

СРЕДОВЫЕ ФАКТОРЫ В АРХИТЕКТУРЕ

Научная статья

УДК/UDC 712.25:711.41:502(470.40-25)

DOI: 10.24412/1998-4839-2023-3-233-246

**Система зеленых пространств
как экологический каркас города Пензы****Татьяна Борисовна Ефимова¹**

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия

ef902@ya.ru

Аннотация. В статье раскрывается роль системы зеленых пространств города в создании его экологического каркаса. Представлена система зеленых пространств города Пензы, включающая главные элементы – природные ядра и их линейные связи, а также отдельные малые зеленые элементы городской среды. В основе исследования лежат авторские материалы, включающие натурное обследование и фотофиксацию парков, скверов и бульваров г. Пензы, водных пространств, лесов и степей в городском пригороде.

Ключевые слова: система, зеленые пространства, экологический каркас, ядра и связи, формирование, трансформация и реконструкция

Для цитирования: Ефимова Т.Б. Система зеленых пространств как экологический каркас города Пензы // Architecture and Modern Information Technologies. 2023. №3(64). С. 233–246. URL: https://marhi.ru/AMIT/2023/3kvart23/PDF/15_efimova.pdf

DOI: 10.24412/1998-4839-2023-3-233-246

ENVIRONMENTAL FACTORS IN ARCHITECTURE

Original article

**The system of green spaces
as an ecological framework of Penza city****Tatiana B. Efimova¹**

Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia

ef902@ya.ru

Abstract. The article reveals the role of the city's green space system in creating its ecological framework. The system of green spaces of Penza city is presented, including the main elements – natural cores and their linear connections, as well as individual small green elements of the urban environment. The study is based on original materials, including field survey and photographic recording of parks, squares and boulevards of Penza city, water spaces, forests and steppes in the city suburbs.

Keywords: system, green spaces, ecological framework, cores and connections, formation, transformation and reconstruction

For citation: Efimova T.B. The system of green spaces as an ecological framework of Penza city. Architecture and Modern Information Technologies, 2023, no.3(64), pp. 233–246. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2023/3kvart23/PDF/15_efimova.pdf DOI: 10.24412/1998-4839-2023-3-233-246

¹ © Ефимова Т.Б., 2023

Введение: экологические проблемы городов

Экологические проблемы современных городов рассматриваются в отечественном градостроительстве². К ним обращаются специалисты из смежных с градостроительством и архитектурой областей. Например, научные разработки доктора географических наук З.Г. Мирзахановой по организации территории и ландшафтному планированию [1] позволили получить методологию и методику проведения эколого-географической экспертизы территории с целью создания модели ее экологически устойчивого развития, а также методику экологического планирования территории, основанного на понятии *экологического каркаса*.

В теории и истории архитектуры и градостроительства известны работы А.Э. Гутнова, В.В. Владимирова, Е.М. Микулиной, З.Н. Яргиной, В.Л. Глазычева, касающиеся экологии города, социально-экологической интерпретации городской среды. На разработки Глазычева³ ссылается кандидат географических наук Е.М. Никулина, которая отмечает, что «в основу вновь подготавливаемых генеральных планов должен быть положен ландшафтный план, понимаемый как базовый документ, анализирующий природную структуру городской территории в связи со складывающимся функциональным зонированием, композиционным рисунком города, санитарно-гигиеническими нормативами и требованиями к развитию рекреационного кольца» [2, с.102]. Городской планировщик Г. Низамутдинова связывает вопросы озеленения городов со многими проблемами. Это не только загрязнение воздуха, воды, переработка мусора, но и массовая аллергия на цветение, спил и новая посадка деревьев, и т.д.⁴

Понятие «экологический каркас» рассматривается, как показывает анализ научно-технической литературы, в различных сферах науки с разных точек зрения. Ландшафтный архитектор и эколог М. Бодня, являясь преподавателем географического факультета МГУ, описывает экологический каркас города с точки зрения рационального природопользования [3]. А.В. Елизаров, работая в области географии по проблеме экологической оптимизации ландшафта, отмечает, что эко-каркас – это не просто «набор крупных сохранившихся природных территорий в каком-нибудь районе. Экологический каркас <...> – это совокупность ее экосистем с индивидуальным режимом пользования для каждого участка, образующих пространственно организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию ландшафта» [4, 5]. Ландшафтные инженеры, размышляя об организации городского экологического каркаса, выделяют «совокупность незастроенных и не покрытых искусственными материалами (например, асфальтом) городских территорий с растительным покровом» [6]. Ландшафтно-географический подход декларирует Е.М. Никулина. Она использует понятие «ландшафтный план города», который «должен быть сориентирован на сохранение и развитие экологического каркаса планировочной структуры города» [7]. Такой подход, по ее мнению, позволит обеспечить в городе не только рекреационную и оздоровительную функции, но и природоохранную, а также формообразующую, направленную на создание комфортной среды.

Единого общепринятого определения *экологический каркас города* в градостроительстве и архитектуре не существует [6]. Это понятие для ландшафтных архитекторов и всех тех, кто занимается проблемами территориального планирования, было дано Е.Ю. Колбовским и И.М. Георгией. Ассоциировалось оно, как отмечает Е.М. Никулина, с территориальной

² Экология как технология. Как спроектировать здоровый город // Проект Россия. URL: <https://prorus.ru/interviews/ehkologiya-kak-tehnologiya-kak-sproektirovat-zdorovyj-gorod/> (дата обращения: 06.04.2023).

³ Глазычев В.Л. Социально-экологическая интерпретация городской среды. URL: http://www.glazychev.ru/books/soc_ecolog/soc_ecolog.htm (дата обращения: 21.06.2023).

⁴ Яковлева У. Для архитекторов деревья – это скорее эстетический объект / У. Яковлева, Г. Низамутдинова // TATLIN. URL: https://tatlin.ru/articles/ya_uverena_cho_to_razvitie_zelenogo_karkasa_so_zavisimo_s_urovnem_mentalno_go_i_fizicheskogo_blagopoluchiya_gorozhan (дата обращения: 05.04.2023).

системой, состоящей из различных по типу, размерности и функциональному назначению элементов культурного ландшафта, пространственно связанных в единую живую сеть из ядер и коридоров [7].

Опираясь на проведенный анализ состояния вопроса, дадим следующее понятие экологического каркаса города: это *непрерывная сеть связанных между собой природных и озелененных территорий и объектов в городе*. В то же время, эко-каркас можно рассматривать как *способ управления природопользованием, обеспечивающий сосуществование человека и природы в городской среде*.

Определим структуру и элементы экологического каркаса города. Основой экологического каркаса города служат природные ядра – большие и самодостаточные озелененные пространства на территории города, играющие важную роль. Помимо них существуют другие площадные элементы – территории меньшего размера и значения, выполняющие функцию некоторых остановочных пунктов на пути вдоль зеленых коридоров, связывающих основные ядра каркаса. Экологические коридоры соединяют природные ядра в один целостный каркас. Таким образом система озеленения становится непрерывной на всем своем протяжении. В городе формируются своего рода буферные зоны, предназначены для смягчения воздействия техногенного фактора на озелененные территории. Рассмотрим формирование экологического каркаса на примере города Пензы (рис. 1).

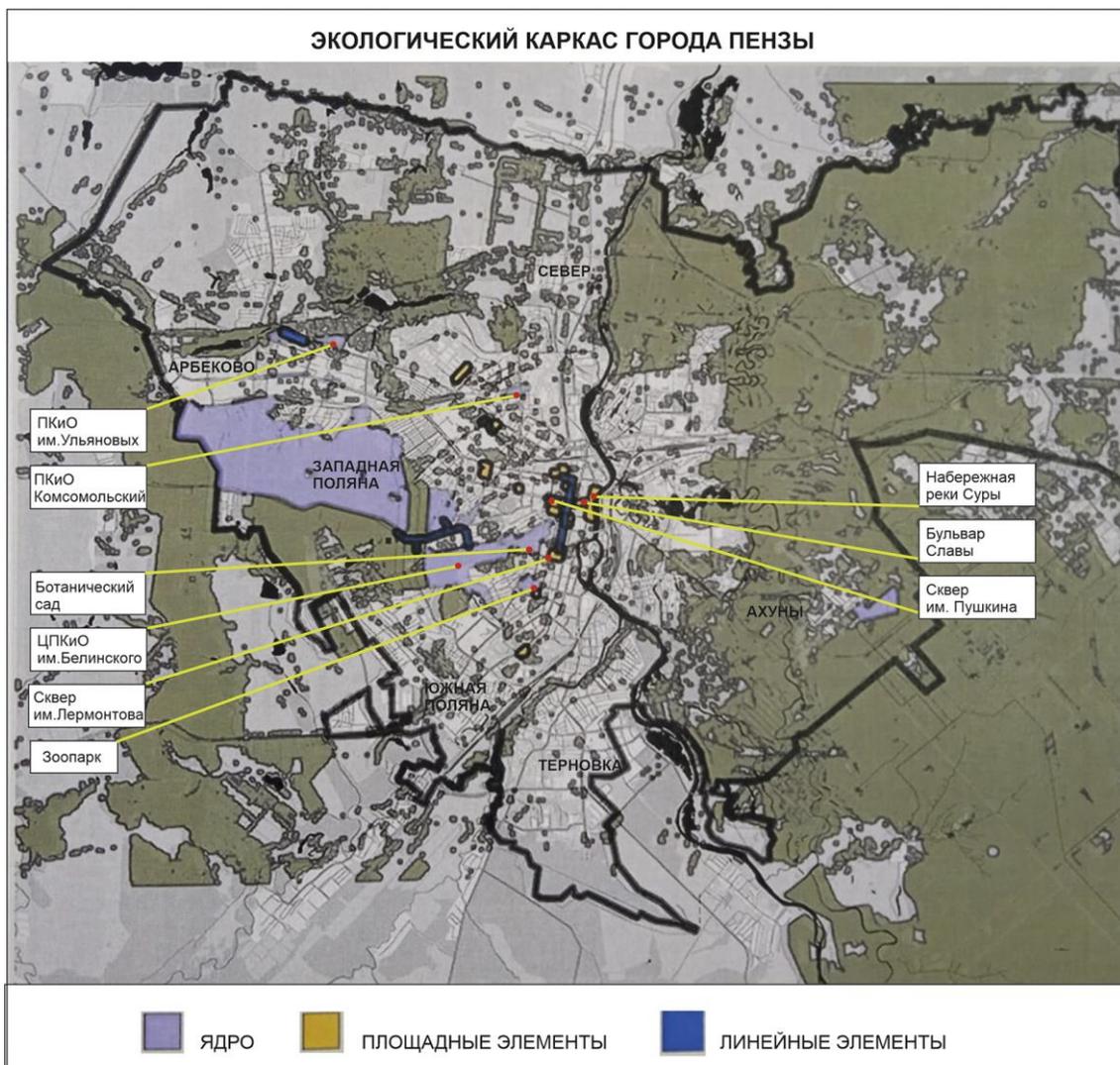


Рис. 1. Экологический каркас города Пензы

Экологический каркас города Пензы: история формирования и развитие

Пенза основана как город-крепость в 1663 году, на данный момент город является административным центром Пензенской области, одним из крупных городов Приволжского Федерального Округа. Географическое положение обусловило разнообразие и уникальность природы Пензенской области. Современный рельеф является результатом взаимодействия внешних геологических и внутренних техногенных процессов, протекающих в настоящее время.

Зеленые насаждения всех типов использования сконцентрированы в центре города и в районе Западной поляны. Площадь благоустроенных озеленённых территорий в соотношении с площадью территорий промышленных предприятий и жилой застройки невелика. Большую часть всех зеленых пространств занимают приграничные лесные массивы и территории степей, луга и сельскохозяйственные поля, не включенные в общий природно-градостроительный каркас. На территории города Пензы присутствует довольно большая лесополоса, а также парки и скверы, климатический курорт Ахуны, другие заповедники и особо охраняемые природные территории.

История формирования и развития общественных городских зеленых пространств в Пензе ведет историю с пространственной организации территории Центрального парка культуры и отдыха – Верхнего гулянья (ныне ЦПКиО им В.Г. Белинского). В середине XVII века на территории современного парка пролегал заповедный дубовый лес Шипин-бор. В 1821 году указом императора Александра I «Об устройнии городов» здесь был основан Парк «Верхнее гулянье» (рис. 2а), состоящий из собственно парка и Казенного сада, переданного со временем в училище садоводства.

При устройстве Верхнего гулянья городу была возвращена часть рощи, примыкавшей к территориям дворянских усадеб, расположенных на Дворянской улице: усадьбы Ниротморцева, Дубенского, Горихвостова, Турчаниновой, Арапова, Чемесовой, Золотарева. Здесь были запрещены всякие порубки и устроены ограждения от скота. Вскоре парк стал излюбленным местом для гуляния горожан. В 1911 году Верхнее гуляние было переименовано в Парк им. В.Г. Белинского в связи с 100-летнем юбилеем критика – уроженца земли пензенской.

К завершению лета 2023 года в парке открыли новое здание планетария – реконструкцию последнего деревянного планетария в Европе, восстановив как само здание, так и обустроив современную комфортную среду прилегающей территории (рис. 2б).



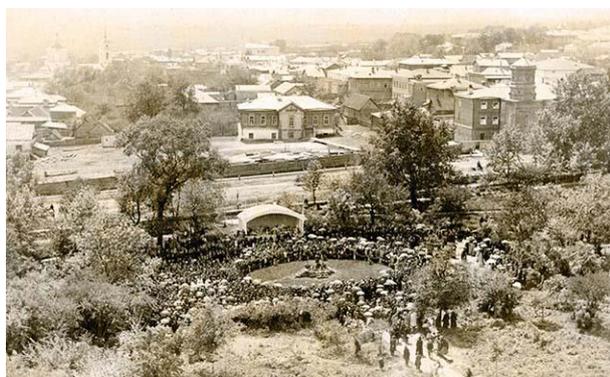
а)



б)

Рис. 2. Первый публичный сад в Пензе устроен в 1821 г.: а) парк «Верхнее гулянье». Фото 1898 г.; б) Центральный парк культуры и отдыха им. Белинского. Фото 2023 г.

«Нижним гуляньем» назывался публичный сад рядом со Спасским собором, разбитый в 1839 году по желанию будущего императора Александра II на месте разрушенной крепостной стены со стороны ул. Садовой (ныне ул. Лермонтова), и превращенный в сквер им. М.Ю. Лермонтова (рис. 3).



а)



б)



в)

Рис. 3. Публичный сад «Нижнее гуляние» открыт в Пензе в 1839 г.: а) установка второго в России памятника М.Ю. Лермонтову и открытие памятника 17 мая 1892 г.; б) бюст М.Ю. Лермонтова в сквере им. Лермонтова; в) сквер им. М.Ю. Лермонтова в городе Пензе

Система зеленых пространств города Пензы на современном этапе развития

На современном этапе развития озеленение города занимает 33% от всей его площади, большая часть – это территории природных лесов.

В городе на данный момент имеется три больших ядра, зеленые пространства парков: ЦПКиО и им. В.Г. Белинского как парк городского значения; ПККиО «Комсомольский» (рис. 4) и Детский парк (быв. парк им. Ульяновых) в жилом районе Арбеково (рис. 5). Последние два парка имеют районное значение и были разбиты в советский период развития города. Парк Комсомольский (затем – Олимпийский) в довоенный период появился в промышленном районе города на севере, парк Ульяновых – в 1970-х годах в большом жилом Арбековском массиве на западе города.

Городские и районные парки являются основными элементами экологического каркаса города, его природными ядрами. В Пензе есть потребность в создании аналогичных зеленых пространств и в других районах города, удаленных от центра: Терновка, Южная

Поляна, Северная поляна, Шуист. Создание здесь парков важно для удовлетворения потребности горожан в отдыхе, для проведения досуга в комфортной среде, для оздоровления.

По данным городской администрации, на начало 2023 года в Пензе существует 51 сквер. Одним из лучших в смысле благоустройства является центральный сквер им. Пушкина (рис. 6).

Многие из территорий, названных скверами, по сути таковыми не являются по причине несоответствия количества озеленения (70%) и особого расположения в городе. В качестве примера можно назвать открытое зеленое пространство перед зданием Картинной галереи, при Музее народного творчества (бывшая дворянская усадьба Загоскиных), при детской школе искусств им. Яничкина (д/к Заря). Это все – презентационные пространства около каждого из названных зданий. С другой стороны, озелененная территория по проспекту Победы, расположенная перед бассейном «Горизонт», сквером не считается, хотя до 2022 г. она тоже фигурировала в их списках.



Рис. 4. Парк Комсомольский в г. Пензе



а)



б)

Рис. 5. Парк Ульяновых в Арбеково разделен на зоны: а) детский парк; б) Парк Времен



Рис. 6. Сквер им. А.С. Пушкина в г. Пензе

Скверы, бульвары на территории города играют роль второстепенных, линейных элементов каркаса, через которые соединяются основные природные ядра (рис. 7). Линейные скверы являются коммуникационными коридорами. Основная проблема большинства скверов, как и парков – отсутствие современного благоустройства: мощения, мест для сидения, освещения и площадок для отдыха, качественного озеленения. Помимо этого, не во всех скверах соблюдается нормируемая площадь зеленых насаждений – 70%, а качество этих насаждений оставляет желать лучшего.

Огромное значение для создания в городе зеленых пространств имеет вода. В Пензе следует выделить естественный водный диаметр – река Сура. На данный момент используется не весь потенциал реки, протяженность официальной набережной относительно невелика, и только один берег имеет современное и качественное благоустройство, соответствующее статусу комфортной среды (рис. 8).

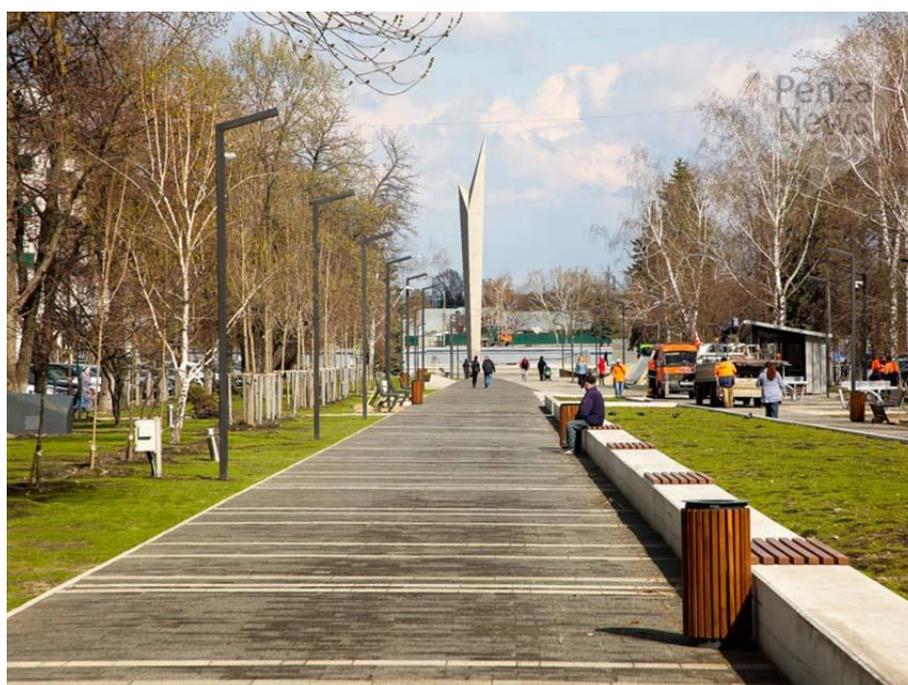


Рис. 7. Бульвар по улице Славы



Рис. 8. Набережная реки Суры в историческом центре города Пензы

Рассмотрим также зеленные территории специального назначения. В первую очередь – это пространство ботанического сада. Пензенский ботанический сад был открыт 1 июня 1917 года, он организован Пензенским обществом любителей естествознания (ПОЛЕ). Впоследствии его площадь увеличилась до 8,2 га, затем она уменьшилась до 4,2 га. До 1921 г. сад существовал как зооботанический, в вольерах и террариумах содержались животные. Сейчас ботанический сад – это особый элемент городской среды (рис. 9), на его небольшой территории собрана огромная коллекция уникальных видов растений. Зоопарк перенесен и расположен на другой территории (рис. 10).



а)



б)

Рис. 9. Ботанический сад им. И.И. Спрыгина: а) входной портал; б) редкие растения ботанического сада



Рис. 10. Зоопарк в Пензе

На западе территории города Пензы находится экопарк «Ласточкины горы» (рис. 11). Экопарк – это природный объект, имеющий большое биоразнообразие и значительную ценность для рекреации населения.

Далее можно выделить особые зоны в составе того или иного элемента эко-каркаса. Так, на территории парка им. Белинского существуют такие озелененные участки, как Тропа здоровья, Олимпийская аллея. Они могут трактоваться как линейные элементы экологического каркаса, имеющие большую протяженность и играющие важную роль в экологическом состоянии города, в оздоровлении горожан. Однако их современное состояние не всегда соответствует требуемому для выполнения рекреационной функции. Например, проблема Тропы здоровья – это отсутствие современного благоустройства и качественного мощения, в том числе – в таком значимом месте, как водный источник «Самовар» (рис. 12).

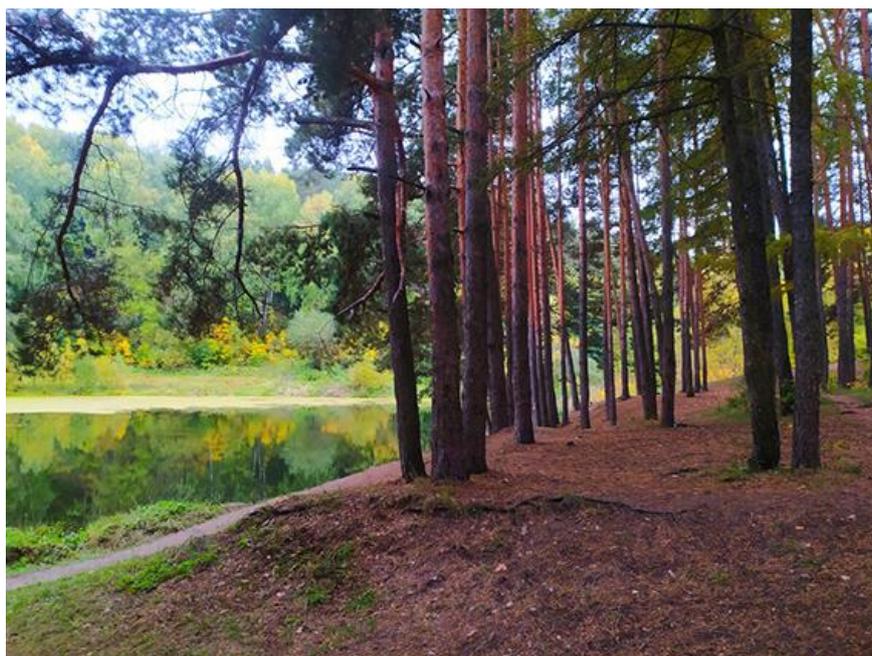


Рис. 11. Экопарк «Ласточкины горы» в Пензе



а)



б)

Рис. 12. Родник «Самовар» в ЦПКиО на тропе здоровья: а) благоустройство источника; б) благоустройство водоема

Не менее важна связь городского пространства с его окружением. Пенза – город, окруженный лесами, лесостепными и степными экосистемами. «Зеленый пояс» – это своего рода защитный каркас из насаждений и естественных лесов вокруг городов. Он играет важную экологическую роль некой буферной зоны, которая очищает воздух от загрязнений. Два пензенских лесных массива – Ахунский (рис. 13) и Арбековский леса – объединяют городское пространство с окружающей природой. В Ахунах находится дендрарий и курортная зона, в которой запрещена дальнейшая застройка.

На данный момент зеленый пояс вокруг города неполный – присутствуют «дыры» в некоторых местах: на севере, северо-востоке и на юге города, в основном – на промышленных территориях и территориях автомагистралей. Помимо этого, отдельные элементы лесного массива сильно повреждены, из-за чего могут страдать остальные зеленые насаждения на прилегающей территории. Полноценный зеленый пояс можно создать путем посадки деревьев на пустырях и неиспользуемых землях, а также путем контроля лесных насаждений для предотвращения деградации лесных ландшафтов.



Рис. 13. Корабельные сосны в Ахунском лесном заповеднике, созданном при Петре I

Таким образом, на основе проведенного анализа можно утверждать, что город Пенза имеет большой потенциал для создания целостной системы зеленых пространств, экологического каркаса. В данной статье нами выделено определенное количество природных территорий, которые необходимо правильно использовать. Стоит отметить, что в настоящее время в городе заметна тенденция к реконструкции существующих общественных озелененных пространств с целью улучшения качества городской среды, повышения ее комфортности.

Одна из основных задач экологического каркаса – создание возможности беспрепятственного передвижения вещества и живых организмов в городском пространстве. В частности, водно-зеленый диаметр используется как основной линейный элемент экологического каркаса, играющий роль важнейшего коммуникационного коридора, связывающего город с окружающей природой. Кроме того, сегодня в городах начато применение мобильных систем озеленения – вертикальное озеленение, озеленение крыш, эко-парковки, эко-коконы на фасадах домов и прочее [8]. Все они могут быть включены в систему зеленых пространств города.

Выводы

Проблема Пензы, как и большинства крупных городов, это неравномерное распределение зеленых насаждений по территории. Природные ядра – большие и самодостаточные элементы экологического каркаса, они являются основой системы зеленых пространств города (рис. 14). На данном этапе развития города Пензы отсутствуют природные ядра в таких районах города как Терновка, Южная поляна, на севере города. Помимо этого, не на всех территориях города соблюдаются регламентируемые нормы озеленения, некоторые насаждения находятся в плохом состоянии. Также стоит отметить, что парки, являющиеся основными природными ядрами в городе, не везде благоустроены и не могут в полной мере выполнять функции рекреационных территорий.

Создание новых природных ядер на всей территории города, особенно в районах их отсутствия, улучшит экологическую обстановку в городе, а также сделает зеленые рекреационные зоны доступнее для жителей отдаленных от центра районов. Кроме основных природных ядер и площадных элементов в городе должны присутствовать элементы локального уровня озеленения – небольшие общественные озелененные территории в микрорайонах, покот-парки и скверы, общественные пространства. В Пензе существует множество территорий, которые на данный момент не используются, но имеют потенциал стать частью водно-экологического каркаса города, поэтому необходимо, по возможности, их озеленение.

Основная проблема Пензы – это отсутствие связей между природными ядрами. Чтобы экологический каркас был целостным, необходимо, чтобы все природные ядра были соединены между собой в одну систему из зеленых насаждений. Такими связями могут стать аллеи, бульвары, линейные парки и иные подсистемы зеленых пространств вдоль пешеходных дорожек и тротуаров. Создание недостающих связей поможет сделать экологический каркас единым на территории всего города. Горожане смогут беспрепятственно перемещаться по городу в благоприятной для них обстановке, а места рекреации будут доступны абсолютно всем.

Следует восстановить хорошую традицию озеленения города Пензы, которая была особенно выражена в советский период. Она заключалась в том, что любой освобождающийся от ветхой застройки уголок немедленно озеленялся. В соответствии с утверждённым в 1973 году генпланом города Пензы, общая площадь общественных озелененных территорий составляла более 25 % от общей площади города. По этому показателю Пенза в 1980-х годах была признана самым зелёным городом Поволжья. Сюда съезжались люди не только для отдыха, но, и чтобы пройти реабилитацию, восстанавливать утраченное здоровье. Однако в последующий период, с 1990 года

произошло интенсивное сокращение городских скверов, пригородных зелёных зон и парков из-за неупорядоченной застройки территории. На современном этапе особенно важно благоустройство городских территорий и создание новых зелёных пространств. Экологический каркас в городе сделает среду комфортнее для жителей, улучшит микроклиматические характеристики территории. В итоге зелёный каркас города Пензы станет целостной экосистемой, поддерживающей жизнь в городе. Он будет основан на использовании существующих природных преимуществ города – водном диаметре, проходящем через весь город с юга на север, и на лесном поясе, окружающем город.



Рис. 14. Система зеленых пространств города Пензы

Источники иллюстраций

Рис. 1. Схема автора.

Рис. 2. а) URL: <https://old-penza.livejournal.com/6488.html> (дата обращения 05.04.2023);

б) URL:

<https://www.google.com/search?q=Открытие+планетария+в+Пензе++фото&tbm=isch&ved> (дата обращения 06.04.2023).

Рис. 3. а) URL: <https://senpolkovnik.livejournal.com/3635.html> (дата обращения 05.04.2023);

б) URL: <https://senpolkovnik.livejournal.com/3635.html> (дата обращения 06.04.2023); в) Фото автора.

Рис. 4. URL:

<https://www.google.com/search?q=Пензенский+парк+Комсомольский+фото&tbm=isch&ved=2ahUKewiyuNm8sp-BA> (дата обращения 07.04.2023).

Рис. 5. а) URL:

https://www.google.com/search?sca_esv=564105068&q=парк+Ульяновых+в+Пензе+фото&tb

[m=isch&source=univ&fir=q](#) (дата обращения 07.04.2023); б) URL: https://www.google.com/search?sca_esv=564105068&q=парк+Ульяновых+в+Пензе+фото&tbm=isch&source=univ&fir=q (дата обращения 07.04.2023).

Рис. 6–9 (а, б), 11. Фото автора.

Рис. 10. URL:

<https://www.google.com/search?q=Пензенский+зоопарк+фото&tbm=isch&ved=2ahUKEwiH7p2ksJ> (дата обращения 05.04.2023).

Рис. 12. а) URL: <https://svyato.info/11702-rodnik-samovarnik-gorod-penza.html> (дата обращения 05.04.2023); б) URL: <https://svyato.info/11702-rodnik-samovarnik-gorod-penza.html> (дата обращения 09.04.2023).

Рис. 13. URL:

<https://www.google.com/search?q=Корабельная+сосна+в+Ахунском+лесном+заповеднике+в+Пензе+фото&tbm=isch&ved> (дата обращения 10.04.2023).

Рис. 14. Схема автора.

Список источников

1. Мирзеханова З.Г. Региональная экологическая политика: содержание и индикаторы реализации отдельных направлений // Вестник ДВО РАН. 2014. № 3. С.77–84.
2. Никулина Е.М. Экологическая политика городов // Город как система: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию основания поселения в Нижневартовске (Нижневартовск, 10-13 ноября 2009 г.). Нижневартовск: НГГУ, 2010. С. 101–103.
3. Бодня М. Экологический каркас города. Функции и принципы проектирования // Медиум. URL: <https://medium.com/@marchlab.info> (дата обращения: 05.04.2023).
4. Елизаров А.В. О создании экологического каркаса Самарской области // Экологическая безопасность и устойчивое развитие Самарской области. Самара: Изд-во Гос. Комитета по охране окружающей среды Самарской области. 1998. Вып. 6. С. 76 – 91.
5. Елизаров А.В. Экологический каркас – стратегия степного природопользования XXI века // Центр охраны дикой природы. URL: <http://www.biodiversity.ru/programs/steppe/bulletin/step-2/step2-2.html#> (дата обращения: 11.03.2023).
6. Максимова О. Что такое экологический каркас города и зачем он нужен // РБК Тренды. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5ecfa2679a79475081e84b12> (дата обращения: 11.03.2023).
7. Никулина Е.М. Формирование экологического каркаса города при ландшафтно-географическом подходе: на примере города Астрахани: специальность 25.00.26 «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель»: Автореферат на соискание кандидата географических наук. Астрахань: Астраханский государственный университет, 2010. 24 с.
8. Булдакова Е.А. Решение проблем экологии путем организации мобильных систем озеленения // Технические науки: теория и практика: материалы Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2012 г.). Чита: Издательство Молодой ученый, 2012. С. 112–119. URL: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/7/2234/> (дата обращения: 03.04.2023).

References

1. Mirzekhanova Z.G. *Regional'naya ekologicheskaya politika: soderzhaniye i indikatory realizatsii otdel'nykh napravleniy* [Regional environmental policy: content and indicators of

- implementation of individual directions]. Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 2014, no 3, pp.77–84.
2. Nikulina E.M. *Ekologicheskaya politika gorodov* [Environmental policy of cities. City as a system: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 100th anniversary of the founding of the settlement in Nizhnevartovsk (Nizhnevartovsk, November 10-13, 2009)]. Nizhnevartovsk, NSGU, 2010, pp. 101–103.
 3. Bodnya M. *Ekologicheskiiy karkas goroda. Funktsii i printsipy proyektirovaniya* [Ecological framework of the city. Functions and design principles]. Available at: <https://medium.com/@marchlab.info>
 4. Yelizarov A.V. *O sozdanii ekologicheskogo karkasa Samarskoy oblasti* [On the creation of an ecological framework for the Samara region. Environmental safety and sustainable development of the Samara region]. Samara: State Publishing House. Committee for Environmental Protection of the Samara Region, 1998, Issue 6, pp. 76–91.
 5. Elizarov A.V. *Ekologicheskiiy karkas – strategiya stepnogo prirodopol'zovaniya XXI veka* [Ecological framework – strategy for steppe environmental management of the 21st century. Center for Wildlife Conservation]. Available at: <http://www.biodiversity.ru/programs/steppe/bulletin/step-2/step2-2.html#>
 6. Maksimova O. *Chto takoye ekologicheskiiy karkas goroda i zachem on nuzhen* [What is the ecological framework of a city and why is it needed]. RBC Trends. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5ecfa2679a79475081e84b12>
 7. Nikulina E.M. *Formirovaniye ekologicheskogo karkasa goroda pri landshaftno-geograficheskoy podkhode: na primere goroda Astrakhani* [Formation of the ecological framework of the city using a landscape-geographical approach: using the example of the city of Astrakhan. Abstract for the candidate of geographical sciences]. Astrakhan Astrakhan State University, 2010, 24 p.
 8. Buldakova E.A. *Resheniye problem ekologii putem organizatsii mobil'nykh sistem ozeleneniya* [Solving environmental problems by organizing mobile landscaping systems. Technical sciences: theory and practice: materials of the International. scientific conf. (Chita, April 2012). Chita: Young Scientist Publishing House]. Available at: <https://moluch.ru/conf/tech/archive/7/2234/>

ОБ АВТОРЕ

Ефимова Татьяна Борисовна

Старший преподаватель кафедры «Основы архитектурного проектирования», Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Пенза, Россия
член Союза Архитекторов России

ef902@ya.ru

ABOUT THE AUTHOR

Efimova Tatiana B.

Senior Lecturer at the Department of «Fundamentals of Architectural Design», Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia
Member of the Union of Russia Architects

ef902@ya.ru