

Зеленая инфраструктура городской среды: проблемы оценки

Котлярова С. Н.¹

¹ *Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия*

Статья посвящена проблеме формирования и оценки зеленой инфраструктуры городской среды. Объектом исследования являются элементы зеленой инфраструктуры крупнейших городов Российской Федерации (РФ).

Цель. Провести анализ подходов к определению основных элементов зеленой инфраструктуры и методических подходов к ее оценке.

Задачи. Определить подходы к выделению основных структурных элементов зеленой инфраструктуры; на базе статистических данных провести сравнительную оценку элементов зеленой инфраструктуры крупнейших городов России; выявить проблемы в подходах к оценке основных элементов зеленой инфраструктуры.

Методология. С помощью методов системного анализа и сравнения рассмотрены проблемы оценки основных элементов зеленой инфраструктуры городской среды, приведены данные, размещенные в открытом доступе на официальных сайтах субъектов РФ, муниципальных образований, Росстата.

Результаты. Определены основные структурные элементы зеленой инфраструктуры и выделены эффекты ее использования для городской среды. Проанализированы методические подходы для оценки зеленой инфраструктуры, выполнен сравнительный анализ ее основных элементов в крупнейших городах РФ. Выявлены проблемы оценки, сделан вывод о необходимости методологической актуализации подходов к оценке элементов зеленой инфраструктуры в целях учета ее результатов на этапе градостроительного и пространственного планирования территорий.

Выводы. Результаты исследования могут быть использованы при разработке методики оценки зеленой инфраструктуры и осуществлении градостроительного планирования.

Ключевые слова: *зеленая инфраструктура, агломерация, экологический каркас, качество городской среды, озелененное пространство, градостроительное планирование.*

Для цитирования: Котлярова С. Н. Зеленая инфраструктура городской среды: проблемы оценки // *Экономика и управление*. 2020. Т. 26. № 10. С. 1102–1108. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-10-1102-1108>

Благодарность. Статья подготовлена в соответствии с планом научно-исследовательской работы для Института экономики Уральского отделения Российской академии наук на 2020 год.

Green Urban Infrastructure: Assessment Challenges

Kotlyarova S. N.¹

¹ *Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg, Russia*

The presented study addresses the problem of forming and assessing green urban infrastructure, focusing on the elements of green infrastructure in the largest cities of the Russian Federation.

Aim. The study aims to analyze approaches to identifying key elements of green infrastructure and methodological approaches to its assessment.

Tasks. The authors determine approaches to highlighting key structural elements of green infrastructure; use statistics to comparatively assess the elements of green infrastructure in the largest Russian cities; identify problems in approaches to assessing key elements of green infrastructure.

Methods. This study uses the methods of system analysis and comparison to address the problems of assessing key elements of green urban infrastructure and provides data published on the official websites of the constituent entities of the Russian Federation, municipalities, and the Federal State Statistics Service.

Results. Key structural elements of green infrastructure are identified and its effects on the urban environment are determined. Methodological approaches to assessing green infrastructure are analyzed, and its key elements in the largest cities of the Russian Federation are comparatively analyzed. The

authors identify assessment problems and conclude that it is necessary to update the methodology of approaches to assessing the elements of green infrastructure in order to take into account its results at the stage of urban and spatial planning of territories.

Conclusions. The results of the study can be used in developing a methodology for green infrastructure assessment and urban planning.

Keywords: *green infrastructure, agglomeration, ecological framework, urban environment quality, green space, urban planning.*

For citation: Kotlyarova S.N. Green Urban Infrastructure: Assessment Challenges. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2020;26(10):1102-1108 (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-10-1102-1108>

Acknowledgement. This study was conducted in accordance with the research plan for the Institute of Economics of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences for 2020.

Зеленая инфраструктура является новым понятием, вошедшим в практику пространственного планирования в начале 1990-х гг. в США и Канаде [1]. Агентство по охране окружающей среды США трактует данное понятие с позиции предотвращения наводнений как «комплекс мер, в которых используются растения или почвенные системы, проницаемые тротуары или другие проницаемые поверхности или субстраты» [2].

В Европейской стратегии зеленой инфраструктуры, утвержденной в 2013 г., зеленая инфраструктура определяется как «сеть природных и полуестественных территорий с различными экологическими элементами, созданными и управляемыми для предоставления широкого спектра экосистемных услуг» [3]. К экосистемным услугам относят очистку воды, обеспечение качества воздуха, организацию пространства для отдыха, адаптацию к последствиям изменения климата. Эта сеть зеленых (земля) и синих (вода) пространств может улучшить условия окружающей среды, а следовательно, здоровье и качество жизни граждан.

В российском градостроительном проектировании понятие «зеленая инфраструктура» не используется, чаще всего представлено словосочетание «зеленые насаждения». При внутригородском планировании в основном используют термины «экологический каркас» и «природно-экологический каркас». Под экологическим каркасом понимается совокупность геосистем естественного и искусственного происхождения, которые выполняют функции по поддержанию экологического равновесия [4], а под природно-экологическим каркасом — система экологической организации территории [5].

Зеленая инфраструктура включает в себя природные территории с богатым биоразнообразием, такие как лесные массивы, пруды или луга с дикими цветами. К ней относятся полуестественные пространства, в том числе

парки, частные сады, живые изгороди или сельскохозяйственные поля, и искусственные объекты (зеленые крыши и стены или экологические мосты и рыбные лестницы), построенные для улучшения экосистемных услуг или помощи в протекании процессов дикой природы. Зеленая инфраструктура предполагает непрерывную связь между природными и полуестественными территориями, «беспрепятственное движение в ней различных видов животных, растений», «призвана благоприятно влиять на качество жизни людей» [6].

Появлению концепции «Зеленая инфраструктура» предшествовала концепция «Зеленые коридоры», согласно которой «вовлечение» естественной природы внутрь городской среды должно осуществляться с сохранением всех родных видов животных и растений, устойчивой связи между ними. В работе Х. А. Азиз и М. Х. Расиди зеленые коридоры рассматриваются как попытка смягчить негативное влияние застроенной среды больших и малых городов. Коридоры действуют как консервация для быстрого экстренного вмешательства и развития городской среды [7].

А. Ю. Скриган к элементам зеленой инфраструктуры города относит следующие основные элементы: охраняемые природные территории; натуральные экосистемы с высокой ценностью природных компонентов; естественные экосистемы; искусственные экосистемы; восстановленные места обитания; мультифункциональные зоны; территории, на которых проводятся мероприятия по улучшению качества окружающей среды и ландшафта; городские элементы, позволяющие экосистемам выполнять экосистемные функции; сооружения для адаптации к изменению климата [8]. О. А. Климанова к элементам зеленой инфраструктуры причисляет набережные, пляжи, детские и спортивные площадки, озелененные общественные центры [1].

Агломерационное развитие городов приводит к сокращению незастроенных террито-

Экологические	Социальные	Экономические
• улучшение климата; • улучшение качества воздуха; • улучшение качества воды; • снижение последствий экстремальных погодных явлений (тепловых волн, наводнений, экстремальных ливней и т. д.); • сохранение и поддержание биоразнообразия; • снижение экологических опасностей (уровня шума, загрязнения воздуха)	• идентичность территории; • улучшение здоровья населения (общественного здоровья); • улучшение качества городской среды; • создание позитивного имиджа территории; • расширение социальных взаимодействий и контактов населения	• рост стоимости земли и недвижимости; • привлечение инвестиций; • развитие туристической и рекреационной инфраструктуры; • снижение затрат на энергоснабжение; • обеспечение продовольственной безопасности

Рис. 1. Эффекты использования зеленой инфраструктуры для городской среды

рий, видоизменению их функций, снижению комфортности и качества городской среды [9; 10]. Городское население, как правило, имеет ограниченный доступ к природе, что в большей степени подвергает их воздействию вредных факторов окружающей среды. Последствия изменения климата в городах возрастают благодаря увеличению числа населения и ограниченности природных ресурсов. Решить данные проблемы поможет рациональное использование зеленых пространств в городских условиях и иные природные решения, ориентированные на повышение качества жизни и жизнестойкости местных сообществ, улучшение здоровья и благополучия городских жителей [11].

Зеленая инфраструктура выступает инструментом достижения экологических, социальных и экономических эффектов с помощью естественных решений и ввиду преимуществ, которые предлагает обществу природа. Но не исключается применение так называемой серой (традиционной) инфраструктуры, выполняющей отдельные функции (например, дренаж или транспортировку сырья). При этом имеет смысл усиливать эффект от использования традиционной инфраструктуры решениями, предоставляемыми природой, которые зачастую экологичнее и экономичнее. Объекты зеленой инфраструктуры оказывают различные экосистемные услуги: регулирование водных стоков, смягчение последствий изменения климата, сохранение биоразнообразия, обеспечение продовольственной безопасности, формирование благоприятных условий для отдыха и рекреации жителей города [12].

Следовательно, использование зеленой инфраструктуры может оказывать различные экологические, социальные и экономические эффекты на развитие территории, исходя из выполняемых инфраструктурой функций, как видно на рисунке 1. Безусловно, масштаб влияния различных элементов зеленой инфраструк-

туры на развитие территории зависит от их размера, типа, локации. Наиболее значимыми по числу реализуемых экосистемных услуг считаются городские леса [13] и территории с древесной растительностью [14].

Оценка влияния зеленой инфраструктуры на городскую среду проводится, например, в рамках оценки качества городской среды. Индекс качества городской среды формируется Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ [15]. Методика формирования индекса качества городской среды включает в себя оценку озелененного пространства по шести показателям. Среди них — доля озелененных территорий общего пользования (парков, садов и др.) в площади зеленых насаждений в целом; доступность парков или обустроенного природного ландшафта; состояние зеленых насаждений; количество фотографий из социальных сетей, сделанных горожанами на озелененных территориях; количество разнообразных услуг для горожан на озелененных территориях; доля освещенных частей улиц, проездов, набережных на конец года [16].

В исследовании О. А. Климановой, Е. Ю. Колобовского, О. А. Илларионовой проведена оценка экологического каркаса пятнадцати крупнейших городов России с численностью населения более миллиона человек по трем группам: представленности в каркасе «незапечатанных» территорий; среднедушевой обеспеченности зелеными насаждениями и древесной растительностью; конфигурации каркаса [14]. Анализ особенностей зеленой инфраструктуры на примере крупнейших городов России находит отражение в таблице 1. В их числе так называемые лесные города Екатеринбург и Пермь, где преобладает древесная растительность, и «безлесные» Омск и Волгоград, в которых в городскую среду включены массивы природного или искусственного происхожде-

Основные показатели зеленой инфраструктуры крупнейших городов Российской Федерации

Город	Население (по состоянию на 1 января 2020 г.), тыс. чел.	Площадь города, тыс. га	Индекс качества городской среды / озелененное простран- ство, 2019 г.	Сельско- хозяй- ственные земли, % от площади города	Обеспе- ченность зелеными насаждения- ми, кв. м/чел. (по данным генеральных планов)	ООПТ, площадь, тыс. га	ООПТ, % от площади города
Волгоград	1 008,99	85,9	159/21	н. д.	10,0	0,5	0,6
Воронеж	1 058,26	59,6	164/26	12,0	12,8–16,0	5,9	9,9
Екатеринбург	1 493,75	114,3	188/21	19,9	38,60	19,8	17,3
Казань	1 257,39	61,4	201/32	15,9	н. д.	3,9	6,4
Красноярск	1 093,77	35,4	181/26	н. д.	10,0–16,0	0,057	0,2
Москва	12 678	256,1	283/40	–	27,8–29,8	17,7	6,9
Нижний Новгород	1 252,24	46,6	193/31	9,6	16,0–63,5	3,4	7,3
Новосибирск	1 625,63	50,3	158/26	–	88,0–135,0	1,0	2,0
Омск	1 154,51	56,7	106/15	0,3	н. д.	0,5	0,9
Пермь	1 055,39	80,1	168/37	–	4,0–10,0	8,5	10,6
Ростов-на-Дону	1 137,90	34,9	193/16	–	6,7–10,0	3,0	8,6
Санкт-Петербург	5 398	140,3	243/45	–	12,8–16,0	6,1	4,3
Самара	1 156,66	54,2	159/29	н. д.	до 9,0	0,8	1,5
Челябинск	1 196,68	50,1	161/23	–	5,8	4,9	9,8
Уфа	1 128,79	70,8	182/43	н. д.	н. д.	0,048	0,07

Примечание. ООПТ — особо охраняемые природные территории.

ния, прилегающие к ним. Помимо террито-
рий, занятых древесным покровом, в составе
зеленой инфраструктуры некоторых городов
представлены другие незапечатанные терри-
тории — сельскохозяйственные земли.

Особенности землепользования в городах на-
кладывают отпечаток на структуру земельного
фонда. Так, в Москве, Санкт-Петербурге, Пер-
ми, Челябинске, Ростове-на-Дону все земли
относятся к категории земель населенных пун-
ктов. Среди других городов, имеющих в струк-
туре земельного фонда земли сельскохозяй-
ственного назначения, лидирует Екатеринбург
с долей 19,9 %. Согласно данным генеральных
планов крупнейших городов, душевая обеспе-
ченность зелеными насаждениями составляет
от 4,0 до 135 кв. м. Наиболее низкие показате-
ли в Челябинске, Перми, Волгограде, а наи-
более высокие — в Новосибирске, Екатеринбу-
рге, Нижнем Новгороде.

Лидером по обеспеченности городской среды
особо охраняемыми природными территория-
ми (ООПТ) среди крупнейших городов России
является Екатеринбург (17,3 % от площади
города). Челябинск, Ростов-на-Дону, Пермь,
Воронеж имеют показатель обеспеченности
ООПТ около 10 %. Менее 2 % составляет этот
показатель в Новосибирске, Омске, Самаре,
Уфе, Волгограде и Красноярске, а в Москве
и Санкт-Петербурге, городах федерального
значения, — 6,9 % и 4,3 % соответственно.
Сравнение особо охраняемых территорий по
категориям (федеральный, региональный и

местный уровень) позволяет сделать вывод
в основном об их региональном статусе. Таким
образом, ответственность в области охраны
и использования ООПТ находится в ведении
органов исполнительной власти субъектов
РФ [17].

Сущность одного из подходов к оценке зе-
леной инфраструктуры в городах состоит
в расчете индекса качества городской среды.
Однако он не в полной мере характеризует
степень развития зеленой инфраструктуры,
поскольку включает в свой расчет шесть крите-
риев оценки, в том числе оценку озелененных
пространств. Результаты оценки качества го-
родской среды показали, что 53 % из группы
крупнейших городов имеют благоприятную
среду (более 181 балла). При оценке озеленен-
ного пространства набрано свыше половины
от максимального количества баллов в Мо-
ске, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде,
Казани, Уфе и Перми. В остальных городах
озелененное пространство характеризуются
как недостаточно комфортное. Наименьшие
показатели у Омска и Ростова-на-Дону.

При городском планировании традиционно
учитывают следующие территориальные пока-
затели озеленения: долю зеленой территории
от площади города (минимальное значение
40 %); душевой показатель обеспеченности
зелеными зонами (не менее 6–10 кв. м/чел.);
доступность зеленых зон (не более чем в 15–20
мин ходьбы от жилых кварталов). Однако дан-
ные общегородские показатели не учитывают

ни пространственную дифференциацию городов, ни качество зеленых насаждений.

Попытка оценить зеленые насаждения города как связанную систему предпринята учеными-географами Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, которые предложили оценивать пространственную неоднородность в городском озеленении с помощью 13 показателей, учитывающих доступность, формирование комфортной городской среды и устойчивость [18]. По итогам проведенного анализа крупнейшие города России получили оценку по доле и структуре зеленой инфраструктуры. Наибольшая доля зеленых зон выявлена в Перми (73 %), Москве (66 %), Новосибирске (62 %), Уфе (61 %). Наименьшая доля зеленых зон зафиксирована в Санкт-Петербурге (36 %).

Таким образом, отсутствие единого подхода к оценке зеленой инфраструктуры требует методологической актуализации. Разработка единого детального подхода к оценке зеленой инфраструктуры позволит не только проводить

реальную оценку удовлетворенности уровня озелененности, но и учитывать результаты оценки на этапе градостроительного и пространственного планирования.

Современные города имеют различия в исходных физико-географических условиях, границы современных агломераций обуславливают разнообразие в градостроительных особенностях. Градостроительные нормативы озелененности сегодня уже не могут выступать основой для формирования качественной городской среды. Проблема оценки элементов зеленой инфраструктуры лежит в основе генерального планирования территорий, которое призвано обеспечить разработку перспективных направлений развития городских агломераций, в том числе в части создания комфортной городской среды. Полная оценка всех элементов зеленой инфраструктуры позволила бы учитывать ее климаторегулирующие, рекреационные и продовольственные функции при разработке стратегических проектов и программ развития территорий.

Литература

1. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Курабаковская А. В. Оценка геоэкологических функций зеленой инфраструктуры в городах Канады // География и природные ресурсы. 2016. № 2. С. 191–200.
2. Wackrow A. A Study of Green Space Access in the Waikato Region. A thesis. Hamilton: The University of Waikato, 2017. 114 p. [Электронный ресурс]. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/85165341.pdf> (дата обращения: 04.09.2020).
3. Ecosystem services and Green Infrastructure. [Электронный ресурс] // European Commission. URL: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm (дата обращения: 04.09.2020).
4. Колбовский Е. Ю. Региональный экологический каркас: проблемы формирования и развития // Проблемы региональной экологии. 1999. № 4. С. 79–92.
5. Курбатова А. С., Кочуров Б. И., Гриднев Д. З. Природно-экологический каркас в территориальном планировании муниципальных образований // Проблемы региональной экологии. 2010. № 6. С. 186–194.
6. Подойницына Д. С. Критический анализ концепции «Зеленая инфраструктура» [Электронный ресурс] // Architecture and Modern Information Technologies. 2016. № 1 (34). С. 12. URL: <https://marhi.ru/AMIT/2016/1kvart16/pod/pod.pdf> (дата обращения: 04.09.2020).
7. Aziz H. A., Rasidi M. H. The role of green corridors for wildlife conservation in urban landscape: A literature review // 8th International Symposium of the Digital Earth (ISDE8). (Kuching, Sarawak, 26-29 Aug. 2013). IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2013. Vol. 18. DOI: 10.1088/1755-1315/18/1/012093
8. Скриган А. Ю. Зеленая инфраструктура городов как элемент адаптации к изменению климата: обзор научных идей и практических реализаций // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2017. № 11. С. 103–111.
9. Мингалева Т. А., Горячев А. А., Мингалева Е. И. Выявление основных факторов влияния на развитие городских зеленых зон с применением ГИС-технологий // ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: материалы Междунар. конф. М.: Изд-во Московского университета, 2019. Т. 25. Ч. 1. С. 197–205. DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-197-205
10. Илларионова О. А., Климанова О. А. Трансформация «зеленой инфраструктуры» в крупных городах Южной Америки // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2018. № 3. С. 23–29.
11. Городские зеленые зоны: краткое руководство к действию [Электронный ресурс] // Всемирная организация здравоохранения. URL: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf (дата обращения: 14.09.2020).
12. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis [Электронный ресурс] // Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: Island Press, 2005. 155 p. URL: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf> (дата обращения: 14.09.2020).
13. Endreny T., Santagata R., Perna A., De Stefano C., Rallo R. F., Ulgiati S. Implementing and managing urban forests: A much needed conservation strategy to increase ecosystem services and

- urban wellbeing // *Ecological Modelling*. 2017. Vol. 360. P. 328–335. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2017.07.016
14. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю., Илларионова О. А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о земле*. 2018. Т. 63. Вып. 2. С. 127–146. DOI: 10.21638/11701/spbu07.2018.201
 15. Индекс качества городской среды — инструмент для оценки качества материальной городской среды и условий ее формирования [Электронный ресурс]. URL: <https://индекс-городов.рф/> (дата обращения: 14.09.2020).
 16. Об утверждении Методики определения индекса качества городской среды муниципальных образований Российской Федерации [Электронный ресурс]: приказ Минстроя России от 31 октября 2017 г. № 1494/пр. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282529/ (дата обращения: 14.09.2020).
 17. Шатрова А. И. Особо охраняемые природные территории в крупнейших городах РФ // *Антропогенная трансформация природной среды*. 2018. № 4. С. 113–117.
 18. Ученые предложили новый подход к оценке зеленых зон городов России [Электронный ресурс] // *Русское географическое общество*. 2020. 28 мая. URL: <https://www.rgo.ru/ru/article/uchyonye-predlozhili-novyy-podhod-k-ocenke-zelyonyh-zon-gorodov-rossii> (дата обращения: 19.09.2020).

References

1. Klimanova O.A., Kolbovskii E.Yu., Kurabakovskaya A.V. Assessing the geo-ecological functions of green infrastructure in cities of Canada. *Geography and Natural Resources*. 2016;37(2):165–173. (In Russ.). DOI: 10.1134/S1875372816020116
2. Wackrow A. A study of green space access in the Waikato Region. A thesis. Hamilton: The University of Waikato; 2017. 114 p. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/85165341.pdf> (accessed on 04.09.2020).
3. Ecosystem services and Green Infrastructure. European Commission. URL: https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm (accessed on 04.09.2020).
4. Kolbovskii E.Yu. Regional ecological framework: Problems of formation and development. *Problemy regional'noi ekologii = Regional Environmental Issues*. 1999;(4):79–92. (In Russ.).
5. Kurbatova A.S., Kochurov B.I., Gridnev D.Z. Natural and ecological framework in the territorial planning of municipalities. *Problemy regional'noi ekologii = Regional Environmental Issues*. 2010;(6):186–194. (In Russ.).
6. Podoinitsyna D.S. Critical review of the “Green infrastructure” concept. *Architecture and Modern Information Technologies*. 2016;(1):12. URL: <https://marhi.ru/AMIT/2016/1kvart16/pod/pod.pdf> (accessed on 04.09.2020). (In Russ.).
7. Aziz H.A., Rasidi M.H. The role of green corridors for wildlife conservation in urban landscape: A literature review. In: 8th Int. symp. of the digital Earth (ISDE8). (Kuching, Sarawak, 26–29 Aug. 2013). (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 18). DOI: 10.1088/1755-1315/18/1/012093
8. Skrigan A.Yu. Green urban infrastructure as an element of adaptation to climate change: An overview of scientific ideas and practical implementations. *Vestnik Pskovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye i fiziko-matematicheskie nauki = Vestnik PskovSU. Series: Natural and Physical and Mathematical Sciences*. 2017;(11):103–111. (In Russ.).
9. Mingaleva T.A., Goryachev A.A., Mingaleva E.I. Identification of the main factors influencing the development of urban green areas using GIS technologies. In: InterCarto. InterGIS. Geoinformation support of sustainable development of territories. Proc. Int. conf. Vol. 25. Pt. 1. Moscow: MSU Publ.; 2019:197–205. (In Russ.). DOI: 10.35595/2414-9179-2019-1-25-197-205
10. Illarionova O.A., Klimanova O.A. Transformation of “green infrastructure” in large cities of South America. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5. Geografiya = Moscow University Bulletin. Series 5. Geography*. 2018;(3):23–29. (In Russ.).
11. Urban green spaces: A brief for action. Copenhagen: World Health Organization; 2017. 24 p. URL: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf (accessed on 14.09.2020).
12. Ecosystems and human well-being: Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: Island Press; 2005. 155 p. URL: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf> (accessed on 14.09.2020).
13. Endreny T., Santagata R., Perna A., De Stefano C., Rallo R.F., Ulgiati S. Implementing and managing urban forests: A much needed conservation strategy to increase ecosystem services and urban wellbeing. *Ecological Modelling*. 2017;360:328–335. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2017.07.016
14. Klimanova O.A., Kolbovskii E.Yu., Illarionova O.A. Ecological framework of Russian major cities: Spatial structure, territorial planning and development problems. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Nauki o Zemle = Vestnik of Saint-Petersburg University. Earth Sciences*. 2018;63(2):127–146. (In Russ.). DOI: 10.21638/11701/spbu07.2018.201
15. The urban environment quality index is a tool for assessing the quality of the material urban environment and the conditions for its formation. URL: <https://индекс-городов.рф/> (accessed on 14.09.2020). (In Russ.).

16. On approval of the Methodology for determining the quality index of the urban environment of municipalities of the Russian Federation. Order of the Ministry of Construction of Russia dated October 31, 2017 No. 1494/pr. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282529/ (accessed on 14.09.2020). (In Russ.).
17. Shatrova A.I. Specially protected natural areas in the largest cities of the Russian Federation. *Antropogennaya transformatsiya prirodnoi sredy*. 2018;(4):113-117. (In Russ.).
18. Scientists proposed a new approach to assessing the green areas of Russian cities. Russian Geographical Society. May 28, 2020. URL: <https://www.rgo.ru/ru/article/uchyonye-predlozhili-novyy-podhod-k-ocenke-zelyonyh-zon-gorodov-rossii> (accessed on 19.09.2020). (In Russ.).

Сведения об авторе

Котлярова Светлана Николаевна

кандидат экономических наук, доцент
заведующий сектором

Институт экономики Уральского отделения
Российской академии наук

620014, Екатеринбург, Московская ул., д. 29,
Россия

(✉) e-mail: sv_gavrilova@mail.ru

Поступила в редакцию 23.09.2020

Подписана в печать 09.10.2020

Information about Author

Svetlana N. Kotlyarova

Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Head of the Department

Institute of Economics of the Ural Branch
of the Russian Academy of Sciences

29, Moskovskaya Str., Ekaterinburg, 620014, Russia

(✉) e-mail: sv_gavrilova@mail.ru

Received 23.09.2020

Accepted 09.10.2020