

УДК 684.4.05(045)

**Ковальов Юрій Миколайович**<sup>1</sup>, д-р. техн. наук,  
Національний авіаційний університет, Україна  
E-mail: [yurnk61@ukr.net](mailto:yurnk61@ukr.net)

## ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЦІЛІСНОГО СЕРЕДОВИЩА

*Анотація:* психологічний комфорт людини залежить від цілісності оточуючого середовища, яке, у свою чергу, має як геометричні, так і асоціативні складові. У результаті аналізу історичних прикладів організації середовища сформульовано 4 геометричні та 3 асоціативні принципи утворення цілісного середовища. Розглянуто застосування цих принципів для усіх рівнів структури середовища, а також при різних вихідних умовах задачі організації середовища перебування.

*Ключові слова:* цілісність оточуючого середовища, геометричні принципи, симетрії, фрактали, асоціативні принципи.

**Постановка проблеми.** Цілісність оточуючого середовища є необхідною умовою гармонізації його впливів на усі канали системи сприйняття, що, у свою чергу, сприяє як фізіологічному, так і психологічному комфорту людини. Підвищення комфорту людини є метою зусиль сучасних архітекторів та дизайнерів. Відтак, постає проблема визначення принципів організації цілісного середовища.

**Аналіз останніх досліджень.** Оскільки канали взаємодії людини із середовищем є багаточисельними і сприймають різноякісні впливи [1], проблема організації цілісного середовища перебування є комплексною і включає декілька аспектів:

1. Визначення геометричних принципів організації. Матеріалами для цього є як історичні приклади планування архітектурного середовища [2], так і геометричний апарат їх аналізу [3,4]. Спираючись на нього, можна визначити існуючі принципи і спрогнозувати нові;

---

<sup>1</sup> © Ковальов Ю.М.

2. Визначення асоціативних принципів організації. Ця задача пов'язана із аналізом впливу асоціацій на стан людини. Вихідними даними є відомості про релігійну та культурну парадигму, соціальний та адміністративний поділ, у суспільствах, синхронним тим чи іншим схемам планування архітектурного середовища [5]. Апаратом аналізу асоціативних впливів є теорія самоорганізації складних систем [6].

**Формулювання цілей статті:** Визначення принципів забезпечення його цілісності організації середовища на базі аналізу історичних схем організації середовища.

**Основна частина.** Аналіз історичних прикладів. В Апокаліпсисі Іоанна Богослова є досить детальний опис Небесного Єрусалима (рис.1): місто у плані є квадратом, центром якого є храм; вживаються числа 12, 4, 3 (їх значення різноманітні, наприклад, 12 місяців року, 12 колін Ізраїлевих, 12 Апостолів, 4 пори року, 4 сторони світу, 3 місяці сезону і т.д.), дані розміри, виміряні «мірою людської».



*Рис. 1. Небесний Єрусалим*

З історичних міст під цей опис підходить Вавилон (рис.2). Багато стародавніх міст у різних куточках Землі мали аналогічні планування: прямокутні у плані, вони ділилися головними вулицями на чотири квартали, в яких під заступництвом

власних богів проживали жерці; правитель і воїни; вільні торговці і ремісники; слуги і раби – чотири основні верстви населення. Центром було священне місце – храм головного бога або резиденція правителя, влада якого мала божественне походження.



*Рис. 2. Вавилон – сучасна реконструкція*

Структура (4+1) розповсюджувалася, з одного боку, на організацію цілих країн – наприклад, середньовічної Ірландії, де королівський наділ був оточений чотирма чвертями, або імперії Інків Тауантинсуйу, чотири чверті якої розташовувалися навколо столиці Куско (рис. 3), а з іншого – на окремі квартали міст, ансамблі палаців і храмів (рис.4), окремі приміщення.

Отже, одна й та сама структура використовувалася для вираження релігійної доктрини, уявлень про Всесвіт (чотири сторони світу, чотири пори року), соціального поділу, адміністративно-територіальної організації, планування міст, кварталів, ансамблів, будівель та окремих приміщень.

Можна констатувати, що змістом структури (4+1) були усі аспекти взаємодії стародавньої людини із Богом, Всесвітом, соціумом – тобто вона є прикладом цілісного середовища.



Рис. 3. Чверті імперії інків

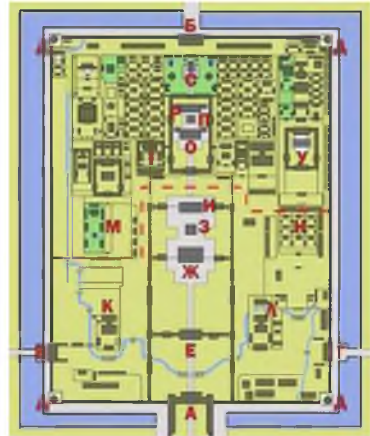


Рис. 4. Заборонене місто, Пекін

Наведемо приклад лінійної організації. Вона простежується у містах, витягнутих уздовж річки, моря або дороги (Роттердам, Неаполь). Тут бачимо раціональну основу – місто витягнуте уздовж торговельного шляху, або затиснуте між морем і горами. Але лінійні структури використовувалися і у сакральних цілях, зокрема, так було зведене місто Теотіуакан у Мексиці. (рис. 5).

Ця ж організація простежується при плануванні великих територій: «Від Стоунхенджа пряма лінія тягнеться через пагорб Олд Сарум і проходить через собор міста Солсбері, потім через Клірбері Ринг і Френкенбері Кемп. Всі ці пункти пов'язані з доісторичними часом, а на місці собору Солсбері колись відбувалися язичницькі ритуали. Такі лінії були названі леями. Було знайдено сотні лей, що охоплюють територію країн Західної Європи. Було знайдено сотні лей, що охоплюють територію країн Західної Європи.



*Рис.5. Теотіуакан – сучасна реконструкція*

Наприклад, в районі на південь від Страсбурга, починається лінія, що пролягає зі сходу на захід через Сен-Оділь, Бальмон, Домремі, Водевіль, Жуанвіль, Фонтенбло, Домблен, Луз, Ла Белль Етуаль, Пьеррефіт, Шартр, Ла Луп і інші. Закінчується вона на острові Кессан і проходить через залишки мегалітичних споруд, виявлених у околицях цих населених пунктів.

На північному заході Іспанії знаходиться центр паломництва Сантьяго-де-Компостела. Лінія, що веде туди, пролягає через Піренеї. Назви всіх місць, що лежать на ній (Лез Етелла, Естіллон, Лизаррага, Лісьєлла, Астер, Сантьяго-де-Компостела), походять від слова «зірка». У кам'яному віці в кожному з цих місць існували язичницькі святилища» [7].

Таким чином, лінійна структура лежить у основі планування міст, храмових комплексів, «сакральної географії» великих територій тобто теж є основою цілісного середовища.

Аналогічна інтерпретація можлива і для іншої розповсюдженної структури – радіально-кільцевої.

Наприклад, для Москви (рис. 6) маємо: планування міста навколо фортеці, відповідність релігійній і соціальній доктрині (храм, царський палац, Біле місто, Чорне місто), адміністративний поділ країни (центр – периферія, «от Москвы до самых до окраин»). Така ж структура автомобільних доріг та

залізниці простежується, щонайменше, у межах Московської області. І це ще один приклад цілісного середовища.

У наш час спроби такого роду організації міського середовища є досить рідкими і непослідовними. Наприклад, архітектори Оскар Німейєр і Лусіо Коста обрали для міста Бразилія метафору птаці (або літаку, рис. 7), а у Об'єднаних Арабських Еміратах відбувається забудова штучних намівних островів у формі пальми (Джумейра 1, 2, рис. 8). Тут є певний символічний образ, але не доводиться говорити про сакральні висоти, крім того, планування міста не підкріплюється у плануванні кварталів і будівель, тобто цілісність середовища розривається.



Рис. 6. Москва – кільцево-радіальне планування



Рис. 7. Бразилія

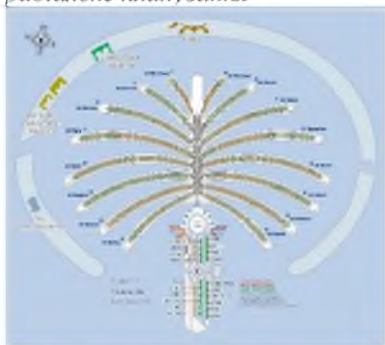


Рис. 8. Острів Джумейра

Геометричні принципи організації цілісного середовища.

З геометричної точки зору, побудова цілісного середовища зводиться до розв'язання задачі замощення уздовж прямої чи кривої лінії, площини або поверхні регулярними чи квазірегулярними плитками. Конкретизуючи цю задачу у залежності від вихідних умов, маємо наступні принципи.

Один із таких видів, або їх комбінація може повторюватись також уздовж кривої лінії. Цю схему можна використати при плануванні будівель (наприклад, симетричне повторення секцій, квартир тощо як по горизонталі, так по поверхам), кварталів, міст. Для таких «витягнутих» країн, як Чилі або Аргентина, ця ж схема підходить і для адміністративного поділу.

1. При плануванні цілісного середовища на площині можуть застосовуватися 17 груп замощення (Федорівських) (рис. 10, [3]), або їх комбінації, що дозволяє отримати не тільки регулярні, але й квазірегулярні структури ансамблів, кварталів, міст та країн.

2. При плануванні цілісного середовища на відчутному рельєфі, а також при потребі у квазірегулярних структурах, можливо використовувати Федорівські групи, сполучаючи їх із тими чи іншими фрактальними перетвореннями. Можливий результат проілюструємо творами М.К. Ешера (рис. 11). Рівні організації – ансамблі, квартали, міста та країни. Принципи 1-3 є також доцільними при організації робочих місць у офісах, розстановці столів і стільців у кафе тощо.

3. При плануванні цілісного середовища тих же структурних рівнів за радіально-кільцевим принципом використовуються самоподібні структури, обмежені прямими і дугами, із поправками на рельєф.

Цей принцип дозволяє розміщувати у різних секторах і кільцях функціонально відмінні структури, прикладом чого є вже згадане місто Москва.

При плануванні цілісного середовища тих же структурних рівнів за радіально-кільцевим принципом

1		17	
2		18	
3		19	
4		20	
5		21	
6		22	
7		23	
8		24	
9		25	
10		26	
11		27	
12		28	
13		29	
14		30	
15		31	
16		орієнтована осей координат	

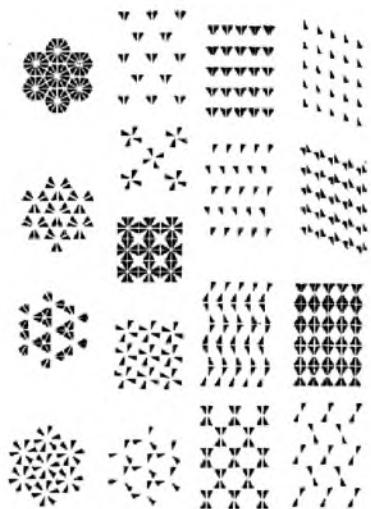


Рис. 9. «Бордюрні» симетрії

Рис.10. Федорівські симетрії

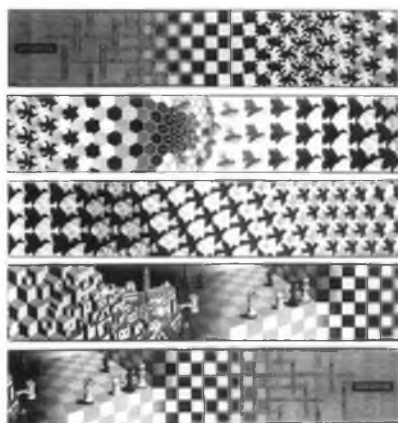


Рис. 11. Фрактальні і квазірегулярні структури у творах Ешера



4. використовуються самоподібні структури, обмежені прямими і дугами, із поправками на рельєф.

Цей принцип дозволяє розміщувати у різних секторах і кільцях функціонально відмінні структури, прикладом чого є вже згадане місто Москва.

Асоціативні принципи організації цілісного середовища. Як впливає із наведених вище історичних прикладів, геометричні принципи неодмінно мають бути доповнені асоціативними.

5. Доцільним є використання стійких асоціацій, пов'язаних із міфом, числовий код якого збігається із геометричною схемою планування.

Наприклад, у індійській системі організації середовища vastu [8] числовий код міфу про Пурушу, який лежить у її основі, – 4+1. Це дає можливість доповнити розглянути вище геометричну схему планування стійкими асоціаціями цього міфу – вплив різних богів на відповідні клітинки чотирикутника, розташування у клітинках таких функціональних приміщень, яким ці боги сприяють, асоціації із стихіями, їх властивостями, кольорами, матеріалами, звуками і символами тощо. Тобто у наявності є цілий арсенал узгоджених впливів, які працюють на відчуття цілісності, підвищуючи психологічний комфорт людини.

Застосування цього принципу, має, однак, обмеження – він буде зрозумілим тільки для представників певної культури, обізнаних із конкретним міфом.

6. Доцільним є використання асоціацій із тим чи іншим загальновідомим філософським або науковим положенням.

Наприклад, лінійне планування асоціюється із лінійним плином часу, радіально-кільцеве – із ідеями циклічності, експансії, переходу від сакрального до профанного тощо.

Недоліком тут є абстрактність наукових чи філософських положень, що ускладнює пошук необхідних асоціацій та їх зв'язків із кольорами, матеріалами і т.п.

7. Доцільним є використання асоціацій із тим чи іншим конкретним образом, що лежить у основі геометричного планування.

Наприклад, планування міста Бразилія не могло бути розповсюджене на квартали, будинки і приміщення хоча б із технологічних і функціональних причин, проте цілком можливим є створення асоціативного простору, у основі якого лежить образ птаха. Так, птах асоціюється із простором, небом, волею, польотом; його пір'я мають певні кольори і фактури; цікавими можуть бути форми різних частин його тіла. Усе це дозволяє створити багаторівневий асоціативний простір (форми, предмети, кольори, фактури, освітлення тощо), який підсилює почуття єдності із основним образом [9].

**Висновки.** В основі історичних схем організації середовища лежить принцип самоподібності; на відміну від сучасних, вони мають комплексний характер. Внаслідок проведеного аналізу виявлено 4 геометричних («бордюрні» симетрії, Федорівські групи, квазірегулярні та фрактальні перетворення в залежності від вихідних умов) та 3 асоціативних (зв'язок із міфічними, філософськими, художніми образами) принципи організації цілісного середовища.

**Перспективи подальших досліджень.** Планується обґрунтувати міру цілісності середовища та методику оцінювання його впливу на систему сприйняття людини із урахуванням асоціативних впливів.

### Література

1. *Мхитарян Н.М.* Эргономические аспекты сложных систем / Н.М. Мхитарян, Г.В. Бадеян, Ю. Н. Ковалев. – К.: Наукова думка, 2004. – 599 с.
2. *Саваренская Т. Ф.* Западноевропейское градостроительство XVII-XIX веков / Т.Ф. Саваренская. – М.: Стройиздат, 1987. – 192 с.
3. *Берже М.* Геометрия / М.Берже. – М.: Мир, 1984. – тт. 1, 2
4. *Шубников А.В.* Симметрия в науке и искусстве. / А.В. Шубников, А.М. Копчик. – М-Ижевск: Ин-т комп. исслед., 2004. – 560 с.

5. *Всемирная история*. М.: Госполитиздат, 1956-1965. – тт. 1-10
6. *Ковалев Ю.Н.* Геометрическое моделирование эргатических систем: разработка аппарата. / Ю.Н. Ковалев. – К.: КМУГА, 1996.-134 с.
7. *Дэникен Э.* По следам всемогущих. / Э. Дэникен. – М.: Эксмо, 2004. – 192 с.
8. *Васту: индийский аналог фэн-шуй*. – К.: София, 1999. – 102 с.
9. *Ковальов Ю.М.* Асоціативний простір у дизайні інтер'єрів / Ю.М. Ковальов, А.О. Кутова, В.С. Моргун, О.Ю. Шиманська // II Міжнародний науково-практичний конгрес «Міське середовище –XXI ст. Архітектура. Будівництво. Дизайн» 15-18 березня 2016 р. Тези доповідей.-К.: НАУ, 2016.-С.178-179

Аннотация

**Ковалев Ю. Принципы организации целостной среды.**  
*Психологический комфорт человека зависит от целостности окружающей среды, которая, в свою очередь, имеет как геометрические, так и ассоциативные составляющие. В результате анализа исторических примеров организации среды сформулированы 4 геометрических и 3 ассоциативных принципа образования целостной среды. Рассмотрено применение этих принципов для всех уровней структуры среды, а также при различных исходных условиях задачи организации среды обитания.*

*Ключевые слова: целостность окружающей среды, геометрические принципы, симметрии, фракталы, ассоциативные принципы.*

Abstract

**Kovaluov Y. Principles of an integrated environment organization.**  
*The psychological comfort of man depends of the environment integrity, which has both geometric and associative components. As the result of historical examples of environment organizations analysis, 4 geometric and 3 associative principles of an integrated environment organization were formulated. The application of these principles refers to all levels of the structure of an environment, as well as different initial conditions of the problem of the environment organization.*

*Keywords: environmental integrity, geometrical principles, symmetry, fractals, associative principles.*

*Стаття надійшла в редакцію 01.03.2016 р.*