УДК 72.03:7.021.22

О.В. Острогляд
старший викладач кафедри основ архітектури Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка, здобувач при аспірантурі Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г. Короленка
К.А. Федорова
студентка 4-курсу архітектурного факультету Полтавського національного технічного університету імені Юрія Кондратюка

ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМОУТВОРЮЮЧИХ ПРИНЦИПІВ БІОНІКИ В АРХІТЕКТУРНОМУ ПРОЕКТУВАННІ

Анотація: у статті висвітлена тема застосування формоутворюючих принципів архітектурної біоніки у створенні ескізу архітектурного об'єкту на основі структури гарбуза, як головного формоутворюючого елементу. Робота спрямована на покращення та розвиток об'ємно-просторового мислення, розуміння тектонічних особливостей при формоутворенні архітектурних об'єктів.

Ключові слова: архітектурна біоніка, формоутворення, ескіз, образ, тектоніка.

Постановка проблеми. Застосовуючи біологічні формоутворюючі принципи в архітектурному моделюванні, графічній діяльності, архітектор-дизайнер намагається відобразити особливості природних аспектів з урахуванням архітектурних закономірностей. Вже сьогодні, у добу глобальної індустріалізації, біонічна тема набуває великого значення. Людина проводить більшу частину життя у природному та в архітектурному середовищі, тому умови для неї повинні бути створені максимально комфортні, естетично-привабливі та економічно обґрунтовані.

Біоніка (від др. – грец., Βίον – живе) – прикладна наука, що вивчає живу природу з метою використання отриманих знань у практичній діяльності людини; це поєднання біології та техніки. Архітектурна біоніка – це перенесення законів і принципів формоутворення, які діють у природі, застосування конструктивних схем живої природи до архітектури, дослідження і виявлення функцій живих організмів і відображення цих аспектів в технічних якостях елементів, конструкцій, об'єктів тощо.

Сучасна біоніка відкидає принцип сліпого копіювання, не творчого відтворення живої природи в технічних аналогах, а використовує метод функціонального моделювання, заснований на вимогах ізоморфізму

технічних систем їх біологічним прототипам (логічним моделям). Дослідження вчених дають ґрунтовні знання про екологію і можливості створення нових технічних винаходів, на основі цих знань. Біотектоніка являє собою широку галузь для вивчення і засвоєння закономірностей, форм і побудови живої матерії та їх застосування в галузі конструювання. Важливе значення мають дослідження біотектонічних структур у роботі архітектора над новими об'ємно-просторовими формами. Творчий підхід допомагає вирішувати проблему гармонії функціонального та естетичного, збагачує формальні засоби гармонізації у пошуках найбільш виразних пропорцій, ритму, симетрії асиметрії тощо. Вивчення тектонізації особливо важливо в умовах науково-технічного прогресу, так як в архітектурних об'єктах застосовуються найрізноманітніші конструкції.

Мета дослідження – розвиток об'ємно просторового мислення, розуміння біонічних принципів формотворення архітектурних об'єктів.

Об'єктом дослідження є архітектурна біоніка.

Предмет дослідження – принципи формотворення архітектурної біоніки.

Методика дослідження полягає у створенні ескізу архітектурного об'єкту.

Аналіз джерел – у роботі російського науковця Ю. Лебедєва «Архитектура и бионика» можна знайти вирішення архітектурних завдань на основі виявлених у живій природі принципів формоутворення, які проілюстровані на основі численних оригінальних прикладів, аналогій конструктивних та інших систем і можливості перенесення принципів побудови живої природи в архітектуру [1]. Особлива цінність результатів роботи Ю. Лебедєва полягає у детальному розгляді тектонічних аспектів біонічної архітектури.

Архітектор Б. Ніколаєв стверджував, що потрібно відмовитися від ідеї, що форма може мати канон, форма повинна бути так само нескінченно різноманітна, як нескінченно різноманітні умови, що її створюють, і єдиний «стиль», до якого повинен прагнути художник у своїх творах, це – стиль природи [2].

У роботі «Системность архитектурной среды» радянської дослідниці Л. Панової розглянуті питання системності архітектурного середовища [4]. Сформульовані основні поняття і положення теорії систем в архітектурі, визначено специфіку упорядкованої архітектури.

Книга «Structure as Architecture» професора з Нової Зеландії Е. Чарлесона спрямована на зміну інтерпретації структури як «чисто м'якого утилітарного елементу». Він зосереджується на функціональних і естетичних

міркуваннях, де структура стає незамінним і комплексним архітектурним елементом [5].

Посібник складений М. Шубенковим являє собою зібрання найбільш цікавих досліджень, ідей, теорій, що пояснюють з науково-природничих позицій нові процеси існування архітектури в суспільстві. Автором запропоновано новий напрям у вітчизняній архітектурній науці – структурна архітектоніка [6].

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи природну форму, архітектор-дизайнер осмислює її тектоніку, яку не можна розглядати як випадкове сполучення форм і об'ємів. Її гармонійність досягається за визначеними законами та принципами. Основну закономірність об'ємно-просторової структури диктує природний аналог – принцип єдності, необхідність урахування загального характеру розвитку головних елементів структури, в устрої малих другорядних елементів. Для живої природи характерна спільна гармонійність побудови форми, що забезпечує її цілісність та раціональність.

За Лебедєвим архітектурно-біонічний процес розчленований на три етапи: перший – біонічне дослідження живої природи, другий – результат біонічних досліджень відтворюється у модель, третій – перехід від моделі до натури та внесення необхідних поправок до використовуваної природної форми [1].

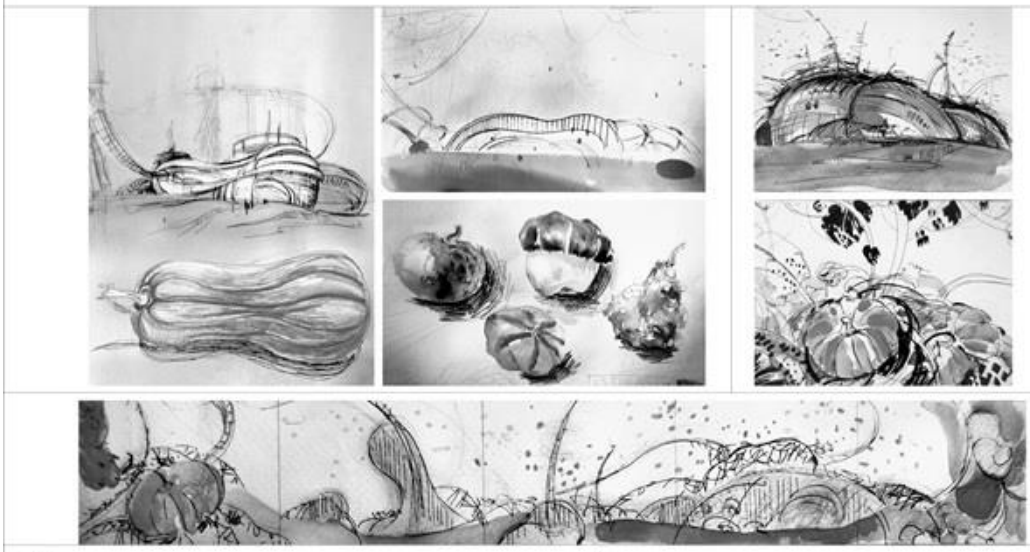
У даній роботі процес реалізації ідеї ескізного проекту, з використанням формоутворюючих принципів біоніки, графічними засобами при виконанні проекту тепличного комплексу розподіляється на декілька кроків.

Крок перший – ґрунтовне вивчення живої природи. Стадія відтворення біологічних об'єктів – біологічне моделювання. У даному дослідженні вивчалася біологічна структура рослини. Були виявлені формоутворюючі, структурні, функціональні,колірні та інші особливості рослини, виконані перші пошукові зарисовки (рис.1.1). Зміст дослідження полягає у пошуку саме тих особливостей будови і функціонування живого організму, які необхідні і достатні для вирішення конкретних завдань, синтезу систем певного призначення. За принципом функціональних аналогій, для створення тепличного комплексу, вибір біологічної форми був обумовлений декількома чинниками:

- пластичність та гармонійність форм;
- структурність, функціональність;
- конструктивність, міцність зовнішньої оболонки, що зберігає внутрішню структуру;

- система водопоглинання та водозабезпечення, використання принципу батогів для взаємозв’язку окремих структур між собою;
- естетична виразність;
- не змінність структури, принцип безперервності біологічного процесу в період анабіозу рослин (зимового сну). Використання цих властивостей у функціональному сенсі для проектування тепличного комплексу.

Перші пошукові зарисовки рис.1.1

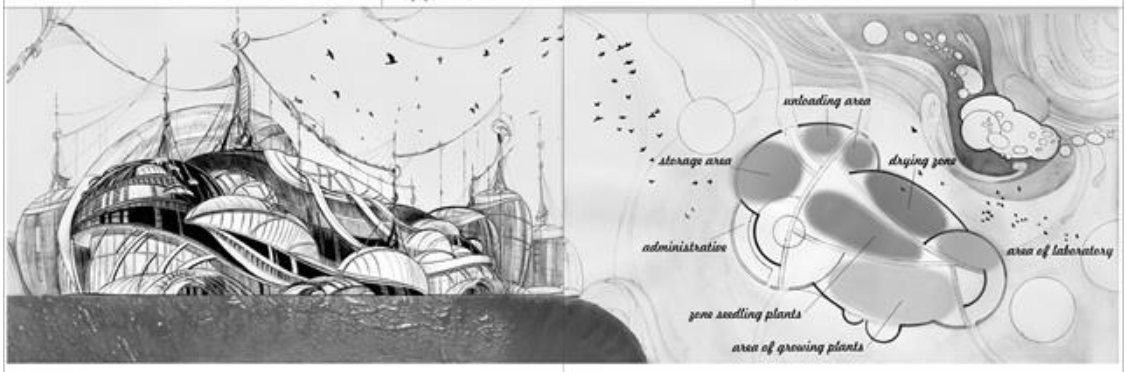


Проект тепличного комплексу (по кроково, з повною розгорткою)

1.2 Моделювання живої рослини.

1.3 Перехід до архітектурно-біонічного моделювання.

1.4 Зображення системи «батогів», що об’єднують комплекс.



1. 5 Зображення головного об’єкту.

1. 6 План головного об’єкту та генплану

Рис.1. Пошукові зарисовки та ескіз проекту тепличного комплексу

Вибір необхідних функцій та форм живої природи обумовлений потребами сучасної архітектури. Криволінійні оболонки стійкіші та міцніші плоских стін і перекриттів, тому на зведення з них будівель витрачається у два-три рази менше будівельних матеріалів. Тепловтрати таких будівель менші на чверть, оскільки площа таких огороджуючих поверхонь теж на чверть менші ніж у прямокутних. Провітрювання криволінійних приміщень здійснюється легше і простіше, оскільки в них немає кутів для застою повітря.

Крок другий – синтетичний етап моделювання, перехід до архітектурно-біонічного моделювання, вирішення власне архітектурних завдань, моделювання форм, потенційно здатних брати участь у вирішенні архітектурних задач, а потім у типологічній формі (рис.1.2). Графічне відображення біологічної форми в образі архітектурного об'єкту, формування композиції тепличного комплексу. Пошук оптимальної форми, гармонізації об'ємів, закладення функцій, а також вирішення подачі проекту. Оскільки за основу було взято рослину, період дозрівання якої припадає на осінню пору року, то кольорове вирішення ескізу визначалося у теплому колориті.

Крок третій – розвиток архітектурної форми з середини назовні. Виявлення головного елементу, взятого за основу – батогів, які виконують функцію водопостачання та безпосереднього зв'язку об'єктів, створюють цілісність композиції, виступають об'єднуючим елементом, забезпечують художню виразність, динаміку (рис1.4.). Кожен елемент має структуру і може бути розглянутий як окремий відносно самостійної системи. Елемент виступає як органічна єдність визначених властивостей, ознак, зв'язків і характеризує не тільки форму, але і зміст.

Крок четвертий – трансформація в графічній роботі образу гарбуза у головний об'єкт, пов'язаний з усім комплексом (рис.1.5). У досягненні цілісності архітектурної форми важливе встановлення зв'язків між окремими властивостями художньо-осмисленої форми, використовуваними як засоби гармонізації. Гармонія і засоби гармонізації обумовлені об'єктивними законами функціонування і пов'язані з розвитком функціональних систем. Вони мають спільну основу формування, що призводить до взаємопроникнення засобів гармонізації. Архітектурна композиція рисунка розглядається як система взаємозалежних частин або елементів, у якій другорядні елементи, підпорядковані головному таким чином, що утворюють цілісність, стилістичну і образну єдність, яка формує організацію об'ємно-просторової структури архітектурного та ландшафтного середовища. В організації архітектурного середовища головну роль відіграють ритмічні

побудови просторової структури по ходу руху, обумовленого функціональним процесом. Динамічна структура композиції – наростання емоційних вражень у процесі руху від другорядних об'єктів до головного. Сутність біотектонічного комплексу як розвинутої системи, полягає в органічному взаємозв'язку всіх структурних елементів. Другорядні об'єкти – за призначенням поділяються на адміністративні, безпосередньо тепличні, складські об'єкти, службові тощо. Головний об'єкт поєднує основні функції і поділяється на зони.

Крок п'ятий – включає побудову плану головного об'єкту, прив'язка усього комплексу на генплані ділянки (рис.1.6).

Висновки. Метод архітектурної біоніки, на відміну від кількісних, наприклад математичних методів, дозволяє з'єднати в одне ціле абстрактне і конкретне, математичні закони форми і її конкретний, емоційний образ, утилітарне і красу. Він синтезує те, що досі здавалося непоєднуваним – науку і мистецтво. У цьому його спорідненість з методом архітектурної творчості. Формоутворюючий метод архітектурної біоніки знаходить ефективне використання у вирішенні практичних завдань сучасної архітектури. Крім того вивчення законів гармонії форм живої природи і їх популяцій допоможе подолати в архітектурі одноманітність на різних її рівнях, як неузгоджене поєднання різноманітних форм, так і нескінченне повторення типових форм. 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. Участь у творчих конкурсах дає свободу реалізації творчої фантазії, без прив'язки до суворих реальних умов проектування, розширює концептуальне мислення та образотворчі навички.

Література

1. Лебедев Ю. С. Архитектурная бионика / Ю. С. Лебедев. – М. : Стройиздат, 1971. – 119 с.
2. Николаев Б. Физические начала архитектурных форм. Опыт исследования хронических деформаций зданий / Б. Николаев. – СПб. : 1905.
3. Ніколаєва Т. В. Застосування принципів енергозбереження в художньому конструюванні одягу з використанням біоаналогів / Т. В. Ніколаєва, Т. І. Ніколаєва // Вісник КНУТД 2013 №6: наук. зб. /

Київський національний університет технологій та дизайну. – К. : 2013. – С. 238 – 244.
4. Панова Л. П. Системность архитектурной среды: монография / Л. П. Панова. – Х. : Харьк. нац. акад. город. хоз-ва, 2010. – 235 с.
5. Charleson A. W. Structureas Architecture / A. W. Charleson – Oxford: 2005. – 243 с.
6. Шубенков М. В. Структурные закономерности архітектурного формообразования / М. В Шубенков. – М. : 2006. – 320 с.

Аннотация

В статье раскрыта тема применения формообразующих принципов архитектурной бионики в создании эскиза архитектурного объекта на основе структуры тыквы, как главного формообразующего элемента. Работа направлена на улучшение и развитие объемно-пространственного мышления, понимания тектонических особенностей при формообразовании архитектурных объектов.

Ключевые слова: архитектурная бионика, формообразования, эскиз, образ, тектоника.

Annotation

The article deals with the theme of the use of the formative principles of architectural bionics in creating a sketch of an architectural object on the basis of the structure of the pumpkin as the main shaping element. The work is focused on the improvement and development of space-spatial thinking, understanding the tectonic features in the shaping of architectural objects.

Keywords: architectural bionics, shaping, sketch, image, tectonics.