костелу Найсвятішої Діви Марії Неустанної помочі (будуються від 1997 р.) (рис. 2).

Залізобетонні склепіння костелу спроектовані у формі морських хвиль. Будівля освітлюється через великі вікна: подвійне над хорами, а також два вікна по обидва боки від хорів. Мінімалістичний вівтар підкреслює новітність архітектурного проекту. Фасад увігнутий із двома сильно піднятими догори волютами, що символізують руки Оранти. Широкі сходи, що ведуть до головного входу та вузька дзвіниця завершують стилістичний образ





**Рис. 2. Костел Матері Божої Неустанної Помочі у Львові**

храму. Іншим цікавим проектом, якого не слід оминути, є проект центру в Києві архітектора Дмитра Шведова. Його проекти несуть ідеї з урахуванням засад архітектурної біоніки: енергоефективність й екологічність, екологічні системи охолодження та вентиляції з рекуперацією повітря.

Сьогодні, в активні часи змін, незважаючи на складні економічні умови, в Україні розвиваються новітні технології будівництва та оздоблення споруд, інвестори вкладають великі бюджети в будівництво будівель адміністративного значення та знакових споруд, реалізація біонічних підходів стає можливою при модернізації конструкцій як старого зразка так і створення будівлі з нуля від ідеї до реалізації, які ми можемо споглянути на прикладі корпусів школи мистецтв.

Варто наголосити, що в Україні архітектурні проекти з використанням принципів архітектурної біоніки розробляють зазвичай в проектуванні дипломних та конкурсних робіт молодих архітекторів. Серед таких, наприклад, проект арт центру в Києві Дмитра Шведова, про який йшлося вище, проект школи мистецтв під Києвом, Дмитра Аранчія. Значно більше реалізованих біонічних об'єктів предметно-просторового середовища, серед яких світильники, меблі, тощо.

Дмитро Аранчій – відомий український архітектор, створив проект школи мистецтв та реалізував проект житлового кварталу Poetica в

2018 році у Києві. Будівля демонструє засади сталого проектування, архітектор втілює ідею безвідходних систем виробництва, що не завдають шкоди навколишньому середовищу (концепція Cradle-to-Cradle), фундамент та каркас легкого транспортування є втіленням параметрів модульності та мобільності. Ріс архітектурної біоніки – зелений дах будівлі, який має кілька властивостей: зменшує вплив сонця на середовище, чим захищає від перегріву в літню пору року, зменшує рівень CO<sub>2</sub> й навантаження на міську систему водовідведення та сприяє природності оточення відвідувачів та перехожих.

Якщо аналізувати проект центру сучасного мистецтва, слід звернути увагу на новостворений корпус M17, ідея якого базується на поєднанні фонового «музейного» мінімалізму з сучасними обчислювальними методами архітектури. Тому основою формування візерунка є квадрат, повернутий на 45 градусів, що є відсиланням до існуючих і впізнаваних вікон будівлі та до українського художника-супрематиста Казимира Малевича. Лише розмір квадрата змінюється на візерунку фасаду, уможливаючи піксельне представлення ідентичності та іншої графічної геометрії. У темряві перфоровані отвори фасаду з оцинкованої сталі підсвічуються зсередини, надаючи зображенню стриману довершеність. Візуальна складова покликана посилити візуальне впізнавання M17, водночас базуючись на спрощенні графічного зображення та його поєднанні з характерними рисами українського авангарду.

Як нам відомо, багато митців-архітекторів надихалися роботами Антоніо Гауді, де яскраво відображалось мистецтво новатора у криволінійних формах та розмаїтті живої природи, з яких потім сформувався його унікальний, різноманітний за формою та кольорами стиль. Ідея Гауді – відсутність у його роботах прямих ліній і кутів і максимальна наближеність до природи, що, в підсумку, відображає основу новаторства – геометрична фігура гіперболоїд з м'якими формами.

У Дніпрі є приватна вілла «Барселона», збудована архітектором Михайлом Хохловим. Будинок є ніби продовженням 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.

Свій будинок український архітектор Михайло Хохлов спроектував у 2008 році. Будівлю «Барселони» проектували з 2006 по 2008 роки, а остаточно її добудували 2012 року. Загальна площа будинку становить 750 квадратних метрів, він складається з трьох поверхів. Будівництво та облагородження споруди тривало близько шести років.

Архітектурний план масиву Теремки-1 у Києві натхненний флорою України. На вул. Заболотного 2-122 знаходиться гігантський багатосекційний житловий комплекс, який містить 61 будинок різної поверховості. Особливість будинку можна оцінити тільки з висоти пташиного польоту: тільки так нам відкриється прихований візерунок – форма будівлі нагадує гігантські бджолині стільники. Якщо виміряти кожний «стільник», довжина будинку сягає майже 2 км! За кількістю населення будинок також нагадує справжній вулиця, адже, містить більше 4 тис. квартир.

Кутові будинки масиву мають трипелюсткову форму і з'єднані з будинками звичайної прямокутної форми таким чином, що вся конструкція формує внутрішні дворики всередині шестикутників, що незавершені. Кожне таке подвір'я за задумом архітектора має власну кольорову гаму. Таких варіативних кольорів по всьому житловому району три: жовтий, коричневий, блакитний, що символізує як державні кольори України, так і колір нектару, що найчастіше носять бджоли.

Одним із об'єктів архітектурної біоніки, яким теж можна пишатися є центр надання адміністративних послуг м. Харкова, відкритий у 2017 році, який проектував архітектор Дмитро Фоменко (рис. 3).



**Рис. 3.** Арт центр з надання адміністративних послуг

В зовнішньому вигляді будівлі була втілена ідея «транспарентності» – відкритості, доступності; відсутності таємниць та прозорості спілкування. Будівля натхненна будовою кристалів з

упорядкованою внутрішньою структурою, що має вигляд багатогранника. У фасаді споруди можна, як в сторонах кристала, побачити віддзеркалення всього, що відбувається навколо, так і споглядати за життям, що вирує всередині центру.

Як нам відомо, архітектурна біоніка прагне поєднати найкращі інженерні рішення природи в унікальну архітектурну конструкцію, пізнати закони, секрети її будівельної майстерності. Архітектори працюють над цілеспрямованим пошуком оригінальних архітектурних форм, ідеально розрахованих самою природою в процесі її адаптації та розвитку.

Відповідно, в ході реалізації проектних рішень при модернізації центру надання адміністративних послуг м. Харкова було здійснено цілий ряд архітектурно-будівельних заходів з використанням інноваційних конструктивних рішень і технологій: посилення колон каркаса на висоту двох поверхів із застосуванням самоущільнювального бетону, влаштування монолітних плит для збільшення міцності всіх поверхів; встановлення перфорованих металевих балок в поздовжньому і поперечному напрямках, що виготовляються і застосовуються безвідходної технології; прибудова у вигляді несиметричної закленої піраміди, утвореної за допомогою просторової металевої структури складної форми, на власній пальовій основині.

Всі представлені вище споруди та комплекси якнайкраще демонструють той факт, що ми є частиною природи, а тому прагнемо наслідувати її у різних аспектах свого життя. В таких природних просторах нам комфортно, затишно і безпечно. В комбінації гармонійних кольорів, фактур і контурів, що розслаблюють і заспокоюють, людство розвивається як розумово, естетично так і духовно.

Луцький будинок з химерами, або, будинок скульптора Миколи Голованя – яскравий приклад багатогранного підходу проектування в архітектурній біоніці (рис. 4). Загалом будинок і територія навколо містять понад 500 різних історій – творів архітектора. Сам автор волів називати свій будинок «будинком-вернісажем». Над входом розміщений вензель родини, на фасаді будівлі розміщений барельєф із зображенням членів сім'ї скульптора: самого Миколи Голованя, дружини, дочки та сина. Вага барельєфу – півтори тони, а виготовлений із зеленого піщаника. Є «італійський» дворики, кузня. На подвір'ї розташовано безліч різних деталей – брили різних каменів й безліч великих і малих скульптур, що ще не знайшли свого місця в композиції. Будинок оригінально оздоблений як зовні, так всередині. Зокрема, в приміщенні знаходиться кухня з кованим каміном, яку архітектор інкрустував каменем та деревиною.





Рис. 4. Луцький будинок з химерами

Також, цікавим залишається той факт, що до архітектурної біоніки можна віднести звичні нам сільські будинки, що є частиною окремих сільських господарств, повністю автономних за своєю природою. Це, свого роду еко-будинки з невеликою відмінністю, яка полягає в тому, що сучасна концепція еко-будинку розвинулась швидше: при проектуванні житла з «екологічною концепцією» архітектури велику увагу увагу приділяють розробці систем, які дозволяють застосовувати природні енергоресурси для забезпечення споживачів сучасними благами цивілізації – гарячою водою зі світлом та теплом.

Прикладом такої автономної системи, яка поєднала «технічне» та «природне» є готельний комплекс Friend House, розташований в лісовій зоні курортного типу поблизу річки Орель, що в 30 км від міста Дніпропетровська, Україна. Комплекс був спроектований українським еко-дизайнером Юрієм Ринтовтом, який створив максимально екологічний куточок для відпочинку посеред урбаністичних будівель. Будівництво комплексу було закінчено в 2007 році. Проектуючи таку незвичайну споруду, задум архітектора ґрунтувався на простій та глибокій філософії: людина – частина одного живого організму, до якого необхідно ставитися з належною повагою та любов'ю. Зовні будинки схожі на бочки, в яких прорізали вікна. Це виглядає наче стилістично довершене творіння природи, особливо вечорами, коли з вікон проглядаються теплі промені світла. Усередині еко-готель нагадує обжиті печери, і побудований з натуральних матеріалів, що біологічно розкладаються: дерева, глина, черепашник та очерет. Каркаси споруд також споруджені з деревини, глини і черепашнику. Всі меблі в комплексі були спроектовані і зроблені з дерева, навіть. Вікна в будинках широкі, що сприяє природному освітленню, а також є безліч маленьких віконечок, які надають будівлі і інтер'єру свою унікальність, натхненну природою.

Витвір мистецтва у стилі архітектурної біоніки, що нагадує про море – вілла «Хвиля» в Одесі, подібна архітектурному творінню іспанця Антоніо Гауді. Вілла спроектована архітектором Миколою Матюшенко, конструкція знаходиться на 11-й станції Фонтану.

У будівлі майже немає гострих кутів і прямих ліній. Створюється враження, що це – морські хвилі або вишуканий кремований торт. Споглядаючи такі архітектурні творіння надихаєшся легкістю та невимушеністю.

Західна Україна багата родючими землями, довгими зеленими садами та пагорбами. Серед такого розмаїття природи можемо відшукати творіння архітекторів, які надихнулися природоформами та змогли передати це в стилі архітектурної біоніки.

Ресторан «Старий млин» з'явився у Тернополі 9 березня 2003-го року як результат захоплення архітектурою каталонського архітектора Антоніо Гауді. Споруда фактично не має рівних ліній, панелі між поверхами підтримують перекриття у формі арок. Для будівництва було використано майже 100 тисяч цеглин часів Австро-Угорської імперії, взятих зі старовинних розвалених будинків. Будівля збудована на фундаменті парового млина, який працював на цьому місці до 1939 року. Конструкція діє не лише як ресторація, а як своєрідний музей старожитностей і містить близько 3000 експонатів, які розповідають про народний побут, традиції та звичаї.

Іншим мистецтвом архітектурної біоніки є ресторація у формі ковчега в Тернополі, яку відкрили у 2012 році і назвали «Ковчег». Одразу після відкриття ресторації заклад визнано однією із найбільших в Україні споруд у вигляді плаваючої конструкції. Заклад було збудовано за старовинною технологією оздобу глиною та соломою («тинькування»).

Цікавим архітектурним рішенням є готель-садиба «Грибова хата», розташована на території курорту Буковель. Споруда має вражаючий вигляд, оскільки збудована у формі гриба. У будівлі розташований готель та ресторан із карпатська-гуцульською кухнею. Відчувається атмосфера затишку західної України, наслідування маленьких структурних елементів природи.

Проаналізувавши приклади яскравих споруд у стилі біоніки, можна узагальнити, що архітектурна біоніка – це нова сторінка в розвитку будівельної техніки і зодчества (Zgalat-Lozynskyy, Matviichuk & Tolochyn, 2021), це усвідомлена (Paull, 2020)? обтесана вимогами нашого часу необхідність вивчити інженерні рішення природи, досліджувати її закони та секрети будівельної майстерності, це цілеспрямований пошук оригінальних архітектурних форм, ідеально розрахованих самою природою. Завдяки цьому сучасному напрямку в архітектуру привноситься природна гармонія змісту і форми, збагачується естетика, створюються нові конструктивні системи (Соціо-

культурні тенденції розвитку сучасного дизайну та мистецтва, 2021, с. 56).

**Висновки.** Архітектурна біоніка України двадцять першого століття вражає різносторонністю методів до утворення архітектурних конструкцій. Методи архітектурної біоніки, на відміну від кількісних математичних методів, дозволяють з'єднати в одне ціле абстрактне і конкретне, математичні закони і емоційний образ, утилітарне і красу. Архітектори у своїх працях («Грибова хата», «Старий млин», вілла «Хвиля») синтезували те, що досі здавалося непоєднуваним – науку і мистецтво. Цікаво, що тут з'являється спорідненість з методом архітектурної творчості.

Формоутворюючий метод архітектурної біоніки, який застосували при конструюванні споруди готельного комплексу Friend House, знаходить ефективне використання у вирішенні

практичних завдань і сучасної архітектури. Вивчення законів гармонії форм живої природи і їх популяцій допомагає подолати в архітектурі одноманітність на різних її рівнях, як неузгоджене поєднання різноманітних форм, так і нескінченне повторення типових форм, як ми можемо спостерігати на прикладі луцького будинку з химерами.

У нашій країні архітектура, заснована на біонічних і тектонічних принципах знаходиться на стадії розвитку. Проектування об'єктів, що мають цікаві, але складні архітектонічні і біонічні конструктивні структури, обмежено у впровадженні під час навчання, що призводить до погіршення можливостей формоутворення. Тому розробка проектів, що передбачають вивчення тектоніки, біоніки, композиції, є корисним для розвитку образного, конструктивного мислення при здобутті архітектурної професії.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лазарев О. І. Сучасний досвід теорії і практики архітектурної біоніки в дизайні. *Вісник харківської державної академії дизайну та мистецтва*. 2008. №6. С. 33–42.
2. Михайленко В. Є. Основи біодизайну: навч. посіб. К.: Каравела, 2011. 224 с.
3. 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.
4. 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.
5. Чугай Н. М. Використання принципів біонічного формоутворення при проектуванні меблів, що трансформуються. *Вісник ХДАДМ*. 2012. № 4. С. 47–50.
6. Шандренко О. М., Кірілова А. В. Біонічний дизайн в контексті сучасних наукових досліджень. *Вісник КНУ-КиМ: зб. наук. пр.* 2014. Вип. 30. С. 124–129.
7. Figueroa J.A. The Philosophy of Organic Architecture. (S. L.): CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014. 114 p.
8. Frank Lloyd Wright. The Future of Architecture. - Horizon Press, New York, 1953. 248 p.
9. Paull J. The First Goetheanum: A Centenary for Organic Architecture. *Journal of Fine Arts*. 2020. Vol. 3. Issue 2. 2020. P. 1–11.
10. Zgalat-Lozynskyi, O., Matviichuk, O., Tolochyn, O. Polymer Materials Reinforced with Silicon Nitride Particles for 3D Printing. *Powder Metall Met Ceram*. 2021. № 59. С. 515–527.

#### REFERENCES

1. Lazarev, O. I. (2008). Suchasnyi dosvid teorii i praktyky arkhitekturnoi bioniki 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]
2. Mykhailenko, V. Ye. (2011). *Osnovy biodyzainu: navch. posib* [Fundamentals of biodesign: teaching. manual]. K.: Karavela, 224. [in Ukrainian]
3. Mykhailenko, V. Ye., 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]
4. *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]
5. Chuhai, N. M. (2012). Vykorystannia pryntsyviv bionichnoho formoutvorennia pry proektuvanni mebliv, shcho transformuiutsia [Use of principles of bionic molding in the design of transformable furniture]. *Visnyk KhDADM – Herald of KhDADM*, 4, 47–50. [in Ukrainian]
6. Shandrenko, O. M., Kirilova, A. V. (2014). Bionichniy dyzain v konteksti suchasnykh naukovykh doslidzhen [Bionic design in the context of modern scientific research]. *Visnyk KNUKiM : zb. nauk. pr. – Bulletin of KNUKiM: coll. of science pr.*, 30, 124–129. [in Ukrainian]
7. Figueroa, J. A. (2014). The Philosophy of Organic Architecture. (S. L.): CreateSpace Independent Publishing Platform, 114.
8. Frank, Lloyd (1953). Wright. The Future of Architecture. Horizon Press, New York, 248.
9. Paull, J. (2020). The First Goetheanum: A Centenary for Organic Architecture. *Journal of Fine Arts*, 3:2, 1–11.
10. Zgalat-Lozynskyi, O., Matviichuk, O., Tolochyn, O. (2021). Polymer Materials Reinforced with Silicon Nitride Particles for 3D Printing. *Powder Metall Met Ceram*, 59, 515–527.