



**ЛЕСОВЕДЕНИЕ, ЛЕСОВОДСТВО, ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ, АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ,
ЛЕСНАЯ ПИРОЛОГИЯ И ТАКСАЦИЯ/FORESTRY, FORESTRY, FOREST CROPS, AGROFORESTRY,
LANDSCAPING, FOREST PYROLOGY AND TAXATION**

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.8>

EDN: PQFFEN

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СКВЕРА «ДРУЖБЫ НАРОДОВ» В ГОРОДЕ
САРАТОВЕ**

Научная статья

Арестова Е.А.^{1,*}, Борисов П.А.²

¹ ORCID : 0000-0002-5730-780X;

^{1,2} Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока, Саратов, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (arestova.ea[at]mail.ru)

Предложена: 24.08.2026; Принята: 29.09.2026; Опубликовано: 19.10.2026

Аннотация

В статье представлены результаты оценки экологического состояния зелёных насаждений сквера «Дружбы народов» в Заводском районе города Саратова. Цель работы — количественная оценка экологического состояния зелёных насаждений сквера с расчетом интегрального коэффициента состояния (ККЭО). Исследование выполнено с использованием визуальной методики, включающей сплошной перебор древесно-кустарниковых растений, закладку пробных площадей для оценки газонов и цветников, расчёт средневзвешенных баллов для деревьев (Бд), кустарников (Бк), газонов (Бг) и цветников (Бц) с последующим вычислением интегрального коэффициента комплексной экологической оценки (ККЭО). Обследовано 318 деревьев 22 видов, 30 кустарников 11 видов, 10 участков газонов и 5 цветников. Установлено, что 74% деревьев находятся в хорошем состоянии (Бд = 1,36), 97% кустарников не имеют повреждений (Бк = 1,03), тогда как 70% газонов и 80% цветников (Бг = 2,1 и Бц = 2,2) демонстрируют признаки деградации, обусловленные недостаточным агротехническим уходом и эксплуатационными нагрузками. Итоговое значение ККЭО (1,42) свидетельствует о хорошем экологическом состоянии насаждений в целом. Предложенная методика доступна для оперативного мониторинга городских объектов и не требует сложного оборудования.

Ключевые слова: городское озеленение, древесно-кустарниковые растения, зелёные насаждения, интегральная оценка, сквер, комплексная экологическая оценка, экологическое состояние.

THE ECOLOGICAL STATE OF THE GREEN SPACES IN ‘FRIENDSHIP OF NATIONS’ SQUARE IN SARATOV

Research article

Arestova E.A.^{1,*}, Borisov P.A.²

¹ ORCID : 0000-0002-5730-780X;

^{1,2} Federal Center of Agriculture Research of the South- East Region, Saratov, Russian Federation

* Corresponding author (arestova.ea[at]mail.ru)

Suggested: 24.08.2026; Accepted: 29.09.2026; Published: 19.10.2026

Abstract

The article presents the results of an assessment of the ecological state of the green spaces in the ‘Friendship of Peoples’ Square in the Zavodskoy District of Saratov. The aim of the study is to quantitatively evaluate the ecological state of the square’s green spaces by calculating the integral ecological state coefficient (IESC). The research was carried out using a visual methodology, which included a comprehensive inventory of trees and shrubs, the establishment of sample plots for the assessment of lawns and flowerbeds, the calculation of weighted average scores for trees (Bt), shrubs (Bsh), lawns (Bl) and flowerbeds (Bfb), followed by the calculation of the integral coefficient of comprehensive ecological assessment (CEA). A total of 318 trees of 22 species, 30 shrubs of 11 species, 10 lawn plots and 5 flowerbeds were surveyed. It was found that 74% of the trees are in good condition (Bt = 1.36), 97% of the shrubs showed no damage (Bsh = 1.03), whilst 70% of the lawns and 80% of the flowerbeds (Bl = 2.1 and Bfb = 2.2) exhibited signs of degradation caused by inadequate agronomic care and operational stresses. The final CEA value (1.42) indicates that the plantings are in good ecological condition overall. The proposed methodology is suitable for the operational monitoring of urban sites and does not require complex equipment.

Keywords: urban greening, wood and shrub plants, green spaces, integrated assessment, square, complex environmental assessment, environmental condition.

Введение

В современных условиях развития городской среды особую актуальность приобретает благоустройство общественных территорий, направленное на создание комфортных, безопасных и эстетически выразительных пространств для отдыха населения. Основным базовым показателем, вносящим весомый вклад в формирование экологически благоприятной обстановки любой территории, служит уровень озеленения. Зеленые насаждения, выполняя декоративную, экологическую, санитарно-гигиеническую, рекреационную и планировочную функции являются неотъемлемым элементом, формирующим качество окружающей среды. В связи с этим оценка состояния зеленых насаждений имеют большое значение для формирования качественной городской среды [1], [3], [5], [6].

Изучение экологического состояния территории актуально в связи с тем, что озелененные участки в условиях городской застройки испытывают значительную антропогенную нагрузку, что приводит к ухудшению состояния растительности, снижению декоративности насаждений и необходимости проведения регулярных мероприятий по уходу, реконструкции и обновлению зеленого фонда. Сквер «Дружбы народов» в городе Саратове предназначен для кратковременного отдыха, прогулок и транзитного движения. Цель данной работы — количественная оценка экологического состояния зеленых насаждений сквера с расчетом интегрального коэффициента состояния (ККЭО).

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в сквере «Дружбы народов», расположенном в центре Заводского района города Саратова. Первая реконструкция сквера созданного сотрудниками авиационного завода в середине 20 века проведена в 1975 году и приурочена к празднованию 30-летия Победы. Тогда же было принято решение назвать обновленный участок «Сквер Победы». В сентябре 2011 года к празднованию 75-летия Заводского района проведена очередная реконструкция и переименование сквера, который с тех пор называется сквер «Дружбы народов». Давно заброшенная и одичавшая зелёная зона наполнилась новыми красками: оригинально разбитые клумбы, ухоженные кустарники и деревья, детские и спортивные площадки, сцена, фонтан, беседка для влюблённых, деревянные скамейки в кованом стиле дают возможность жителям насладиться свежим воздухом и красотой природы. Освещение превращает сквер в тёмное время суток в уютный, тихий уголок в самом центре района [7], [8], [9].



Рисунок 1 - Элементы благоустройства и озеленения в сквере «Дружбы народов»

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.8.1>

При оценке экологического состояния сквера были проанализированы и оптимизированы существующие методики оценки зеленых насаждений [10], [11], [12], [13]. Проводилась характеристика всех элементов растительности: деревьев, кустарников, газонов и цветников. При анализе состояния древесно-кустарниковых насаждений было проведено детальное исследование методом сплошного перечёта и характеристика экологического состояния каждого растения. Для анализа состояния газонов были заложены пробные площади размером 2,0 x 5,0 м., равномерно расположенные по всей территории сквера.

Для каждого обследованного участка составлялись перечётные ведомости деревьев и кустарников по породам и категориям [12, П. 8, 9], а также фиксировались категории газонов и цветников [12, П. 10, 11]. На основе этих данных вычислялся средний балл для каждого компонента зелёных насаждений по формулам средневзвешенного арифметического. Для древостоя средний балл:

$$(Бд) = (n1 * 1 + n2 * 2 + n3 * 3) / N ,$$

где Бд — средний балл древостоя;

n1...n3 — количество деревьев соответствующей категории;

N — общее число деревьев.

Для кустарников средний балл (Бк) рассчитывался аналогично с использованием трёх категорий. Для газонов (Бг) и цветников (Бц) средний балл выставлялся как единое значение для всего массива газона или цветника на участке (поскольку они редко учитываются поштучно).

Статистическую обработку выполняли с расчётом средних арифметических, стандартных отклонений (SD) и коэффициентов вариации (CV) для выборок по каждому компоненту. Все вычисления проведены с использованием программы Microsoft Excel.

Комплексная оценка экологического состояния объекта, заключалась в расчете интегральных показателей, отражающих жизнеспособность всех компонентов ЗНОП.

Основные результаты

В рамках исследования проведена оценка жизненного состояния древесно-кустарниковых растений. Обследовано 318 деревьев, относящихся к 22 видам и 30 кустарников, относящихся к 11 видам (табл. 1). Газоны оценены на 10 участках, описано состояние 5 цветников.

Таблица 1 - Оценка состояния деревьев и кустарников в сквере «Дружбы народов»

DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.74.8.2>

Вид / Участок	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное	Всего, шт./ кв.м
Деревья				
<i>Aesculus hippocastanum</i>	5	—	—	5
<i>Acer platanoides</i>	15	3	1	19
<i>Acer saccharinum</i>	7	2	1	10
<i>Acer tataricum</i>	1	—	—	1
<i>Armeniaca vulgaris</i>	2	—	—	2
<i>Betula pendula</i>	5	1	1	7
<i>Catalpa speciosa</i>	13	—	—	13
<i>Crataegus volgensis</i>	1	—	—	1
<i>Fraxinus lanceolata</i>	—	1	4	5
<i>Malus sp.</i>	12	—	—	12
<i>Picea abies</i>	7	3	2	12
<i>Picea glauca</i>	—	1	—	1
<i>Picea pungens</i>	16	3	2	21
<i>Populus nigra</i>	8	1	1	10
<i>Populus pyramidalis</i>	40	5	5	50
<i>Prunus virginiana</i>	13	—	—	13
<i>Salix alba</i>	—	1	—	1
<i>Salix babylonica</i> «Tortuosa»	—	—	1	1
<i>Tilia cordata</i>	5	1	—	6
<i>Thuja occidentalis</i>	30	5	4	39
<i>Ulmus laevis</i>	15	9	2	26
<i>Ulmus pumila</i>	40	14	9	63
Итого	235	50	33	318
Кустарники				
<i>Amelanchier ovalis</i>	1	—	—	1
<i>Berberis vulgaris</i> «Purpurea»	1	—	—	1
<i>Corylus avellana</i> «Purpurea»	3	—	—	3

Вид / Участок	Хорошее	Удовлетворительное	Неудовлетворительное	Всего, шт./ кв.м
<i>Viburnum opulus</i> «Boule de Neige»	2	—	—	2
<i>Juniperus sabina</i>	5	—	—	5
<i>Philadelphus coronarius</i>	2	—	—	2
<i>Rosa canina</i>	1	—	—	1
<i>Spiraea japonica</i>	4	1	—	5
<i>Spiraea trilobata</i>	2	—	—	2
<i>Syringa vulgaris</i>	6	—	—	6
<i>Symphoricarpos albus</i>	2	—	—	2
Итого	29	1	—	30

Доля здоровых деревьев, находящихся в хорошем состоянии 74%, в удовлетворительном — 16%, неудовлетворительном — 10%. Вязы формируют костяк сквера — 28% от общего числа растений. На долю самого массового вида — вяза приземистого приходится 20%, 37%, из них находятся в удовлетворительном и неудовлетворительном состояниях. У вяза гладкого 42% растений находятся в плохом состоянии. Тополь пирамидальный составляет 16% от всех растений, из них 20% проблемных. У туи западной, занимающей третье место по распространенности (12% от общего фонда), проблемных растений — 23%. 15% видов не имеют растений в плохом состоянии.

Средний балл древостоя Бд = 1,36 (SD = 0,67, CV = 49 %).

Состояние кустарников в сквере очень хорошее — 97% растений не имеют повреждений. Отсутствие экземпляров в неудовлетворительной категории свидетельствует об отсутствии острых патологий, некрозов или критического угнетения, что особенно ценно в условиях городской среды.

Средний балл Бк = 1,03 (SD = 0,18, CV = 18 %)

Анализ состояния газонов показал, что только 30% площади газонов в сквере отнесены к категории хорошего состояния, оставшиеся 70% территории демонстрируют признаки деградации различной степени выраженности, при этом удовлетворительное состояние зафиксировано у 30%, а неудовлетворительное у 40% площадей. Основные проблемы, выявленные на всех пробных площадях — локальное вытаптывание, засорение пыреем и одуванчиком (до 20–30% проективного покрытия).

Средний балл Бг = 2,1 (SD = 0,88, CV = 42%)

Анализ состояния цветников показывает, что суммарная доля территорий с удовлетворительными и неудовлетворительными показателями составляет 80%.

Средний балл Бц = 2,2 (SD = 0,84, CV = 38%)

Интегральный коэффициент комплексной экологической оценки (ККЭО) рассчитан по формуле:

$$\text{ККЭО} = (\text{Бд} * 1,0 + \text{Бк} * 0,4 + \text{Бг} * 0,2 + \text{Бц} * 0,1) / 1,7$$

Весовые коэффициенты приняты согласно методике [12, П. 12], где древостой признаётся наиболее значимым компонентом, (коэффициент 1,0), кустарники — как дополнительный структурный элемент (0,4), газоны (0,2) и цветники (0,1) — как наименее устойчивые, но важные для декоративности. Знаменатель (1,7) представляет собой сумму весов для нормировки коэффициента к интерпретационной шкале (1,0 — отлично, 2,0 — удовлетворительно, 3,0 — неудовлетворительно) [12].

Подставляя значения: Бд=1,36, Бк=1,03, Бг=2,1, Бц=2,2, получаем сумму 2,41 и ККЭО = 2,41 / 1,7 = 1,42.

Значение 1,42, близкое к 1, свидетельствует о хорошем экологическом состоянии зелёных насаждений сквера в целом. Древостой и кустарники находятся в очень хорошем состоянии, газоны и цветники требуют усиления ухода.

Таким образом, сквер «Дружбы народов» в Заводском районе города Саратова характеризуется устойчивыми древесными насаждениями, правильно подобранным ассортиментом пород с учётом степного климата и антропогенной нагрузки, а выявленные недостатки газонов и цветников носят эксплуатационный характер и устранимы при своевременном агротехническом уходе.

Заключение

В результате проведенных исследований была получена количественная балльная характеристика состояния всех компонентов зеленых насаждений в сквере «Дружбы народов», впервые определено экологическое состояние насаждений, в которое показало, что древесные и кустарниковые растения находятся в стабильном и хорошем состоянии (средние баллы 1,36 и 1,03 соответственно), что свидетельствует о правильном подборе ассортимента с учётом климата и антропогенной нагрузки. Основные недостатки сосредоточены в травянистом покрове – газонах и цветниках (средние баллы 2,1 и 2,2 соответственно), которые демонстрируют признаки деградации, обусловленные не столько неблагоприятными экологическими условиями, сколько эксплуатационными факторами и недостаточным агротехническим уходом.

Использование предложенной визуальной методики с чёткими категориями и показателями для деревьев, кустарников, газонов и цветников, а также расчёт интегрального коэффициента ККЭО позволяют получить



объективную и статистически обрабатываемую информацию о состоянии зелёных насаждений на обследованной территории. Применение данной методики не требует сложного приборного оборудования и специальных лабораторных анализов, что делает её доступной для оперативного мониторинга на больших по площади объектах озеленения.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

- ГОСТ 28329–89. Озеленение городов. Термины и определения. — Москва: Изд-во стандартов, 1989
- Кириллов С.Н. Оценка состояния зеленых насаждений общего пользования г. Волгограда / С.Н. Кириллов, Ю.С. Половинкина // Вестн. Волгогр. гос. ун-та. Сер. 11, Естеств. науки. — 2013. — № 1 (5). — С. 29–34.
- О защите зелёных насаждений: Закон г. Москвы от 05.05.1999 № 17 (ред. от 08.06.2022). — URL: <https://docs.cntd.ru/document/901734936> (дата обращения: 10.08.2026).
- Правила создания, охраны и содержания зелёных насаждений в городах Российской Федерации: МДС 13-5.2000. — Москва, 2000.
- О Правилах благоустройства территории муниципального образования «Город Саратов»: решение Саратовской городской Думы от 25.12.2018 № 45-326 (ред. от 28.11.2025). — URL: <https://docs.cntd.ru/document/467506851> (дата обращения: 10.08.2026).
- Livesley S.J. The urban forest and ecosystem services: impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale / S.J. Livesley, E.G. McPherson, C. Calfapietra // Journal of Environmental Quality. — 2016. — Vol. 45. — № 1. — P. 119–124. — DOI: 10.2134/jeq2015.11.0567.
- Официальный сайт администрации муниципального образования «Город Саратов». — URL: https://www.saratovmer.ru/o_saratove/Saratov_now/ (дата обращения: 10.08.2026).
- Постановление Правительства Саратовской области от 30.06.2016 N 321-П (ред. от 14.11.2025) «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Саратовской области до 2030 года и на перспективу до 2036 года».
- Парк «Дружба народов»: официальный сайт. — URL: <https://заводской-район.рф/friendship> (дата обращения: 10.08.2026).
- Методика инвентаризации городских зелёных насаждений / Минстрой РФ; Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова. — Москва, 1997. — 14 с.
- Нарбут Н.А. Выбор и обоснование экологических критериев для оценки состояния городской среды / Н.А. Нарбут, Л.А. Матюшкина // Вестник ТОГУ. — 2009. — № 3 (14). — С. 71–76.
- Методика оценки экологического состояния зелёных насаждений общего пользования Санкт-Петербурга: распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга от 30.08.2007 № 90-р.
- Об утверждении Методики оценки экологического состояния зелёных насаждений общего пользования Санкт-Петербурга: распоряжение Комитета по природопользованию Санкт-Петербурга от 30.08.2007 № 90-р. — URL: <https://base.garant.ru/35320139/> (дата обращения: 10.08.2026).
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. — Санкт-Петербург: Мир и семья–95, 1995. — 510 с.

Список литературы на английском языке / References in English

- GOST 28329–89. Ozelenenie gorodov. Terminy i opredeleniya [GOST 28329–89. Urban Greening. Terms and Definitions]. — Moscow: Standards Publishing House, 1989. [in Russian]
- Kirillov S.N. Ocenka sostoyaniya zelenykh nasazhdenij obshchego pol'zovaniya g. Volgograda [Assessment of the Condition of Public Green Spaces in Volgograd] / S.N. Kirillov, Yu.S. Polovinkina // Vestn. Volgogr. gos. un-ta. Ser. 11, Estestv. nauki. [Bulletin of Volgograd State University. Series 11, Natural Sciences]. — 2013. — № 1 (5). — P. 29–34. [in Russian]
- O zashchite zelyonykh nasazhdenij [On Protection of Green Spaces]: Law of the City of Moscow No. 17 dated 05.05.1999 (as amended on 08.06.2022). — URL: <https://docs.cntd.ru/document/901734936> (accessed: 10.08.2026). [in Russian]
- Pravila sozdaniya, ohrany i soderzhaniya zelyonykh nasazhdenij v gorodakh Rossijskoj Federacii [Rules for the Creation, Protection and Maintenance of Green Spaces in the Cities of the Russian Federation]: MDS 13-5.2000. — Moscow, 2000. [in Russian]
- O Pravilah blagoustrojstva territorii municipal'nogo obrazovaniya «Gorod Saratov» [On the Rules for the Improvement of the Territory of the Municipal Formation "City of Saratov"]: Decision of the Saratov City Duma No. 45-326 dated



- 25.12.2018 (as amended on 28.11.2025). — URL: <https://docs.cntd.ru/document/467506851> (accessed: 10.08.2026). [in Russian]
6. Livesley S.J. The urban forest and ecosystem services: impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale / S.J. Livesley, E.G. McPherson, C. Calfapietra // *Journal of Environmental Quality*. — 2016. — Vol. 45. — № 1. — P. 119–124. — DOI: 10.2134/jeq2015.11.0567.
7. Oficial'nyj sajt administracii municipal'nogo obrazovaniya «Gorod Saratov» [Official Website of the Administration of the Municipal Formation "City of Saratov"]. — URL: https://www.saratovmer.ru/o_saratove/Saratov_now/ (accessed: 10.08.2026). [in Russian]
8. Postanovlenie Pravitel'stva Saratovskoj oblasti ot 30.06.2016 N 321-P (red. ot 14.11.2025) "Ob utverzhdenii Strategii social'no-ekonomicheskogo razvitiya Saratovskoj oblasti do 2030 goda i na perspektivu do 2036 goda" [Resolution of the Government of Saratov Region No. 321-P dated 30.06.2016 (as amended on 14.11.2025) "On Approval of the Strategy for Socio-Economic Development of Saratov Region until 2030 and for the Period up to 2036"]. [in Russian]
9. Park «Druzhba narodov»: oficial'nyj sajt [Park "Friendship of Peoples": Official Website]. — URL: <https://заводской-район.рф/friendship> (accessed: 10.08.2026). [in Russian]
10. Metodika inventarizacii gorodskih zelyonyh nasazhdenij [Methodology for the Inventory of Urban Green Spaces] / Ministry of Construction of the Russian Federation; Academy of Public Utilities named after K.D. Pamfilov. — Moscow, 1997. — 14 p. [in Russian]
11. Narbut N.A. Vybory i obosnovanie ekologicheskikh kriteriev dlya ocenki sostoyaniya gorodskoj sredy [Selection and Justification of Ecological Criteria for Assessing the State of the Urban Environment] / N.A. Narbut, L.A. Matyushkina // *Vestnik TOGU [Bulletin of TOSU]*. — 2009. — № 3 (14). — P. 71–76. [in Russian]
12. Metodika ocenki ekologicheskogo sostoyaniya zelyonyh nasazhdenij obshchego pol'zovaniya Sankt-Peterburga: rasporyazhenie Komiteta po prirodopol'zovaniyu, ohrane okruzhayushchej sredy i obespecheniyu ekologicheskoy bezopasnosti Pravitel'stva Sankt-Peterburga ot 30.08.2007 № 90-r. [Methodology for Assessing the Ecological Condition of Public Green Spaces in St. Petersburg: Order of the Committee for Nature Management, Environmental Protection and Environmental Safety of the Government of St. Petersburg No. 90-r dated 30.08.2007]. [in Russian]
13. Ob utverzhdenii Metodiki ocenki ekologicheskogo sostoyaniya zelyonyh nasazhdenij obshchego pol'zovaniya Sankt-Peterburga: rasporyazhenie Komiteta po prirodopol'zovaniyu Sankt-Peterburga ot 30.08.2007 № 90-r [On Approval of the Methodology for Assessing the Ecological Condition of Public Green Spaces in St. Petersburg: Order of the Committee for Nature Management of St. Petersburg No. 90-r dated 30.08.2007]. — URL: <https://base.garant.ru/35320139/> (accessed: 10.08.2026). [in Russian]
14. Cherepanov S.K. Sosudistye rasteniya Rossii (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular Plants of Russia (within the former USSR)] / S.K. Cherepanov. — St. Petersburg: Mir i Semya–95, 1995. — 510 p. [in Russian]