



УДК 72.012; 711; 712

## ДИЗАЙН СЕРЕДОВИЩА МІСТА ЯК ОПТИМІЗАЦІЙНА ЗАДАЧА

КОВАЛЬОВ Юрій, МАЛІК Тетяна, ГРІДИНА Людмила  
Київська державна академія

декоративно-прикладного мистецтва і дизайну ім. М. Бойчука, Київ, Україна  
[yurnk61@ukr.net](mailto:yurnk61@ukr.net), [3t@ukr.net](mailto:3t@ukr.net), [rooleet86@gmail.com](mailto:rooleet86@gmail.com)

*Наведено, на основі теорії самоорганізації складних систем, постановку оптимізаційної задачі, охарактеризовано умови групового і індивідуального комфорту, обмеження, послідовність багатокритеріальної оптимізації, методику оцінювання середовища міста.*

**Ключові слова:** *дизайн, складні системи, оптимізація, середовище міста.*

### ВСТУП

Місто, його адміністративно-територіальні одиниці, транспортні і інженерні мережі, групи мешканців і окремі особи попри зовнішню несхожість є складними відкритими системами, які характеризуються спільними властивостями, законами і сценаріями організації, які досліджуються в рамках теорії самоорганізації складних систем, основаної на розробленому авторами математичному апараті. Цей апарат дозволяє оптимізувати систему взаємодій людини із оточуючим середовищем, практичним результатом чого є створення комфортних умов груп людей (психотипів) та окремих особистостей за психологічними, фізіологічними та ергономічними показниками.

Замість розв'язання багатокритеріальної обмеженої оптимізаційної задачі із неоднорідними і частково неформалізованими критеріями оптимізації, пропонується застосувати еволюційну стратегію оптимізації, в основі якої покладені сценарії самоорганізації. При реалізації цієї стратегії обходяться математичні ускладнення класичної оптимізації, забезпечується цілісність міського середовища і його окремих частин, знаходяться кореляції потреб і мотивацій окремих людей і соціальних груп із найбільш комфортними саме для них архітектурними і дизайнерськими рішеннями.

### ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Якщо розглядати проектування середовища міста як оптимізаційну задачу, необхідно визначити мету, показники і критерії оптимізації, ресурси і обмеження, стратегію оптимізації, різного роду припущення, уточнення і поправки, а також методику оцінювання проміжних і кінцевих результатів.

При класичній оптимізації на кожному кроці виникають суттєві ускладнення, пов'язані як із невідповідністю складних систем методам моделювання і оптимізації, так і з невизначеною кількістю показників і обмежень, а також їх неформалізованістю і якісною неоднорідністю.



Покажемо, як ці ускладнення долаються за допомогою теорії самоорганізації складних систем.

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЙХ ОБГОВОРЕННЯ**

Метою проектування міського середовища є створення максимально комфортних для усіх мешканців міста умов проживання.

Для групових споживачів пріоритетними цілі створення групових просторів збігаються з умовами комфорту пріоритетних для кожної з груп каналів взаємодії із середовищем.

Для індивідуальних споживачів метою є створення комфортного житла (робочого місця тощо) у відповідності із пріоритетними каналами, потребами і мотиваціями, що випливає із їх психологічних портретів.

З цього випливає необхідність групування показників на загальний, групові та окремі рівні.

Загальним показником є комфортність середовища.

Групові і окремі показники визначаються за рівнями сприйняття. До групових відносяться наступні показники.

Дружність середовища. Відчуття гармонії із духовним світом, природою та людьми, вдачі, здоров'я, сприятливого ходу подій, що сприймаються інтуїтивно, трансформуються у груповий показник дружності середовища. Дружність середовища не зводиться до окремих показників (застосований математичний апарат дозволяє розглядати неадитивні множини із різноякісних елементів): відповідність традиції (релігія, культура, образ життя); відповідність клімату; відповідність природі (рельєф, наявність водних джерел, характер рослинності, чистота тощо); гармонійність системи зон, просторів і забудови середовища; зручність розташування; комунікативність а інші опції розумного середовища тощо. Список є відкритим. Показники є пріоритетними для психотипу споглядачів.

Самодостатність середовища. Відчуття самовдоволеності, безпеки, радості, оптимізму, що сприймаються на рівні людського еґо, трансформуються у груповий показник самодостатності середовища, що не зводиться до окремих показників: експресії і чистоти стилю; виразності на оточуючому фоні; здатності звертати і зупиняти увагу; престижності; відповідність статусу споживача; розвинутості засобів безпеки; автономності. Список є відкритим; показники пріоритетні для психотипу еґоїстів.

Трансформованість середовища. Відчуття свободи, переваги, впевненості, можливостей прояву активності, сприйняті на рівні волі та розуму, трансформуються у груповий показник трансформованості середовища, що не зводиться до окремих показників (максимальна функціональність; здатність до трансформацій; наявність розумної системи регулювання параметрів середовища тощо). Список є відкритим; показники є найбільш пріоритетними для психотипу борців.

Об'ємно-просторова довершеність середовища. Відчуття упорядкованості, закономірності, пізнаваності світу, що сприймаються на рівні здорового глузду, трансформуються у груповий показник об'ємно-просторової довершеності середовища та окремі показники (функціональна, конструктивна, естетична, символічна обґрунтованість форм; витриманість пропорцій;



антропометрична вивіреність розмірів; ергономічна обґрунтованість меблів і обладнання; масштаб відносно людини, ритм, нюанс, метричні повтори; легкість орієнтації і наявність зручної інформаційної системи). Список є відкритим; показники пріоритетні для психотипу підприємливих дослідників.

Сенсорний комфорт середовища. Відчуття комфортного рівню сенсорних подразників, сприйняті на рівні рецепторів, трансформуються у груповий показник сенсорного комфорту середовища і окремі показники (світло і світлотіньова пластика; характеристики кольорового рішення; фактури матеріалів; термо-вологісний комфорт; відсутності протягів; акустичний комфорт; захист від сонячної радіації тощо). Список є відкритим; показники є найбільш пріоритетними для психотипу богемних особистостей.

Обмеження при проектуванні і будівництві, діляться включають: нормативні вимоги; вимоги збереження архітектурної та історичної спадщини; ресурсні обмеження.

Послідовність оптимізації є наступною.

1. Обирається загальна планувальна схема міського середовища.

Схема має враховувати структуру суспільства (для створення комфортних умов для окремих психотипів і груп) та припускати реалізацію фрактальності або самоподібності (для реалізації цілісності середовища). Заздалегідь проробляється можливість трансформації середовища, зміни стилістичних та об'ємно-планувальних рішень. Здійснюється оптимізація, враховуючи наявні фінансові та інші ресурси, історичну спадщину тощо. Проводиться оцінювання;

2. Планується громадський простір і розміщуються об'єкти загальноміського значення. Обираються стилістичні та інші рішення, характерні для збалансованих особистостей. Надаються функції розумного середовища. Здійснюється оптимізація, проводиться оцінювання.

3. Плануються групові простори із збереженням самоподібності із міським середовищем і рішеннями, характерними для кожного із психотипів. У залежності від вихідних умов, шукаються компроміси між існуючою структурою міста і груповими вимогами комфорту. Проробляються перспективи розвитку групових просторів. Надаються доцільні функції розумного середовища.

Здійснюється оптимізація, враховуючи наявні фінансові та інші ресурси, історичну спадщину тощо. Проводиться оцінювання

4. При виборі типів громадських об'єктів у групових просторах і розрахунку їх кількості і експлуатаційних параметрів враховуються специфікації для психотипів, віковий склад та специфічні потреби вікових груп.

Здійснюється оптимізація, враховуючи наявні фінансові та інші ресурси, історичну спадщину тощо. Проводиться оцінювання

5. Простори діляться на окремі зони і територіально-планувальні одиниці із збереженням самоподібності. Враховуються можливості розвитку. Надаються специфічні функції розумного середовища. Здійснюється оптимізація, враховуючи наявні фінансові та інші ресурси, історичну спадщину тощо. Проводиться оцінювання.

6. Планується житловий простір. Максимально враховуються типові психологічні портрети. Передбачається прибудинкова інфраструктура,



можливості розвитку, функції розумного будинку. Здійснюється оптимізація, враховуючи наявні фінансові та інші ресурси, історичну спадщину тощо. Проводиться оцінювання.

7. У квартирах (індивідуальних будинках) передбачаються засоби пом'якшення конфліктів.

8. Планується особистий простір – окремі приміщення, їх інтер'єри, предметно-просторове наповнення, у тому числі розумні речі тощо.

Здійснюється оптимізація, враховуючи наявні фінансові та інші ресурси, історичну спадщину тощо. Проводиться оцінювання.

9. Проектування та оптимізація міського та індивідуального транспорту, окремих інженерних мереж тощо має власні цілі, критерії і послідовність дій.

10. На кожному з рівнів послідовно вирішується наступний ланцюг задач: середовище – стиль – трансформованість – об'ємно-планувальні рішення – забезпечення сенсорного комфорту (кольорові рішення, матеріали, регулювання параметрів середовища тощо).

Така стратегія оптимізації називається еволюційною.

### **ВИСНОВКИ**

Описаний вище спосіб проектування середовища міста із використанням сценаріїв теорії самоорганізації складних систем, а також визначених показників та обмежень дозволяє:

- уникнути складнощів класичної оптимізації (якісна неоднорідність показників, неможливість формалізації деяких із них, велика кількість критеріїв оптимізації, технічні складнощі);
- урахувати психологічні і вікові особливості населення міст;
- використати сучасні концепції нового урбанізму;
- інтегрувати смарт-технології;
- полегшити засвоєння знань і навичок дизайну середовища міст у ході навчального процесу [1, 2].

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Мхітарян Н. М., Ковальов Ю. М., Малік Т. В., Сафронов В. К., Сафронова О. О. Дизайн середовища міста: багатокритеріальна оптимізація та розумні технології : підручник. Київ : Наукова думка, 2020. 474 с.

2. Малік Т. В. Дизайн середовища: витоки, типологія, основи теорії : навч. посіб. Київ : СПД Павленко, 2008. 112 с.

**KOVALYOV Y., MALIK T., HRIDINA L.**

### **CITY ENVIRONMENT DESIGN AS OPTIMIZATION PROBLEM**

*Based on the theory of self-organization of complex systems, the formulation of the optimization problem, the conditions of group and individual comfort, limitations, the sequence of multicriteria optimization, the method of assessing the urban environment.*

**Key words:** *design, complex systems, optimization, city environment.*