

Архітектурна біоніка та перспективи її розвитку

Архітектурно-будівельна біоніка вивчає закони формування і структуроутворення живих тканин, займається аналізом конструктивних систем живих організмів за принципом економії матеріалу, енергії і забезпечення надійності. Яскравий приклад архітектурно-будівельної біоніки - повна аналогія будови стебел злаків і сучасних висотних споруд. Стебла злакових рослин здатні витримувати великі навантаження і при цьому не ламатися під вагою суцвіть. Якщо вітер пригинає їх до землі, вони швидко відновлюють вертикальне положення. У чому ж секрет? Виявляється, їх будова схожа з конструкцією сучасних висотних фабричних труб - одним з останніх досягнень інженерної думки. Ідентичність будови була виявлена пізніше. В останні роки біоніка підтверджує, що більшість людських винаходів вже «запатентовано» природою.

Виникнення біоніки – один з найбільш яскравих проявів загальної тенденції розвитку наукових досліджень, характерних для другої половини ХХ сторіччя. Наразі розвиток біоніки обумовлюється тим, що до середини минулого сторіччя були вже накопичені певні знання в галузі вивчення структури і функціонування живих організмів, розроблені основні методи їхнього вивчення, а також з'явилася наукова і технічна база, необхідна для постановки цих досліджень. Біоніка дає можливість пошуку нових, функціонально виправданих архітектурних форм, її результатом може бути активна участь у створенні умов збереження живої природи і формуванні гармонійної єдності з архітектурою.

Перші спроби використовувати природні форми в будівництві почав ще іспанський архітектор Антоніо Гауді в 19 столітті.


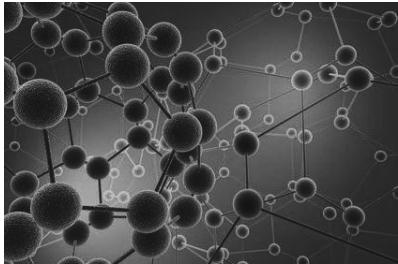




Виникнення біоніки – один з найбільш яскравих проявів загальної тенденції розвитку наукових досліджень, характерних для другої половини минулого сторіччя. Розвиток біонічної методології пішов в останні роки шляхом переходу від вивчення елементів біологічних систем до більш складних досліджень їх комбінацій, зв'язків і взаємодії. Дійсно, в останні роки перед біонікою виникли принципово нові задачі по вивченню властивостей біологічних об'єктів з метою їхнього адекватного сполучення з технічними пристроями в єдині біотехнічні системи.









В архітектурній біонці велика увага приділяється новим будівельним технологіям. В зв'язку з цим з'явилися сонячні батареї. Сонячні панелі або фотоелектричні модулі є типом збірних панелей для поглинання енергії сонячних променів та її перетворення у електричну чи теплову. Вони







складаються з окремих фотоелектричних елементів. Ці кристалічна кремній-панелі мають алюмінієві рами і скло на передній стороні. У рослин тілакоїдні мембрани в хлоропластах якраз зібрані в подібні панелі, як у сонячних батарей. (Табл.1).

Таблиця 1.

Приклади практичного застосування принципів архітектурної біоніки в будівництві

№	Об'єкт використання	Явище природи	Назва будівлі
1		 Молекулярна структура	Атоміум використовується як виставковий зал. Парк «Міні-Європа» (район Хайсел) в Брюсселі. Інженер Андре Ватеркейна.
2		 Молекулярна структура ДНК	Вежа F&F використовується як адміністративна будівля. Архітектор Pinzón Lozano & Asociados
3		 Лотос	Будівля Lotus в Китаї, Архітектурне бюро Studio505

<p>4</p>		 <p>Мушля</p>	<p>Центр Мистецтв Кауфман Архітектор Моше Сафді</p>
<p>5</p>			<p>Музей Науки та мистецтва. Сінгапур Архітектор Моше Сафді</p>
<p>6</p>		 <p>Лотос</p>	<p>Всесвітня містечко жіночих видів спорту BIG Бьярке Інгельс</p>
<p>7</p>		 <p>Мушля</p>	<p>Центр мистецтв в Ченші Зах Хадід</p>

8		 <p>Водорослі</p>	<p>Вокзал Неаполь-Афрагола Зах Хадід</p>
9		 <p>Мушля равлика</p>	<p>Дитячий садок Архітектори «Vo Trong Nghia Architects»</p>
10		 <p>Камні</p>	<p>The Sky SOHO – офісне приміщення Зах Хадід</p>

Вчені з Пенсільванського державного університету зробили батареї схожі на очі м'ясної мухи, за допомогою чого їм вдалося поліпшити ефективність сонячних батарей нового покоління. Команда вчених придивилася до рогівки мух, щоб використовувати це при виробництві біометричних поверхонь, або, званих по-іншому, поверхонь, що імітують біологічні тканини. Ці поверхні можуть мати найрізноманітніше застосування, включаючи і сонячні батареї.

За твердженнями вчених, очі даної мухи можуть використовуватися у виробництві сонячних батарей. У мухи є складне око, яке утворює майже правильну півсферу, поверхня якої покрита сіткою - шестикутними очима з наномерними властивостями.

«Ці очі є досконалыми з точки зору сонячних батарей тому, що вони здатні збирати набагато більшу кількість сонячного світла, ніж при прямому падінні

світла на плоску поверхню», - кажуть Аклеша Лактакіа і професор Годфрі Баіндер.

В області розробки ефективних і безвідхідних будівельних технологій перспективним напрямком є створення шарових конструкцій. Ідея запозичена у глибоководних молюсків. Їх міцні раковини, складаються з чергувань жорстких і м'яких пластинок. Коли жорстка пластинка тріскається, то деформація поглинається м'яким прошарком і тріщина не йде далі.

Архітектурна біоніка в сукупності розглядає систему “ жива природа (середовище) – архітектура (техніка - будівництво) – людина”, дякуючи цьому соціальна і технічна сфери отримують можливість розвиватись в гармонійній єдності з оточуючою природою. Разом з практикою архітектурної біоніки поступово складається наука, з одного боку, як галузь архітектурної науки, а з іншого – як частина нового наукового напрямку – загальної біоніки в будівництві. Складовими частинами архітектурно-біонічної науки в будівництві є практична основа створення будівель і споруд та необхідні знання в галузі використання законів живої природи в будівництві. Архітектурна біоніка базується на принципах зв'язку із законами живої природи, мінімізації витрат енергії, будівельних матеріалів і часу та принципі механічного опору.

Однією з основних рис біотектонічних систем є те, що вони будуть тривимірними. Це стосується просторового формування їх на поверхні землі (при мінімальній площі обпирання системи будуть багатоярусно розвиватися в повітряному середовищі), ефективного використання підземного простору (розвинена цокольна підземна частина цих систем містить у собі всі технічні спорудження системи життєзабезпечення, мережі транспортних комунікацій), використання просторів Світового океану (пружно-гнучка багаторівнева система буде закріплюватися в шельфі за допомогою кореневих фундаментів).

Компактність, висока щільність, мінімальна площа забудови є визначальними факторами у формуванні біотектонічного комплексу, що утвориться як цілісний архітектурно-просторовий організм, що представляє собою органічну сукупність біотектонічних систем. Сконцентровані на невеликій площі забудови, вони формують матеріальне середовище, що розвивається в часі і просторі, та забезпечує оптимальні умови проживання населення.

Сутність біотектонічного комплексу як системи, що розвивається, полягає в органічному взаємозв'язку всіх структурних елементів, що перебувають у таких просторово-тимчасових відносинах, при яких зміна одного з них спричиняє зміну не тільки інших, але всієї системи в цілому. Він може розглядатися як структурна одиниця великого міста майбутнього. В широкому спектрі сучасної архітектури спостерігається багато різновидів орієнтації

творчих пошуків. За останні десятиріччя архітектурна біоніка розширила свої теоретичні та практичні основи та аспекти і все більше цікавить теоретиків та митців як в галузі цікавих біонічних досліджень, так і для створення та реалізації оригінальних архітектурно-біонічних ідей. Біонічна урбаністика є самостійною ланкою архітектурної біоніки, оскільки вона оперує проблемами використання закономірностей живої природи на тлі містобудівництва та більш широких областях територіально-просторового та інженерно-технічного засвоєння світу.

Біонічна структура є специфічною ланкою організації функціональних шляхів та систем зв'язку в архітектурі теперішнього та майбутнього за образом живих організмів. В цьому відношенні функціональні системи утримують вражаючу кількість прикладів досконалості.

Незважаючи на те, що людство фактично займалося плануванням майбутнього від самого початку 20-го сторіччя, футурологію слід вважати наукою, що бурхливо розвивається тільки після відомих розробок Римського клубу 1960–70 рр. Футурологія – наука про майбутнє. Будь-яке проектування в межах зодчества завжди є футурологічним. Достатньо сказати, що глибина розробки проектів тримається в межах 5, 10, 25 років. Тому, здається, нічого незвичного немає у футурологічності зодчества. Сто років формування футурології, з початку де-факто, а потім і де-юре показали, що в межах кола її інтересів діє декілька форм прогнозування. (Рис.2)

Найяскравіший вигляд мають три форми: зодчество, фантастика, імітаційне моделювання. Сторічний досвід розвитку цих форм футурології, (як пише системний аналітик В. Левчишин), показав що є декілька закономірностей, які проявляються в них.

По-перше, багатозначний адресат та опора на людську уяву. Зодчество у своїх футурологічних побудовах, навіть якщо вони мають фантастичний характер, весь час спирається на широкий спектр технологічних досягнень Людської Цивілізації, моделюючи напрямки її розвитку в конкретних умовах штучного середовища, опираючись на спеціалізовану фахову уяву. Фантастика моделює колізії людського життя в умовах “Що буде, якщо?”, використовуючи як полігон іспитів усе багатобарв'я людської уяви. Імітаційне моделювання шукає стохастичну достовірність очікуваних подій та процесів, використовуючи статичну ймовірність. При цьому воно може охопити практично будь-яку сферу Людської Цивілізації. Пророкування оперує практично усіма галузями людської діяльності, але при цьому повністю базується на суб'єктивності.

По-друге: паралельність і самостійність існування цих форм та оригінальність отримання результатів. Безумовно, існує вірогідність, що фантасти, архітектори, програмісти та проектувальники використовують розробки один одного для особистої творчості в межах власного фаху, але

диференційований аналіз їх творчості показує, що домінантним у них є самостійність та оригінальність. Це особливо помітно, коли фізичні чи часові перепони не дають можливості спілкуватися цим фахівцям. Складається враження, що фактично фахівці, які працюють в цих формах виконують одне і те саме завдання, яке нав'язано їм Кимось, хто має на увазі певні цілі, які є абсолютно схованими для кожного окремого фахівця, зануреного в особисту форму Футурології.

По-третє: тектонічна однаковість результатів за принципом “виявлено для того, щоб так не робили”. Це особливо яскраво видно в Пророкуванні. Воно має багато засобів та форм, однією з яких є сенсорне моделювання. Це коли за допомогою нереальних засобів зчитується перебіг подій чи ситуацій. Так от, в межах форми Пророкування було накопичено достатню кількість фактів, які обумовлюють статичну закономірність: є фахівці, які зчитують вірогідний перебіг загрозливих подій, але їх пророкування, як правило, не справджуються, вони немов роблять зондаж вірогідних катастрофічних подій тільки для того, щоб виявити небезпеку. Так от, Зодчество та Фантастика теж виконують таку роботу, імітаційне моделювання – теж, але зовсім в іншому аспекті. Всі ці форми Футурології явно є інструментом зондажу Майбутнього заради вибору найдоцільнішого шляху розвитку Людства.



Hydrogenase: місто-сад, який літає на біопаливі Hydrogenase (гідрогеназу) - одна з найбільш футуристичних робіт Венсана Кальбо.

Плаваюче місто
Архітектор Венсан Кальбо

Футуристичний смарт-сіті в Парижі. Бельгійський архітектурний бюро Vincent Callebaut Architectures у головній частині виставки Каллебо представив проект перебудови майбутнього Парижу.

Місто в небі" - це концепція уявного спокійного оазису над мегарозвиненим і забрудненим містом.

Транспологія - лінійне місто, витягнуте по складній транспортній та інфраструктурній магістралі.

Рис.2 – Приклади футуристичної архітектури

Висновки.

Таким чином формування середовища та створення конкретного конструктивного елемента, матеріалів і технологій найближчого майбутнього представляється можливим комплексним рішенням організації архітектурного середовища відповідно до екологічних принципів. Біонічна архітектура передбачає створення будівель, які є природним продовженням навколишнього середовища. При будівництві використовуються екологічні матеріали та будівельні конструкції. В ідеалі, будинок майбутнього – це автономна самозабезпечуюча система, що органічно вписується своєю біонічною формою в природний ландшафт і існує в гармонії з природою.

Література

1. Архитектурная бионика - Москва, Стройиздат, 1990.
2. Архитектурная бионика. / Ю. С. Лебедев, В. И. Рабинович, Е. Д. Положай и др.; под ред. Ю. С. Лебедева. – М.: Стройиздат, 1990.
3. Бионика. В мире науки и техники. - Жерарден Л.
4. <https://proarch.top/2017/06/29/zaha-hadid-architects-%D0%BD%D0%B5%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C/>
5. <https://therunet.com/articles/5879>

Аннотація

Эта статья кратко объясняет основные положения формирования бионической науки и бионические системы. На примерах существующих и футуристических проектов.

Анотація.

Ця стаття коротко пояснює основні положення формування біонічної науки та біонічні системи. На прикладі існуючих та футуристичних проектів.

Annotation

This article briefly explains the basic provisions of the formation of bionic science and bionic systems. On the example of existing and futuristic projects.