

УДК 625.7/.8

DOI: 10.33764/2411-1759-2020-25-2-244-258

ОЦЕНКА УРОВНЯ КОМФОРТНОСТИ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Мария Евгеньевна Скачкова

Санкт-Петербургский горный университет, 199106, г. Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, 2, кандидат технических наук, доцент, тел. (911)999-91-24, e-mail: skachkova_me@spmi.ru

Ксения Михайловна Копалина

ООО «КадастрГеоТоп», 195176, пр. Пискаревский, 25, литера А, пом. 17-Н, помощник кадастрового инженера, тел. (911)825-68-67, e-mail: kopalinakm@mail.ru

Целью исследования являлось совершенствование методики оценки городских территорий с учетом показателя уровня комфортности объектов озеленения. Рассмотрена необходимость проведения такого вида оценки. Обоснован объект оценки – зеленые насаждения общего пользования Санкт-Петербурга. Проведен анализ их количественных и качественных показателей. Представлена методика оценки уровня комфортности объектов озеленения, которая строится на пяти этапах: формирование системы оценочных факторов, формирование оценочных шкал, определение весов оценочных факторов, вычисление показателя уровня комфортности объектов озеленения, оценочное зонирование. Обоснование первых трех этапов осуществлялось с помощью экспертных методов, в частности, метода анализа иерархий Томаса Льюиса Саати, а также квалиметрического метода. Вычисленные показатели уровня комфортности объектов озеленения и оценочное зонирование проведено на примере 339 зеленых насаждений общего пользования Приморского района Санкт-Петербурга. Проведена интерпретация полученных результатов. Даны рекомендации по усовершенствованию существующей системы озеленения Санкт-Петербурга. Предложена практическая реализация разработанной методики.

Ключевые слова: уровень комфортности, оценка городских территорий, зеленые насаждения общего пользования, система оценочных факторов, оценочное зонирование, урбанизированные территории, земли населенных пунктов, устойчивое развитие.

Введение

Согласно земельному, градостроительному и иному законодательству [1–5] рациональное развитие и использование городских территорий должно основываться на принципах комплексности и устойчивости, а также сбалансированного учета различных факторов (экологических, социально-экономических и др.). При этом важно обеспечивать максимально комфортную среду жизнедеятельности человека, удовлетворяющую все его потребности. Однако нельзя назвать комфортной средой жизнедеятельности ту, где отсутствуют объекты озеленения, поскольку они обеспечивают экологическое благополучие территории, удовлетворяют потребности общества в отдыхе, а их отсутствие отрицательно влияет на эмоциональное и психологическое состояние населения. Это, в свою очередь, напрямую связано со здоровьем и трудоспособностью город-

ских жителей. При этом отрицательное влияние оказывает не только отсутствие объектов озеленения, но и неудовлетворительное состояние уже существующих садов, парков, скверов и других зеленых насаждений.

Становится очевидным, что оценка уровня комфортности объектов озеленения урбанизированных территорий в наши дни является важной задачей, особенно для крупных мегаполисов. А практические результаты указанной оценки должны использоваться в областях, связанных с территориальным планированием, планировкой территории, кадастровой оценкой земель населенных пунктов, индивидуальной оценкой объектов недвижимости, а также при принятии различных управленческих решений.

Вопросам разработки методик по определению показателей, отражающих комплексную оценку качества, комфортности или состояния объектов озеленения урбанизированных территорий, посвящены труды Е. В. Авдеевой, Е. А. Авдеевой, Е. А. Вагнера, В. Ф. Ковязина, В. Ф. Надемянова, В. Ф. Полетайкина, В. В. Прокопенко, М. Е. Скачковой, Н. Б. Федоровой, К. В. Черниковой, М. Jankevica [6–14].

В ходе изучения иностранных публикаций аналогов разрабатываемой методики найдено не было. Однако в исследованиях зарубежных авторов нашли отражение некоторые основы оценки «открытых зеленых пространств» в рамках планирования урбанизированных ландшафтов.

Одним из таких исследований является национальная программа Австралии по исследованию окружающей среды, проводимая Университетом технологий, дизайна и предпринимательства Мельбурна в 2014 г. [15]. Авторами была выявлена потребность в эмпирическом исследовании взаимосвязи природных ландшафтных особенностей местности с присвоенным населением оценками таким «открытым зеленым пространствам».

Также некоторые элементы подобной оценки нашли отражение в исследованиях студентов и преподавателей Государственного Университета в городе Паданг, Индонезия. Их исследования касаются пространственного анализа территории Университета в целях планирования «открытых зеленых пространств» [16]. Актуальность такого исследования обуславливается тем, что в последнее время в городе Паданг происходит снижение качества окружающей среды и ухудшение температурных условий на фоне изменений земельных ресурсов и увеличения численности населения, количества промышленных объектов, зданий и числа автотранспортных средств. Авторы видят решение проблемы в проектировании «открытого зеленого пространства» на территории кампуса Университета № 1 площадью 7,643 га, в связи с чем производится анализ условий проектирования и планировка конструкции такого пространства.

Таким образом, в ходе анализа проблематики исследования было выявлено, что на данный момент не существует единого методического обеспечения, которое учитывало бы весь спектр разноплановых факторов, влияющих на уровень комфортности объектов озеленения урбанизированных территорий [17]. Этим подтверждается актуальность темы исследования.

Методика исследований и фактический материал

Под уровнем комфортности объектов озеленения урбанизированных территорий авторы понимают интегральный показатель состояния объектов озеленения таких территорий, который зависит от системы факторов и отражает в количественной мере способность определенного объекта озеленения удовлетворять потребности населения и окружающей городской среды.

Основная идея разрабатываемого показателя – это оценка уровня комфортности объектов озеленения «с точки зрения» нужд населения города, т. е. оценка совокупности всех условий, связанных с зелеными насаждениями города, оказывающих положительное влияние на физиологические и психологические ощущения человека при соответствии таких зеленых насаждений санитарно-экологическим, гигиеническим и иным требованиям.

Объектами оценки были выбраны зеленые насаждения общего пользования и их территории (на примере Санкт-Петербурга). Это связано с тем, что такие объекты предназначены для использования неограниченным кругом лиц, в то время как остальные виды зеленых насаждений, выделяемые и устанавливаемые на территории Санкт-Петербурга, либо предназначены для ограниченного круга лиц, либо выполняют какие-либо специальные функции, в связи с чем доступ к ним также может быть ограничен.

Таким образом, оценочной единицей в разрабатываемой методике оценки является объект зеленых насаждений общего пользования (парк, сад, сквер, бульвар и т. д.) и его территория.

Для Санкт-Петербурга в соответствии с региональным законом [18] устанавливается перечень зеленых насаждений общего пользования (ЗНОП). В табл. 1 представлены сводные данные по количеству и площадям ЗНОП Санкт-Петербурга. Одним из наиболее обеспеченных с точки зрения ЗНОП районов является Приморский. Он занимает первое место по численности населения по состоянию на 1 января 2019 г. [19], является одним из крупнейших по площади и лидирует по количеству новостроек. Таким образом, можно сделать вывод, что Приморский район представляет наиболее «благоприятную» для целей рассматриваемой оценки территорию.

Согласно [19] в Приморском районе Санкт-Петербурга числится 101 ЗНОП городского значения и 238 ЗНОП местного значения, которые представлены разными видами: парки, сады, аллеи, бульвары, скверы, лесопарк (табл. 2).

Разрабатываемая в рамках исследования методика оценки уровня комфортности объектов озеленения предполагает несколько этапов (рис. 1).

Формирование системы оценочных факторов производилось на основе анализа объектов озеленения Приморского района Санкт-Петербурга.

Таблица 1

Количество и площади ЗНОП Санкт-Петербурга

№ п/п	Район Санкт-Петербурга	Количество ЗНОП				Итого	Площадь, га
		городского значения	площадь, га	местного значения	площадь, га		
1	Адмиралтейский	123	93,93	268	13,52	391	107,45
2	Василеостровский	135	86,12	311	50,99	446	137,11
3	Выборгский	217	614,44	308	132,67	525	747,11
4	Калининский	95	445,71	173	111,75	268	557,46
5	Кировский	95	289,62	333	124,31	428	413,93
6	Колпинский	43	226,46	72	31,22	115	257,68
7	Красногвардейский	111	185,01	270	104,69	381	289,7
8	Красносельский	47	538,47	217	91,64	264	630,11
9	Кронштадский	37	49,33	44	5,31	81	54,64
10	Курортный	150	248,14	177	82,21	327	330,35
11	Московский	101	289,07	500	153,43	601	442,5
12	Невский	100	249,92	469	188,87	569	438,79
13	Петроградский	207	223,62	280	13,83	487	237,45
14	Петродворцовый	88	1097,66	199	55,3	287	1152,96
15	Приморский	101	541,43	238	90,25	339	631,68
16	Пушкинский	147	607,06	136	52,51	283	659,57
17	Фрунзенский	99	246,73	325	135,12	424	381,85
18	Центральный	158	79,54	301	11,95	459	91,49
ИТОГО:		2 054	6 112,26	4 621	1 449,57	6 675	7 561,83

Таблица 2

Видовой состав ЗНОП Приморского района Санкт-Петербурга

Вид ЗНОП	ЗНОП	
	городского значения	местного значения
Парки	8	1
Сады	4	1
Скверы	79	235
Бульвары	7	1
Лесопарки	1	0
Аллеи	2	0
ИТОГО:	101	238

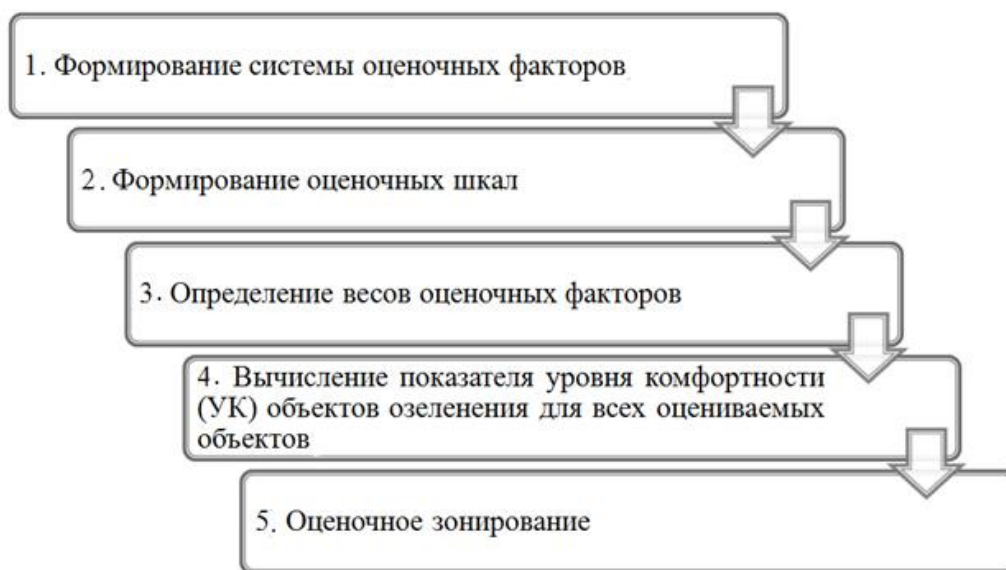


Рис. 1. Этапы оценки уровня комфортности объектов озеленения

Также с целью отбора наиболее значимых факторов был проведен опрос среди населения, в котором приняли участие 74 человека, различных по полу, возрасту, социальному статусу, профессиям. Опрос производился при помощи сервиса «Google Формы». Как видно из табл. 3, последующая оценка будет производиться по 25 факторам (подфакторам).

Таблица 3

Предлагаемая система оценочных факторов

№	Факторы	№	Подфакторы
Ф1	Растительность	Ф1.1	Обеспеченность кустарниками и деревьями
		Ф1.2	Эстетическое состояние кустарников и деревьев
		Ф1.3	Эстетическое состояние газонов
Ф2	Водные объекты	Ф2.1	Обеспеченность водными объектами
		Ф2.2	Эстетическое состояние водных объектов
Ф3	Малые архитектурные формы (МАФ)	Ф3.1	Обеспеченность МАФ
		Ф3.2	Эстетическое состояние МАФ
Ф4	Степень влияния близлежащих промышленных и иных объектов		–
Ф5	Дорожная сеть	Ф5.1	Обеспеченность пешеходными дорожками
		Ф5.2	Состояние пешеходных дорожек
Ф6	Градостроительные характеристики	Ф6.1	Степень застройки территории объекта озеленения
		Ф6.2	Степень застройки территории вокруг объекта озеленения

№	Факторы	№	Подфакторы
Ф7	Пригодность объекта озеленения для использования людьми с ограниченными возможностями		–
Ф8	Обустройство территории объекта озеленения	Ф8.1	Обеспеченность велодорожками и велопарковками
		Ф8.2	Освещенность территории объекта озеленения в темное время суток
		Ф8.3	Чистота территории объекта озеленения (наличие мусора на дату оценки)
		Ф8.4	Степень влияния инженерных систем на продуктивность и (или) эстетичность объекта озеленения
		Ф8.5	Развитость сети общественного питания
		Ф8.6	Наличие зоны тихого отдыха, ее свойства
		Ф8.7	Наличие детской зоны, ее свойства
		Ф8.8	Наличие зоны для спорта, ее свойства
Ф9	Пешеходная доступность к объекту озеленения		–
Ф10	Технологическое обеспечение территории объекта озеленения	Ф10.1	Обеспеченность бесплатным доступом к сети Интернет
		Ф10.2	Станции зарядки электронных гаджетов
		Ф10.3	Обеспеченность интерактивными информационными стендами

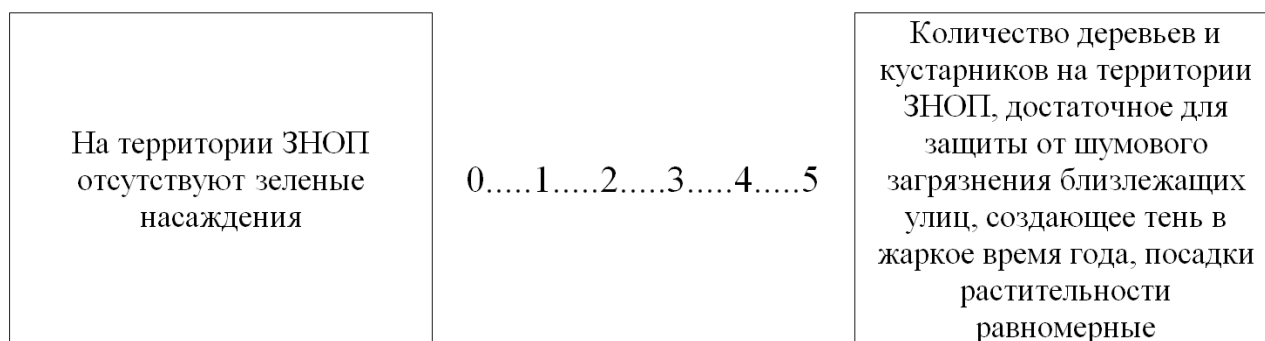
В соответствии с табл. 3 были сформированы 25 оценочных шкал, которые представляют собой диапазон значений от 0 до 5 и построены по принципу повышения балла по мере улучшения свойства объекта. На рис. 2 представлены примеры шкал.

В данном исследовании применяется общеизвестный метод квалиметрии [20, 21], одним из принципов которого является необходимость корректировки значений факторов в соответствии со степенью их влияния на интегральный показатель. Для этих целей нужно произвести определение весов всех факторов и подфакторов.

Определение весов оценочных факторов производилось экспертным методом, в частности, методом анализа иерархий (МАИ) Томаса Льюиса Саати [22, 23].

МАИ в широком смысле применяется для анализа субъективных точек зрения некоторого количества экспертов в задачах принятия решений [24, 25]. МАИ основан на построении иерархии («дерева факторов») с последующим сравнением парных элементов такой иерархии по общим для них свойствам, при этом результатом таких сравнений являются шкалы отношений.

Ф1.1 «Обеспеченность кустарниками и деревьями»



Ф4 «Степень влияния близлежащих промышленных и иных объектов»

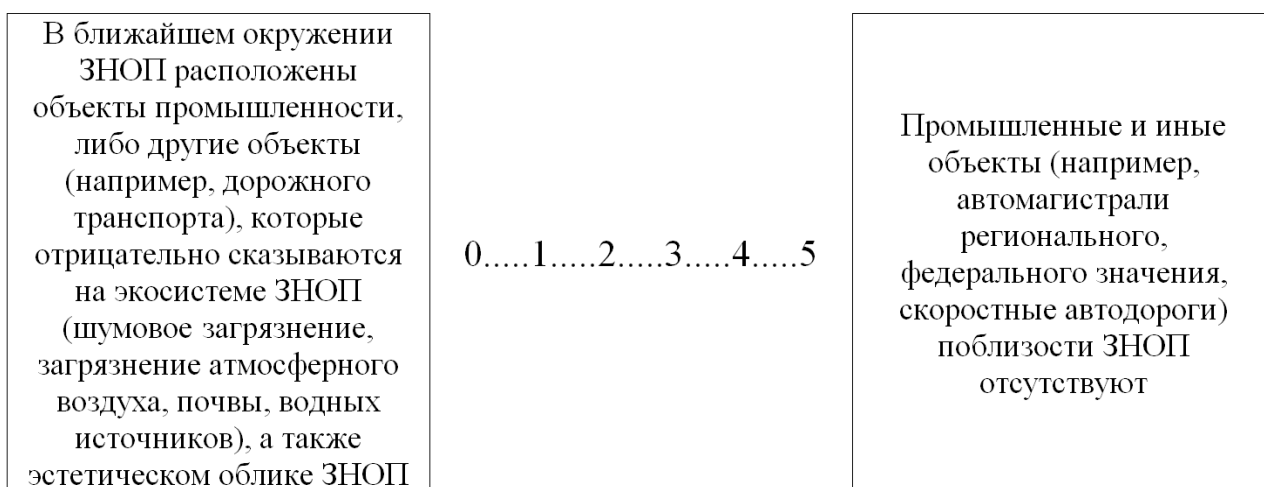


Рис. 2. Примеры шкал «Обеспеченность кустарниками и деревьями» и «Степень влияния близлежащих промышленных и иных объектов»

Первым этапом необходимо установить необходимую точность экспертизы и в зависимости от нее определить количество привлекаемых экспертов по формуле

$$N = 0,5 \cdot \left(\frac{3}{b} + 5 \right), \quad (1)$$

где b – необходимая точность экспертизы в долях ($0 < b < 1$).

Для данного исследования была принята точность 0,1. В связи с этим определено количество экспертов – 18.

Также стоит отметить, что согласно различным исследованиям [23], оптимальное количество экспертов составляет от 11 до 21 человека, что соответствует вычисленному значению.

Результаты определения весов факторов в процентах представлены в табл. 4.

Таблица 4

Веса оценочных факторов (подфакторов)

Обозначение фактора	Фактор (подфактор)	Среднее значение веса
Ф1.1	Обеспеченность кустарниками и деревьями	9,0
Ф1.2	Эстетическое состояние кустарников и деревьев	7,5
Ф1.3	Эстетическое состояние газонов	5,7
Ф2.1	Обеспеченность водными объектами	4,5
Ф2.2	Эстетическое состояние водных объектов	7,3
Ф3.1	Обеспеченность МАФ	7,3
Ф3.2	Эстетическое состояние МАФ	11,0
Ф4	Степень влияния близлежащих промышленных и иных объектов	3,6
Ф5.1	Обеспеченность пешеходными дорожками	3,9
Ф5.2	Состояние пешеходных дорожек	5,7
Ф6.1	Степень застройки территории объекта озеленения	1,3
Ф6.2	Степень застройки территории вокруг объекта озеленения	2,3
Ф7	Пригодность объекта озеленения для использования людьми с ограниченными возможностями	2,5
Ф8.1	Обеспеченность велодорожками и велопарковками	5,1
Ф8.2	Освещенность территории объекта озеленения в темное время суток	2,6
Ф8.3	Чистота территории с территории объекта озеленения (наличие мусора на дату оценки)	3,0
Ф8.4	Степень влияния инженерных систем на продуктивность и (или) эстетичность объекта озеленения	0,7
Ф8.5	Развитость сети общественного питания	1,2
Ф8.6	Наличие зоны тихого отдыха, ее свойства	3,1
Ф8.7	Наличие детской зоны, ее свойства	1,2
Ф8.8	Наличие зоны для спорта, ее свойства	1,5
Ф9	Пешеходная доступность к объекту озеленения	8,4
Ф10.1	Обеспеченность бесплатным доступом к сети Интернет	0,6
Ф10.2	Станции зарядки электронных гаджетов	0,5
Ф10.3	Обеспечение интерактивными информационными стендами	0,5
ИТОГО:		100

Для определения уровня комфортности (УК) зеленых насаждений общего пользования используется следующая формула:

$$УК = \sum_{1}^{n} p_n \cdot a_n, \quad (2)$$

где n – количество факторов, по которым производится оценка;

p_n – вес n -го фактора;

a_n – значение n -го фактора.

Таким образом, итоговый показатель УК будет отображать интегральное качество объекта озеленения, зависящее от 25 предложенных факторов.

Результаты исследования

На основании изложенной ранее методики была проведена оценка 101 ЗНОП городского значения и 238 ЗНОП местного значения.

Результат оценки (фрагмент) представлен в табл. 5.

Таблица 5

Результаты вычисленного УК (фрагмент)

№ п/п	№ ЗНОП согласно закону СПб № 430-85	Наименование, местоположение ЗНОП	УК
1	15001	сквер б/н на Приморском пр., д.91	2,423
2	15002	сад б/н между Коломяжским пр. и Сестрорецкой ж.д	3,566
3	15004	Строгановский парк между Ушаковской наб. и Черной речкой	4,367
4	15005	сад б/н на ул. Академика Крылова от Приморского пр. до ул. Савушкина	4,268
5	15006	Пионерский сад на пересечении Сердобольской ул. и Студенческой ул.	3,914
...
339	34-113-1	парк Морские Дубки южнее д. 12 по Майской ул. (пос. Лисий Нос)	2,258

По значениям УК для всех объектов, полученных по результатам оценки, в целях сравнения объектов по комфортности между собой и дальнейшего построения карты оценочного зонирования, производилась кластеризация всей выборки объектов с помощью программных средств MapInfo методом «естественных групп» и «вручную». Сформированные группы представлены в табл. 6.

Таблица 6

Оценочная шкала, используемая при зонировании объектов озеленения

№ п/п	Диапазон значений УК	Характеристика ЗНОП
1	0,000–2,540	Крайне неудовлетворительный уровень комфортности объекта озеленения
2	2,540–3,190	Неудовлетворительный уровень комфортности объекта озеленения
3	3,190–3,460	Удовлетворительный уровень комфортности объекта озеленения
4	3,460–3,860	Хороший уровень комфортности объекта озеленения
5	3,860–5,000	Отличный уровень комфортности объекта озеленения

Заключительным этапом оценки уровня комфортности объектов озеленения урбанизированных территорий являлось оценочное зонирование (рис. 3).

Для представления результатов оценки в картографическом виде использовались средства создания тематических карт в MapInfo 12.5 и AutoCAD 2017.

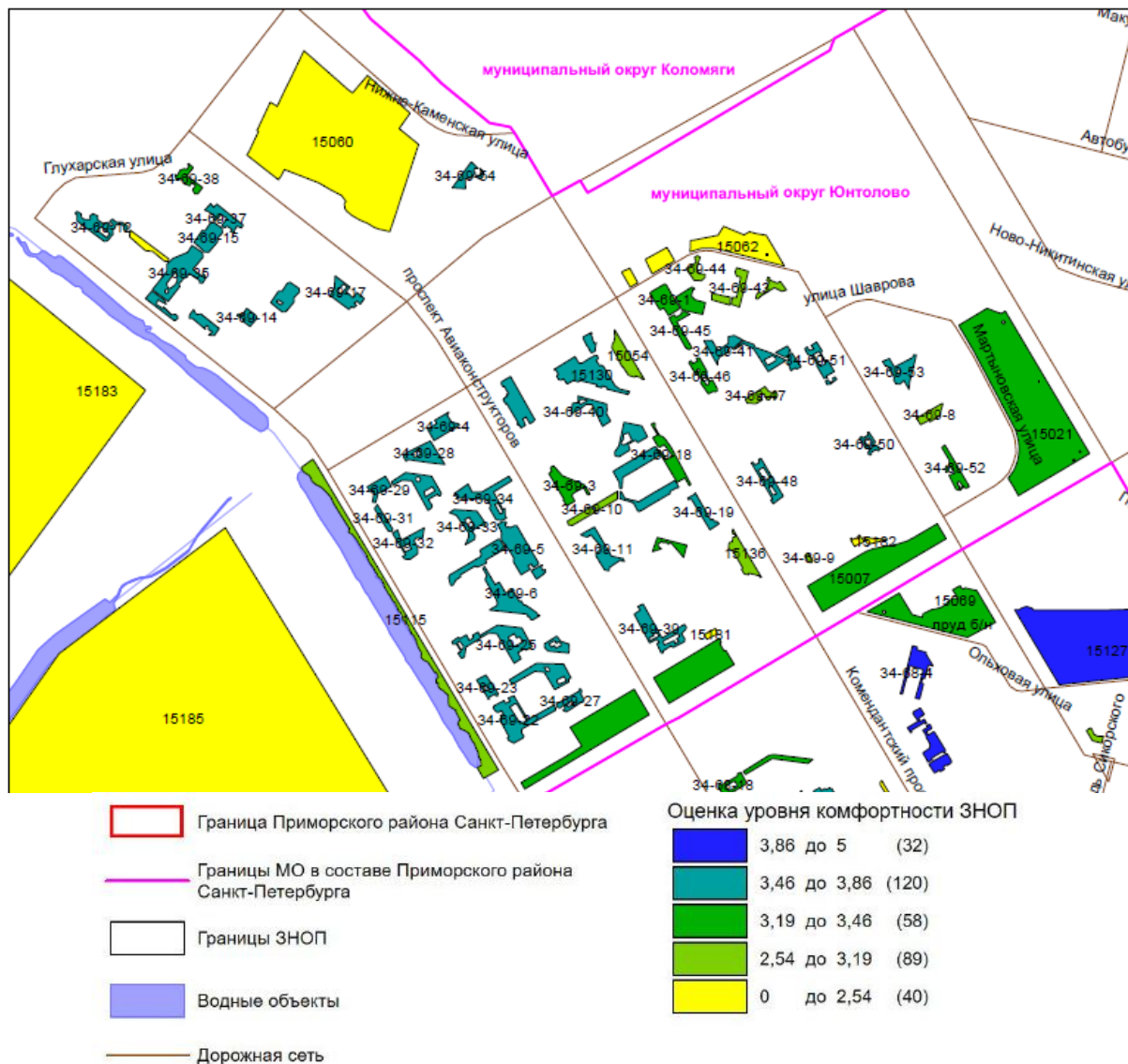


Рис. 3. Карта оценочного зонирования ЗНОП Приморского района Санкт-Петербурга по уровню комфортности (фрагмент, МО Юнтолово)

Заключение

По результатам проведенной оценки максимальный балл УК получил Парк им. 300-летия Санкт-Петербурга между Финским заливом и Приморским проспектом (УК = 4,464), самым некомфортным объектом озеленения стал Сквер б/н на ул. Шаврова между Комендантским проспектом и проспектом Королёва (УК = 1,290).

На рис. 4 показано количественное и процентное распределение ЗНОП по сформированным группам комфортности. Максимальное количество объектов оценки относится к группе «Хороший уровень комфортности».



Рис. 4. Распределение ЗНОП Приморского района Санкт-Петербурга по группам комфортности

На основании анализа полученных результатов можно сформулировать следующие рекомендации по усовершенствованию системы ЗНОП Санкт-Петербурга (при неудовлетворительном и удовлетворительном уровне комфортности):

- перераспределение финансирования на ЗНОП с худшими значениями УК в целях улучшения обустройства их территорий посредством увеличения количества малых архитектурных форм, пешеходных дорожек, единиц растительности и т. п.;
- адаптация территории ЗНОП под людей с ограниченными возможностями;
- размещение на территории ЗНОП точек общественного питания с исключением их негативного влияния на эстетику и функционирование ЗНОП;
- проведение грамотного функционального зонирования территории ЗНОП;
- создание системы освещения на территории ЗНОП;
- проведение мероприятий по надлежащему уходу за газонами, растительностью, существующими водными объектами, малыми архитектурными формами и т. п.

Результаты представленного исследования обладают практической значимостью и могут использоваться:

- в целях усовершенствования методологии кадастровой оценки земель населенных пунктов;
- для обоснования проектных градостроительных решений при разработке документов территориального планирования;

– при принятии управленческих решений, связанных с совершенствованием системы городского озеленения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Земельный кодекс РФ [Электронный ресурс] : федер. закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 02.08.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Градостроительный кодекс РФ [Электронный ресурс] : федер. закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 02.08.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Декларация Конференции Организации Объединенных Наций по проблемам окружающей человека среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declarathenv.shtml (дата обращения 07.10.2019).
4. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения 07.10.2019).
5. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/decl_wssd.shtml (дата обращения 07.10.2019).
6. Авдеева Е. В., Полетайкин В. Ф., Авдеева Е. А. Оценка уровня качества объектов городского озеленения методами прикладной квалиметрии // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – Т. XXV, № 1–2. – С. 93–98.
7. Информационно-аналитическая система «Управление качеством городских объектов озеленения» Модуль I – Мониторинг состояния городских объектов озеленения / Е. В. Авдеева, Е. А. Вагнер, В. Ф. Надемянов, К. В. Черникова // Хвойные бореальной зоны. – 2015. – Т. XXXIII, № 3–4. – С. 89–95.
8. Информационно-аналитическая система «Управление качеством городских объектов озеленения» Модуль II – Оценка качества городских объектов озеленения / Е. В. Авдеева, Е. А. Вагнер, В. Ф. Надемянов, К. В. Черникова // Хвойные бореальной зоны. – 2015. – Т. XXXIII, № 3–4. – С. 96–102.
9. Прокопенко В. В. Совершенствование методов оценки показателя комфортности объектов общего пользования системы озеленения крупнейших городов (на примере Волгограда) : автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 2015. – 20 с.
10. Федорова Н. Б. Определение качества и ценности зеленых насаждений на территории Санкт-Петербурга // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2011. – Вып. 4. – С. 144–150.
11. Ковязин В. Ф., Скачкова М. Е., Лебедев П. А. Информационно-аналитические технологии кадастра растительных ресурсов Санкт-Петербурга : монография. – СПб. : СПб-каталог.рф, 2015. – 216 с.
12. Скачкова М. Е. Разработка информационной модели учета зеленых насаждений городских земель Санкт-Петербурга : дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2007. – 147 с.
13. Skachkova M. E., Lepikhina O. J. Methods of standard rates of financial expenses calculation on landscaped areasmaintenance (on the example of St. Petersburg, Russia) // International Journal of Economic Research. – 2016. – Т. 13, No. 6. – P. 2497–2508.
14. Jankevica M. Assessment of landscape ecological aesthetics in urban areas: Example of Jelgava // Research for Rural Development. – 2012. – No. 2. – P. 134–140.
15. Planning for green open space in urbanising landscapes / C. Ives, C. Oke, B. Cooke, A. Gordon, S. Bekessy : Final report for Australian Government Department of Environment. – 2014.
16. Spatial Analysis of The Needs of Green Open Space at Universitas Negeri Padang / M. Aliman, A. Yustesia, E. Barlian, N. Syah // Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education. – 2017. – Vol. 1, No. 2. – P. 140–146.

17. Скачкова М. Е., Копалина К. М. Методическое обеспечение уровня комфортности зеленых насаждений общего пользования // Природообустройство. – 2018. – № 2. – С. 125–131.

18. О зеленых насаждениях общего пользования [Электронный ресурс] : закон Санкт-Петербурга от 08.10.2007 № 430-85 (ред. от 15.03.2019). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

19. Население. Сайт Петростата. г. Санкт-Петербург, 1999–2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://petrostat.gks.ru/> (дата обращения: 07.10.2019).

20. Азгальдов Г. Г. Костин А. В., Садовов В. В. Квалиметрия для всех : учеб. пособие. – М. : ИД ИнформЗнание, 2012. – 165 с.

21. Симанкина Т. Л., Попова О. Н. Квалиметрическая экспертиза при оценке состояния застройки урбанизированной территории // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2013. – № 7 (12). – С. 71–78.

22. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / пер. с англ. Р. Г. Вачнадзе. – М. : Радио и связь, 1993. – 278 с.

23. Постников В. М. Анализ подходов к формированию состава экспертной группы, ориентированной на подготовку и принятие решений [Электронный ресурс] // Наука и образование: электрон. науч.-техн. журнал. – 2012. – № 5. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_18127217_72102639.pdf (дата обращения: 07.10.2019).

24. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети : пер. с англ. / науч. ред. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М. : ЛКИ, 2008. – 360 с.

25. Москвин В. Н., Соколова Т. А. Методика экспертной оценки земель населенных пунктов производственного назначения для оспаривания их кадастровой стоимости в комиссии Росреестра и в суде // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 2. – С. 185–199.

Получено 10.10.2019

© М. Е. Скачкова, К. М. Копалина, 2020

EVALUATION OF THE COMFORT LEVEL OF GREEN SPACES LOCATED IN URBAN AREAS

Mariya E. Skachkova

Saint-Petersburg Mining University, 2, Vasilievsky Island, 21st Line, St. Petersburg, 199106, Russia, Ph. D., Associate Professor, phone: (911)999-91-24, e-mail: skachkova_me@spmi.ru

Ksenia M. Kopalina

ООО "KadastrGeoTop", 25, Litera A, room 17-H, Piskarevskij Pr. St., St. Petersburg, 195176, Russia, Assistant of Cadastral Engineer, phone: (911)825-68-67, e-mail: kopalinakm@mail.ru

The aim of the study was to improve the methodology of assessing urban areas, taking into account the level of comfort of green spaces. The necessity of this type of assessment is considered. The object of assessment is substantiated. These are public green spaces of St. Petersburg. The analysis of their quantitative and qualitative indicators was done. A methodology of assessing of the comfort level of green spaces is presented. It is built in five stages: the formation of a system of rating factors, the formation of rating scales, determining the weights of rating factors, the calculation of the comfort level of green spaces, and estimated zoning. The substantiation of the first, second and third stages was done by using expert methods, in particular, the Thomas Lewis Saati hierarchy analysis method, as well as the qualimetric method. The calculated indicators of the comfort level

of green spaces and estimated zoning were carried out on the example of 339 public green spaces of the St. Petersburg Primorsky district. The interpretation of the results was done. Recommendations were given on improving the existing landscaping system of St. Petersburg. The practical implementation of the developed technique is proposed.

Key words: comfort level, assessment of urban areas, public green spaces, system of assessment factors, estimated zoning, urban areas, land of settlements, sustainable development.

REFERENCES

1. Federal Law of the Russian Federation No. 136–FZ of October 25, 2001 (as amended on August 02, 2019). Land Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
2. Federal Law of the Russian Federation No. 190–FZ of December 29, 2004 (as amended on August 02, 2019). Town Planning Code of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
3. Declaration of the United Nations Conference of the Human Environment. Retrieved from http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declarathenv.shtml (access date: 07.10.2019) [in Russian].
4. Rio Declaration on Environment and Development. Retrieved from http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (access date: 07.10.2019) [in Russian].
5. Johannesburg Declaration of Sustainable Development. Retrieved from http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/decl_wssd.shtml (access date: 07.10.2019) [in Russian].
6. Avdeeva, E. V., Poletajkin, V. F., & Avdeeva, E. A. (2008). Assessment of the quality level of urban landscaping facilities by applied qualimetry methods. *Khvoynye boreal'noy zony [Coniferous Boreal Zone]*, XXV(1-2), 93–98 [in Russian].
7. Avdeeva, E. V., Vagner, E. A., Nademyanov, V. F., & Chernikova, K. V. (2015). Information-analytical system "Quality management of urban landscaping" Module I – Monitoring the status of urban landscaping. *Khvoynye boreal'noy zony [Coniferous Boreal Zone]*, XXXIII(3-4), 89–95 [in Russian].
8. Avdeeva, E. V., Vagner, E. A., Nademyanov, V. F., & Chernikova, K. V. (2015). Information-analytical system "Quality management of urban landscaping" Module II – Assessment of the quality of urban landscaping. *Khvoynye boreal'noy zony [Coniferous Boreal Zone]*, XXXIII(3-4), 96–102 [in Russian].
9. Prokopenko, V. V. (2015). Improving the methods of assessing the comfort indicator of public facilities of the greening system of the largest cities (for example, Volgograd). *Extended abstract of PhD's thesis*. Moscow, 20 p. [in Russian].
10. Fedorova, N. B. (2011). Determination of the quality and value of green spaces in the territory of St. Petersburg. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik [Bulletin of Moscow State Forest University – Bulletin forestry]*, 4, 144–150 [in Russian].
11. Kovyazin, V. F., Skachkova M. E., & Lebedev P. A. (2015). *Informatsionno-analiticheskie tekhnologii kadastra rastitel'nykh resursov Sankt-Peterburga [Information and analytical technologies of the St. Petersburg Plant Resource Cadastre]*. St. Petersburg: SPb-katalog.rf Publ., 216 p. [in Russian].
12. Skachkova, M. E. (2007). Development of the information model of accounting of green spaces of St. Petersburg urban lands. *Extended abstract of PhD's thesis*. St. Petersburg, 147 p. [in Russian].
13. Skachkova, M. E., & Lepikhina, O. J. (2016). Methods of standard rates of financial expenses calculation on landscaped areas maintenance (on the example of St. Petersburg, Russia). *International Journal of Economic Research*, 13(6), 2497–2508.

14. Jankevica, M. (2012). Assessment of landscape ecological aesthetics in urban areas: Example of Jelgava, *Research for Rural Development*, 2, 134–140.
15. Ives, C., Oke, C., Cooke, B., Gordon, A., & Bekessy, S. (2014). Planning for green open space in urbanising landscapes. Final report for Australian Government Department of Environment.
16. Aliman, M., Yustesia, A., Barlian, E., & Syah, N. (2017). Spatial Analysis of The Needs of Green Open Space at Universitas Negeri Padang. *Sumatra Journal of Disaster, Geography and Geography Education*, 1(2), 140–146.
17. Skachkova, M. E., & Kopalina, K. M. (2018). Methodological support for the comfort level of green spaces of general use. *Environmental management*, 2, 125–131 [in Russian].
18. Law of St. Petersburg No. 430-87 of October 08, 2007 (as amended on March 15, 2019). About public green spaces. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
19. Population. Petrostat website. St. Petersburg, 1999–2017. Retrieved from <https://petrostat.gks.ru/> (reference date: 07.10.2019) [in Russian].
20. Azgal'dov, G. G., Kostin, A. V., & Sadovov, V. V. (2012). *Qualimetry for All: Study Guide*. Moscow: InformZnanie Publ., 165 p. [in Russian].
21. Simankina, T. L., & Popova, O. N. (2013). Qualimetric examination in assessing of the development status of an urbanized area. *Stroitel'stvo unikal'nykh zdaniy i sooruzheniy [Construction of Unique Buildings and Structures]*, 7(12), 71–78 [in Russian].
22. Saati, T. (1993). *Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy [Making decisions. Hierarchy Analysis Method]*. R. G. Vachnadze (Trans.). Moscow: Radio i svyaz' Publ., 278 p. [in Russian].
23. Postnikov, V. M. (2012). Analysis of approaches to the formation of the composition of an expert group focused on the preparation and adoption of decisions. *Nauka i obrazovanie: elektronnyy nauchno-tekhnicheskiy zhurnal [Science and Education: Electronic Scientific and Technical Journal]*, 5. Retrieved from https://elibrary.ru/download/elibrary_18127217_72102639.pdf (reference date: 07.10.2019) [in Russian].
24. Saati, Tomas L. (2008). *Prinyatie resheniy pri zavisimostyakh i obratnykh svyazyakh: Analiticheskie seti [Decision making with dependencies and feedbacks: Analytical networks]*. A. V. Andreychikov, & O. N. Andreychikova (Trans., Scientific Eds.). Moscow: LKI Publ., 360 p. [in Russian].
25. Moskvina, V. N., & Sokolova, T. A. (2018). The methodology of expert assessment of lands of industrial settlements for contesting their cadastral value in the commission of Rosreestr and in court. *Vestnik SGUGIT [Vestnik SSUGT]*, 23(2), 185–199 [in Russian].

Received 10.10.2019

© M. E. Skachkova, K. M. Kopalina, 2020