

Научная статья  
УДК 504.75:712.4.01

## ЗЕЛЕНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА Г. ЕКАТЕРИНБУРГА КАК ЧАСТЬ ВОДНО-ЗЕЛЕННОГО ГОРОДСКОГО КАРКАСА

Людмила Ивановна Аткина<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> atkinali@m.usfeu.ru

**Аннотация.** В статье представлен современный подход к изучению водно-зеленого городского каркаса (ВЗГК) в определении Минстроя РФ. Основная задача каркаса – обеспечение комфорта и создание рекреационных зон, микроклимата города, улучшение экологии. В связи с этим рассмотрена зеленая инфраструктура города Екатеринбурга. Определены основные показатели, которые необходимо установить для комплексной оценки насаждений как части ВЗГК.

**Ключевые слова:** водно-зеленый каркас, зеленая инфраструктура, городская среда

**Для цитирования:** Аткина Л. И. Зеленая инфраструктура г. Екатеринбурга как часть водно-зеленого городского каркаса // Ландшафтная архитектура: традиции и перспективы – 2022 : матер. I Всерос. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2022. – С. 36–43.

Scientific article

## THE GREEN INFRASTRUCTURE OF THE CITY AS PART OF THE WATER-GREEN URBAN FRAMEWORK

Lyudmila Iv. Atkina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> atkinali@m.usfeu.ru

**Abstract.** The article presents a modern approach to the study of the water-green urban framework (WGUF) in the definition of the Ministry of Construction of the Russian Federation. The main task of the frame is to provide comfort and create recreational areas, the microclimate of the city, and improve ecology. In this regard, the green infrastructure of the city of Yekaterinburg is considered.

The main indicators that need to be determined for a comprehensive assessment of plantings as part of the (WGUF) are determined.

**Keywords:** water-green framework, green infrastructure, urban environment

**For citation:** Atkina L. I. The green infrastructure of the city as part of the water-green urban framework // *Landscape architecture: traditions and prospects – 2022 : Proceedings of the First All-Russian scientific and practical conference.* – Yekaterinburg, 2022. – P. 36–43 (in Russ).

В городе, где многоэтажная застройка подчиняет себе все, включает каждый квадратный метр в камень, гранит и бетон необходимо раскрыть и реализовать возможности всех природных элементов как естественных, так и созданных человеком в процессе освоения среды.

В феврале 2021 г. стартовал российско-французский проект в сфере умных городов «Водно-зеленый городской каркас» под кураторством МИНСТРОЯ РФ. Это событие – важный этап в развитии нового взгляда на городскую среду. От общих теоретических рассуждений и обобщений, рассматриваемых учеными на различных семинарах и конференциях, приводившихся в специальной литературе, ученые и работники администраций совместно перешли к решению практических вопросов городской экологии на уровне разработки нормативных указаний. Впервые от рассмотрения отдельных вопросов, таких как экология водоемов, мониторинг состояния озеленения, особенности флоры и фауны в городских парках сделан шаг к комплексному формированию экологической среды города. Больших достижений в этом направлении еще нет, но уже намечен переход к нормативным рекомендациям по созданию целостного каркаса, который должен послужить основой для развития города, а вокруг него уже будут строить всю инфраструктуру. Активное участие принимали также сотрудники мастерской генерального плана города Екатеринбурга.

В настоящее время еще идут обсуждения определения терминологии, связанной с водно-зеленым городским каркасом (ВЗГК). Существуют разночтения, но большинство принимает определение, утвержденное Министерством строительства РФ: «Водно-зеленый городской каркас (ВЗГК) – это совокупность соединенных между собой городских территорий с растительным покровом и городскими водоемами, включенными в городскую среду. Это могут быть как естественные, природные объекты, так и искусственные. К ним относятся скверы, клумбы, парки, лужайки, водоемы, реки. Основная задача каркаса – обеспечение комфорта и создание рекреационных зон, микроклимата города, улучшение экологии» [1].

Интересное определение привел в своем выступлении заведующий лабораторией географии и экологии биоразнообразия Центрального сибирского ботанического сада Николай Лощинский: «Зеленый каркас надо себе представлять как еще одну инженерную систему жизнеобеспечения города, ровно такую же, как и другие инженерные системы: водопровод,

канализация, тепло. Это не прогулочная история, водно-зеленый каркас – это не про отдых и не про прогулки. Это про здоровье, прежде всего про экологию города» [2].

Хотя терминология ВЗГК еще находится на стадии разработки, выделены составляющие водно-зеленого городского каркаса: зеленый каркас (зеленая инфраструктура), голубой каркас (объекты гидрологии), коричневый каркас (плоскостные природные компоненты, почвы, сельскохозяйственные земли), теневой каркас, определяемый особенностями освещения в ночное время. Как негативное явление выделяют серый каркас – поверхность, покрытая плиткой или асфальтом, не оправданная функциональным направлением объекта.

Как и понятие ВЗГК, термин «зеленая инфраструктура» относительно новое понятие, вошедшее в практику пространственного планирования с начала 1990-х гг. В США и Канаде в состав зеленой инфраструктуры включают природные территории и зеленые насаждения, выполняющие функции регулирования стока и защиты от наводнений, очистки воды и воздуха и поддержки местообитаний [3]. В настоящее время повсеместно этот термин используется для введения и организации новых технологий, имитирующих природные процессы, для решения экологических задач, в первую очередь климатических, в городах.

В мире существует различие в исполнительных структурах, курирующих данное направление. В большинстве зарубежных стран использование технологий зеленой инфраструктуры является частью экологического развития городов, выполняются специальные программы стратегического развития в сфере экологии. Это кардинально отличается от подхода, который существует в городах России, в частности в Екатеринбурге, где озеленение – прерогатива административных структур благоустройства и жилищно-коммунального хозяйства, имеющих совершенно другие задачи и показатели отчетности.

Зеленые насаждения и зеленая инфраструктура – не одно и то же. По мнению А. Р. Водяника «Когда природа используется людьми и используется как инфраструктурная система, ее называют «зеленой инфраструктурой» [4].

В структуре ВЗГК зеленая инфраструктура определяется как ведущая, определяющая его границы и характеристики. Растения, по утверждению А. Р. Водяника – структурная единица ВЗГК. Это общая тенденция в науках о Земле. Практически во всех объектах при самых различных хозяйственных и научных подходах, связанных с зонированием, границы и другие морфологические характеристики ландшафтов определяются по растительной составляющей, например в лесоводстве – выдел, в экологии – ценоз, в географии – фация.

В современном представлении зеленая инфраструктура – сеть природных территорий, которые «вшиты» в городское пространство. Также

зеленая инфраструктура интегрирует экологические процессы в среду города и регулирует гидрологический цикл. Эта связь растительных и водных объектов в городе неразрывна, поэтому вместе они образуют значительную часть водно-зеленого каркаса. Пример, содержащийся во всех учебниках, – деревья и кустарники, растущие по берегам водоемов, переводя поверхностный сток во внутрпочвенный, в среднем в 10 раз снижают количество загрязняющих веществ, выполняя роль биобарьера.

На протяжении всей истории развития градостроительства выдвигались самые разнообразные идеи по включению участков естественной природы в планировочную структуру города [5]. Многие авторы выделяют три основных периода: первый из них начался примерно XIV века, а закончился в XIX в. – системы зеленых насаждений имели правильные геометрические формы (круг, квадраты по сетке). Второй период связан с возникновением крупных промышленных центров и рождением агломераций (конец XIX – первая половина XX в.) – системы озелененных территорий в виде зеленых поясов, зеленых клиньев, диаметров и т. п. В это время идут поиски оптимального соотношения застроенной и озелененной территории. Дается определение санитарно-гигиенической, эстетической, рекреационной роли зеленых насаждений. Этот период – самый мощный в развитии понимания роли городского озеленения.

Третий период (вторая половина XX и начало XXI в.) отличается комплексным подходом к проектированию города и прилегающей к нему территории. Они воспринимаются как единое целое. В Екатеринбурге во все отчеты по количеству озелененной территории включаются данные по лесным паркам, окружающим город, хотя они относятся не к городским, а федеральным ведомствам и ранее в отчеты не включались.

Быстрое развитие города по вертикали и горизонтали резко снижает привлекательность ландшафта местности в Екатеринбурге. Интересные природные объекты – рощи, живописные холмы, берега рек и озер, надпойменные террасы в черте города исчезают. Происходит методичное уменьшение площади местных объектов ООПТ, которые оказались внутри городской черты – строятся многоквартирные дома, коттеджи. Страдают как городские, так и лесные парки.

Массовое озеленение, проведенное в Екатеринбурге в период с 50-х до 90-х гг. прошлого века, сейчас требует реконструкции, многие деревья необходимо заменять. Однако в проектах парков, реализуемых в городе, основное внимание уделяется планировочным элементам – создаются дорожки, тропинки, площадки и т. д. Для насаждений проекты реконструкции не разрабатываются. В лучшем случае деревья, находящиеся в плохом санитарном состоянии, назначаются на замену. Характерный пример – сквер у Театра оперы и балета, где неоднократно за последние десятилетие проведена реконструкция всех элементов дорожной сети, создан фонтан, но не тронуты деревья.

В современной ситуации ни одна из существующих ранее моделей озеленения не может быть перенесена механически. Необходимы более гибкие планировочные структуры, способные реагировать на изменяющиеся потребности и условия, поэтому система озелененных территорий Екатеринбурга будет постоянно усложняться, а их отдельные элементы все больше дифференцироваться. Например, раньше наименьшей единицей из объектов ландшафтной архитектуры был сквер. Сейчас актуальны будут также еще более мобильные по организации пространства – pocket park – карманные парки (от нескольких до 10 квадратным метров). Они могут быть созданы на автостоянках, перекрестках, небольших неухоженных участках города, которых в Екатеринбурге немало. Эти объекты создаются также на временно пустующих территориях из мобильных конструктивных элементов.

Если рассмотреть структуру объектов озеленения общего пользования, то на долю городских парков, скверов, бульваров в Екатеринбурге приходится около 6 %. Основной ресурс зеленой инфраструктуры – лесные парки [6]. Эта ситуация отражает одну из главных проблем при создании инфраструктуры – отсутствие равномерного размещения объектов озеленения в центре города.

Екатеринбург – компактный город. При формировании системы городских зеленых насаждений применялся различный подход, часть объектов возникла в процессе реконструкции существующих лесных массивов, а часть создавалась при застройке новых микрорайонов (табл. 1).

Таблица 1

Общая характеристика объектов озеленения города Екатеринбурга

Объекты озеленения	Кол-во объектов озеленения, шт.	Площадь объектов озеленения, га	Доля к общей площади объектов озеленения, %
Парки	34	604,33	4,6
Скверы	106	106,05	0,8
Бульвары	24	62,14	0,5
Лесные парки	14	12372	94,1
Итого	178	13144,52	100,0

Если рассмотреть размещение озелененной территории по степени удаленности от центра по поясам, то увидим, что оно очень неравномерно. В первом и втором поясах (в сумме) в 2,3 раза площадь меньше, чем в 3-м. Четвертый пояс формируется практически полностью лесными парками.

Соответственно одна из основных задач развития зеленой инфраструктуры Екатеринбурга – укрупнение массивов зеленых территорий в центральной части. В системе озеленения города-миллионника обязательно должны существовать зеленые массивы площадью не менее 50–100 га,

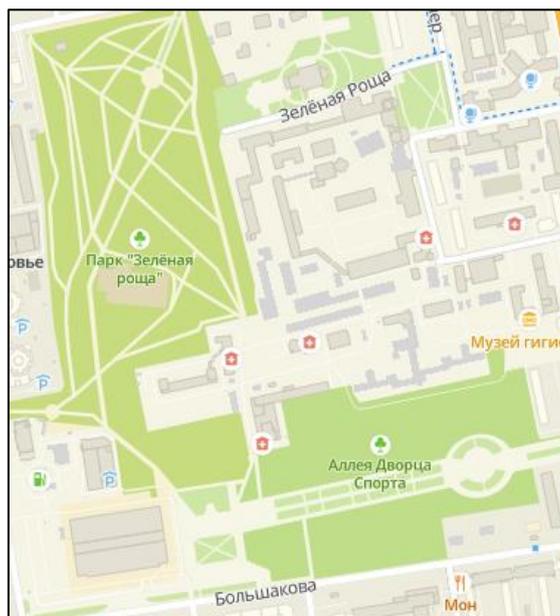
только такие объекты выполняют экосистемные услуги более эффективно (табл. 2).

Таблица 2

## Распределение зеленых насаждений общего пользования по поясам города

Территориальные зоны	Распределение показателей озеленения по поясам					Площадь на жителя, м <sup>2</sup> / чел.
	2,5 км от центра	5 км от центра	10 км от центра	До внешних границ города	Итого	
	1	2	3	4		
Объекты территории общественного пользования, га	116,6	97,4	496,8	61,3	772	5,2
Лесные парки, га	0	0	6106,0	6266,0	12372	82,6
Итого	116,6	97,4	6602,8	6327,3	13144	87,8
Показатели рассчитаны на численность населения 1 497 445 чел., по данным на 2017 год						

Это необязательно должен быть один массив, примерно такой же эффект будет получен, если рядом друг с другом будут размещены несколько объектов меньших размеров. Например, как парк Зеленая роща, сквер у Дворца Спорта по ул. Большакова и озелененная территория храмового комплекса (рисунок).



Парк Зеленая роща, сквер у дворца спорта и прихрамовая территория вместе формируют ядро зеленого каркаса, площадью почти 30 га

Для улучшения микроклимата в Екатеринбурге, имеющем в последние годы неблагоприятный ветровой режим, необходимы специальные посадки с целью защиты от сильных ветров, несущих по улицам облака пыли. Но при этом город должен «дышать». Зеленые насаждения необходимо размещать с учетом создания оптимального аэрационного режима. Специально направленные широкие аллеи и массивы зелени улучшают проветривание застройки и предупреждают возможность застоя загрязненного воздуха в низинах.

Центр города – тепловой остров. Взаимное расположение открытых и озелененных пространств позволит регулировать тепловой баланс и создавать конвекционные точки воздуха в городской застройке. Необходимо учитывать, что процесс аэрации застроенных городских территорий значительно усиливается при разуплотнении застройки на берегу водоемов и на границе зеленых насаждений и открытии внутреннего пространства жилых районов в сторону водной поверхности. Это еще один аспект связи голубого и зеленого каркасов. В условиях пересеченной холмистой местности городская планировка, проведенная с учетом естественных горных бризов, возникающих ночью, позволяет в значительной степени удалять из города, скопившиеся за день загрязняющие вещества от промышленных предприятий и автотранспорта.

Несомненно, одна из функций городских насаждений – эстетическая. Это направление понимается архитекторами при проектировании объектов, но необходимо перестать смотреть на озеленение только как на декоративный элемент.

Понятие инфраструктура включает комплекс функций. Для формирования зеленой инфраструктуры города, оказывающей эффективные экосистемные услуги и повышающей качество жизни горожан, необходимо учесть кроме декоративных и другие показатели.

1. Морфологическая характеристика насаждений. Полная инвентаризация всех составляющих (газон, кустарники, деревья), создание цифровых аналогов системы озеленения.

2. Оценка необходимости в тех или иных экосистемных функциях насаждений – шумозащитные, снегозащитные, пылезащитные, ветрозащитные, кислород продуцирующие, влияние на уровень влажности воздуха и солнечной радиации.

3. Участие в гидрологических процессах. Определение доли осадков, остающихся в насаждениях, в почве, степень очистки вод. Определение коэффициента стока.

4. Характеристика почвенных условий. Структура и состав, уровень плодородия и загрязнения почвы.

5. Оценка по природоохранному фактору – уровень устойчивости территории к рекреационным нагрузкам.

6. Оценка по технологическому фактору определяется объемами и стоимостью работ по содержанию объекта; этот фактор имеет свою специфику: он является завершающим в общем комплексе оценок.

Конечно, Екатеринбург сложившийся город и зеленая инфраструктура во многом повторит существующую озелененную территорию города. Поэтому самым актуальным является максимально возможное замещение элементов «серой» инфраструктуры «зеленой».

Все работы, выполняемые по созданию и поддержанию городской инфраструктуры, опираются на нормативные документы. Существующие правила определяют озелененные территории очень упрощенно – «часть территории природного комплекса, на которой располагаются природные и искусственно созданные садово-парковые комплексы и объекты – парк, сад, сквер, бульвар; территории жилых, общественно-деловых и других территориальных зон, не менее 70 % поверхности которых занято зелеными насаждениями и другим растительным покровом» [7]. Это выражение не включает ни одной из характеристик насаждений, определяющих их экологическую ценность для городской среды. Поэтому один из первых этапов – совершенствование нормативных требований к созданию и реконструкции объектов, входящих в зеленую инфраструктуру города.

## *Список источников*

1. Стартовал российско-французский проект в сфере умных городов «водно-зеленый городской каркас». – URL: <https://clck.ru/32BCNo> (дата обращения 25.08.2022).

2. «Водно-зеленый каркас – это не про отдых и прогулки»: эксперты. – URL: <https://clck.ru/bmljq> (дата обращения 25.08.2022).

3. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Курбаковская А. В. Оценка геоэкологических функций зеленой инфраструктуры в городах Канады. География и природные ресурсы. – 2016. – № 2. – С. 191–200.

4. Водяник А. Р. Градостроительное планирование и управление зеленым каркасом города в рамках седьмой рамочной программы Европейского союза по исследованиям, технологическому развитию и демонстрации (программа ERA.NET-RUS PLUS). – URL: <https://clck.ru/32BCJa> (дата обращения 25.08.2022).

5. Ярмош Т. С., Иванилова Е. И. Формирование системы озелененных территорий города как средство улучшения качества жизни городского населения // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. – 2017. – № 12. – С. 109–111.

6. Аткина Л. И., Булатова Л. В. Нормирование и размещение озелененных территорий общего пользования в Екатеринбурге // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 4 (20). – С. 146–155.

7. СП 42.13330.2016 Свод правил Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Urban development. Urban and rural planning and development. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (дата обращения 25.08.2022).