



УДК 711.424:712(470.41)

Бурова Т.Ю. – кандидат архитектуры, старший преподаватель

E-mai: tadrik@yandex.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

**ОСНОВНЫЕ УРОВНИ И СТАДИИ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УРБОЭКОСИСТЕМЫ г. КАЗАНИ
(НА ПРИМЕРЕ ПРОСТРАНСТВА ИСТОРИЧЕСКОГО ЦЕНТРА)**

АННОТАЦИЯ

В процессе функционирования урбоэко системы возникают противоречия между антропогенной деятельностью человека и естественными процессами. Следствием деятельности человека является нарушение естественного баланса в антропогенной экосистеме. Это отрицательно влияет на общее состояние условий физического и эстетического комфорта. Для возможности восстановления условий комфорта важен процесс взаимодействия между элементами природной и антропогенной составляющей урбоэко системы, рассматриваемый на примере исторического центра г. Казани. Установлено, что процесс взаимодействия данных элементов включает четыре основных уровня: развитие, кризис, деградация, стабилизация.

В статье изложены основные характеристики данных уровней и представлены стадии, составляющие уровни взаимодействия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: урбоэко система, критическое состояние, система озеленения.

Burova T.Y. – candidate of architecture, senior lecturer

Kazan State University of Architecture and Engineering

**THE BASIC LEVELS AND STAGES OF FUNCTIONING OF URBOECOSYSTEM
OF KAZAN (ON THE EXAMPLE OF SPACE OF THE HISTORICAL CENTER)**

ABSTRACT

In the course of functioning urboecosystem, there are contradictions between anthropogenous activity of the person and natural processes. A consequence of activity of the person is infringement of natural balance in an anthropogenous ecosystem. It negatively influences the general condition of conditions of physical and esthetic comfort. For possibility of restoration of conditions of comfort interaction process between elements of a natural and anthropogenous component urboecosystem, considered on an example of the historical center of Kazan is important. It is established that process of interaction of the given elements includes four basic levels: development, crisis, degradation, stabilization.

In article the basic characteristics of given levels are stated and the stages making levels of interaction are presented.

KEYWORDS: urboecosystem, critical condition, gardening system.

Пространство г. Казани – это сложная структура, представляющая единство материальной среды, природы и социума. По мнению М.Н. Строгановой [1], в процессе урбанизации формируется урбоэко система – природно-городская экосистема, состоящая из фрагментов природных экосистем, окруженных функциональным городским пространством. Исследования, проводимые Н.В. Масловым [2], О.Н. Яницким [3], Ю.П. Переведенцевым [4], позволяют характеризовать город как антропогенную экосистему. Нами определено, что Казань следует классифицировать как урбоэко систему; ее сущность заключена во взаимосвязи и взаимообусловленности составляющих ее природных и антропогенных компонентов, находящихся на ограниченной территории.

Выявлено, что характерными чертами для городской экосистемы являются структурность и полифункциональность. Структурность выражена в виде деления городской экосистемы на каркас, ткань и плазму. Свойство полифункциональности обеспечивает многообразие городской среды г. Казани; способность воспринимать и трансформировать негативное

воздействие антропогенных факторов; возможность реконструкции городской среды с целью улучшения ее качественных (санитарно-гигиенических, эстетических) характеристик.

Структурные элементы урбоэкосистемы, такие как исторический центр, способны воспринимать как природное, так и антропогенное воздействие и восстанавливать некий внутренний баланс. Показателем такого баланса, согласно выводам Н.В. Маслова [2], является надежность функционирования экосистемы. Для обеспечения надежности функционирования необходимо наличие состояния экологического равновесия. Н.В. Маслов характеризует экологическое равновесие «как состояние природно-антропогенной среды, при котором обеспечивается ее длительная устойчивость». Сохранение экологического равновесия в его первозданном виде – «естественном развитии» – невозможно. Экологическое равновесие – это, прежде всего, динамический баланс средообразующих компонентов, создающий условия для процесса поддержания структурных элементов урбоэкосистемы в состоянии потенциального самовосстановления.

В результате деятельности человека происходит нарушение естественных взаимосвязей между элементами урбоэкосистемы г. Казани. Возникает проблема сохранения экологического равновесия, которое является важнейшим показателем комфорта городской среды. Проблема сохранения экологического равновесия является очень важной как для полноценного функционирования исторического центра, так и для его дальнейшего развития. Только при наличии экологического равновесия можно говорить о целостности, устойчивости и возможности потенциального развития урбоэкосистемы г. Казани и ее элементов.

На сегодняшний момент в процессе функционирования элементов урбоэкосистемы г. Казани на территории исторического центра возникают противоречия между антропогенной деятельностью человека и естественными процессами самовосстановления почвы, водно-воздушного баланса, растительности. Деятельность человека вызывает разного рода нарушения в функционировании природных комплексов, тем самым изменяет их структуру. В городской среде г. Казани и ее окружении нет ландшафтов, которые не испытали бы прямого или косвенного воздействия человеческого общества. Это отрицательно влияет на способность самовосстановления воздуха, почв, воды и т.д., а также на общее состояние условий физического и эстетического комфорта исторического центра г. Казани. Так, например, по ул. Московская, Лево-Булачная, Право-Булачная, Профсоюзная, Пушкина, Астрономическая, Кави Наджими, Т. Гиззата и Чернышевского практически полностью ликвидировано линейное средозащитное озеленение и газоны. Это связано, с одной стороны, с новым строительством, что влечет за собой уничтожение «старых» деревьев и отсутствие новых посадок. С другой стороны, увеличивающаяся интенсивность эксплуатации территории, отсутствие специальных парковочных мест ведут к спонтанному устройству стоянок на бывших газонах и свободных дворовых пространствах. Отсутствие специальных планировочных приемов для условий исторического центра приводит к деградации и уничтожению растительности и невозможности ее самовосстановления.

Для реабилитации пространства исторического центра г. Казани важен процесс взаимодействия между элементами урбоэкосистемы. Нами определено, что процесс взаимодействия данных элементов включает четыре основных уровня. С учетом положений научных исследований Н.В. Маслова [2], О.Н. Яницкого [3], мы сформулировали характеристики данных уровней:

I уровень – пространственно-функциональное изменение, характеризуемое «взрывным характером роста территории»;

II уровень – кризис всей системы или отдельных функционально-территориальных образований;

III уровень – деградация всей системы или отдельных функционально-территориальных образований;

IV уровень – стабилизация, выход на режим «устойчивого развития».

Уровневая структура, характеризующая процесс функционирования и взаимодействия геосистем, выявлена в исследованиях О.Г. Куликовой [5]; в исследованиях Ю.Г. Пузаченко [6] и Л.И. Павловой [7] показаны уровни взаимодействия систем вообще. В.А. Лавров [8] определяет циклы и фазы развития исторического центра города, подчеркивая возможность уровневого структурирования в процессе урбанизации. Для исторического центра подобная система уровней взаимодействия представлена впервые.

При исследовании исторического центра г. Казани выявлено, что начальный этап I уровня взаимодействия выражен в виде простого количественного роста территории функционального назначения. Характерно, что в процессе последующего развития он включает территориальный захват оставшейся свободной площади и изменения в функциональном назначении территории. В качестве показателей данного уровня нами стратифицируются площадь территории, площадь застройки, площадь озеленения, функциональное назначение застройки и открытых пространств.

Впервые определены и показаны три характерных стадии I уровня:

- *Увеличение территории специального функционального назначения.* Количественным показателем данной стадии является площадь территории соответствующего функционального назначения. Для исторического центра г. Казани характерно увеличение площади и этажности застройки административно-делового характера по ул. Лево-Булачная, Право-Булачная, Московская, Дзержинского. Кроме этого, происходит увеличение территории торгового назначения, появляются как крупные торговые комплексы («Кольцо», ГУМ, «Муравейник», «Модная семья»), так и небольшие. Малые торговые точки занимают, как правило, первые этажи административных зданий по ул. Островского, Астрономическая, Нариманова, Московская и т.д.

- *Изменение функционального состава застройки и пространств.* Количественным показателем данной стадии является процентное соотношение площади озелененных и застроенных пространств. На примере исторического центра г. Казани следует отметить недостаток дворовых и озелененных пространств, в связи с вымещением функции жилья на данной территории. Показатель озеленения для исторического центра г. Казани 7-11 % от общей площади; показатель площади застройки 65-82 %. Наряду с этим происходит формирование монофункциональной зоны на большой территории без дополнительного зонирования (например, зона офисов на ул. Лево-Булачная). Это приводит к изменению масштаба территории, трансформации системы транспортно-пешеходных коммуникаций, неравномерности эксплуатации территории. Следует отметить также, что существующие скверы около КРК «Пирамида», «Черное озеро», на ул. Пушкина, сад «Эрмитаж» не выполняют основной своей функции, связанной с отдыхом горожан. Они незначительны по площади, малопривлекательны, растительность не ухожена, места для отдыха не оборудованы.

- *Изменение интенсивности эксплуатации.* Количественным показателем данной стадии является интенсивность и плотность транспортных и пешеходных потоков, а также число посетителей и работников. Это определено монофункциональностью части территории исторического центра г. Казани. Так, например, преобладание административно-деловой сферы на ул. Лево-Булачная, Право-Булачная, Кремлевская, Московская, Островского, Пушкина приводит к повышенной посещаемости в рабочие дни и «вымиранию» данной территории в выходные дни и вечерние часы. Территория эксплуатируется неравномерно, степень эксплуатации в основные часы превышена. Излишняя плотность транспортного потока увеличивает степень загазованности-запыленности-зашумленности территории исторического центра г. Казани.

Анализируя процесс функционирования исторического центра г. Казани, нами отмечено, что здесь до настоящего времени присутствует состояние, характеризующееся стадиями I уровня. В связи с этим происходит изменение функционального состава территории и увеличение площади застройки, что влечет ухудшение количественных показателей комфорта среды. Характерной особенностью данной ситуации является то, что территория прежней площади с измененным составом растительности, почв, водно-солевого баланса и качества воздушного бассейна уже не способна компенсировать возрастающее негативное воздействие человеческой деятельности. Нарушен процесс саморегуляции на отдельных участках в связи с уничтожением элементов природной среды (например, ул. Баумана, Лево-Булачная, Право-Булачная, Московская, площадь 1 Мая, Ярмарочная площадь и на территории большей части дворовых пространств). Это происходит вследствие увеличения площади асфальтового покрытия и изменения условий произрастания растительности, что ухудшает качественные характеристики среды. Следовательно, в результате функционирования исторического центра г. Казани происходит последовательная смена стадий в рамках I уровня взаимодействия.

II уровень взаимодействия – кризис. Состояние кризиса и предшествующего ему критического перехода затронуты в исследованиях Н.В. Маслова [2], О.Г. Куликовой [5], Ю.Г. Пузаченко [6]. Согласно определению Н.В. Маслова: «кризисное состояние есть потеря

устойчивости взаимодействия элементов системы, когда параметры этой системы приближаются к допустимым пределам изменений, переход через которые ведет к деградации».

Состоянию кризиса предшествует критическое состояние. «Понятие о критических состояниях экосистем мы основываем на известном постулате диалектики о качественных изменениях объектов окружающего мира, завершающих накопление количественных изменений» (Пузаченко, 1989). К критическому состоянию приводят воздействия, исходящие снаружи (например, негативное воздействие природных и антропогенных факторов: землетрясение или снос застройки) или изнутри (например, несоответствие площади территории действующей на ней функции; несоответствие ширины проезжей части интенсивности транспортного потока). Критическое состояние является промежуточным, но очень важным показателем процесса взаимодействия природной и антропогенной систем. Критическое состояние является завершающей стадией каждого уровня взаимодействия. Нами определено, что наличие критического состояния определяет завершение процесса количественного накопления.

В условиях исторического центра г. Казани важнейшим является критическое состояние, которое предшествует кризису. Можно утверждать, что на этой стадии есть возможность воздействовать на процесс взаимодействия путем локальных мер с применением озеленения [9]. Это позволит оздоровить среду исторического центра г. Казани и компенсировать негативное воздействие отрицательных факторов урбанизации при допустимых затратах. Вследствие чего в данный момент времени не произойдет перехода через критическое состояние на II уровень. Критическое состояние – это не показатель всего кризиса. На современном этапе нами сформулированы косвенные признаки возможного критического состояния, характеризующего современные условия исторического центра г. Казани:

- появление новых функциональных свойств среды, требующих дополнительных площадей, – как отмечалось ранее, для исторического центра г. Казани имеет место преобладание административно-деловой и торговой функции;

- изменение количественного баланса территорий: соотношение между площадью застройки и площадью открытых пространств, площадью покрытия и площадью озеленения, количеством высотных и малоэтажных зданий – для исторического центра г. Казани выявлен явный недостаток пешеходных, прогулочных и рекреационных благоустроенных пространств. Существующие скверы «Черное озеро», сад «Эрмитаж», сквер при КРК «Пирамида», на ул. Пушкина, на ул. Нариманова, на ул. Г. Тукая имеют характер точечных вкраплений, единой рекреационной структуры не представляют, прогулочной пешеходной связи между собой не имеют. Кроме этого, набережная вдоль р. Казанки в историческом центре Казани, несмотря на достаточную площадь, абсолютно не привлекательна для горожан. Озеленение здесь практически отсутствует, места для отдыха слабо оборудованы;

- увеличение количества транспортных связей и плотности коммуникационного потока – анализ основных магистралей исторического центра (ул. Лево-Булачная, Право-Булачная, Московская, Нариманова, Островского, Астрономическая, Т. Гиззата, К. Наджми, Г. Тукая, Г. Камала, Парижской Коммуны) показал недостаточную пропускную способность улиц, вследствие малой ширины проезжей части. Результатом этого становится возрастающее число «пробок», приводящее к повышению уровня загазованности, запыленности, зашумленности территории исторического центра, а также снижению пешеходной проницаемости данного пространства;

- постоянная и неравномерная эксплуатация территории (утро-день-вечер), приводящая к социальному и физическому износу территории исторического центра;

- изменение степени комфорта городской среды – как следствие всех вышеперечисленных показателей.

На основании этого зафиксировано наличие критического состояния в историческом центре г. Казани, которое завершает I уровень взаимодействия. При этом переход на II уровень осуществляется только при превышении допустимых показателей, определенных каждой стадией I уровня [6]. Он возможен на отдельных локальных участках территории исторического центра г. Казани. Так, например, по совокупности показателей каждой стадии (площадь, функциональный состав, интенсивность, неравномерность эксплуатации, превышение ПДК по загазованности-запыленности, уровню шума и т.д.) можно говорить о кризисе таких пространств, как ул. Лево-Булачная, Право-Булачная, Московская, Нариманова, территории

Центрального рынка. Тогда как на всей территории исторического центра одновременно переход на II уровень не осуществляется. Однозначных суждений и количественных показателей для определения состояния перехода на уровень кризиса в условиях исторического центра г. Казани нет.

Полностью ликвидировать критическое состояние в условиях исторического центра г. Казани невозможно. Выявлено, что проблема сохранения относительного экологического равновесия должна быть решена именно на стадии критического состояния, завершающего I уровень [9]. При отсутствии должных мер, когда состояние относительного экологического равновесия не будет достигнуто, следует переход на уровень кризиса. Завершающей стадией опять является критическое состояние, при котором уже осуществляется переход только в одном направлении на III уровень взаимодействия.

III уровень взаимодействия – деградация. Процесс деградации не является одномоментным и единовременным. Нами определено, что в современных условиях исторического центра г. Казани данный уровень взаимодействия природных и антропогенных элементов отсутствует. Этот уровень включает две стадии: частичную и полную деградацию. Выявлено, что стадия частичной деградации характеризуется неполным, но максимально нарушенным качеством среды. Показателем является отсутствие баланса средообразующих природных компонентов и невозможность самовосстановления физических и эстетических качеств почв, воздуха и воды в большей части территории (до 70 %) [2]. Стадия полной деградации характеризуется превышением более чем на 85 % всех количественных показателей состояния комфорта, таких как: уровень шума, загазованности, запыленности, электромагнитного воздействия, плотность застройки, интенсивность транспортных потоков. При этом баланс природных средообразующих компонентов не может быть восстановлен при помощи деятельности человека. Требуется консервация территории, поскольку уровень развития технических возможностей человечества не может компенсировать подобное состояние. Здесь восстановление качества среды возможно только при использовании фактора времени, т.к. природная экосистема в таком состоянии обладает способностью к самовосстановлению только при отсутствии воздействия извне. Полная деградация территории может состояться в результате экологической и (или) техногенной катастроф глобального масштаба (например, авария на АЭС, разлив нефтепродуктов, быстрое таяние ледников и т.д.). Для человечества процесс полной деградации может нести необратимый характер. Результатом III уровня взаимодействия опять является критическое состояние, вследствие чего возможен переход на IV уровень.

IV уровень взаимодействия – стабилизация. Результатом последовательной смены вышеперечисленных уровней должно быть «устойчивое развитие». «Устойчивое развитие» рассматривают в своих исследованиях Н.В. Маслов [2], О.Г. Яницкий [3], Ю.П. Переведенцев [5]. Термин «устойчивое развитие» введен в обиход международной комиссией Х. Брунтланд, а затем утвержден документами Всемирной конференции по окружающей среде и развитию в 1992 году в Рио-де-Жанейро (Переведенцев, 1998). Достижение подобного состояния возможно только при наличии: высокой степени самоорганизации общества, развития экологического сознания, появления экологических и наукоемких технологий. Следствие устойчивого развития – организация оптимальных взаимосвязей между элементами природной и городской экосистем, оказывающих взаимное влияние друг на друга.

Таким образом, нами впервые определены четыре основных уровня процесса взаимодействия между элементами природной и антропогенной экосистем. Для условий исторического центра даны характеристики стадиям первого уровня. Показано, что отличительной чертой каждого уровня является качество и количество проблем, возникающих в результате такого взаимодействия. На примере исторического центра г. Казани выявлено наличие критического состояния, характеризующего завершение I уровня взаимодействия. Сформировано предположение, что для нейтрализации критического состояния, исходя из условий пространственной ситуации, с учетом способов, приемов озеленения и свойств растительности, можно нейтрализовать часть негативного антропогенного воздействия. В этом случае процесс оптимизации среды исторического центра г. Казани повлияет на возможность трансформации всей городской экосистемы для дальнейшего ее устойчивого развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антропогенные почвы (генезис, география, рекультивация). Учебное пособие. / Герасимова М.И., Строганова М.Н. и др. / Под ред. Г.В. Добровольского. – М., 2003. – 216 с.
2. Маслов Н.В. Градостроительная экология: учеб. пособие для строит. вузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 284 с.: ил.
3. Яницкий О.Н. Экологическая перспектива города. – М.: Мысль, 1987. – 278 с.
4. Переведенцев Ю.П. Глобальные изменения окружающей среды и климата: учеб. пособие. – Казань: УНИПРЕСС, 1998. – 63 с.
5. Куликова О.Г. Экологическая ситуация и целостность биосистем /Под ред. Л.М. Сущени. – Минск: Наука и техника, 1989. – 110 с.
6. Экосистемы в критических состояниях / Отв. ред. Ю.Г. Пузаченко. – М.: Наука, 1989. – 155 с.
7. Павлова Л.И. Город: модели и реальность. – М.: Стройиздат, 1994. – 320 с.: ил.
8. Лавров В.А. Развитие планировочной структуры исторически сложившихся городов. – М.: Стройиздат, 1977. – 173 с.: ил.
9. Булова Т.Ю. Архитектурно-планировочные принципы формирования озеленения в историческом центре города (на примере исторического центра г. Казани): дис. ... канд. арх. – Казань, 2007. – 120 с., том 1.

REFERENCES

1. Anthropogenous soils (genesis, geography, recultivation). The Manual. / Gerasimova M.I, Stroganova M.N, etc. / Under the editorship of G.V.Dobrovolsky. – M., 2003. – 216 p.
2. Maslov N.V. Town-planning ecology: studies. The grant for builds. High schools. – M.: Vischaya Shkola, 2003. – 284 p.: silt.
3. Janitsky O.N. Ecological perspective of a city. – M.: MISL, 1987. – 278 p.
4. Perevedentsev JU.P. Global environment and climate changes: studies. – Kazan: UNIPRESS, 1998. – 63 p.
5. Kulikova O.G. Ecological situation and integrity of biosystems/ Under the editorship of L.M. Sushcheni. – Minsk: Nauka I tehnika, 1989. – 110 p.
6. Ecosystems in critical conditions / The editor-in-chief J.G. Puzachenko. – M.: NAUKA, 1989. – 155 p.
7. Pavlova L.I. Town: models and a reality. – M.: Stroyizdat, 1994. – 320 p.: ill.
8. Laurels V.A. Develop ment of plan structures of historically formed cities. – M.: Stroyizdat, 1977. – 173 p.: silt.
9. Burova T.JU. Architectural-planning principles of formation of gardening in historical of city the center (on an example of the historical center of Kazan). – Kazan, 2007. – 120 p., volume 1.