

УДК 72.01

*к.т.н., професор А. В. Челноков,**к.арх., доцент И. А. Шевченко, Д. А. Корниенко,**Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры*

САМООРГАНИЗАЦИЯ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ И СРЕДОВОЙ ПОДХОД

Аннотация: рассматривается система «городская среда» с точки зрения синергетического подхода. Формулируются основные требования, предъявляемые к городской среде как синергетическому объекту, указывается необходимость соблюдения принципа подчинения (выбор параметров порядка). Показано существование двух способов самоорганизации – скачок или бифуркация с последующим отбором вариантов, при этом завершение динамического процесса должно создавать систему, находящуюся в состоянии близком к критическому. Исследована роль информации при создании архитектурных систем. Установлена близость концепции средового подхода к синергетическому подходу.

Ключевые слова: городская среда, самоорганизация, бифуркация, синергетика, странный аттрактор.

Городская среда, как продукт архитектурного творчества – это сплав индивидуальных уникальных особенностей архитектора и универсальных закономерностей. Поэтому процесс создания городской среды как творческий процесс относится к живым системам.

Фундаментальным свойством систем, не относящихся к неживой природе, является их неустойчивость и самоорганизация. Все новое в архитектуре, как и во всем мире, возникает в результате бифуркаций, как развитие неустойчивых процессов и состояний, так как основной причиной самоорганизации на уровне живой и неживой природы являются неустойчивые критические состояния. В неустойчивых системах даже малые отклонения от начального состояния приводят к большим отклонениям в конечных результатах, даже малая ошибка ведет к большим последствиям, т.е. к хаосу.

Создание современной городской среды, как разнообразия подструктур, базируется на сочетании искусства и различных технологий – строительных, технологий создания материалов, информационных, экологических и т.д. Все эти направления и исследования связаны между собой идеей сложности – городская среда есть сложная организация, система, имеющая внутренние и внешние связи, подчиняющаяся нелинейным законам [10]. Можно сказать, что городская среда каким-либо образом организована, развивается, существует и может погибнуть при определенных условиях. Именно исследование таких

задач составляет предмет синергетики, т.е. создание городской среды как процесс и как его результат является объектом синергетики. Одной из главных областей исследования и создания городской среды является формообразование, которое также является синергетическим объектом, т.к. здесь требуются также законы организации пространства, его развитие, поддержание существования и разрушение. Основная идея синергетики – это идея о принципиальной возможности возникновения стационарных устойчивых состояний из хаотических в результате процесса самоорганизации. В последнее время появился ряд исследований, посвященных указанной проблеме [8], [9].

Исходя из общих концепций синергетики, самоорганизация системы «городская среда» возможна при соблюдении следующих требований:

1. Система должна быть открытой т.е. непрерывно взаимодействовать с внешней средой. Это взаимодействие может быть как материальным (создание новых объектов), так и информационным (появление новых ресурсов во внешней и внутренней среде).
2. Состояние городской среды должно быть далеко от равновесного, в противном случае эволюция путем самоорганизации не возможна.
3. Необходимо наличие определенных отклонений в состоянии элементов городской среды и ее подсистем. Такие изменения обычно подавляются во всех динамических стабильных адаптивных системах за счет отрицательных обратных связей, обеспечивающих сохранение близкого к равновесию состояния системы. Такая ситуация возможна при локальных малых изменениях в подсистемах городской среды. При внесении изменений в более сложные подсистемы, при достаточном притоке энергии извне, которое заключается, например, в строительстве новых архитектурных объектов в сформированном районе, в создании новых микрорайонов и городов-спутников и т.д., что приводит к усилению неравновесности, отклонения в существующих структурах (водоснабжение, канализация и т.д.) со временем возрастают, накапливаются, приводят к разрушению прежней системы, катастрофе. При этом, проходя через относительно короткое временное хаотическое состояние, городская среда либо разрушится как система, либо возникнет новая структура. Поскольку изменения обычно носят случайный характер (наличие элементов субъективности), то состояние городской среды после бифуркации обусловлено действием всех случайных возмущений.
4. Самоорганизация, возникающая после хаоса, с образованием новых структур, может произойти лишь в системах высокого уровня сложности, т.е. после внесения изменения в достаточное количество подсистем, согласованное с количеством и качеством параметров порядка. В

противном случае эффекты от синергетического взаимодействия будут недостаточны для совместной «работы» всех элементов и тем самым возникновением самоорганизации. Учет при проектировании недостаточно сложных подсистем системы «городская среда» не дает возможности ни к ее спонтанной адаптации, ни к развитию, и при получении извне чрезмерного количества энергии (изменений) система теряет свою структуру и разрушается.

5. Самоорганизация в городской среде наступает лишь при преобладании положительных обратных связей, действующих в системе над отрицательными (например, увеличение размеров «зеленой зоны» в исторической части города до определенного уровня обладает положительной обратной связью, а при достаточном увеличении, требующем уничтожения колорита – отрицательной).
6. Самоорганизация в городской среде, переход от одной структуры к другой, возникновение новых уровней организации среды сопровождается нарушением симметрии, в первую очередь, времени, т.е. изменения, приводящие городскую среду к новой структуре, необратимы.

Таким образом, теория самоорганизации в городской среде изучает общие закономерности возникновения спонтанных упорядоченных структур в результате развития неустойчивых процессов.

В переломный момент самоорганизации неизвестно, станет ли состояние системы хаотическим или перейдет на новый, более высокий уровень упорядоченности и организации. В точке бифуркации система «городская среда» выбирает путь дальнейшего развития, в зависимости от малых возмущений, при этом возможна эволюция системы в некотором определенном, часто неожиданном, направлении, одновременно она «отказывается» от других направлений.

Самоорганизация в городской среде происходит в неравновесных состояниях с подводом извне вещества или энергии, который реализуется при воплощении идей архитекторов. Как в любой сложной системе, в архитектурном пространстве при наличии множества функциональных компонентов в системе находится одна (или несколько) наиболее неустойчивых, которые подчиняют себе все остальные переменные, неустойчивая переменная называется параметром порядка. Роль этой переменной известна как принцип подчинения. Этот принцип используется для описания систем вблизи точек неустойчивости, он описывает процесс упорядочения и свойства конечного упорядоченного состояния. Одной из таких переменных является композиционное равновесие архитектурной системы, которое определяется эстетическими, социальными, техническими и другими требованиями к архитектурному объекту.

В композиционном равновесии участвуют такие факторы как форма объектов, цвет, механическая устойчивость и неустойчивость и т.д. Примером композиционного равновесия служат как многие сооружения древности, так и современные.

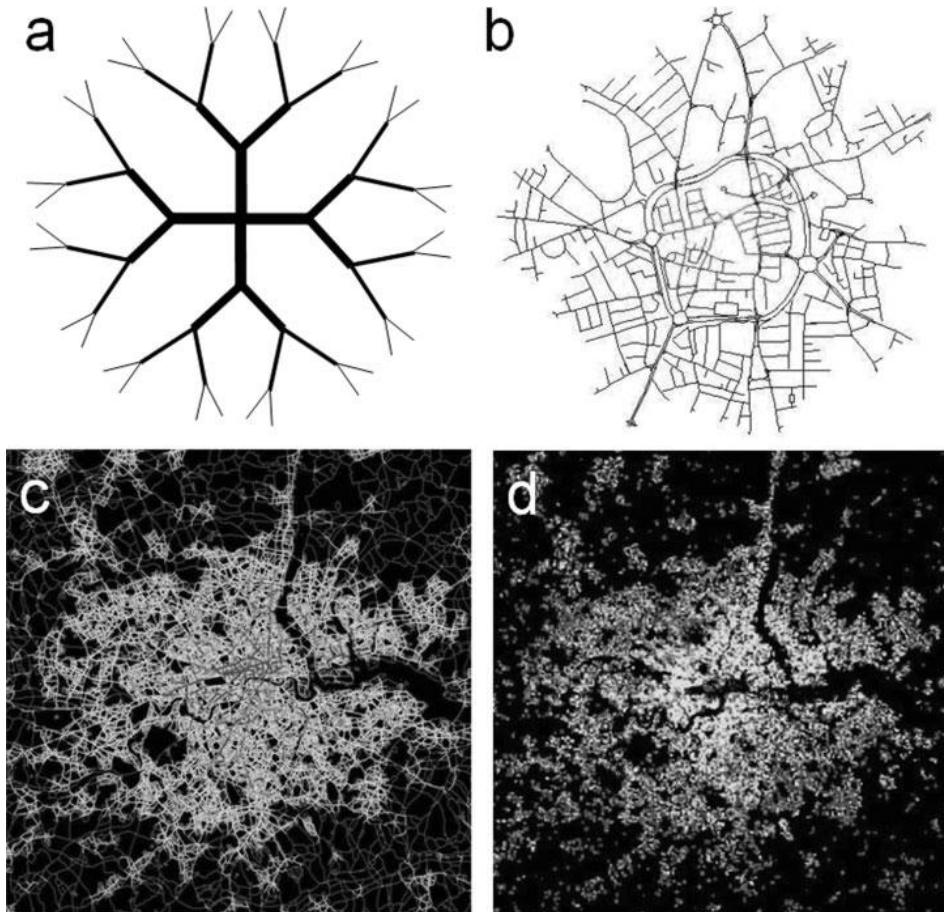


Рис. 1

На рисунке 1 показаны самоорганизованные структуры, описывающие: а) идеализированную иерархическую радиальную сеть, растущую вокруг центра города; б) круговую сеть, растущую вокруг центра небольшого английского городка; в) круговую сеть транспортных потоков в Большом Лондоне; г) распределение плотности городского населения в Большом Лондоне.

Вследствие того, что городская среда является сложной системой и ее поведение описывается нелинейной динамикой многомерных процессов, ее развитие во времени не является однозначно определяющимся прошлым, и поведение системы «городская среда» при определенных значениях системообразующих понятий становится непредсказуемым, т.е. возникает динамический хаос. Существуют такие сочетания параметров, называемые критической точкой, когда происходит переход системы из одного состояния в

другое - процесс самоорганизации. При этом существуют несколько способов самоорганизации:

- 1) возможны резкие скачкообразные переходы, свойственные параметру порядка, в процессе самоорганизации. С таким скачком связано появление архитектурных шедевров, которые являются неустойчивыми неоднозначными образцами.
- 2) возможные ветвления (бифуркация), когда на некоторой траектории точки в пространстве состояний существуют точки, обладающие свойством дивергенции, т.е. возникает неединственность вариантов, непрерывность траектории движения точки в пространстве прерывается. Это состояние системы соответствует возможности увеличения разнообразия вариантов организации архитектурного пространства.
- 3) После прохождения стадии дивергенции производится отбор, в ходе которого уменьшается разнообразие ранее возникших форм, растет упорядоченность в системах (вариантах). В процессе отбора вариантов остается один, с наилучшим качеством.

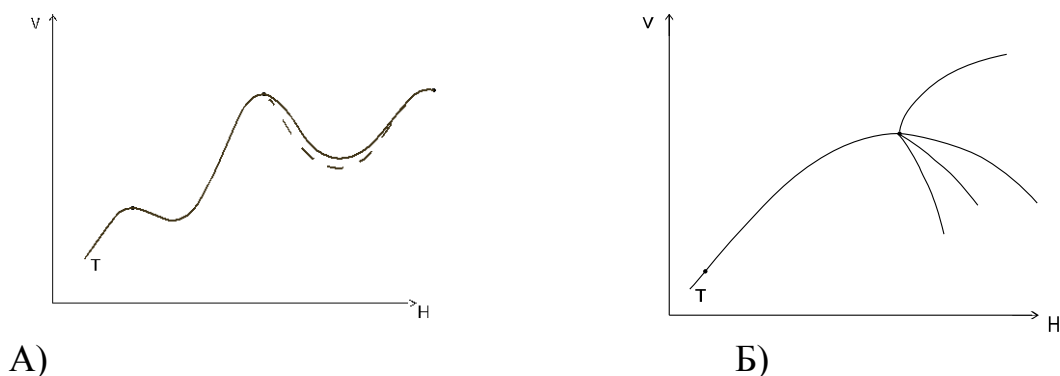


Рис. 2

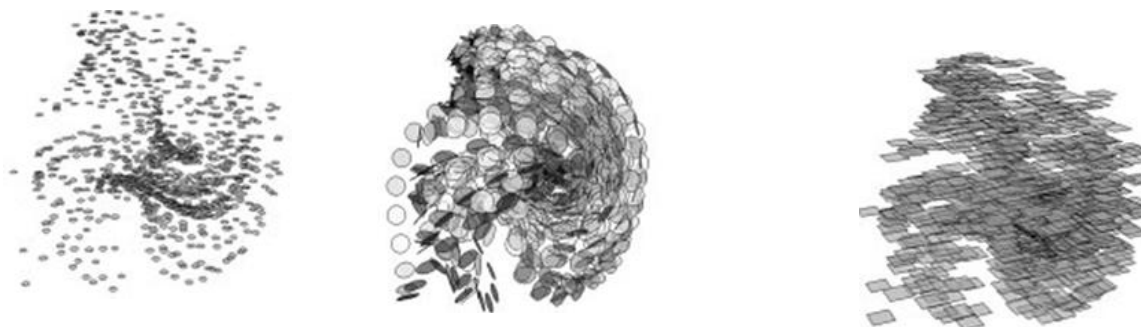
На рисунке 2 (А, Б) приведены качественные картины поведения архитектурной системы с критерием качества V в зависимости от параметра порядка H , траектория T описывает зависимость $V(H)$, т.е. изменение качества системы от изменения параметра порядка. Переходы системы при самоорганизации могут быть равновесными и неравновесными, когда при переходе наблюдаются колебания, хаос. В условиях неравновесного состояния система очень чувствительна к любым воздействиям, при этом невозможно предсказать, к какому состоянию система перейдет даже при малом изменении одного или нескольких параметров. Существует гипотеза масштабной инвариантности (фрактальности) движений в критической неравновесной точке.

Вблизи критических состояний среды наблюдается резкое изменение свойств системы, при этом «возмущения свойств» имеют не только большую амплитуду, но и простираются на большие «расстояния» в пространстве состояний. Именно благодаря критическим возмущениям происходит переход к новым структурам и новым состояниям, И.Пригожин назвал такой переход «порядок через возмущения». Умение управлять и контролировать этот переход – основа искусства градостроительства, когда архитектор создает городскую среду «близкую» к критической, создавая тем самым условия для более гибкого и точного управления процессом перехода. Вместе с тем, анализ поведения динамической системы «городская среда» в пространстве ее возможных состояний, показывает, что возможно установить возможные границы изменения параметров среды, не приводящие к критическим состояниям. Нелинейная динамика, анализируя систему «городская среда», позволяет также устанавливать, сколько переменных необходимо для их адекватного описания, сколько переменных нужно для анализа возможности попадания параметров порядка в зону динамического хаоса.

Внесение любых, даже малых, возмущений, связанных, например, с пропорциями, ритмом, и т.д. нарушает восприятие объекта, как гармоничного. Таким образом, состояние рассматриваемых объектов становится неустойчивым. Это подтверждает, что при композиционном равновесии архитектурной системы, эта система является неустойчивой, при создании архитектурных систем необходимо исходить из синергетических принципов. Необходимо отметить одно из проявлений критического состояния процесса создания архитектурного объекта - свойство неоднозначности, когда система в зависимости от вариантов проекта, может перейти в одно из возможных устойчивых состояний, при этом между различными, например, визуальными, интерпретациями возможны скачкообразные переходы. И.Пригожин обозначил переход к синергетической парадигме как «конец определенности», примером такой неопределенности в живописи может служить «улыбка Джоконды». Таким образом, создание архитектурного объекта – это динамический процесс, завершение которого должно создать систему, находящуюся в критическом состоянии по отношению к как можно большему числу функциональных компонентов. Такие системы получили в математике название странных аттракторов, в отличие от аттракторов.

Аттрактором архитектурной системы является множество в пространстве параметров системы, к которому сходятся (притягиваются) ближайшие варианты этой системы. На рисунке 3 показаны схемы структур поселений времени Майя, здесь же для сравнения показан странный аттрактор Лоренца

(с), который описывает границы состояний, определяемые как динамический хаос [8].



A)

B)

C)

Рис.3

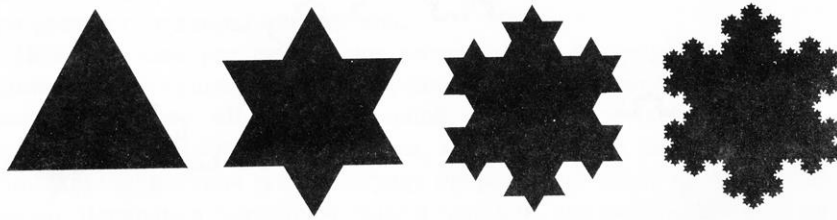
В критической точке существует множество вариантов системы, образующих свойство самоорганизованности системы, т.е. обладающих свойством самоподобия (фрактальности).

Фрактал – прообраз будущих состояний системы в точке бифуркации [4]. Фрактальные множества, не имеют определенных линейных размеров и являются самоподобными. Фрактальная размерность характеризует степень заполнения пространства фрактальным множеством. Важнейшим свойством фрактальных множеств является инвариантность их внутренней структуры, какую бы малую часть фрактала мы не взяли, его структура всегда будет одной той же. Размерность фрактального множества определяется как

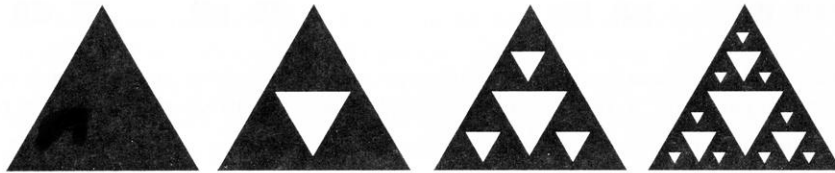
$$d(A) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{\ln N(\varepsilon)}{\ln(1/\varepsilon)},$$

где $N(\varepsilon)$ - число геометрических фигур (кубиков, квадратиков, гиперкубиков), необходимых для покрытия множества, ε - размер ребра геометрической фигуры. Для точки $d=0$, для линии $d=1$, фракталы могут иметь дробную размерность. Знание размерности фрактала очень важно, т.к. целая часть этого числа дает информацию о минимальном числе параметров порядка, необходимом для описания данного странного аттрактора. Таким образом, подход к созданию городской среды как к динамической системе приводит к необходимости ответить на вопрос – существует ли для нее предрасположенность к определенным формам, каким образом можно найти устойчивые формы, как обеспечить иерархичность, порядок, функциональность, как при попадании системы в режим хаоса перейти от него к устойчивому равновесию в процессе самоорганизации. Нелинейность накладывает определенные ограничения на типы структур, т.е. только определенные формы могут существовать.

На рисунку 4 приведені приклади фрактальних множин – сніжинка (рис.4А), килим Серпінського (рис.4Б), приклад використання фракталів в міській середі (рис.6) [4].



А)



Б)

Рис.4



Рис.5 Кастель дель Монте (Италия)

На рисунке 5 показана одна из ранних попыток воспроизвести самоподобие в архитектуре замок Кастель дель Монте (Италия).

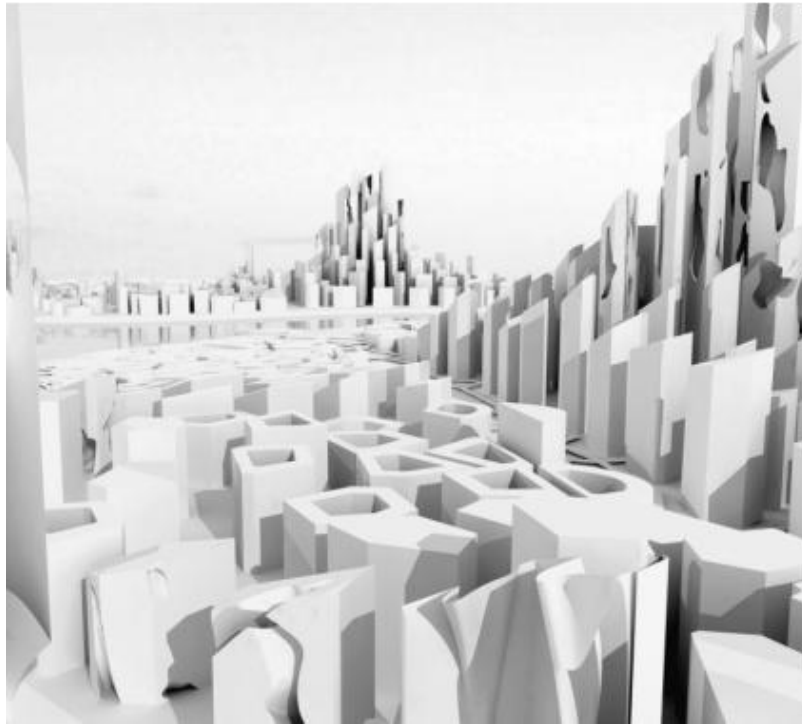


Рис.6. Проект Xiaoqin Chen, Rundqing Zhang, Ying Liu Университета Южной Калифорнии, Лос-Анджелес, 2009

На рис.6 приведен современный проект Xiaoqin Chen, Rundqing Zhang, Ying Liu Университета Южной Калифорнии, Лос-Анджелес, 2009. Этот проект направлен на создание экологически ответственного подхода к городскому планированию с использованием фрактальных структур.

В процессе самоорганизации системы «городская среда» отдельная роль принадлежит информации. Так как этот процесс предполагает взаимодействие двух начал - индивидуальных особенностей архитектора и закономерностей развития городской среды от низших форм к высшим, то различия между этими процессами заключаются в вопросе возникновения информации.

Роль информации при создании архитектурной системы может быть оценена в двух аспектах: ее возникновения и использования. Оба эти фактора требуют выполнения двух условий:

1. Условие выбора, когда существует множество стационарных состояний (Рис.1Б), в которые может перейти развивающаяся система.
2. Условие памяти, так что возникающая в результате случайного выбора информация должна запоминаться (для осуществления обратной связи). В том случае, когда существует лишь одно стационарное состояние, а остальные

неустойчивы, происходит отбор (в отличие от выбора) При этом информация возникает только в результате запоминания, при отборе происходит лишь реализация априорно заложенной информации, новой информации не возникает.

Таким образом, новая информация возникает только в нелинейных системах, где есть точки бифуркации и ветвление решений, и происходит случайный выбор. В процессах выбора новые варианты возникают как не существовавшие ранее сочетания старого, чтобы сохранить это старое, как материал для создания нового, необходима память. Отсюда следует что, т.к. современные возможности хранения информации весьма велики, просторы создания новой информации существенно расширяются и не ограничиваются памятью конкретных личностей. Можно рассматривать информационное сообщение как способ перевода динамической архитектурной системы из одного аттрактора в другой. Параметр порядка играет роль информации о состоянии сложной системы, поскольку благодаря появлению этой переменной происходит компрессия информации, отпадает необходимость описывать состояние каждого элемента самоорганизующейся сложной системы.

В настоящее время наибольшее распространение в архитектурно-урбанистическом проектировании получил средовой подход. «Среда» как категория указывает на единство условий существования некоего объекта (процесса, явления) и контекста его существования. Категорией «среда» обозначают окружающее пространство, которое образовано архитектурно обоснованными объемно-пространственными структурами, обладающими свойствами морфологической, семиотической и феноменологической целостности. Основные категории для раскрытия смыслового значения границ понятия среда – архитектурный образ, атмосфера среды, целостность замысла, структура среды, сценарий среды, иерархия элементов среды. Среда архитектурно-урбанистического пространства обладает свойствами и уровнями организованности, которые могут быть описаны базовыми и прикладными теориями. С точки зрения методики средового подхода – основная установка современного проектного мышления - принцип формирования нашего предметного и пространственного окружения как органического единства всей системы визуально-чувственных и функциональных условий места. Среда в отличие от отдельных элементов архитектурно-урбанистического типа в качестве критерия художественной оценки ее качества оперирует понятиями ценностями идентичности в отличие от объективного совершенства. Правильное акцентирование триады «среда-объект-человек» непосредственно связано с гармоничным решением проблемы внутрисемейных отношений. Смещение акцента к категории «среда» приводит в практике

градостроительства к обезличиванию художественного образа, к утрате индивидуальности отдельных объектов среды. Смещение акцентов к «объекту» приводит к потере целостности среды как основного ее свойства, утрате коллективной идентичности. Комплексность проектной работы с позиции средового подхода отличает ее от других форм проектирования (архитектура, предметный дизайн и др). Этот подход выявляется в процессе концептуального, экологического и этнокультурного анализа аспектов проектной деятельности. Очевидно, что средовой подход близок по идеологии к синергетическому, однако здесь необходимо исследовать, какие элементы визуально-чувственных и функциональных условий являются параметрами порядка в архитектурной системе. Кроме того, необходимы нелинейные модели взаимосвязи этих параметров, позволяющие оценивать системные свойства, относящиеся к возможности хаоса и самоорганизации.

Выводы. Процесс создания и развития городской среды сочетает в себе элементы живой и неживой природы. Такие процессы обладают свойствами нелинейных динамических систем: наличие множества самоподобных вариантов развития (гипотеза масштабной инвариантности), необходимость такого сочетания свойств системы, чтобы она находилась в состоянии близком к критическому, неустойчивому. Синергетический анализ позволяет устанавливать параметры порядка, «ответственные» за ее близость к критическому состоянию, позволяет искать «русла» [1], механизмы перехода от одних русел к другим, осуществлять выбор стратегии.

Этим синергетический подход к созданию города «отличается от «постмодерна» с его эклектикой, технологией комбинирования различных фрагментов, коллажем из предшествующих идей, штампов, приемов, образов. Это, скорее, стремление увидеть предмет в его целостности. Синергетика предлагает новое видение, новые способы упрощать реальность. Поэтому, вероятно, нынешнему этапу развития синергетики созвучны образы и мировидение импрессионизма. Здесь обостренное внимание к целому, к тому, что делает его большим, чем сумма слагающих его частей. Здесь и новое отношение к вечному и переходящему, акцент на переходных, переломных, ускользающих от неспешного наблюдения моментах»[1].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие. - М.:Наука, 2002.-479 с.
2. Бабич В.Н., Кремлёв А.Г., Холодова Л.П. Программы логики самоорганизации форм и их мутаций // Архитектон: известия вузов.- 2011.- № 33 – Режим доступа: <http://archvuz.ru>
3. Греднев А.В., Плотников В.Ю. Интерактивная визуализация крупномасштабных урбанистических объектов в реальном времени //Архитектон: Известия вузов. – 2010 - №30 - Режим доступа: <http://archvuz.ru>
4. Шредер М. Фракталы, хаос, степенные законы. - Москва-Ижевск: РХД, 2001. 528 с.
5. Витюк Е.Ю. Архитектурная синергетика: предпосылки возникновения новой парадигмы // Архитектон: известия вузов.-2012.-№37- Режим доступа: <http://archvuz.ru>
6. Витюк Е.Ю. Методы математизации в градостроительстве XX века // Архитектон: известия вузов.– 2010. – №2 (30) – Режим доступа: http://archvuz.ru/numbers/2010_2/01.
7. Витюк Е.Ю., Ябуров И.А. Синергетические основы экоархитектуры // Архитектон: известия вузов. – 2010.–№-2(30)–Режим доступа: http://archvuz.ru/numbers/2010_2/01.
8. Patrik Schumacher, Zaha Hadid. Parametricism: A New Global Style for Architecture and Urban Design // Architectural Design. – July/August 2009 Profile №200
9. Patrik Schumacher. Parametric Patterns // Architectural Design. November/December 2009 Profile №202
10. Чарльз Дженкс Новая парадигма в архитектуре. Перевод с английского Александр Ложкин, Сергей Ситар // Проект international – 2003. - №5

Анотація

Розглядається система «міське середовище» з точки зору синергетичного підходу. Формулюються основні вимоги, пропоновані до міського середовища як синергетичного об'єкту, вказується необхідність дотримання принципу підпорядкування (вибір параметрів порядку). Показано існування двох способів самоорганізації - стрибок або біфуркація з наступним відбором варіантів, при цьому завершення динамічного процесу має створювати систему, що знаходиться в стані близькому до критичного. Досліджено роль інформації при створенні архітектурних систем. Встановлена близькість концепції середовищного підходу до синергетичного підходу.

Abstract

A system of "urban environment" from a synergistic approach is studied. Main requirements for the urban environment as a synergistic object are stipulated. Need to fulfill the principle of subordination (selection of the sequence parameters) is shown. It is also shown that there are two ways of self-organization - a jump or a bifurcation, followed by selection of options, with the completion of the dynamic process should create a system in a state close to critical. The role of the media in creating architectural systems is studied. Proximity of the environmental approach to the synergetic approach is established.

УДК 721

Г. В. Пащенко,

*канд.с.г.наук, доцент кафедри Дизайн середовища,
Київського державного інституту декоративно-прикладного мистецтва і
дизайну імені Михайла Бойчука*

СУЧАСНИЙ БЛАГОУСТРІЙ ТЕРИТОРІЙ ГОТЕЛІВ ТА ЕКО_КЕМПІНГІВ ДЛЯ АКТИВНОГО ЗАМІСЬКОГО ВІДПОЧИНКУ

Анотація: запропоновано удосконалення благоустрою на територіях готелів та еко-кемпінгів для активного заміського відпочинку. Наведені варіанти вирішення ділянок з розрахунком на різні вікові категорії.

Ключові слова: благоустрій територій, готелі для активного заміського відпочинку, еко-кемпінги

Постановка проблеми: підвищити конкурентоспроможність готелів; сприяти розвитку туризму в країні, так як це призведе до збільшення доходної частини бюджету країни.

Мета статті: ознайомитися з світовим досвідом благоустрою територій готелів та еко-кемпінгів; впровадити нові можливості розвитку в індустрії туризму на Україні.

Для всіх готелів розроблені загальні обов'язкові вимоги на період тимчасового проживання клієнтів, наявність умов для розміщення, харчування, побутового обслуговування, а також специфічні вимоги, обумовлені необхідністю задовольняти клієнтів з урахуванням їх запитів. Сучасні готелі, обслуговуючи туристів, практично стають повносервісними готелями зі своєрідним благоустроєм території. Крім обов'язкових послуг (розміщення,