

УДК 911.9 (470-25)

DOI: 10.25688/2076-9091.2022.46.2.04

**Александра Григорьевна Горецкая<sup>1</sup>,**  
**Валентина Алексеевна Топорина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия,

<sup>1</sup> aggoretskaya@yandex.ru

<sup>2</sup> valya-geo@yandex.ru

## **Исследование природно-экологического каркаса города**

**Аннотация.** В статье авторы рассматривают природно-экологический каркас (ПЭК) на примере Москвы с позиции принципов его устройства, приуроченности к речным системам города, ландшафтных особенностей составляющих каркаса, режима использования, природоохранного статуса, набора выполняемых функций. На основании проведенного анализа выявлены основные составляющие ПЭКа, для которых были проведены расчеты коэффициентов ландшафтного разнообразия. В статье представлены карты, отражающие пространственное распределение показателя ландшафтного разнообразия, составляющих элементов ПЭКа. Проведенное исследование также дает возможность получить представление об основных функциях конкретных элементов ПЭКа в соответствии с режимом использования.

**Ключевые слова:** природно-экологический каркас, городские ландшафты, зеленые насаждения, особо охраняемые природные территории, градостроительная деятельность, функции зеленых насаждений

**Alexandra Grigorievna Goretskaya<sup>1</sup>,**  
**Valentina Alekseevna Toporina<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Moscow State University M. V. Lomonosov, Moscow, Russia,

<sup>1</sup> aggoretskaya@yandex.ru

<sup>2</sup> valya-geo@yandex.ru

## **Study of the Natural and Ecological Framework of the City**

**Abstract.** In the paper, the authors consider the natural and ecological framework (NEF) on the example of Moscow addressing to the principles of its structure, its proximity to the river systems, the landscape features of the framework, the mode of use, environmental status, the set of functions performed. Based on the analysis, the main components of the NEF were identified, for which the coefficients of landscape diversity were calculated. The paper presents maps reflecting the spatial distribution of the indicator of landscape diversity, the constituent elements of the NEF. The conducted research also provides an opportunity to get an idea of the main functions of NEF in accordance with the mode of use.

**Keywords:** natural and ecological framework, urban landscapes, green spaces, protected natural areas, urban planning, functions of green spaces

## Введение

Современная архитектурная и проектно-планировочная пространственно-функциональная концепция городского ландшафта базируется на представлениях о каркасах городской территории: природный каркас, природно-экологический, хозяйственный, историко-культурный и др. Каждый из перечисленных каркасов включает различные элементы и обеспечивает определенные условия проживания человека и антропогенной деятельности [10, с. 72; 23, с. 136].

Природный каркас включает в себя основные элементы ландшафтной структуры территории, геологического строения и рельефа, гидрографии, растительности, климатических характеристик. Он определяет инженерно-географические условия строительства и природные условия жизнедеятельности. Природно-экологический каркас — это система взаимосвязанных зеленых клиньев, санитарно-защитных, водно-парковых рекреационных, водо-защитных и противозерозионных зон, лесопарковых поясов, скверов и парков, внутривидовых и уличных посадок деревьев, а также разнообразных газонов, цветников и прочих фитомодулей. Они должны обеспечивать и поддерживать благоприятные природно-экологические условия проживания [17, с. 59]. Историко-культурный каркас — это памятники историко-культурного наследия, вокруг которых велась первоначальная и последующие застройки территории, придающие историческое или этнокультурное своеобразие городской территории. Хозяйственный каркас территории включает в себя пространственно организованные, взаимосвязанные функциональные зоны, застроенные объектами социохозяйственного и производственного назначения.

При планировании ландшафтных преобразований в крупных городах необходимым условием является обязательный учет взаимосвязей «природа – городская среда», а сохранение и поддержание природно-экологического каркаса (далее — ПЭК) позволяет обеспечивать комфортность проживания и отдыха в городе [5, с. 12; 19, с. 27; 21, с. 74; 9, с. 22; 18, с. 12; 22].

При проведении исследования авторы применяли понятие «природно-экологический каркас», который выполняет несколько важных функций: сохранение естественных ландшафтов, живых памятников природы, краснокнижных видов животных и растений; обеспечение комфортной среды для населения (фильтрация воздуха города и т. п., улучшение микроклимата); выполнение рекреационных и познавательных (в том числе научных) функций [9, с. 30].

Такой подход позволяет проанализировать существующее соотношение природных комплексов и искусственно созданных систем зеленых насаждений, определив, к какому из элементов ПЭКа они относятся, для того чтобы выявить их вклад в устойчивое функционирование городской среды.

Целью исследования было показать характеристики ПЭКа на ограниченной части города.

Объектом исследования был выбран выделенный сектор на Юге – Юго-Западе – Западе – Юго-Востоке – Центре (внутри МКАДа) на территории Москвы с разнообразными природными ландшафтами и искусственно созданными зелеными насаждениями (рис. 1, 2).



**Рис. 1.** Панорамный снимок объекта исследования (участок). Партер МГУ (1), Лужники (4), Новодевичьи пруды (3), Нескучный сад (5). Фото авторов, 12.05.2021



**Рис. 2.** Панорамный снимок объекта исследования (участок). ЦПКиО им. М. Горького (6), парк искусств «Музеон» (7). Фото авторов, 12.05.2021

Задачи исследования:

- 1) выявление территорий, которые потенциально могут быть включены в ПЭК изучаемого сектора Москвы;
- 2) анализ характеристик потенциальных элементов ПЭКа на основании имеющихся источников информации: ландшафтной структуры (на уровне урочищ), типовой принадлежности, режима использования территории;

- 3) расчет коэффициента ландшафтного разнообразия;
- 4) соотнесение выделенных участков к элементам ПЭКа изучаемого сектора Москвы;
- 5) определение основных функций зеленых насаждений территорий, относящихся к элементам ПЭКа;
- 6) рассмотрение ландшафтных и функциональных зон элементов ПЭКа;
- 7) выявление соответствия природно-экологического каркаса принципам его обустройства.

Рассматриваемый в работе сектор по степени озелененности представлен несколькими районами [7, с. 25]: около 40 % территории — максимальной, с наиболее высокими показателями по степени обеспеченности зелеными насаждениями (более 50 м<sup>2</sup>/чел), 40 % — высокой (30–50 м<sup>2</sup>/чел), 20 % — средней (10–30 м<sup>2</sup>/чел). Приведенное ранжирование позволяет охарактеризовать изучаемую территорию как довольно озелененную, на которой не выделено районов с низкой степенью обеспеченности зелеными насаждениями. Данный факт позволяет утверждать, что в условиях Москвы, крупнейшего мегаполиса, проанализированный сектор является перспективным с точки зрения поддержания устойчивого развития на высокоурбанизированной территории.

## Материалы и методы исследования

Для анализа современных трансформированных природных ландшафтов использовались: «Схема ландшафтного зонирования территории», «Ландшафтная карта (коренные урочища)» [14], «Ландшафты г. Москвы» [11], «Схема объектов природного комплекса» [6], Информационная система обеспечения градостроительной деятельности), векторные слои некоммерческих веб-картографических проектов (Open Street Maps) [20], генеральный план развития Москвы (до 2025 г. и 2035 г.). Для площадных оценок озелененных территорий были использованы официально опубликованные постановления правительства Москвы за различные годы о создании природоохранных территорий в городе [4; 3, с. 36; 15].

В данном исследовании применялись следующие методы: картографический, статистический, сравнительно-описательный.

## Результаты исследования

Поскольку круг задач включал в себя выявление элементов каркаса, то проведенное исследование предполагало составление информационной базы (см. табл. 1). Для составления данной базы были использованы преимущественно фондовые материалы и опубликованные картографические данные.

Таблица 1

## Информационная база (фрагмент)

ПЭК	Тип	Режим использования (режим регулирования градостроительной деятельности)	Примечание	Элемент ПЭКа	Индекс ландшафтного разнообразия, нормирование
Комплекс МГУ им. М. В. Ломоносова	Природные и озелененные территории	2		ядро	0,01
Воробьевы горы	Природный заказник	Особо охраняемые природные территории регионального значения		коридор	0
Озелененная территория спортивного комплекса «Лужники»	Природные и озелененные территории	Озелененная территория ограниченного пользования		коридор	0,05
Сквер и парк у Новодевичьего монастыря	Природные и озелененные территории	Озелененная территория общего пользования		коридор	0,05
Озелененная территория Новодевичьего монастыря	Природные и озелененные территории	Озелененная территория общего пользования		коридор	1,00
Озелененная территория Новодевичьего кладбища	Природные и озелененные территории	2		коридор	0,11

р. Кровянка (реабилитация)				связующие островки	0,00
Нескучный сад	Природные и озелененные территории	2,3	Памятники садово- паркового искусства	коридор	0,14
Центральный парк культуры и отдыха (ЦПКиО) им. А. М. Горького	Природные и озелененные территории	2,3	Памятники садово- паркового искусства	коридор	0,01
Парк искусств «Музеон»	Природные и озелененные территории	2	Озелененная территория общего пользования	коридор	0,07
Долина р. Коршунихи от Севастопольского пр. до р. Котловки	Природные и озелененные территории	Озелененная территория общего пользования		коридор	0,08

Составляющие природно-экологического каркаса были сгруппированы на основании типовой принадлежности (природно-исторический парк, природный заказник, фаунистический заказник, ландшафтный заказник, природные и озелененные территории, озелененная территория общего пользования).

Во время выделения элементов природно-экологического каркаса возникла необходимость более дробного их деления. Традиционная, принятая в классических научных трудах структура ПЭКа, включающая в себя ядра, коридоры, буферные зоны, оказалась недостаточно полной для отражения современного облика ПЭКа. Площадь буферных зон в рамках нашего исследования настолько незначительна, что ее выделение нецелесообразно. Безусловно, буферные зоны представлены на данной территории, но масштаб исследования не позволяет их картографически отобразить. Они приурочены к санитарным, водоохраным и другим охраняемым зонам.

Были выделены основные элементы ПЭКа: коридоры, коридорные ядра, ядра (ключевые территории) и «связующие островки» (рис. 3).

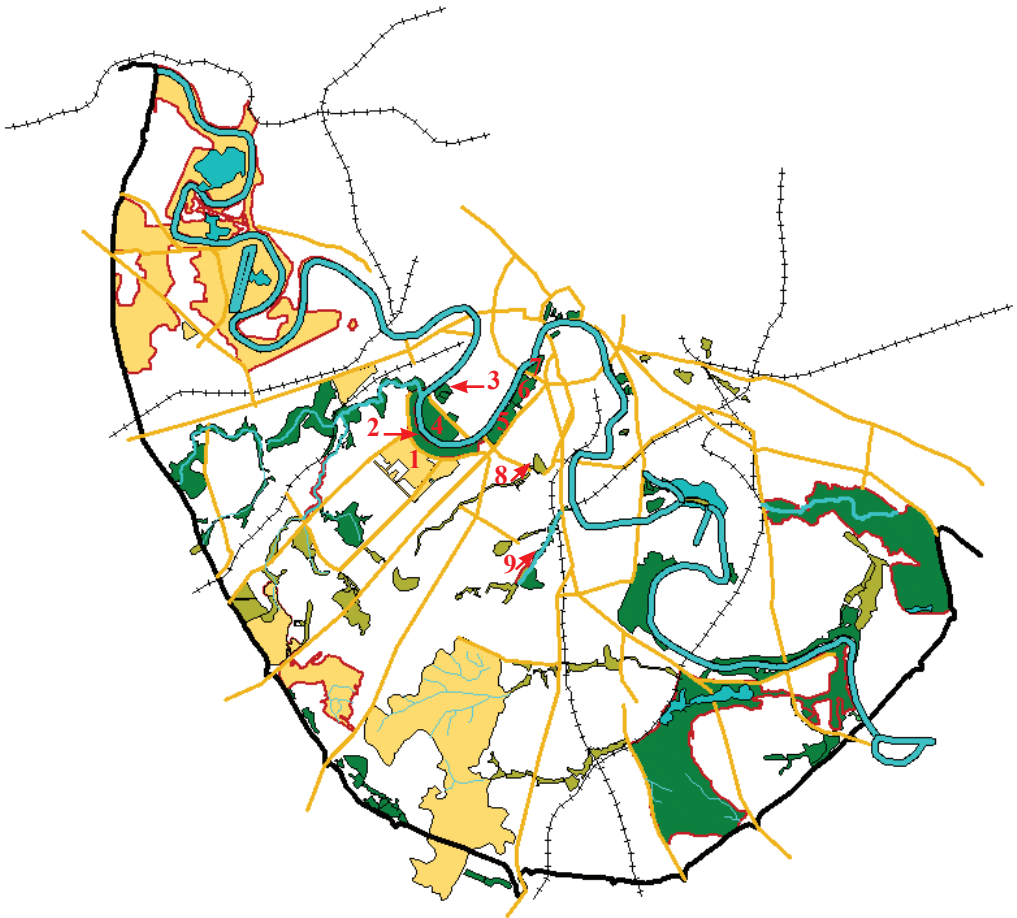


Рис. 3. Структурные элементы ПЭКа изучаемого сектора Москвы

Четко выявляются закономерные связи ландшафтной структуры и природно-антропогенной среды, формирующие коридоры (транзитные территории), которые приурочены к долинным комплексам рек и ручьев. На изучаемой территории логично выделяются объекты смешанной составляющей, которые обладают чертами коридоров, одновременно выполняя функции ядра ПЭКа. Можно по-разному интерпретировать функции так называемых коридорных ядер. Их общей отличительной особенностью является значительная площадь (более 1000 га). В проведенном исследовании нам представляется целесообразным применить данный дополнительный термин, который отражает отличие этих выделов от типичных коридорных водно-зеленых систем.

Картографическое отображение составляющих ПЭКа демонстрирует сохранение относительной целостности построения рисунка каркаса, приуроченность к речным долинам притоков Москвы-реки и притоков разного порядка. Отличительной особенностью коридоров ПЭКа является то, что, например, на востоке района исследования они имеют ленточную конфигурацию, причем местами ширина составляет около 1 км, а на западе прослеживаются преимущественно островные коридоры, разделенные автодорожными магистралями, но при этом сохранившие такой же облик.

С некоторой степенью условности можно говорить о выделении на данной территории ядер ПЭКа. Принято выделять в качестве ядра ПЭКа Москвы национальный парк «Лосиный остров», но на локальном уровне (в рамках проведенного исследования на ограниченной территории Москвы) ядром можно считать и прочие особо охраняемые природные территории, или природные комплексы. Такие «относительные» ядра расположены на участке довольно равномерно: на северо-западе — природно-исторический парк (ПИП) «Москворецкий», на юге — ПИП «Битцевский», на юго-востоке — ПИП «Кузьминки-Люблино»

Относительная оценка соотношения элементов ПЭКа на исследуемой территории схематически изображена на рисунке 4.

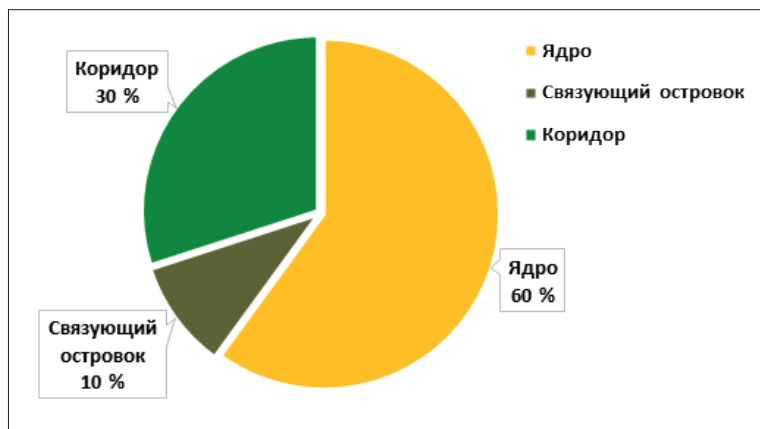


Рис. 4. Соотношение структурных элементов ПЭКа



Практически 2/3 ПЭКа относятся к коридорным элементам, ядро занимает 12 %, а связующие островки — в 2 раза больше площади ядра.

По результатам картографического анализа становится очевидным, что ПЭК охватывает более ¼ площади рассматриваемого сектора.

Далее были проведены расчеты по оценке ландшафтного разнообразия (контурности) изучаемой территории по формуле: а

$$K_r = 100 \times (m : S),$$

где  $K_r$  — коэффициент разнообразия объектов, контуров,  $m$  — количество выявленных категорий объектов, контуров разнообразия,  $S$  — площадь территории парка, га [16, с. 28].

При проведении расчетов коэффициента ландшафтного разнообразия принимались во внимание коренные урочища, представленные в работе «Ландшафтная карта (коренные урочища)» [14].

Следующим этапом нашего исследования было сравнение между собой значений коэффициентов ландшафтного разнообразия и объединение их в категории. Для этого полученные значения коэффициентов разнообразия были пронормированы по формуле [13, с. 34]:

$$X_e = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}),$$

где  $X_e$  — удельный показатель коэффициента,  $X_{\min}$  — минимальное значение показателя,  $X_{\max}$  — максимальное значение показателя.

Величина полученного удельного показателя варьируется в пределах от нуля до единицы. Ноль соответствует наименьшей оценке показателя, а единица — наивысшей.

Были получены удельные показатели для изучаемой территории. Значения данной оценки были разделены на 4 категории с шагом, равным 0,25, каждая из которых соответствовала определенному значению удельного показателя:

- 0,0–0,25 — низкое разнообразие;
- 0,26–0,5 — среднее разнообразие;
- 0,51–0,75 — относительно высокое разнообразие;
- 0,76–1,0 — высокое разнообразие.

Расчеты показали, что величина коэффициента находится в достаточно большой зависимости от величины площади составляющей ПЭКа. Наибольшее число составляющих ПЭКа отнесено, по результатам инвентаризации, к низкой категории разнообразия. Это может быть обусловлено как минимум двумя причинами: 1) незначительной площадью выдела; 2) нивелированием контуров, вызванным существенным антропогенным воздействием.

Также был проведен дополнительный анализ по оценке принадлежности составляющих ПЭКа к типологическим зонам города по градостроительному назначению [1]. Полученные результаты представлены в таблице, приведены показатели (в %) их долевого присутствия на природоохранных территориях (табл. 2).

Таблица 2

**Приуроченность составляющих ПЭКа к зонам по градостроительному назначению**

Составляющие ПЭКа	$K_{r\text{ норм}}$	Типологическая зона
1. Комплекс МГУ им. М. В. Ломоносова (партер перед главным зданием МГУ, ООПТ «Ботанический сад Биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова на Воробьевых горах)	0,01	Зона преимущественного сохранения: столичная (представительская) зона
2. Природный заказник «Воробьевы горы»	0,07	Зона преимущественного сохранения: водно-зеленый диаметр
3. Озелененная территория Новодевичьего монастыря + озелененная территория Новодевичьего кладбища + Новодевичьи пруды	1,00	Зона преимущественного сохранения: водно-зеленый диаметр
	0,11	
	0,05	
4. Озелененная территория спортивного комплекса «Лужники»	0,05	Зона преимущественного сохранения: водно-зеленый диаметр
5. Нескучный сад	0,14	Зона преимущественного сохранения: водно-зеленый диаметр
6. Центральный парк культуры и отдыха (ЦПКиО) им. А. М. Горького	0,01	
7. Парк искусств «Музеон»	0,07	
8. Долина р. Кровянки (реабилитация)	0,00	Зона преимущественной организации: зоны трансформации производственной территории
9. Долина р. Коршунихи	0,1	Зона преимущественного сохранения: водно-зеленый диаметр

Цветом показаны:

ядро
коридор
связующие островки

В результате проведенного анализа было выделено 65 составляющих ПЭКа в секторе на Юге – Юго-Западе – Западе – Юго-Востоке – Центре (внутри МКАДа), различающихся по типам (природно-озелененные территории, природно-исторические парки и др.) с различными режимами регулирования градостроительной деятельности. На рисунке 3 представлен фрагмент информационной базы исследования (в виде матрицы), на котором разным

колористическим решением показаны элементы и функции составляющих ПЭКа.

Следует отметить, что все элементы ПЭКа с точки зрения моделей градостроительного обустройства озелененных территорий представляют собой водно-зеленые системы [2, с. 38]. Ряд авторов применяют термин «зеленые клинья», чтобы показать характер размещения элементов, составляющих структуру ПЭКа, в пространстве города.

Рядом авторов при рассмотрении иерархий экологических сетей предусмотрен такой элемент, как связующие островки [12, с. 17]. Эти островки могли составлять в свое время коридор, целостность которого в результате антропогенного воздействия была разрушена. Местами такие коридоры могли быть фрагментарно уничтожены, а оставшиеся территории (островки) через уцелевшие линейные элементы (реки) продолжают осуществлять экологические функции (рис. 4).

Такой подход к характеристике ПЭКа в масштабе нашего исследования позволяет проанализировать весь спектр различий-сходств его ландшафтной структуры и современных функций. Это позволяет выявить специфику элементов ПЭКа, подчеркивая разнообразие каждого из них.

## Выводы

Составленная матрица позволяет наглядно продемонстрировать разнообразные стороны современной градостроительной ситуации, позволяя делать выводы о потенциальном развитии урбанизированной территории.

Проведенный анализ ландшафтного разнообразия показал прямую зависимость между количеством коренных урочищ и незначительной площадью элемента ПЭКа. Подавляющая часть составляющих ПЭКа, по результатам расчета, относятся к категории с низкими значениями индекса ландшафтного разнообразия (более 50 объектов). При этом площадь составляющих данной категории практически не превышает 10 га.

Исследование приуроченности элементов ПЭКа не выявило прямой их зависимости от показателей ландшафтного разнообразия, от принадлежности к ядру, коридору или связующему островку, а обусловлена исключительно определенным режимом регулирования градостроительной деятельности. Для устойчивого функционирования элементов ПЭКа в условиях мегаполиса при планировании мероприятий по улучшению окружающей среды необходимо учитывать природный потенциал территории, для того, например, чтобы на ООПТ не возникало конфликтов между разными типами природопользования (например, природоохранным и рекреационным).

Практически 2/3 ПЭКа относятся к ядру, коридорные элементы и островки занимают порядка 40 %. По результатам картографического анализа становится

очевидным, что ПЭК охватывает более  $\frac{1}{4}$  площади рассматриваемого сектора. Подобное соотношение позволяет сделать вывод о достаточной степени обеспеченности территорией ПЭКа в рассматриваемом секторе города.

Основное содержание градостроительной деятельности включает в себя совершенствование структуры городского природопользования и поддержание целостности сохранившихся природных комплексов. Помимо этого, для функционирования природно-экологического каркаса большое значение имеют озелененные территории, так как именно за счет парков, скверов и т. д. формируется единый связанный комплекс, что способствует сохранению и поддержанию естественного баланса и ландшафтного разнообразия на особо охраняемых природных территориях, обеспечивая геоэкологический принцип связности.

### Список источников

1. Генеральный план города Москвы до 2025 года. URL: [https://genplanmos.ru/project/generalnyu\\_plan\\_goroda\\_moskvy\\_do\\_2025\\_goda/](https://genplanmos.ru/project/generalnyu_plan_goroda_moskvy_do_2025_goda/)
2. Григорьев В. А., Огородников И. А. Экологизация городов в мире, России, Сибири [Аналит. обзор] / ГПНТБ СО РАН. Новосибирск, 2001. 177 с.
3. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2019 году / под ред. А. О. Кульбачевского. М.: ДПиООС; НИиПИ ИГСП, 2020. 222 с.
4. Зеленые насаждения [Электронный ресурс] // Мосэкомониторинг. URL: <https://mosecom.mos.ru/zelenye-nasazhdeniya/> (дата обращения: 11.02.2022).
5. Казаков Л. К. Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Академия, 2008. 336 с.
6. Карта градостроительства [Электронный ресурс] // Портал ЕАИС ОГД. URL: <https://isogd.mos.ru/isogd-portal/gis/none/none> (дата обращения: 21.03.2021).
7. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. Урбозкодиагностика и сбалансированное развитие. М.: ИНФРА-М, 2017. 214 с.
8. Краснощекова Н. С. Формирование природного каркаса в генеральных планах городов. М.: Архитектура-С, 2010. 183 с.
9. Кулешова М. Е., Мазуров Ю. Л. Экологические функции как основа выявления ценности территорий // Уникальные территории в природном и культурном наследии регионов. М.: РНИИ культурного и природного наследия, 1994. С. 20–31.
10. Курбатова А. С. Ландшафтно-экологические основы формирования градостроительных структур / отв. ред. В. Н. Башкин. М. – Смоленск: Маджента, 2004. 400 с.
11. Низовцев В. А., Кочуров Б. И., Эрман Н. М., Мироненко И. В., Логунова Ю. В., Костовска С. К., Ивашкина И. В., Алексеева В. О. Ландшафтно-экологические исследования Москвы для обоснования территориального планирования города. М.: Прометей, 2020. 342 с.
12. Рабочая группа по экологическим сетям Северной Евразии (РГЭССЕ). Информационные материалы по экологическим сетям. Вып. 4. М.: ЦОДП, 2000. 32 с.
13. Тикунов В. С. Моделирование в картографии. М.: Изд-во МГУ, 1997. 405 с.
14. Экологический атлас Москвы. М.: ГУП НИИПИ Генплана г. Москвы, 2002. 94 с.
15. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <https://docs.cntd.ru/>

16. Юдина Ю. В. Морфологический и морфометрический анализ ландшафтной структуры Белгородской области // Научные ведомости БелГУ. Сер.: Естественные науки. 2019. Т. 43. № 3. С. 307–318.
17. Якубов Х. Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений в Москве. М.: Стагирит-Н. 262 с.
18. Raymond C., Frantzeskaki N., Kabisch N., Berry P., Breil M., Niță M., Geneletti D., Calfapietra C. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas // *Environmental Science & Policy*. 2017. Vol. 77. Pp. 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008>
19. Ignatieva M. Biodiversity-friendly designs in cities and towns: Towards a global biodiversinesque style // *Urban Biodiversity: From Research to Practice*. Oxon: Routledge (Routledge Studies in Urban Ecology), 2018. P. 216–235.
20. OpenStreetMap [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=12/55.6664/37.5265&layers=H/> (дата обращения: 11.02.2022).
21. Pötz H., Bleuze P. Urban green-blue grids for sustainable and dynamic cities. Delft: Coop for Life, 2012. 121 p.
22. Shuang Wang, Maoquan Wu, Mengmeng Hua, Chen Fan, Tao Wang, Beicheng Xia. Promoting landscape connectivity of highly urbanized area: An ecological network approach // *Ecological Indicators*. Vol. 125. June 2021, 107487. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107487>
23. Xiu N., Ignatieva M., Konijnendijk C. van den B., Zhang S. Applying a socio-ecological green network framework to Xi'an City, China // *Landscape and Ecological Engineering*. 2020. № 16 (2). P. 135–150. <https://doi.org/10.1007/s11355-020-00412-z>

### References

1. Master plan of the city of Moscow until 2025. URL: [https://genplanmos.ru/project/generalnyy\\_plan\\_goroda\\_moskvy\\_do\\_2025\\_goda/](https://genplanmos.ru/project/generalnyy_plan_goroda_moskvy_do_2025_goda/)
2. Grigoriev V. A., Ogorodnikov I. A. Ecology of cities in the world, Russia, Siberia [Analyte. review] / GPNTB SB RAS. Novosibirsk, 2001. 177 p.
3. Report on the state of the environment in the city of Moscow in 2019 / edited by A. O. Kulbachevsky. Moscow: DPiOOS; NIPI IGSP, 2020. 222 p.
4. Green spaces [Electronic resource] // Mosekomonitoring. URL: <https://mosecom.mos.ru/zelenye-nasazhdeniya/> (date of appeal: 11.02.2022).
5. Kazakov L. K. Landscape studies with the basics of landscape planning. Textbook for students of higher educational institutions. Moscow: Academy, 2008. 336 p.
6. Urban planning map [Electronic resource] // UAIS OGD portal. URL: <https://isogd.mos.ru/isogd-portal/gis/none/none> (date of appeal: 21.03.2021).
7. Kochurov B. I., Ivashkina I. V. Urboecodiagnosis and balanced development. Moscow: INFRA-M, 2017. 214 p.
8. Krasnoshchekova N. S. Formation of a natural framework in the master plans of cities. Moscow: Architecture-S, 2010. 183 p.
9. Kuleshova M. E., Mazurov Yu. L. Environmental functions as the basis for identifying the value of territories // Unique territories in the natural and cultural heritage of the regions. Moscow: Russian Research Institute of Cultural and Natural Heritage, 1994. P. 20–31.

10. Kurbatova A. S. Landscape and ecological foundations of the formation of urban planning structures / Responsible editor by V. N. Bashkin. Moscow – Smolensk: Magenta, 2004. 400 p.
11. Nizovtsev V. A., Kochurov B. I., Erman N. M., Mironenko I. V., Logunova Yu. V., Kostovskaya S. K., Ivashkina I. V., Alekseeva V. O. Landscape and environmental studies of Moscow to justify the territorial planning of the city. Moscow: Prometheus, 2020. 342 p.
12. Working Group on Ecological Networks of Northern Eurasia (RGESS). Information materials on environmental networks. Vol. 4. Moscow: TsODP, 2000. 32 s.
13. Tikunov V. S. Modeling in cartography. Moscow: Publishing House of Moscow State University, 1997. 405 p.
14. Ecological Atlas of Moscow. Moscow: GUP NIPI General Plan of Moscow, 2002. 94 p.
15. Electronic Legal and Regulatory Technical Information Fund. URL: <https://docs.cntd.ru/>
16. Yudina Yu. V. Morphological and morphometric analysis of the landscape structure of the Belgorod region // Scientific statements of BelSU. Ser.: Natural sciences. 2019. T. 43. No. 3. S. 307–318.
17. Yakubov H. G. Environmental monitoring of green spaces in Moscow. Moscow: Stagirit-N. 262 p.
18. Raymond C., Frantzeskaki N., Kabisch N., Berry P., Breil M., Niță M., Geneletti D., Calfapietra C. A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas // Environmental Science & Policy. 2017. Vol. 77. Pp. 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.07.008>
19. Ignatieva M. Biodiversity-friendly designs in cities and towns: Towards a global biodiversinesque style // Urban Biodiversity: From Research to Practice. Oxon: Routledge (Routledge Studies in Urban Ecology), 2018. P. 216–235.
20. OpenStreetMap [Электронный ресурс]. URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=12/55.6664/37.5265&layers=H/> (дата обращения: 11.02.2022).
21. Pötz H., Bleuze P. Urban green-blue grids for sustainable and dynamic cities. Delft: Coop for Life, 2012. 121 p.
22. Shuang Wang, Maoquan Wu, Mengmeng Hua, Chen Fan, Tao Wang, Beicheng Xia. Promoting landscape connectivity of highly urbanized area: An ecological network approach // Ecological Indicators. Vol. 125. June 2021, 107487. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107487>
23. Xiu N., Ignatieva M., Konijnendijk C. van den B., Zhang S. Applying a socio-ecological green network framework to Xi'an City, China // Landscape and Ecological Engineering. 2020. № 16 (2). P. 135–150. <https://doi.org/10.1007/s11355-020-00412-z>