

DOI: 10.32347/2786-7269.2023.5.21-32

УДК 72.01

доктор архітектури, доцент **Данилов С.М.**,  
serhii.danylov@kname.edu.ua, ORCID: 0000-0001-7647-4665,  
доктор архітектури, професор **Чечельницький С.Г.**,  
Serhii.Chechelnytskyi@kname.edu.ua, ORCID: 0009-0002-0247-9054,  
Національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

## СТІЙКА АРХІТЕКТУРА – ПРОТИРІЧЧЯ ТА КОНФЛІКТИ

*Розглядаються проблеми стійкої архітектури крізь призму створення архітектурних будівель та міського середовища, які забезпечують екологічну, економічну та соціокультурну стійкість. Для того, щоб зрозуміти складність і природу сталості архітектури, її слід розглядати як фрагмент загальної відкритої динамічної системи міста. При цьому всі складові такої системи пов'язані між собою загальною динамікою функціонування і часто розвиваються в умовах внутрішніх системних протиріч. Під внутрішньосистемними протиріччями міста як відкритої динамічної системи слід розуміти ситуацію, коли спроби будь-якого елемента системи досягти умов оптимального функціонування обмежені або придушені іншими елементами системи. Архітектура, як штучне середовище, в якому виникають ці системні протиріччя, змушена гнучко реагувати на них. Метою даної роботи є виявлення системних суперечностей, що виникають у процесі функціонування архітектурної складової міста як відкритої динамічної системи, та узагальнення цих суперечностей.*

*Ключові слова: стабільність; архітектура; система; суспільство; протиріччя.*

### **Постановка проблеми.**

Нестабільність архітектурної складової як частини динамічної системи міста та прилеглому регіону проявляється в різних критичних ситуаціях та проблемах, які можуть бути спровоковані як внутрішніми, так і зовнішніми факторами [1]. Ці критичні ситуації відіграють значну роль у зміні стану екологічних, соціальних та економічних систем, тому їх аналіз є таким важливим.

У традиційній науці виділяють наступні ключові аспекти, що характеризують місто як штучно сформовану відкриту динамічну систему:

- Складність і розгалуженість системи: місто складається з багатьох елементів, таких як будівлі, дороги, парки, транспортна система, люди,

підприємства, інфраструктура та інші. Усі ці компоненти взаємодіють один з одним, або підсилюючи, або обмежуючи розвиток один одного [2].

- Процеси функціонування: У місті існує багато потоків і процесів, таких як рух людей і дорожній рух, енергопостачання, водопостачання, освіта, робочі місця, комунікації тощо.

- Взаємодія з навколишнім середовищем: місто взаємодіє з природним середовищем, включаючи клімат, ресурси, екосистеми та біорізноманіття. Цей вплив може бути як позитивним, так і негативним [3].

- Адаптивність: Місто динамічне і постійно змінюється у відповідь на різні фактори, такі як зростання населення, зміни в економіці, соціокультурні зміни та технологічні інновації.

- Керованість: Управління містом як системою передбачає комплексний та системний підхід до управління всім міським середовищем та інфраструктурою. Такий підхід включає в себе наступні компоненти: аналіз і розуміння міської системи, включаючи її компоненти, процеси і взаємозв'язки; розробка чітких цілей та стратегій для міста з урахуванням потреб та пріоритетів його мешканців, а також сталості та інноваційності; залучення до управлінських процесів територіальних громад; активне використання управлінських інновацій; Антикризове управління.

У ході дослідження виявлено сукупність найбільш поширених суперечностей, що виникають у процесі розробки та реалізації сталих архітектурних рішень, серед яких виділено такі групи:

1. Конфлікти між витратами і прибутковістю поточних проектів. Одним із головних конфліктів є те, що створення стійких будівель та інфраструктури потребує додаткових значних витрат, що часто викликає спротив з боку інвесторів та забудовників.

2. Екологія та розвиток: Підвищення екологічних стандартів та вимог до сталого розвитку може призвести до конфліктів із потребами міського розвитку та зростання. Наприклад, виділяють такі групи конфліктів, як: Землекористування та забудова. Міське будівництво та розширення може вимагати великої кількості землі та ресурсів, що може призвести до руйнування природних екосистем, втрати біорізноманіття та порушення екологічної стійкості; Забруднення та екологічні ризики: економічне зростання та індустріалізація можуть збільшити викиди та відходи; Урбанізація та споживання ресурсів: Зростання населення та урбанізація вимагають великих ресурсів, таких як енергія, вода та їжа. Їх надмірне споживання може призвести до погіршення стану навколишнього середовища та виснаження ресурсів; Якість життя та доступ до природи: Рівень комфорту та якості життя в містах залежить від наявності зелених зон та природних ресурсів. Відсутність доступу

до природних територій може погіршити якість життя та добробут міських жителів; Міська мобільність і транспорт: Міська мобільність може спричинити проблеми із забрудненням повітря, заторами та інфраструктурою, що може суперечити екологічним цілям [4].

3. Інновації та традиції: Спроби впровадити нові стійкі технології та матеріали можуть нашкодити на опір з боку традиційних методів будівництва та дизайну, що може спричинити конфлікт між сучасністю та культурними цінностями.

4. Доступність і справедливість: Розробка стійких архітектурних рішень повинна враховувати потреби всіх соціальних верств.

5. Попит і доступність ресурсів: конкуренція за доступ до обмежених ресурсів, таких як земля, вода та енергія, що може призвести до конфліктів.

6. Якість і життєвий цикл будівель: Рішення, спрямовані на підвищення екологічності, іноді можуть погіршити якість і термін служби будівель. Наприклад, деякі стійкі матеріали можуть бути менш міцними.

Виявлені комплекси суперечностей, що виникають у процесах функціонування архітектурної складової міст, формують актуальність даного дослідження. У цьому ключі слід розглядати два основні аспекти як можливі атрактори, що формують стійкість архітектури. Перш за все, кожен конфлікт є стимулом для інноваційного розвитку архітектури. Другий аспект полягає в тому, що невирішені конфлікти можуть перерости в кризу, а згодом і в можливий передкатастрофічний стан. З цієї причини для нас так важливо вивчати механізми і принципи формування конфліктів і суперечностей в процесах функціонування архітектурної складової міст як відкритих динамічних систем.

#### **Аналіз останніх досліджень та публікацій.**

Дане дослідження базується на методі контент-аналізу наукометричної бази даних Scopus, в якій проведено великий відбір публікацій за такими ключовими словами: сталий розвиток, кризи, системна динаміка, Smart City, урбаністика, стійка архітектура, зелена архітектура та зелене місто. Континуум статей поділяється на кілька ключових груп, серед яких:

Сталий розвиток. У цій групі обговорюється концепція Тан Ігітканлар [5], що пропонують методи досягнення цілей екологічної та соціальної стійкості на основі їх інтеграції з економічними цілями міського розвитку. Д. Крайнд розробляє комплексну модель отримання зведеного індексу сталості з метою відстеження інформації про зміну економічних, екологічних та соціальних показників у часі. [6].

Еко-місто. [7] Запропоновано розглядати концепцію сталого урбанізму як інструмент покращення екологічного стану довкілля. М. Йонг зібрав і

синтезував багато публікацій, присвячених розумінню багатьох концепцій створення розумних, стійких, низьковуглецевих та екологічних міст, які сприяють стійкій урбанізації. Особливий інтерес для цього дослідження представляє стаття К.С. Холлінга Стійкість і стабільність екологічних систем [8].

Розумне місто. Велика кількість виявлених публікацій продемонструвала стрімке зростання інтересу до цієї теми. Серед них можна виділити наступні: П. Нейротті узагальнює деякі тенденції розвитку розумних міст [9]. А. Занелла розглядає проблеми розвитку розумного міста в аспектах впровадження технологій Інтернету речей [10]. Подібну тенденцію досліджує Д. В. Гібсон [11].

### **Мета та завдання.**

На основі наведених даних ми сформуваємо мету дослідження: формування сукупності уявлень про механізми та принципи виникнення системних конфліктів та суперечностей у процесах функціонування архітектурної складової міст як відкритих динамічних систем.

Цілі дослідження, відповідно, сформульовані таким чином: зібрати першоджерела (переважно публікації) за темою дослідження за період з 2019 по 2023 роки; на основі методів контент-аналізу узагальнити та систематизувати континуум обраних матеріалів; сформулювати основну гіпотезу дослідження; уточнити методи аналізу конфліктів і суперечностей, що виникають у системі міста в процесах функціонування його архітектурної складової; розробити методіку виявлення та узагальнення даних про можливі системні конфлікти та протиріччя.

### **Методи дослідження.**

Дослідження проблем функціонування міста як динамічної системи багато в чому базуються на методах системної динаміки Форрестера, і особливо на його роботі «Міська динаміка» [12]. Автор методу використовував цю комп'ютерну модель для моделювання та аналізу складної динаміки міських систем, включаючи зростання населення, житло, транспорт, економічний розвиток та різні інші фактори. Подальший розвиток методу здійснив Донелла Медоуз в його роботах, присвячених визначенню перерозподілу людського росту [13]

Важливу роль у цьому дослідженні відіграє також теорія катастроф [14] як галузь, що вивчає та класифікує явища, що характеризуються раптовими змінами поведінки внаслідок невеликих змін обставин, аналізуючи, як якісна природа розв'язків рівнянь залежить від параметрів, які фігурують у рівнянні.

У роботі використано методи аналізу великих масивів даних, розроблені на кафедрі інноваційних технологій у проектуванні архітектурного середовища

Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова [15]. Методи, що використовуються, є частиною побудови "Програмного комплексу моделювання міста як динамічної системи" [16] і полягають в автоматизованій побудові графіків динаміки функціонування об'єктів/елементів/фрагментів міської системи на основі статистичні дані (основні темпи зростання). Автоматизоване порівняння піків і западин графіків дає можливість виявити елементи або групи взаємопов'язаних елементів, динаміка яких або збігаються, що свідчить про їх взаємну позитивну залежність, або знаходяться в протилежній фазі, що вказує на явні або приховані протиріччя.

### **Результати дослідження.**

Найбільш загальне визначення терміна "стійкість" було дано в доповіді Гро Гарлем Брюнланд на Всесвітній комісії з навколишнього середовища та розвитку у 1987 році: "стійкість - це можливість справжнього покоління задовольняти свої потреби без обмеження можливості майбутніх поколінь задовольняти їхні потреби" [17].

Найбільш загальне визначення терміна "стійкість" було дано Найвірнішим, на наш погляд, розумінням стійкості з точки зору аналізу міста як динамічної системи, представляється наступне визначення: Стійкість - це такий стан динамічної рівноваги в часі, при якому збурює вплив зовнішнього середовища або Системи вищого рівня поглинається механізмом саморегулювання даної системи і в кінцевому підсумку дозволяє зберігати значні якісні характеристики системи в заданих межах.

З теорії синергетики відомо, що конфлікти забезпечують розвиток, водночас будучи загрозою для існування. Баланс потреб та його реалізації визначає стійкість системи. Подібна стійкість можлива виключно за наявності прямих та зворотних зв'язків між усіма компонентами системи. Чим більше компонентів, тим різкішими є конфлікти між ними. При певному наростанні кількості даних система прагне саморуйнування, переходячи зі статичного стану на стан некерованого хаосу. Саморегуляція системи у бік порядку можлива лише за можливості безлічі невдалих спроб і відбору з найбільш стійких варіантів. За відсутності регуляторів у певний момент, під вантажем конфліктів, система прагне спрощення і деградації до певного стійкішого стану.

Саме у якості розробки такого регулятора авторами статті розроблено модельний комплекс аналізу міста як динамічної системи, який складається з інформаційно-накопичувальної моделі міста й когнітивно-дослідницької матриці виявлення та аналізу проблем міста. Імітаційна когнітивно-дослідницька матриця аналізу та керування масивами даних про місто будується на вперше розроблених принципах мультидисциплінарного

дослідження міста як динамічної системи. Інформаційно-накопичувальна модель міста як динамічної системи будуватися методами керування великими масивами даних, адаптованих для архітектурної спеціальності; методах кластеризації архітектурно-будівельної інформації та принципах виявлення параметричних зв'язків між динамічними процесами виявлених кластерів.

Автори статті провели масштабний експеримент з перевірки працездатності методів формування одного з модулів вказаного програмного комплексу (когнітивно-дослідницької матриці виявлення та аналізу проблем міста) на прикладі аналізу принципів функціонування житлового району «Нові будинки» в Харкові. [18]. Одним з аспектів роботи була апробація принципів виявлення системних конфліктів і протиріч.

Основною проблемою експерименту було моделювання роботи одного з модулів програми – «Когнітивно-дослідницька матриця» без підключення інших модулів. В результаті обсяг оброблюваної інформації значно скоротився, а кількість змодельованих ієрархічних рівнів було обмежено кількома найбільш поширеними послідовностями. Однак отриманих даних виявилось достатньо, щоб підтвердити принципову працездатність методів і сформувані кілька циклів висновків. Одним з аспектів експерименту стало формування «Вузлів проблем». Проблемні вузли означають побудову графоаналітичної двовимірної моделі, що фіксує пари динамічних процесів, що вступають в протиріччя або конфлікти. На макеті також відображаються позитивні та негативні зв'язки ідентифікованих пар з іншими елементами/фрагментами системи. Ці зв'язки відображають процеси поширення виявлених протиріч і конфліктів, або їх ослаблення. Висновки, пов'язані з виявленими конфліктами і протиріччями, пропонуються далі в ієрархічному порядку.

### **Виявлені протиріччя.**

Протиріччя 1.

Область формування суперечностей - соціально-економічна.

Об'єктом протиріччя є застаріле житло. Житловий масив «Нові будинки» почали забудовувати в 1957 році. Більше 80% новобудов забудовані 5-х, 9- і 19-поверховими будинками, проектний термін експлуатації яких закінчився або добігає кінця. Житлова забудова «Нові будинки» в основному складається з наступних типів будинків: П'ятиповерхові будинки («хрущовка»). Вони були побудовані протягом 60-70-х років ХХ століття. Дев'ятиповерхові і шістнадцятиповерхові великопанельні будинки, побудовані в основному в 80-х роках ХХ століття.

Опис протиріччя: невідповідність будівель району вимогам природоохоронного та енергетичного національного законодавства. В результаті імплементації європейського законодавства в українське

законодавство норми ресурсоспоживання та екологічні вимоги до будівель і споруд стали більш жорсткими. Наприклад, у 2017 році було прийнято Закон України No 2118-VIII «Про енергетичну ефективність майбутнього» [19], енергоспоживання майже всіх будівель району щонайменше вдвічі перевищує вимоги національного законодавства.

Це протиріччя призвело до розвитку конфлікту 1, описаного нижче.

Конфлікт 1.

Сфера формування конфлікту: соціально-економічна.

Об'єкт конфлікту: мешканці мікрорайону.

Опис конфлікту: практично відсутня динаміка темпів накопичення коштів на реконструкцію житла, яка регулюється низкою національних законів, серед них: Закон України «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) житлового фонду для людей похилого віку» [20], Закон України No 417-VIII «Про особливості реалізації Закону майно у багатоквартирному будинку» [21], відповідно до статті 12 цього Закону основними відповідачами за технічний стан житла є його власники. Це означає, що не менше 40% коштів на модернізацію будинків мають збирати мешканці ОСББ. У ході вищезгаданого експерименту було визначено декілька дослідних зразків (стандартів) для реконструкції будівель промислової забудови. Такий підхід дозволив визначити діапазон витрат на реконструкцію м<sup>2</sup> житла - 160-320 доларів. США. За даними Держкомстату, на одного харків'янина припадає 23,6 м<sup>2</sup> житлової площі. З урахуванням державних програм відшкодування витрат на відбудову це становить приблизно 2 460 доларів. доларів США на домогосподарство. Соціоекспрес-опитування виявило значний потенційний конфлікт за такими аспектами: низький дохід населення; поширена хибна думка про те, що вирішення цього питання повністю лежить на державі; низький рівень соціалізації власників житла; відсутність довіри до органів місцевого самоврядування; Практично повна відсутність волі до вирішення проблеми.

З іншими аспектами виявлених криз і протиріч можна ознайомитися в п'ятому розділі дисертації С.М. Данилова [22].

### **Висновки.**

Таким чином, стійкість і нестабільність, адаптація і дезадаптація однаково необхідні в розвитку будь-якої системи. Абсолютно нестійка система позбавлена здатності до адаптації і швидко руйнується, в той час як надстійка система, пригнічуючи будь-які коливання, зберігає свою структуру і поведінку, не здатна якісно змінюватися, тобто позбавлена можливості розвитку, і її руйнування стає лише питанням часу. Обидва типи систем занурюються в хаос, різниця між ними полягає в часі, необхідному для вибуху ентропії.

Найбільш значущим джерелом процесу розвитку є наступні види протиріч:

- протиріччя між функцією і призначенням системи; напруга між потребами системи в ресурсах і здатністю їх задовольняти;
- протиріччя між величиною, що змінюється, і колишньою якістю (яке набуває максимальної гостроти в області точки біфуркації);
- протиріччя між прагненням системи встановити стабільний стан і засобами його досягнення: останні служать зміні і розвитку системи, неминуче призводять її до стану нестабільності;
- протиріччя між цілями системи і цілями її складових;
- протиріччя між процесами функціонування і розвитку: хоча для того, щоб розвиватися, система повинна функціонувати і не може функціонувати без розвитку, в точці перегину вони вступають в різке протиріччя, так як інтереси розвитку і саме існування системи вимагають зміни її якості, а значить, і розпаду функціональних процесів; а в еволюційний період процеси функціонування гальмують розвиток;
- Протиріччя між функціонуванням і структурою: в еволюційний період процеси функціонування більш пластичні, ніж структура системи, але їх зміна, що здійснюється в інтересах системи, наштовхується на жорсткість незмінної структури; у момент стрибка структура змінюється дуже швидко і функціонування відстає;

Зміна еволюційних і революційних стадій розвитку систем, їх стійкості і нестійкості утворює динамічні цикли в часі. Кожна система має не тільки циклічні процеси, обумовлені своєю природою, але і цикли, продиктовані навколишнім середовищем. Причому «зовнішні» цикли більш стійкі і стабільні, в той час як цикли внутрішнього походження можуть змінюватися під їх впливом в результаті синхронізації - властивостей систем найрізноманітнішого характеру виробляти єдиний ритм співіснування, незважаючи на часом вкрай слабкий взаємозв'язок.

### Список використаних джерел

1. Wang H., Xue H., He W., Han Q., Xu T., Gao X., Liu S., Jiang R., Huang M. Spatial-temporal evolution mechanism and dynamic simulation of the urban resilience system of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area in China (2023) Environmental Impact Assessment Review, 104, art. no. 107333. DOI: 10.1016/j.eiar.2023.107333
2. Hong Y., Du H., Deng Z. A framework of Economic-Social-Natural sustainability evaluation based on multidimensional land-use ecological niche theory: Evidence in Shendong CEBs, China (2023) Ecological Indicators, 155, art. no. 110967. DOI: 10.1016/j.ecolind.2023.110967



3. Kumar Reddy K.H., Goswami R.S., Sinha Roy D. A futuristic green service computing approach for smart city: A fog layered intelligent service management model for smart transport system (2023) *Computer Communications*, 212, pp. 151 - 160s. DOI: 10.1016/j.comcom.2023.08.001
4. Han D., Chen L., Wu H., Wang X., Xiao Y., Yang H., Liu S., Xu S., Huang H., Chang M. Evaluation on coupling coordinated development of population economy and eco-geological environment in the twin-city economic circle of Chengdu–Chongqing region (2023) *Scientific Reports*, 13 (1), art. no. 13459. DOI: 10.1038/s41598-023-40352-w
5. Yigitcanlar, T.; Dur, D.; Dizdaroglu, D. Towards prosperous sustainable cities: A multiscale urban sustainability assessment approach. *Habitat Int.* 2015, 45, 36–46. Available online: <https://eprints.qut.edu.au/74725/2/74725.pdf>
6. Krajnc, D.; Glavic, P. A Model for Integrated Assessment of Sustainable Development. *Resour. Conserv. Recycl.* 2005, 43, 189–208. Available online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092134490400120X?via%3Dihub>
7. Joss, S. Eco-cities and Sustainable Urbanism. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 2nd ed.; Wright, J.D., Ed.; Oxford Elsevier: Oxford, UK, 2015; Volume 6, pp. 829–837.
8. Holling, C.S. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1973, 4, 1–23.
9. Neirotti, P.; De Marco, A.; Cagliano, A.C.; Mangano, G.; Scorrano, F. Current Trends in Smart City Initiatives: Some Stylised Facts. *Cities* 2014, 38, 25–36. Available online: [https://www.researchgate.net/publication/260015335\\_Current\\_trends\\_in\\_Smart\\_City\\_initiatives\\_Some\\_stylised\\_facts](https://www.researchgate.net/publication/260015335_Current_trends_in_Smart_City_initiatives_Some_stylised_facts)
10. Zanella, A.; Bui, N.; Castellani, A. Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet Things J.* 2014, 1, 22–32. Available online: [http://www.dei.unipd.it/~{zanella/PAPER/CR\\_2014/IoTSmartCity2014\\_CR.pdf](http://www.dei.unipd.it/~{zanella/PAPER/CR_2014/IoTSmartCity2014_CR.pdf)
11. Gibson, D.V.; Kozmetsky, G.; Smilor, R.W. *The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*; Rowman & Littlefield Publishers: Lanham, MD, USA, 1992.
12. Forrester, Jay W. (1969). *Urban Dynamics*. Pegasus Communications. ISBN 978-1-883823-39-9.
13. Meadows, Donella H. (1972). *Limits to Growth*. New York: University books. ISBN 978-0-87663-165-2
14. Zahler, Raphael S.; Sussmann, Hector J. (1977). "Claims and accomplishments of applied catastrophe theory". *Nature*. 269 (5631): 759–763. doi:10.1038/269759a0
15. Danylov S. Information model of city analysis as a complex dynamic system. (2018) *SPACE & FORM* NO 33/2018. DOI: 10.21005/pif. 33\_2018. B-02. P. 95-106. e-ISSN 2391-7725 | ISSN 1895-3247. <http://www.pif.zut.edu.pl/pif-33-2018>].

16. Фоменко О.О. Когнітивно-дослідницька матриця виявлення та аналізу проблем міста / О.О. Фоменко, С.М. Данилов // Науковий вісник будівництва. - 2018. - Т. 93, № 3. - С. 89-97. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb\\_2018\\_93\\_3\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb_2018_93_3_14)
17. Volker Hauff. Brundtland Report: A 20 Years Update [Електронний ресурс] – режим доступу: [http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/ESB07\\_Keynote\\_speech\\_Hauff\\_07-06-04\\_02.pdf](http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/ESB07_Keynote_speech_Hauff_07-06-04_02.pdf), своб.–Загл.с екрану.
18. O.O. Fomenko, S.M. Danylov, A.M. Izbash. Problems of Architecture and Professional Development of an Architect beyond "Limits to Growth". IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 907, Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020) 21-22 May 2020, Kharkiv, Ukraine 07.01.2017. DOI 10.1088/1757-899X/907/1/012017
19. Закон України № 2118-VIII Про енергетичну ефективність будівель <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>
20. Закон України 525-V «Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду» // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16#Text>
21. Закон України № 417-VIII «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку» // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/417-19#Text>
22. Данилов С.М. Методологічні основи моделювання міста як динамічної системи: автореф. дис. ... д. арх. : 18.00.01 - Теорія архітектури, реставрація пам'яток архітектури / С.М. Данилов ; Харківський національний університет будівництва та архітектури. — 2019.

Doctor of Architecture, Associate Professor **Danilov Sergey**,  
Doctor of Architecture, Professor **Chechelnytskyi Sergey**,  
O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

## SUSTAINABLE ARCHITECTURE – CONTRADICTIONS AND CONFLICTS

The problems of sustainable architecture are considered through the prism of creating architectural buildings and urban environments that provide environmental, economic and socio-cultural sustainability. In order to understand the complexity and nature of the permanence of architecture, it should be considered as a fragment of the overall open dynamic system of the city. At the same time, all components of such a system are interconnected by the general dynamics of functioning and often develop in conditions of internal systemic contradictions. The intra-system contradictions of the city as an open dynamic system should be understood as a situation where the attempts of any element of the system to achieve the conditions of optimal functioning are limited or suppressed by other elements of the system. Architecture, as an artificial environment in which these systemic contradictions arise, is forced to respond flexibly to them. The purpose of this work is to identify the systemic

contradictions that arise in the process of functioning of the architectural component of the city as an open dynamic system, and to generalize these contradictions.

In the development of any system, stability and instability, adaptation and maladaptation are equally necessary. An absolutely unstable system is devoid of the ability to adapt and quickly collapses, while an ultra-stable system, suppressing any fluctuations, retains its structure and behavior, is not able to change qualitatively, that is, it is deprived of the possibility of development, and its destruction becomes only a matter of time. Both types of systems descend into chaos, the difference between them being the time it takes for entropy to explode.

The change in the evolutionary and revolutionary stages of the development of systems, their stability and instability forms dynamic cycles in time. Each system has not only cyclical processes due to its nature, but also cycles dictated by the environment. Moreover, the "external" cycles are more stable and stable, while the cycles of internal origin can change under their influence as a result of synchronization - the properties of systems of a diverse nature to produce a single rhythm of coexistence, despite the sometimes extremely weak interconnection.

Keywords: stability; architecture; system; society; contradictions.

## REFERENCES

1. Wang H., Xue H., He W., Han Q., Xu T., Gao X., Liu S., Jiang R., Huang M. Spatial-temporal evolution mechanism and dynamic simulation of the urban resilience system of the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area in China (2023) *Environmental Impact Assessment Review*, 104, art. no. 107333. DOI: 10.1016/j.eiar.2023.107333 {in English}
2. Hong Y., Du H., Deng Z. A framework of Economic-Social-Natural sustainability evaluation based on multidimensional land-use ecological niche theory: Evidence in Shendong CEBs, China (2023) *Ecological Indicators*, 155, art. no. 110967. DOI: 10.1016/j.ecolind.2023.110967 {in English}
3. Kumar Reddy K.H., Goswami R.S., Sinha Roy D. A futuristic green service computing approach for smart city: A fog layered intelligent service management model for smart transport system (2023) *Computer Communications*, 212, pp. 151 - 160s. DOI: 10.1016/j.comcom.2023.08.001 {in English}
4. Han D., Chen L., Wu H., Wang X., Xiao Y., Yang H., Liu S., Xu S., Huang H., Chang M. Evaluation on coupling coordinated development of population economy and eco-geological environment in the twin-city economic circle of Chengdu–Chongqing region (2023) *Scientific Reports*, 13 (1), art. no. 13459. DOI: 10.1038/s41598-023-40352-w {in English}
5. Yigitcanlar, T.; Dur, D.; Dizdaroglu, D. Towards prosperous sustainable cities: A multiscalar urban sustainability assessment approach. *Habitat Int.* 2015, 45, 36–46. Available online: <https://eprints.qut.edu.au/74725/2/74725.pdf> {in English}
6. Krajnc, D.; Glavic, P. A Model for Integrated Assessment of Sustainable Development. *Resour. Conserv. Recycl.* 2005, 43, 189–208. Available online: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092134490400120X?via%3Dihub> {in English}

7. Joss, S. Eco-cities and Sustainable Urbanism. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 2nd ed.; Wright, J.D., Ed.; Oxford Elsevier: Oxford, UK, 2015; Volume 6, pp. 829–837. {in English}
8. Holling, C.S. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1973, 4, 1–23. {in English}
9. Neirotti, P.; De Marco, A.; Cagliano, A.C.; Mangano, G.; Scorrano, F. Current Trends in Smart City Initiatives: Some Stylised Facts. *Cities* 2014, 38, 25–36. Available online: [https://www.researchgate.net/publication/260015335\\_Current\\_trends\\_in\\_Smart\\_City\\_initiatives\\_Some\\_stylised\\_facts](https://www.researchgate.net/publication/260015335_Current_trends_in_Smart_City_initiatives_Some_stylised_facts) {in English}
10. Zanella, A.; Bui, N.; Castellani, A. Internet of Things for Smart Cities. *IEEE Internet Things J.* 2014, 1, 22–32. Available online: [http://www.dei.unipd.it/~{zanella/PAPER/CR\\_2014/IoTSmartCity2014\\_CR.pdf](http://www.dei.unipd.it/~{zanella/PAPER/CR_2014/IoTSmartCity2014_CR.pdf) {in English}
11. Gibson, D.V.; Kozmetsky, G.; Smilor, R.W. *The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks*; Rowman & Littlefield Publishers: Lanham, MD, USA, 1992. {in English}
12. Forrester, Jay W. (1969). *Urban Dynamics*. Pegasus Communications. ISBN 978-1-883823-39-9. {in English}
13. Meadows, Donella H. (1972). *Limits to Growth*. New York: University books. ISBN 978-0-87663-165-2
14. Zahler, Raphael S.; Sussmann, Hector J. (1977). "Claims and accomplishments of applied catastrophe theory". *Nature*. 269 (5631): 759–763. doi:10.1038/269759a0 {in English}
15. Danylov S. Information model of city analysis as a complex dynamic system. (2018) *SPACE & FORM* NO 33/2018. DOI: 10.21005/pif. 33\_2018. B-02. P. 95-106. e-ISSN 2391-7725 | ISSN 1895-3247. {in Ukrainian}
16. Fomenko O.O. Kohnityvno-doslidnyts'ka matrytsya vyyavlennya ta analizu problem mista / O.O. Fomenko, S.M. Danylov // *Naukovyy visnyk budivnytstva*. - 2018. - T. 93, № 3. - S. 89-97. - Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb\\_2018\\_93\\_3\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvb_2018_93_3_14) {in Ukrainian}
17. Volker Hauff. Brundtland Report: A 20 Years Update [Электронный ресурс] – режим доступа: [http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/ESB07\\_Keynote\\_speech\\_Hauff\\_07-06-04\\_02.pdf](http://www.nachhaltigkeitsrat.de/uploads/media/ESB07_Keynote_speech_Hauff_07-06-04_02.pdf), своб.–Загл.с екрану. {in English}
18. O.O. Fomenko, S.M. Danylov, A.M. Izbash. Problems of Architecture and Professional Development of an Architect beyond "Limits to Growth". *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Volume 907, Innovative Technology in Architecture and Design (ITAD 2020) 21-22 May 2020, Kharkiv, Ukraine 07.01.2017. DOI 10.1088/1757-899X/907/1/012017 {in Ukrainian}
19. Zakon Ukrayiny № 2118-VIII Pro enerhetychnu efektyvnist' budivel' <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text> {in Ukrainian}
20. Zakon Ukrayiny 525-V «Pro kompleksnu rekonstruktsiyu kvartaliv (mikrorayoniv) zastariloho zhytlovoho fondu» // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/525-16#Text> {in Ukrainian}
21. Zakon Ukrayiny № 417-VIII «Pro osoblyvosti zdiysnennya prava vlasnosti u bahatokvartyrnomu budynku» // <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/417-19#Text> {in Ukrainian}
22. Danylov S.M. Metodolohichni osnovy modelyuvannya mista yak dynamichnoyi systemy: avtoref. dys. ... d. arkh. : 18.00.01 - Teoriya arkhitektury, restavratsiya pam'yatok arkhitektury / S.M. Danylov ; Kharkivs'kyy natsional'nyy universytet budivnytstva ta arkhitektury. — 2019 — ukr. {in Ukrainian}