

- зміна елементної бази (об'ємних і геометричних деталей);
- зміна матеріалу, фактури і кольору.

Раніше інших комбінаторний підхід проявлявся у будівельній справі, і, пройшовши через віки, сформувався в метод модульного проектування.

Модульне проектування припускає конструктивну, технологічну і функціональну завершеність. Взаємозамінюваність комбінаторно модульних елементів, універсальність конструкцій ведуть до високої економічності моделей. Застосування комбінаторного модуля сприяє ритмічній узгодженості частин і гармонізації споруди в цілому..

Виходячи з огляду робіт по застосуванню комбінаторики в архітектурі, можна зробити висновок, що:

- комбінаторика чинить потужну регулюючу дію на компонування об'єкту;
- комбінаторика відкриває величезне поле операцій із обмеженою кількістю елементів ;
- незважаючи на свою простоту, комбінування здатне вирішувати завдання будь-якої складності і нести велике смислове навантаження.

## **ФРАКТАЛИ В АРХІТЕКТУРІ**

*Озулу К.Б.*

*Науковий Керівник – Коровкіна Г.А., ст. викладач*

В архітектурі застосовуються геометричні фрактали. Одне з визначень фракталів говорить, що це геометрична фігура, що складається з частин, які є зменшеною копією цілого. Це трактування дозволяє ставитися до фрактала як до об'єкта геометрії. Зараз його все частіше вживають як структурний поняття, так як такий принцип самоподібності є прикладом будови природних об'єктів, це підходить для архітектури як найбільш стійка і міцна форма.

Основними представниками групи фракталів є такі об'єкти, як: крива Пеано, сніжинка Коха, трикутник Серпінського, пил Кантора, «дракон» Хартера-Хейтуея і т.д. Всі вони отримані шляхом повторень певної послідовності геометричних побудов з використанням точок і ліній. Кантор за допомогою простої рекурсивної процедури «перетворив» лінію в набір незв'язних точок: брав лінію і виносив її центральну третину на певну відстань, потім повторював цю процедуру з іншими відрізками. Джузеппе Пеано намалював особливу лінію, використовуючи досить простий алгоритм: він брав пряму лінію, потім

заміняв її дев'ятьма відрізками, кожен з яких потім знову піддавав цій процедурі і т.д.

Фрактали цієї групи самі наочні. Можна виділити наступні властивості геометричних фракталів:

- безліч геометричного фрактала покриває обмежену площу поверхні;

- безліч, що становить фрактал, має властивість самоподібності;

- довжини, площі і обсяги одних фракталів прагнуть до нескінченності, інших - дорівнюють нулю.

Фрактальну архітектуру можна розділити на два типи: інтуїтивну і свідому. У першому випадку прикладом може послужити чимала кількість архітектурних шедеврів минулого, в яких будівельники або ж сам архітектор несвідомо використовували принцип фрактального будови. Це відбивається як в загальному вигляді будівлі, так і в окремо взятих деталях фасаду.

Історичний музей в Москві - прекрасний тому приклад. Вежі пірамідальної форми, будучи самостійним елементом, створюють загальну зигзагоподібну лінію споруди і в той же час повторюються в дрібних деталях, з яких і складаються.

Стародавні індійські і ацтекські ступінчасті храми представляють ідеальний варіант геометризації обсягу.

Слід зазначити, що фрактали також відрізняються за ступенем складності алгоритму, в зв'язку з яким і відбувається повторення будь-якого елементу - квазіфрактали і мультифрактали. Незважаючи на це, всі різновиди вимагають ретельного розрахунку чисел розмірів і співвідношень.

Сучасні архітектори найчастіше вдаються до свідомої і складної фрактальної архітектурі, створюючи нові схеми алгоритмів. Додатковим навантаженням є те, що проекти розробляються не для одного будинку, а цілого комплексу, району і навіть декількох кварталів.

В Японії за основу весільної каплиці взяли один з найбільш поширених мотивів - спіраль. Саме вона є універсальним фракталом, так як в абсолютно будь-якій частині подібна самій себе. Спіралеподібні форми, що відображають один з поширених фрактальних алгоритмів в природі, використовуються і в штучному середовищі, включаючи архітектуру і дизайн (спіральний декор храму Василя Блаженного, металеві візерунки огорож і ґрат, твори декоративно-прикладного мистецтва).

Розуміння природної фрактальності впливає на архітектурне уявлення міського середовища. Її аналіз з позицій фрактальної теорії і

подальше моделювання інфраструктури міського простору в даний час вже виконується в містобудівній практиці.

Аналіз існуючих методів проектного прогнозування архітектурно-просторового середовища міста (на основі принципів формоутворення та організації фрактальних структур) дозволить розвинути містобудівні концепції (з урахуванням нових технологій, засобів і можливостей).

Підводячи підсумок, можна сказати, що фрактал - це нове, але зовсім не страшне і чужорідне слово в архітектурі. Використовуючи фрактальний принцип будови, сучасні архітектори досягають високого рівня споруди за всіма основними пунктами - від незвичності і унікальності фасаду до практичності і стійкості в конструкції.

## **РОСЛИННІ МОТИВИ В АРХІТЕКТУРНІЙ БІОНЦІ**

*Мищенко А.Р.*

*Науковий Керівник – Коровкіна Г.А., ст. викладач*

Архітектурна біоніка, також Біо-тек, - архітектурний стиль, заснований на використанні в архітектурі принципів біоніки - прикладної науки про застосування в технічних пристроях і системах принципів організації, властивостей, функцій і структур живої природи. Одним із завдань, які ставить перед собою архітектурна біоніка, полягає в формуванні гармонійної єдності архітектури і живої природи. Інше завдання цього напрямку сучасної архітектури - створення таких архітектурних форм, які відрізнялися б красою і гармонією, властивою живій природі, і, одночасно, були б функціонально виправдані.

Крім того, для біо-тека актуальним є пошук таких архітектурно-технічних рішень, які дозволяли б використовувати екологічно чисті види енергії - енергію сонця, вітру і т. п.

Природа вчила не тільки образності мислення, а й законам тектоніки, що дає можливість зібрати гілками нервюр величезне навантаження від кам'яних склепінь і передати її на фантастично тонкі стовбури-колони, своєю витонченістю перевершують з'явилися через століття металеві та залізобетонні каркасні конструкції.

Дотримуючись історичної традиції, архітектурні стилі завжди протиставлялися між собою - складні «мереживні» готичні будівлі прийшли на зміну лаконічним і приземистим романським будівлям, що нагадує кам'яні брили. Пишне бароко, основним мотивом якого була морська раковина, змінив строгий класицизм, який відрізняла прямолінійність і відповідність форм. І, нарешті, останній історичний