

**Камалова Д. З.**, PhD (arch), доцент кафедры  
«Теория и история архитектуры»,  
**Муллоджанова Ш. А.**, магистрант  
Самаркандский Государственный  
архитектурно-строительный институт  
**Kamalova D.Z.**, PhD (arch),  
Associate Professor,  
Department of Theory and History of Architecture  
**Mullodzhanova Sh. A.**, undergraduate  
Samarkand State Institute  
of Architecture and Civil Engineering

**ИЗУЧЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ И ПРИНЦИПОВ КОМПЛЕКСНОГО  
РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДОВ  
УЗБЕКИСТАНА**

**STUDY OF THE FORMATION AND PRINCIPLES OF AN INTEGRATED  
SOLUTION OF ECOLOGICAL RECONSTRUCTION OF UZBEKISTAN  
CITIES**

**Аннотация.** Цель экологической реконструкции городских объектов и реставрации природы - формирование экологических городов, поддерживающих экологическое равновесие и природное биоразнообразие, и обеспечивающих высококачественную среду жизни. Экологическая реконструкция - это изменение параметров существующего неэкологического объекта (города, производственного объекта, жилого здания, инженерного сооружения, инфраструктуры, и пр.) с приведением его в состояние экологичности (соответствия требованиям экологизации, урбоэкологии, архитектурной и строительной экологии). Экологическая реставрация нарушенного ландшафта - это возврат его компонентов в прежнее естественное или близкое к нему состояние. Ключевым фактором реализации этих мероприятий является экологизация мышления и деятельности.

**Abstract.** The goal of ecological reconstruction of urban facilities and restoration of nature is the maintenance of ecological balance and natural biodiversity, and ensuring a high quality of life in the city environment. Ecological reconstruction is modify settings of an existing not ecological object (city, production facility, a residential building, engineering construction, infrastructure, etc.) with the execution state of ecology (conformity to requirements of ecologization, urban ecology, architectural and construction ecology). Ecological restoration of disturbed landscape is returning its components in the old or close to its natural state. A key factor in these actions is the ecologization of the thinking and activity.

**Ключевые слова:** экологическая реконструкция; экологическая реставрация; экологическое равновесие; экологизация мышления; экологизация деятельности

**Keywords:** ecological reconstruction; ecological restoration; ecological balance; ecologization of thinking; ecologization of activity

Восстановление и сохранение качественной среды жизни человека в городах, и ее важнейшего компонента - естественной и культурной природы -

необычайно актуальны, так как в XX- XXI веках резко выросли техногенные воздействия на природу, приведшие к локальным и глобальным загрязнениям и возникновению явных признаков глобального экологического кризиса [3, 6]. Цель экологической реконструкции городских объектов и реставрации природы в городах и вокруг них - поддержание экологического равновесия [1] и природного биоразнообразия [3, 4], и обеспечение высококачественной среды жизни в городе [6]. Экологическая реконструкция - это изменение параметров существующих неэкологических объектов (городов, производственных объектов, жилых зданий, инфраструктуры, инженерных сооружений, и пр.) с приведением их в состояние экологичности (соответствия требованиям экологизации, урбоэкологии, архитектурной и строительной экологии). Экологическая реставрация нарушенных ландшафтов - это возврат их компонентов в прежнее естественное или близкое к нему состояние. Экореконструкция и экореставрация должны осуществляться с использованием принципов восстановления природы, природоохранного законодательства, экологических законов. Экологическая реконструкция и реставрация любой неэкологичной системы расселения (больших и малых городов) должна выполняться на всех уровнях - от генеральной и региональной схем расселения, схем и проектов районной планировки и вплоть до отдельных зданий и инженерных сооружений. Придать экологические (биопозитивные) свойства ранее нарушенному или полностью преобразованному человеческой деятельностью, разрушенному ландшафту - значит обеспечить сохранение оставшейся в ненарушенном состоянии природы, реставрацию (восстановление) ранее нарушенной или полностью разрушенной природной среды. При реставрации желателен возврат к прежнему состоянию компонентов ландшафта, но в соответствии с экологическими законами он не может быть полным [5]:

1. Принцип негэнтропийности всей человеческой техники и технологий, их способности самостоятельно поддерживать и увеличивать высокую степень упорядоченности в среде с меньшей степенью упорядоченности.

2. Принцип гомеостатического равновесия с окружающей средой - обеспечения потребной площади и объема природы, компонентов ландшафтов, для поддержания высококачественной среды жизни человека, ассимиляции загрязнений, для сохранения и восстановления биоразнообразия.

3. Принцип экологически равноценной замены, заключающийся в том, что любой искусственный объект (здание, сооружение), заменив одновременно с основными функциями выполнять те природные функции, которые выполняла замененная или вытесненная им часть природной среды. Например, здание или инженерное сооружение может иметь озелененные поверхности и подобно природному ландшафту производить биомассу, вырабатывать кислород, абсорбировать загрязнения, очищать воду или воздух, предоставлять ниши для существования биоты. Проницаемые покрытия дорог не будут прерывать естественный поток веществ. Производственный объект с экологическими технологиями будет вносить в среду только перерабатываемые загрязнения в том же объеме, что и замененная техническим объектом природная среда. Воздействие человека не должно превышать меры преобразования природных систем.

4. Принцип биосферосовместимости, «мягкого» взаимодействия с природой: искусственный объект или технология должны быть совместимы или адаптированы к природной среде, взаимно приспособлены с компонентами ландшафта и внутренне им непротиворечивы: предусматривается не только неуничтожение флоры и фауны, но и предоставление «ниш», участков, территорий для живой природы, невмешательство в ландшафт, замкнутость и малоотходность (равная природной) циклов производства, использование природных возобновимых источников энергии и материалов, сбережение энергии и материалов, саморазложение или саморазрушение после выполнения функций с возвратом составляющих в естественный кругооборот или производственный процесс, и др. Таким образом, достигается включение искусственных объек-

тов в природные экосистемы без их отторжения.

5. Принцип природоподобия: антропогенные технологии должны быть разработаны подобно технологиям в природе, это эко- и биотехнологии, не загрязняющие среду и дающие теоретически достижимый минимум глобальных отходов, подобный отходам в биосферных циклах. Подобие должно быть глубоким, основанным на углубленном изучении строения и функционирования природных объектов, не наносящих вреда окружающей среде и не использующих невозобновимых ресурсов.

6. Принцип экологической поддержки, восстановления природной среды, заключающийся в том, что техника и технологии не только не загрязняют природу, но и помогают восстановить природное состояние нарушенных ландшафтов, возродить флору и фауну, вернуть изъятые из природной среды вещества и энергию, создать новые («антропогенные») залежи полезных ископаемых, накапливать высокоэффективную энергию и др.

Принцип красоты, гармонии, пропорциональности: искусственные объекты, сооружения гармоничны ландшафту, пропорциональны размерам элементов ландшафта, соответствуют пропорциям тела человека, их форма основана на анализе и использовании природных форм, отсутствует гигантизм и используется миниатюризация, и т.д.

7. Красота, гармония и пропорциональность компонентам ландшафта и тела человека органично связана с использованием других принципов экологичности, она наибольшим образом соответствует требованиям визуальной экологичности искусственных объектов, что положительно воспринимается человеком.

Загрязненные ландшафты города могут быть приведены в «здоровое» состояние как культурные ландшафты, при этом можно сохранить нетронутые природные территории и восстановить качество нарушенных участков природы, но почти во всех случаях будут созданы новые ландшафты, не повторяющие ранее существующие природные комплексы (табл. 1).

**Возможности восстановления компонентов ландшафта**

№	Сфера, признак	Компонент	Возможности возврата к прежнему объему и качеству компонента ландшафта
1	Атмосфера	Чистота воздуха	Возможно приближение к прежней чистоте
		Состав воздуха	Полный возврат невозможен. Возможно приближение к
		Движение воз духа	Возврат невозможен, так как городская застройка преобразовывает это движение. Необходима фитомелиорация и экологизация деятельности в городе
2	Литосфера	Почвенно-растительный слой	Возврат практически невыполним; возможно искусственное поддержание почвенно-растительного слоя
		Рельеф	Возврат практически невыполним; возможно протезирование форм
		Состояние глубинных слоев литосферы	Возврат в прежнее состояние невыполним
3	Гидросфера	Качество воды	Возможно приближение к качеству воды
		Водоемы	Возможно восстановление всех природных водоемов
		Движение грунтовых вод	Возврат практически невозможен
4	Биосфера	Флора	Возврат невозможен
		Фауна	Возможна замена фауны новой
5	Климат	Естественный климат, микроклимат	Полный возврат невозможен, город и его сооружения
6	Сенсорная среда	Естественная среда	Необходимо приближение к естественным природным воздействиям
7	Состояние при- роды в городе	Соотношение естественной среды и города	Необходимо поддержание соотношения, поддерживающего природу и

В большинстве случаев возможно лишь некоторое приближение к природному состоянию ряда компонентов ландшафта (таких, как биоразнообразие, рельеф, состав флоры и фауны, сенсорная среда природы,

чистота воздуха и воды), или замена компонента (флоры и фауны) [2, 4]. Это касается практически всех компонентов ландшафтов: почвы, рельефа, растительности, животного мира, воды во всех водоемах (реках, озерах, морях, в грунте), воздуха, литосферы, и т.д. (табл. 2). Экологическая реставрация может заключаться в возврате загрязненного ландшафта или его отдельных компонентов в состояние, близкое к прежнему естественному (например, путем перевода наземного объекта в подземное пространство с созданием на поверхности земли сквера или парка), или при создании на нарушенной территории нового природного ландшафта (например, на месте заброшенного открытого карьера для добычи сырья - искусственного озера). Экологической реставрации могут подлежать любые ранее загрязненные или освоенные ландшафты, вплоть до крупных территорий производственных предприятий, прекративших свою деятельность по разным причинам.

Таблица 2.

**Направления экореставрации ландшафтов**

Компонент	Направления экологической реставрации			
1. Восстановление свойств почвы	Естественное многолетнее восстановление	Промывка, аэрация, введение гумуса, фитомелиорация	Микробное восстановление	Снятие, очистка и возврат с введением флоры и фауны
2. Восстановление свойств воды	Естественное многолетнее восстановление	Снижение водопотребления и замкнутость цикла	Глубокая очистка воды и ила в водоемах	Поддержка флоры и фауны - биофильтров
3. Восстановление свойств атмосферы	Экологизация, очистка воздуха	Фитомелиорация, пермакультура	Дезодорация, природные запахи	Восстановление слоя озона
4. Восстановление рельефа и литосферы	Протезирование нарушенных форм	Рекультивация нарушенных территорий	Противоэрозийные мероприятия	Создание техногенных месторождений
5. Восстановление флоры и фауны	Экореставрация ландшафта, «устойчивый» культурный ландшафт	Сохранение естественной территории с созданием зеленых зон и коридоров	Охраняемые природные территории с непроницаемыми границами	Устройство в исключительных случаях искусственных биосфер

Экологическая реставрация загрязненных ландшафтов приносит реальные положительные результаты, если она имеет системный характер, сопряжена с постоянной экологизацией технологий, которые способствовали ранее

загрязнению ландшафта. Протезирование нарушенного ландшафта должно применяться как крайняя мера при восстановлении свойств, при этом в качестве материала протезов нужно использовать только естественные или экологически совместимые искусственные материалы. Восстановление свойств почв, грунта, грунтовых вод - один из трудоемких процессов из-за сложности удаления загрязнений из почвы. В связи с исключительной ценностью почв как важнейшего компонента ландшафта, разрабатываются различные способы восстановления их природных свойств. Известны следующие способы:

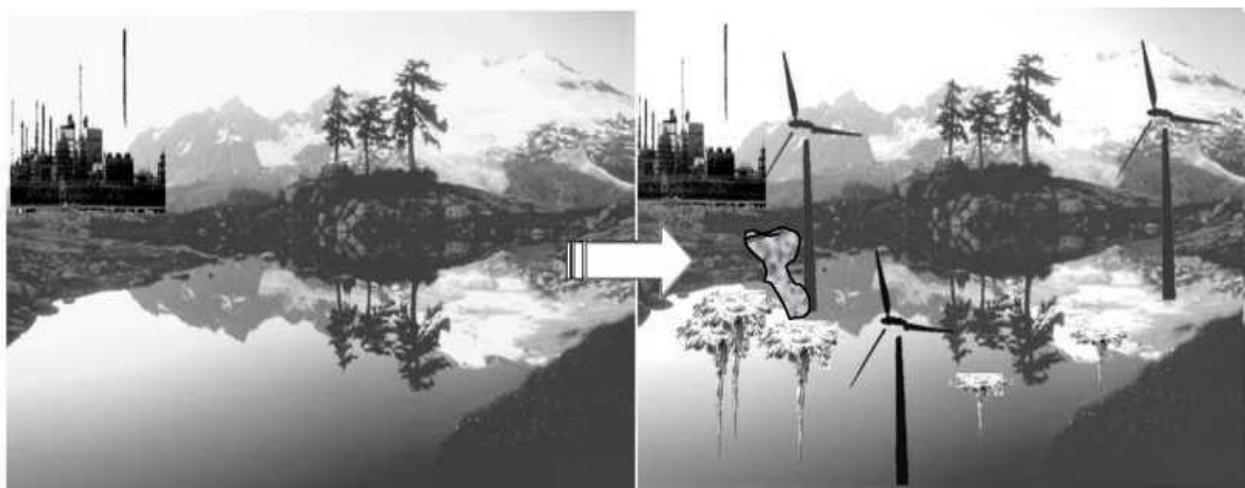
Восстановление свойств почв на месте их расположения: глубокая вспашка и аэрация, микробное восстановление свойств, фитомелиорация, промывка почв на месте, введение в почвы добавок, связывающих загрязнения, введение в почвы гумуса, других природных удобрений, микроэлементов, невмешательство в процесс естественного долголетнего восстановления свойств [4].

Для восстановления свойств грунтовых вод нужно после или в процессе очистки грунта и почвенного слоя от загрязнений устранить все искусственные преграды на пути их движения (подземные стены, фундаменты, уплотненный или закрепленный грунт, бетонные массивы и др.), восстановить рельеф и растительность. Одновременно должно быть прекращено поступление загрязнений в грунтовые воды. Если поверхность земли сильно эродирована, почвенный слой унесен, то восстановление травяного покрова, кустарников и деревьев может представлять сложную проблему, особенно на скальных основаниях. В этом случае можно использовать искусственные почво-дерновые ковры, расстилаемые по любому грунтовому основанию.

В процессе восстановления состояния водоемов необходимо восстановить свойства воды, растительности, животного мира, рельефа. Вопросы восстановления свойств этих компонентов водоемов взаимосвязаны: растительность и животный мир помогают очистить воду, работая в качестве биофильтров; растительность влияет на рельеф дна, формируя отложения.

Для восстановления чистоты воды применяют следующие способы: запрещение сброса загрязненных вод в водоем (переход на сниженное водопотребление с замкнутыми циклами, или использование глубокой очистки сбрасываемых вод с возвратом очищенных вод в цикл); аналогично очистке почв можно оставить водоем в покое, не подвергая его дальнейшим загрязнениям и предоставив его самовосстановлению; многолетняя естественная очистка водоема (выпадение чистых дождей, абсорбция загрязнений растительностью и животными, разбавление воды стоком чистых вод из впадающих рек или ручьев, и др.) может вернуть качество воды в прежнее состояние; может быть рекомендована очистка загрязненного ила в водоемах с удалением сильно загрязненного ила и его очисткой в промышленных условиях или с захоронением при невозможности очистки от загрязнений, или удаление илистых неорганических загрязненных наносов.

Для постоянной работы очистных установок можно использовать энергию ветроагрегатов, установленных на берегу или в водоеме. Искусственные фонтаны будут постоянно очищать воду при прохождении капель воды сквозь воздух с насыщением этой воды кислородом (рис. 1).



***Рис. 1. Загрязненный водоём, очищаемый без вмешательства человека путем подачи фонтанов воды в воздух с помощью ветроагрегатов***

Экологическая реконструкция литосферы (закрытых разработок) заключается в том, что вынутая порода замещается экосовместимым заполне-

нием (оно должно быть таким же прочным, как и вмещающий грунт, обладать водонерастворимостью, водопроницаемостью, деформируемостью, аналогичными вмещающему грунту, не выделять загрязнений). Важнейший вопрос восстановления флоры и фауны связан с масштабом предполагаемых работ, он зависит как от степени антропогенного преобразования прежней флоры и фауны, так и от размеров территории. Восстановление флоры и фауны, существовавших до антропогенного изменения ландшафта, как правило, должно начинаться после восстановления рельефа, почвенного слоя, состояния водоемов, очистки почвы, грунта, грунтовых вод. Растения и животные - биофильтры могут использоваться на более ранних стадиях восстановления ландшафта для очистки его компонентов от загрязнений. Особого внимания при экологической реставрации ландшафтов требует сеть «зеленых коридоров» (в масштабе крупной территории их лучше называть «экологическими коридорами»).

В основе экореставрации природы и экореконструкции городов, по-видимому, должны лежать такие принципы: 1. То, что экологично, то в конечном итоге и экономично, и хорошо для жителей, для города и окружающей его среды. Это правило касается всех урбанистических, ландшафтных, архитектурно-строительных и других решений в городах. 2. В городе и вокруг него должна быть создана «упругая» среда жизни - динамичная социально-экологическая система, играющая важнейшую роль в создании приемлемых для человека и всей природы условий жизни и в сохранении природы. 3. Важнейшей задачей всей человеческой деятельности в условиях возникновения признаков экологического кризиса, роста антропогенно преобразованных территорий, вытеснения и отступления природы, является сохранение устойчивой среды жизни на Земле. Высококачественная среда жизни человека - основной фактор, обеспечивающий удовлетворение первоочередных и других потребностей человека, повышающий качество жизни, формирующий гармоничную социальную среду. 4. Условия сохранения устойчивой среды жизни человека

обеспечивает широкая экологическая инфраструктура. 5. В связи с тем, что существующие города, кварталы, отдельные здания и инженерные сооружения в своей массе не экологичны, для формирования устойчивой среды жизни требуется экологическая реконструкция городов и экологическая реставрация ландшафтов. Они должны основываться на глубоких экологических знаниях.

Результатом экологического проектирования и строительства должны быть города и здания, сохраняющие и восстанавливающие среду жизни, находящиеся в динамическом равновесии с природной средой, гармонирующие с природной средой, положительно воспринимаемые органами чувств, оздоравливающие среду и повышающие качество жизни, сохраняющие и восстанавливающие природные ресурсы, не отторгаемые природными экосистемами, удовлетворяющие весь круг потребностей жителей. В итоге должна быть сохранена упругая (устойчивая) среда жизни.

Можно утверждать, что экологичность новых городов, их жизнь в гармонии с природной средой как родственных ей компонентов - это позитивный путь развития, позволяющий осуществить вечную мечту человечества о единстве с природой. Экологический город - это желаемое со всех точек зрения будущее человечества.

Таким образом, посредством экологической реконструкции городов и реставрации природы могут быть созданы экосити, поддерживающие экологическое равновесие и высококачественную среду жизни [8, 9].

### **Литература**

- 1.Владимиров В.В. Расселение и экология. - М.: Стройиздат, 1996. - 392 с.
- 2.Исаченко А.Г., Шляпников А.В. Ландшафты. -М.: «Мысль», 1989. - 504
- 3.Примак Р. Основы сохранения биоразнообразия. М.: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. - 256 с.
- 4.Реймерс Н.Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология. - М., ИЦ «Россия молодая», 1992. - 366 с.
- 5.Тетиор А.Н. Архитектурно-строительная экология. Устойчивое

- строительство. - Тверь, Тверское книжное издательство, 2003. - 495 с.
- 6.Тетиор А.Н. Экологическая инфраструктура. М.: «Колосс», 2005. - 265 с.
- 7.Тетиор А.Н. Экологизация мышления и деятельности человека. - М.: МГУП, 2014. - 410 с.
- 8.Камалова Д. З. Световая архитектура историко-архитектурных памятников Узбекистана. ГП Издательство «Zarafshon», Самарканд, 2014.-87 с
- 9.Kamalova D. Z. Samarkand. Legends and stories of Samarkand. ГП Издательство “Zarafshon”с.15