

ЭКО-КЛАСТЕРЫ КАК СРЕДСТВО ОПТИМИЗАЦИИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ГОРОДОВ, И РАЙОННЫХ ЦЕНТРОВ СЕЛЬСКИХ АДМИНИСТРАЦИЙ ЮГА РОССИИ)

О.Е. Садковская

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Ресурсы повышения качества городской среды заложены в восстановительных способностях живой природы. Предлагается сформировать систему экологических кластеров, которые организованы как часть городской территории, объединенной биологически активным ядром. Ядро экологического кластера - особым образом организованный фрагмент природного комплекса, действие которого направлено на самовосстановление городской среды. Оптимизация городской среды путем формирования эко-кластеров ориентирована на совершенствование планировочных принципов застройки малых населенных пунктов. Публикация отражает результаты исследования, проводимого автором под руководством доктора архитектуры, профессора А.В. Крашенинникова.

Ключевые слова: градостроительство, экология городской среды, экологические кластеры городского ландшафта

ECOLOGICAL CLUSTERS AS A TOOL FOR BETTER URBAN ENVIRONMENT (BASED ON THE STUDY OF SMALL AND AVERAGE TOWNS ALONG WITH THE REGIONAL CENTERS OF RURAL ADMINISTRATIONS OF RUSSIAN SOUTH REGION)

O. Sadkovskaya

Federal state educational institution of the higher vocational training «Southern Federal University», Rostov-on-Don, Russia

Abstract

The resources for better quality of urban environment lays in self-healing forces of living nature. The proposed Eco-clusters are the areas in the city with combine urban fabric and natural core. The core of Eco-cluster is a specially organized landscape site that supports self-healing processes of natural landscapes. Optimization of the city environment by creation of Ecological clusters is focused on perfection of the Town-planning principles of small Towns of Russian South Region. This publication is a result of study conducted by the author with the supervision of prof. A.V. Krasheninnikov.

Keywords: town planning, ecology of built environment, the Ecological clusters of urban landscape

Возможность проживания в экологически благоприятном месте с развитой социальной и инженерной инфраструктурой, в мягком южном климате, не позволяет «исчезнуть» малым и средним городам Юга России, хотя отсутствие трудоустройства толкает многих жителей на переезд в мегаполисы. К сожалению, состояние городской среды усугубляется сложной демографической ситуацией, износом инженерной и транспортной инфраструктур, что активизирует процессы деградации природного окружения и городского ландшафта.

Возрождение малых и средних городов, и райцентров сельских администраций – задача государственного масштаба, которая требует комплексного подхода к реконструкции, где не последняя роль отводится градостроительным мероприятиям, которые закладываются документацией территориального планирования и проектами планировки.

Серьезным осложнением реконструкции городских территорий является стихийное межевание земельных участков. Этот процесс практически не урегулирован на сегодняшний день, а вызван он принятием конституции в 1993 году, где в части введения права собственности на землю в тот период отсутствовала градостроительная и землеустроительная база, отвечающая новым социальным условиям.

Стремление к реализации прав собственности на землю за счет наиболее ценных муниципальных земель, уже нанесло существенный урон планировочной структуре городов и системе благоустройства, последствия чего в перспективе оценить очень сложно. Анализ землепользования городских и пригородных территорий позволил сделать вывод, что муниципальных земель практически не осталось, большая часть земель находится в частной собственности или длительной аренде (данные собраны на основе публичной кадастровой карты с сайта Россреестр). В практике градостроителя все труднее решать как вопросы **ландшафтного урбанизма**¹, так и практические задачи размещения парков, кладбищ, санитарно защитных зон. Можно сделать вывод, что в ближайшем будущем муниципалитет практически не располагает территориями для размещения крупных природных массивов или иной «зелени» специального назначения.

Такое положение характерно не только для крупных, но и для средних и малых городов, и административных центров сельскохозяйственных районов. Из-за этого формирование природного каркаса сложившимися подходами затруднено, поэтому необходимо искать альтернативные пути сохранения экологического благополучия городов.

Деградация городской среды связана со следующими процессами:

- стихийным межеванием городских и прилегающих земель;
- отсутствием инженерной подготовки территории;
- увеличением антропогенной нагрузки;
- нестабильностью экономического развития.

Все эти негативные процессы требуют разработки нового комплексного подхода, который позволит качественно изменить состояние городских территорий, тем самым создать новый градообразующий фактор – комфортную городскую среду.

¹ В конце XX - начале XXI века Джеймс Корнер ввел термин «ландшафтный урбанизм». Этот подход оперирует скорее процессами и силами, полями и потоками, нежели геометрическими формами, гибкими системами, нежели жесткими структурами, потенциальными возможностями, нежели заготовленными предписаниями.

Новые факторы благоустройства территории городов Юга РФ

Натурное обследование населенных пунктов позволило выявить возрастание антропогенной нагрузки за последние 10 лет, нерациональную планировку территории, моральный и физический износ существующей застройки и низкий уровень благоустройства. Все это проявляется в ухудшении экологии городской среды, снижении показателей качества воздуха, почвы, естественных водоемов, в том числе эрозии естественных покрытий, просадках грунта; загрязнении и растрескивании искусственных покрытий и т.д.

Деградация среды обитания во многом связана с существующими подходами к застройке и благоустройству, а именно, в выположивании рельефа, увеличении площадей непроницаемых покрытий, сокращении озеленения в скверах и парках, формировании монокультурных стриженных газонов и т.д. Такой подход «внешнего порядка» к благоустройству территории значительно снижает биоразнообразие в городах и удорожает содержание экологической системы. Чем разнообразнее растительный и животный мир, тем устойчивей экологическая система, поэтому следует сохранять все виды животных и растений, характерных для данного ландшафта [1].

Некоторые эксперты считают, что «...в России ландшафт все еще не осознан как инфраструктура, как активный элемент урбанистической ткани»[2]. Важнейшим фактором при создании активного ландшафта как части городской инфраструктуры является биоразнообразие, которое способствует повышению устойчивости экосистемы в городах.

В последнее время повышено внимание к биоразнообразию городской среды - 2010 год был провозглашен ООН как год биоразнообразия. Для средних и малых городов этот факт подтверждает необходимость формирования биоценозов в границах городских территорий, которые могут использоваться в процессе управления городской средой, в инженерной подготовке территории и для повышения эстетических свойств застройки.

Целью настоящего исследования является выявление ресурсов оздоровления городской среды в ходе градостроительной реконструкции застройки. Достижение этой цели планируется путем создания условий для формирования биологически активных природных комплексов (БАПК), способных к самообновлению и развитию.

Экологический каркас городов Юга России на сегодняшний день не сформирован, сам термин не имеет нормативно-правового статуса, СНиПы и ГОСТы рекомендуют понятие «природный комплекс». Однако в практике территориального планирования используется термин экологический каркас, например, «Схема природно-экологического каркаса территории...». На сегодняшний день существует ряд определений этого термина.

В рамках нашего исследования принято следующее: **Экологический каркас** территории — это совокупность ее экосистем с индивидуальным режимом природопользования для каждого участка, образующих пространственно организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию ландшафта [4].

В институте экологии города (ЗАО НИиПИ ЭГ) используется термин «Природно-экологический каркас (ПЭК) - сложная соподчиненная система взаимосвязанных природных компонентов, дающих систематизированную аналитическую информацию о качестве и значимости природных и природоподобных территориальных комплексов [5]. Зачастую в градостроительной практике понятия экологический каркас и природный каркас считают аналогичными, однако это не так.

Природный каркас - это система открытых озелененных пространств, природных комплексов, формируемая на базе гидрографической сети с учетом геоморфологии и рельефа, и во взаимосвязи с пригородным окружением [6]. В составе природного каркаса

отсутствуют мероприятия по управлению и природопользованием ландшафтной инфраструктурой города.

Экологический каркас города, основанный на системе экологических кластеров

Формирование природного каркаса городской структуры на основе выделения кластеров предлагалось некоторыми исследователями и ранее. Например, Казинская О.В. выделила минимальную порцию территориального микроуровня – градостроительный кластер – локальную антропоэкологическую систему, построенную для г. Сочи на бассейновом принципе. В.А. Григорьев также рассматривал бассейновый принцип формирования городской территории на основе овражно-балочного ландшафта речной долины.

Однако отечественные архитектурно-градостроительные исследования не рассматривали применение локальных биоценозов на территории города как часть его инфраструктуры и как средство повышения экологической устойчивости территории. В нашем исследовании предлагается внедрять экологические кластеры с локальными биоценозами, способными нейтрализовать негативное антропогенное воздействие. Термин экологический кластер ввел доктор биологических наук С.А. Остроумов, предложивший рассматривать макрофиты в системе самоочищения водоемов от ПАВ (поверхностно активных веществ) [3].

Взаимодействие всех составляющих элементов экологического кластера рассматривается как единая симбиотическая система, приспособленная к автономному существованию. Под экологическим кластером (ЭК) понимается часть городской территории, включающая несколько биологически активных элементов природного комплекса, объединенных в планировочное ядро и периферию - застройку, внешние границы которой совпадают с периметром планировочного элемента городской территории. Экологическим кластером **становятся** различные элементы застройки, например квартал, группа кварталов, микрорайон и т.д., в структуру которых помещено биологически активное ядро.

Биологически активное ядро предназначено для создания здоровой и комфортабельной городской среды за счет формирования локальных биоценозов в структуре застройки, представляющих собой биомеханизм (термин введен Дж. Тоддом), направленный на восстановление и поддержание городской инфраструктуры.

Мощность и все планировочные параметры ядра зависят от площади и антропогенных нагрузок территории, которые выражены в качественно-количественном составе поверхностного стока, объемов снега, температурного режима среды, направлении ветра и т.д. Предложено три типа биологически-активных ядер эко кластеров:

- Прудовые – дисперсно-расположенные фрагменты природного комплекса, размещаются в замкнутых пространствах кварталов или дворов, могут быть как открытыми, так и закрытыми светопрозрачными конструкциями (по типу теплиц) для более интенсивного использования в течение года.
- Проточные – связанные с речной системой водотоком или существующие большую часть времени в виде сухих ручьев, соединенных транслирующими элементами – лотками или сухими руслами, имеют линейную пространственную структуру.
- Русловые – формируются вдоль берегов сложившихся водотоков и лагун, образуют единую устойчивую систему с дисперсно-расположенными фрагментами природного комплекса.

Изучение процессов, связанных с нарушением сложившейся городской среды средних и малых городов и районных центров сельских администраций, подтвердило актуальность формирования самодостаточных фрагментов природного комплекса – «ядер ЭК».

Концепция оптимизации природного комплекса на городской территории

Предлагается использовать природные факторы, которые на первый взгляд разрушают территорию - вода, ветер, температурные колебания, геологические явления - для формирования устойчивой городской среды. При детальном рассмотрении, эти факторы возможно использовать в городской среде с применением системной организации благоустройства и застройки. Планировочную структуру поселения предложено преобразовать в систему экологических кластеров в границах городского водосбора, при правильной организации которых формируется активный экологический каркас, способный к автономности и устойчивому развитию. Оптимальные параметры экологических кластеров определяются биодинамическими и пермакультурными принципами. Застройку предложено реконструировать на основе внедрения биологически-активного ядра, компенсирующего антропогенное воздействие в пределах границ экологического кластера. Применение биологически активного ядра в застройке повлияет на построение пространственной структуры. Внедрение биологически активных компонентов в застройку широко распространено в зарубежной практике и внедрено в структуру городов и поселков. На рисунках (Рис. 1, Рис. 2) изображен прототип биологически активного ядра.



Рис. 1. Прототип биологически активного ядра, разрез

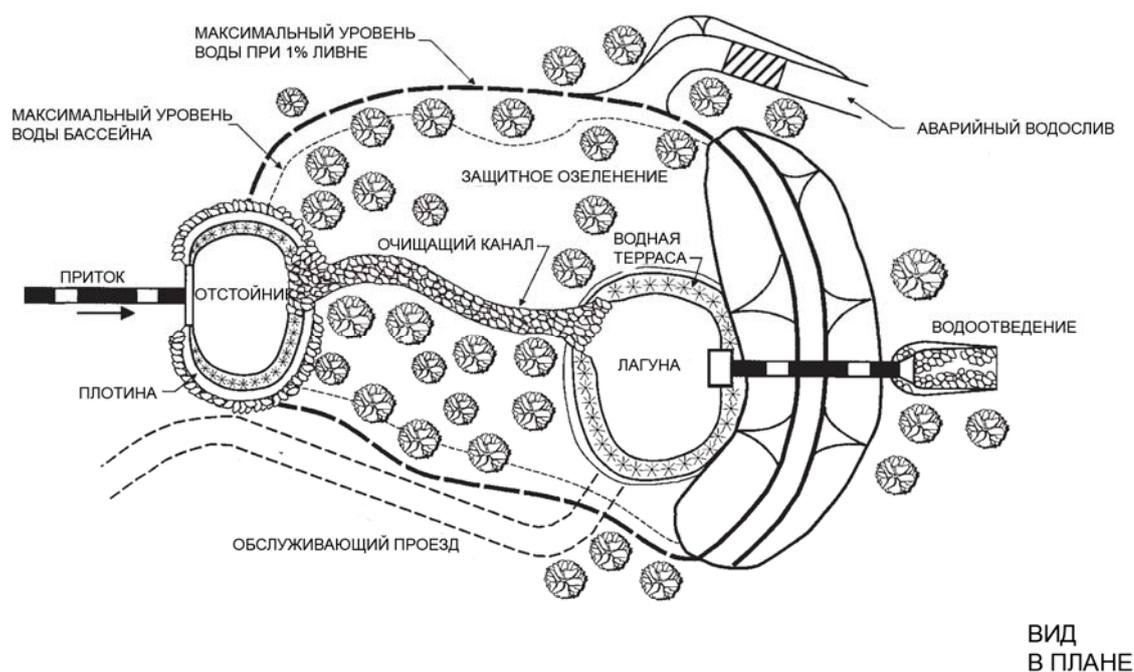


Рис. 2. Прототип биологически активного ядра, план

Применение биологически-активных систем в структуре водопользования описывается в нормативных документах, таких как LEED (применение дождевых садов) и BREAM, а также в ряде рекомендаций по организации и управлению поверхностного стока для отдельных населенных пунктов, например в США - штат Мэриленд и Сан-Франциско, в Новой Зеландии - г. Веллингтон, в Ирландии - г. Дублин и т.д. В сельских населенных пунктах реализованы предложения по внедрению биологически активных элементов, например: Кисслег (Бавария), Северная Калифорния (США), Сан-Паскаль (Мексика) и т.д. В России применение альтернативных технологий регламентируется для олимпийских объектов Заявочной Книгой к Олимпийским играм 2014 года в г. Сочи.

В современных условиях СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» регламентирует применение ливневой канализации в городах - альтернативных схем решения этой проблемы на сегодняшний день нет. Разработанные территориальные нормативы градостроительного проектирования для Ростовской, Ставропольской областей и Краснодарского края также не содержат альтернативных путей решения системы благоустройства и управления дождевыми потоками.

Применение Экологических Кластеров позволит совместить в себе нейтрализацию поверхностного стока, решение системы городского озеленения и размещения городской застройки. Система современного благоустройства во многом основана на сложившемся подходе к организации ливневых вод на поверхности. Это касается решений вертикальной планировки, покрытий и размещения инженерных систем очистки поверхностного стока.

Элементы БАПК (биологически-активный природный комплекс) могут входить в различные функциональные зоны (озеленение общего пользования, городские леса и т.д.). В основу биомеханизма ядер входят высшие водные растения, способность которых к накоплению, утилизации, трансформации многих веществ сточных вод делает их незаменимыми в общем процессе самоочищения [7]... Учитывая свойства макрофитов и характер воздействия **поверхностного стока** на территорию, предлагается разработать последовательность оценки и принятия проектных решений при проектировании и реконструкции городских территорий в структуре ЭК.

Биологически активное ядро складывается из следующих составляющих элементов:

1. **Био-пруды** (организованные специальным образом биологически активные водные экосистемы, способные нейтрализовать загрязненный поверхностный сток).
2. **Водотоки** (транслирующие поверхностный сток элементы – могут быть представлены постоянными водотоками, такими как каналы, ручьи или реки, лотками или сухими руслами).
3. **Лагуны** (организованные специальным образом биологически активные водные экосистемы, сообщающиеся и являющиеся частью речной экосистемы, с применением высшей водной растительности и животных).
4. **Опушки** (полоса деревьев шириной 20—30 м, предназначенная для защиты активных элементов ядра от ветра. Между деревьями высаживают листовенные кустарники).
5. **Луговины** (сообщества низких трав, образующих густые ковры - состоят из злаков и преимущественно многолетних трав, сплетенных в густой сплошной войлок корнями. К ним часто присоединяются мхи и значительно реже карликовые кустарнички. Такие территории могут использоваться как экологические ниши для насекомых и животных).
6. **Тропинки** (пешеходные элементы благоустройства, имеющие твердое покрытие в виде мульчи или гальки).

Реконструкция застройки на основе эко-кластеров

Для детального обследования состояния сложившейся застройки малых, средних городов и районных центров сельских администраций, на Юге РФ рассматривается 40 населенных пунктов. Всего на территории ЮФО и СКФО насчитывается свыше 300 населенных пунктов с населением более 5000 человек. Средние города представлены следующей группой: Сальск, Азов, Белореченск, Анапа, Геленджик, Горячий ключ, Ейск, Кропоткин, Крымск, Лабинск, Ессентуки, Минводы, Донецк, Каменск Шахтинский. В группу малых городов вошли: Аксай, Миллерово, Абинск, Псебай, Аргун, Курганинск, Мостовской, Ильинский, Черноморский, Джубга, Новомихайловский, Железноводск, Урюпинск, Фролово, Зерноград, Цимлянск. Районные центры сельских администраций: с. Покровское, с. Николаевка, с. Матвеев-Курган, ст. Романовская, ст. Старочеркасская, ст. Егорлыкская, ст. Кагальницкая, ст. Вешенская, с. Ножай-Юрт.

На основе исследования пространственной структуры городов, представляющих все три класса поселений, выявлено, что застройка сформирована преимущественно квартальной сетью малоэтажных зданий, с незначительным включением среднеэтажной микро районированной застройки на окраинах, в отдельных случаях в реконструированных центрах.

Отсутствует система ливневой канализации, а благоустройство решено на основе принципов, разработанных для городских территорий с ливневой канализацией. Такое положение приводит к деградации системы благоустройства и актуализирует поиск альтернативных путей организации ливневого стока.

Обследованные кварталы индивидуальной жилой застройки в центральных частях населенных пунктов имеют включение общественных функций, т.к. для малых и средних городов Юга России нехарактерно наличие четко локализуемой общественно-деловой зоны [8]. На сегодняшний день выявлены следующие типы кварталов, требующие реконструкции при применении биологически активных ядер и формировании на их основе ЭК:

1. Для застройки индивидуальными жилыми домами (Рис. 3):

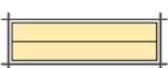
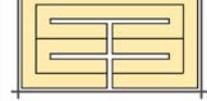
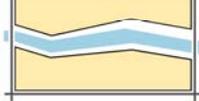
тип-1	тип-2	тип-3	тип-4	тип-5	тип-6
					
Кварталы центральной части города, густой сетью улиц	Кварталы периферийной части города, длина стороны квартала превышает нормативные параметры.	Кварталы периферийной части города, длина и ширина сторон квартала превышает нормативные параметры. Такие кварталы имеют внутренние проезды, зачастую неправильной формы.	Кварталы периферийной части города, длина и ширина сторон квартала превышает нормативные параметры. Такие кварталы зачастую неправильной формы.	Кварталы на сложных территориях, зачастую расположенные в периферийной части города, в теле квартала имеется балка с водотоком.	Кварталы на приречных территориях, ориентированные одной стороной к реке, другой к дороге, нарушают режим эксплуатации приречных территорий.

Рис. 3. Типы кварталов индивидуальной жилой застройки

Так как рассмотренные кварталы частной жилой застройки имеют значительные нарушения в области нормативной базы, в частности, требований пожарной и санитарной безопасности, необходимо разработать пути реконструкции, при которых возможно устранение этих нарушений с минимальными потерями для частной собственности. При этом применяемые мероприятия должны быть направлены на создание экологического каркаса, способствующего повышению качества городской среды. Основной тенденцией реконструкции кварталов центров населенных пунктов должно стать уплотнение сложившейся застройки и внедрение общественных функций, поскольку сложившаяся система общественного обслуживания нуждается в реконструкции.

При мелкочаеистом землепользовании центральных кварталов населенных пунктов и необходимости их реконструкции целесообразно введение многофункциональной блокированной застройки с участками общего пользования и применение биологически активных ядер на группу кварталов. Это решение обусловлено сложившимся землепользованием, а именно тем, что участки в центре населенного пункта варьируются в пределах 5-10 соток, а на периферии достигают 30 и более соток, вплоть до формирования ЛПХ (личных подсобных хозяйств).

Кварталы периферийной части предполагается оставить с застройкой индивидуальными жилыми домами, с переформированием структуры квартала и внедрением ядра в тело квартала. При детальном рассмотрении сложившегося землепользования выявлено, что в структуре квартала отмежеваны практически все земли. Предлагается для применения биологически активных ядер ввести природный сервитут, который будет отражен в проектах планировки и в градостроительных планах участков.

2. Для среднеэтажной застройки (микрорайоны различной площади и функционального состава системы общественного обслуживания) (Рис. 4):

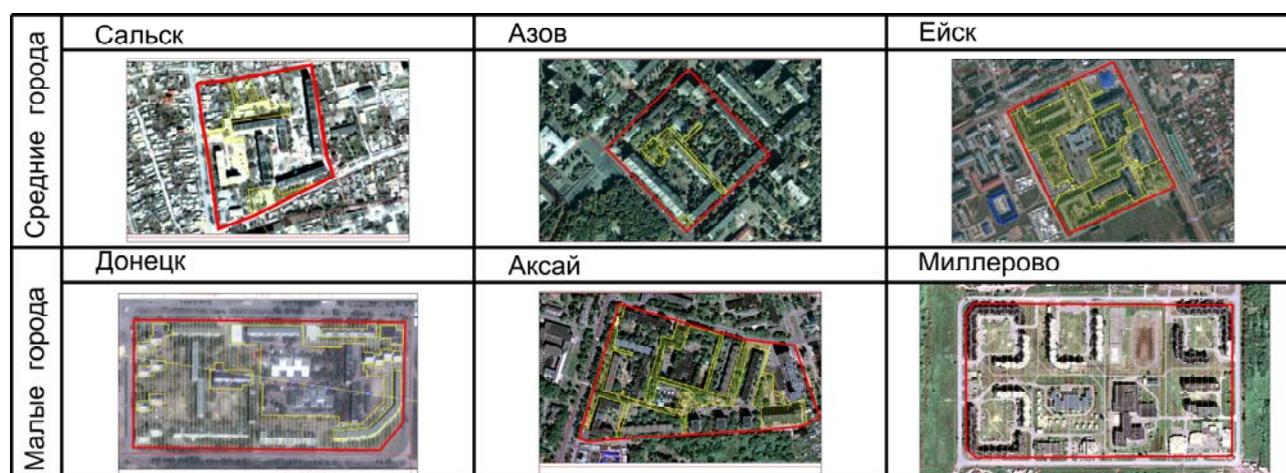


Рис. 4. Примеры структуры межевания территорий микрорайонов

На территориях со среднеэтажной микро районированной жилой застройкой, имеющих в основе пространственной организации свободную планировочную структуру, структура межевания различная. В отдельных случаях отмежеваны красные линии, а в основном отмежеваны участки общественных зданий, некоторые дворовые территории, и имеется часть бесхозных территорий. Все не межеванные территории отмечены на рисунке желтой штриховкой. Введение биологически активных ядер в структуру микрорайона наименее сопряжено с нарушением прав собственности обитателей, наоборот, в данной ситуации сформированный участок ядра может быть отмежеван и поставлен на учет в эксплуатирующей организации.

Практическое применение методов формирования эко-кластеров при реконструкции застройки включает следующие подходы и планировочные принципы

Полученные методы реализации предложений по внедрению биологически активных ядер в застройку связаны с созданием симбиотической, устойчивой автономной среды, которая возможна в условиях Юга России, где среднегодовая температура в различных областях составляет от +7 до +12 градусов.

В рассматриваемом регионе активные элементы в зимнее время переходят в анабиоз, однако при этом частично сохраняя свои очищающие функции, что позволяет использовать биологически активные ядра круглогодично.

Для достижения цели формирования качественно новой городской среды выработаны следующие принципы, которые необходимо применять при реконструкции городских территорий:

1. Экологическое равновесие городских территорий и биоразнообразии городской среды (такое состояние городской среды, при котором количество антропогенной нагрузки не превышает способность экологического каркаса поддерживать экологическое благополучие города).
2. Структурная реорганизация застройки и целостность городского пространства, включающего экологические кластеры.
3. Максимальное использование гибких биологических систем в инженерной подготовке территории вместо жесткой антропогенной инфраструктуры.
4. Экономичность эксплуатации систем благоустройства и озеленения, включенных в урбанизированную ткань.
5. Организация территории общего пользования с учетом права собственности при формировании природных комплексов при реализации ЭК.

Предлагаются следующие приемы благоустройства городской среды средних и малых городов Юга РФ:

- применение эко-кластеров в качестве планировочных элементов городской застройки;
- ландшафтная организация территории общего пользования внутри кварталов с формированием условий для развития БАПК;
- объединение ядер БАПК в единый природный каркас и реконструкция планировочной структуры застройки с использованием поверхностного стока в качестве резерва развития;
- построенная интеграция эко-кластеров с системой пешеходных связей и велодорожек;
- внедрение эффективного озеленения – на основе «флювиальных» форм озелененных территорий с кромочной системой благоустройства и усложнением рельефа, а также с использованием свойств растений, насекомых и животных в едином комплексе благоустройства.

Заключение

Концепция формирования биологически-активных кластеров предлагает новый подход к городскому планированию и средовому дизайну. Такой подход дает возможность развития новых факторов, обеспечивающих экологию и комфортность среды проживания, при этом позволит решить ряд проблем, связанных с благоустройством и инженерной защитой территории (подтопление, затопление, неорганизованный поверхностный сток, снеготаяние и т.д.). Достигнуто новое понимание роли элементов природного ландшафта в городской структуре - разработаны принципы и приемы организации городской среды при проектировании и реконструкции сложившейся застройки.

Conclusion

The concept of biologically-active clusters offers a new approach to town planning and urban design. Such an approach would give comfort of living environment, while allowing a number of challenges related to land engineering (flooding, flooding, runoff and snow-melting, etc.). New understanding of the role of natural landscape features in the urban structure leads to planning

principles and methods of organization of the urban environment and reconstruction of existing housing.

Литература

1. Крашенинников А.В. Дом, участок и природа. - М.: Высшая школа, 1993, - 120 стр.
2. Бокова А. Landscape urbanism: Как это по-русски? // Проект Россия. – 2009. - №54. – С.118-121.
3. Остроумов С.А. Biological effects of surfactants. CRC Press. Taylor & Francis. Boca Raton, London, New York, 2006, 279 p., tab. Bibliogr. on pages 203-243 and 250-253. Subject Index: p.255-279. ISBN 0-8493-2526-9. ISBN 13: 9780849325267. [Electronic book text: ISBN: 6610517002; ISBN 13: 9786610517008; Publication date: 15 December 2005]
4. Что такое экологический каркас, зачем он нужен? [Электронный реурс]. - URL: <http://www.primas.org/article/1001>
5. Гриднев Д.З. Природно-экологический каркас территории - основа принятия градостроительных решений в составе документов территориального планирования муниципальных образований [Электронный ресурс]. - URL <http://terraplan.ru/content/view/938/90>
6. Краснощекова Н.С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов: учеб. пособие. - М.: Архитектура - С., 2011. – 184 с.
7. Кравец В.В., Бухгалтер Л.Б., Акользин А.П., Бухгалтер Б.Л. Высшая водная растительность как элемент очистки промышленных сточных вод // Экология и промышленность России. – 1999. – №8. – С.20-23.
8. Трухачев С.Ю. Архитектурно-планировочные принципы градостроительного зонирования (на примере городов Юга России): автореф. дис. канд. арх. – Москва, 2008. – 29 с.

References

1. Krasheninnikov A.V. *Dom, uchastok i priroda*. [The house, a site and the nature]. Moscow, 1993, 120 p.
2. Bokova A. *Proekt Rossija* [The Project Russia]. 2009, no. 54, pp.118-121.
3. Ostroumov S.A. Biological effects of surfactants. CRC Press. Taylor & Francis. Boca Raton, London, New York, 2006, 279 p., tab. Bibliogr. on pages 203-243 and 250-253. Subject Index: p.255-279. ISBN 0-8493-2526-9. ISBN 13: 9780849325267. [Electronic book text: ISBN: 6610517002; ISBN 13: 9786610517008; Publication date: 15 December 2005]
4. *Chto takoe ekologicheskij karkas, Zachem on nujen?* [What is the ecological skeleton, what for it is necessary?]. Available at: <http://www.primas.org/article/1001>
5. Gridnev D.Z. *Prirodno-jekologicheskij karkas territorii - osnova prinjatija gradostroitel'nyh reshenij v sostave dokumentov territorial'nogo planirovanija municipal'nyh obrazovanij* [Natural-ecological structure of territory - a basis of acceptance of town-planning decisions as a part of documents of territorial planning of municipal unions]. Available at: <http://terraplan.ru/content/view/938/90/>

6. Krasnoshekova N.S. *Formirovanie prirodnogo karkasa v generalnih planah gorodov.* [Formation of a natural skeleton in general plan of cities]. Moscow, 2011, 184p.
7. Kravets V.V, Buhgalter L.B., Akolzin A.P., Buhgalter B.L. *Jekologija i promyshlennost' Rossii* [Ecology and the industry of Russia]. 1999, no. 8, pp.20-23.
8. Truhachev S.Y. *Arhitecturno-planirovochnie printsipi gradostroitel'nogo zonirovaniya (na primere Yuga Rossii) (avtoref. kand. dis.)* [Architecturally-planning principles of urban zoning (on an example of cities of the South of Russia) (Cand. Dis.Thesis)]. Moscow, 2008, 29 p.

ДАНИЕ ОБ АВТОРЕ

О.Е. Садковская

Старший преподаватель, кафедра «Градостроительство», Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия
e-mail: kozlova_asp@mail.ru

DATA ABOUT THE AUTHOR

O. Sadkovskaya

The senior teacher, chear of «Town planning», Federal state educational institution of the higher vocational training «Southern Federal University», Rostov-on-Don, Russia
e-mail: kozlova_asp@mail.ru