

ЭКОЛОГИЯ ECOLOGY

DOI: 10.22363/2313-2310-2026-34-3-433-447

EDN: EZQFPX

УДК 574:504.064

Научная статья / Research article

Оценка состояния зеленых насаждений г. Таруса

Е.А. Парахина^{id}, В.А. Брундукова^{id}✉*Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация*✉ mashkova-vanat@rudn.ru

Аннотация. Исследование посвящено комплексному изучению состояния зеленых насаждений города Таруса Калужской области, направленному на оценку экологического состояния ландшафтов и разработку рекомендаций для их устойчивого развития. Проведены инвентаризация флоры, оценка состояния деревьев, кустарников, газонов и цветников в различных функциональных зонах (транспортной, селитебной, общественной, промышленной), а также применен метод NDVI для анализа динамики растительного покрова. Результаты исследования выявили значительную деградацию зеленых насаждений: 36 % деревьев и 55 % газонов находятся в неудовлетворительном состоянии, а 59 % видов растений встречаются фрагментарно. На основе полученных данных предложены меры по оптимизации городского озеленения, включая санитарную обрезку, посадку устойчивых видов и борьбу с инвазионными растениями. Практическая значимость работы заключается в возможности применения результатов для градостроительного планирования и экологического мониторинга не только в Тарусе, но и в других малых исторических городах.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, урбанизированная среда, устойчивое развитие, NDVI

Вклад авторов. *Парахина Е.А.* — концептуализация, методология, администрирование проекта, руководство исследованием. *Брундукова В.А.* — проведение исследования, формальный анализ, создание рукописи и ее редактирование, визуализация. Все авторы ознакомлены с окончательной версией статьи и одобрили ее.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках НИР 202727-0-000 «Зеленая инфраструктура как основа экологического благополучия и устойчивого развития урбанизированной среды».

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

© Парахина Е.А., Брундукова В.А., 2026

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

Заявление об использовании технологий искусственного интеллекта. При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

Заявление о доступности данных. Все данные, полученные в ходе этого исследования, включены в опубликованную статью.

История статьи: поступила в редакцию 09.11.2025; доработана после рецензирования 12.02.2026; принята к публикации 02.03.2026.

Для цитирования: Парахина Е.А., Брундукова В.А. Оценка состояния зеленых насаждений г. Таруса // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2026. Т. 34. № 3. С. 433–447. <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2026-34-3-433-447> EDN: EZQFPX

Assessment of the state of green areas in Tarusa

Elena A. Parakhina , Varvara A. Brundukova  

RUDN University, Moscow, Russian Federation

 mashkova-vanat@rudn.ru

Abstract. The research is devoted to a comprehensive study of the state of green plantations in the town of Tarusa, the Kaluga Region, aimed at assessing the ecological condition of the landscapes and developing recommendations for their sustainable development. The work involved an inventory of flora, an assessment of the state of trees, shrubs, lawns, and flower beds in various functional zones (transport, residential, public, industrial), and the NDVI method was applied to analyze the dynamics of vegetation cover. The results of the study revealed significant degradation of green spaces: 36% of trees and 55% of lawns are in an unsatisfactory condition, and 59% of plant species are found fragmentarily. Based on the data obtained, measures for the optimization of urban landscaping are proposed, including sanitary pruning, planting of resistant species, and control of invasive plants. The practical significance of the work lies in the possibility of using the results for urban planning and environmental monitoring not only in Tarusa but also in other small historical towns.

Keywords: anthropogenic load, urban environment, sustainable development, NDVI

Authors' contribution. E.A. Parakhina — conceptualization, methodology, project administration, supervision. V.A. Brundukova — investigation, formal analysis, writing and editing of the manuscript, visualization. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Funding. The study was carried out within the framework of Research Work No. 202727-0-000 “Green in-frastructure as a basis for environmental well-being and sustainable development of an urbanized environment.”

Conflicts of interest. The authors declare no conflicts of interest.

Statement on the use of artificial intelligence technologies. No generative artificial intelligence technologies were used in the creation of this article.

Data availability. All data obtained during this study are included in the published article.

Article history: received 09.11.2025; revised 12.02.2026; accepted 02.03.2026.

For citation: Parakhina EA, Brundukova VA. Assessment of the state of green areas in Tarusa. *RUDN Journal of Ecology and Life Safety*. 2026;34(3):433–447. <http://doi.org/10.22363/2313-2310-2026-34-3-433-447> EDN: EZQFPX

Введение

Город Таруса — небольшой по площади и населению город Калужской области, административный центр Тарусского муниципального округа¹. Площадь округа — 715 км², площадь города Таруса — 12 км². По состоянию на 31 декабря 2021 г. население Тарусского муниципального округа составляет 15 384 чел., города Таруса — 9918 чел.²

Сохранение природного наследия и устойчивое развитие региона являются важными задачами. В городах формируются урбоэкосистемы, имеющие сложное строение и находящиеся под постоянным антропогенным влиянием. Малые города, к которым относится и Таруса, требуют большого внимания в связи с их уязвимостью, в том числе и экологической. При этом изучению урбоэкосистем малых городов уделяется мало внимания [1–8].

Основные геоморфологические элементы, присущие ландшафтам города: холмы, овраги и балки, пойма реки Оки. Климат умеренно континентальный.

Развитие туризма приводит к растущему антропогенному воздействию. Увеличение рекреационной нагрузки, застройка территорий и изменение природных ландшафтов требуют комплексного анализа экологического состояния города. Особую значимость приобретает изучение зеленых насаждений, которые выполняют ключевые функции в поддержании экологического равновесия городской экосистемы [9–11].

Цель исследования — оценка современного состояния экосистем Тарусы и разработка рекомендаций для их устойчивого развития. В рамках работы решались следующие задачи:

- 1) анализ видового состава флоры и степень распространения каждого вида по функциональным зонам;
- 2) оценка жизненного состояния деревьев, кустарников и трав с использованием полевых методов и расчета NDVI;
- 3) разработка мер по оптимизации городского озеленения.

Исследования проводились в 2023–2025 гг. Впервые выполнена комплексная инвентаризация зеленых насаждений Тарусы, выявлены зоны наибольшей экологической нагрузки и предложены адаптивные решения для их восстановления.

¹ Информация о Тарусе // Администрация (исполнительно-распорядительный орган) городского поселения «Город Таруса». URL: <https://tarusagorod.ru/informaciya-o-taruse.html> (дата обращения: 05.09.2025).

² Тарусский район // Администрация МР «Тарусский район». URL: <https://tarusa.gosuslugi.ru/o-munitsipalnom-obrazovanii/> (дата обращения: 05.09.2025).

Методы исследования

Комплексная оценка городских экосистем проводилась через самый активный компонент — растения. В пределах города Тарусы были выделены четыре функциональные зоны:

- 1) транспортная — проанализировано состояние придорожных газонов, а также древесно-кустарниковых растений (при их наличии);
- 2) селитебная — объектом оценки стали зеленые насаждения жилых кварталов: газоны, цветники, кустарники и деревья;
- 3) общественная — оценке подлежало состояние всех элементов озеленения: парковых газонов, декоративных клумб, древесных насаждений;
- 4) промышленная — изучено состояние насаждений, расположенных в пределах промышленных районов.

Были заложены пробные площадки во всех функциональных зонах (рис. 1).



Рис. 1. Схема расположения точек оценки состояния городской растительности в Тарусе

Источник: составлено В.А. Брундуковой по: Карта точек по оценке состояния зеленых насаждений.

URL: <https://yandex.ru/maps/20208/tarusa/?ll=37.166359>

%2C54.729619&mode=usermaps&source=constructorLink&um=constructor

%3Aac874c981addcc86ecf594f1e9a04be60a42d95cc967e405aed55b9c3a0fc64f&z=13

(дата обращения: 03.08.2025).

В основу оценки положена балльная система в соответствии с приказом Госстроя РФ от 15 декабря 1999 г. № 153 «Об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации». Согласно методике зеленые насаждения оцениваются по трехбалльной системе: 3 балла — хорошее состояния (отсутствие повреждений, нормальное развитие); 2 балла — удовлетворительное состояния (незначительные повреждения,

сниженная жизнеспособность); 1 балл — неудовлетворительное состояние (сильные повреждения, угнетенность); 0 баллов — объект не встречается на участке.

Был составлен список видового разнообразия высших сосудистых растений, встреченных на пробных площадках. Для каждого вида приведены его характеристики: таксономическая оценка, морфологические особенности, зоны произрастания, частота встречаемости. Это позволило получить данные о флоре исследуемой территории [12].

Для выявления закономерностей пространственного распределения видов проанализирована степень распространенности каждого вида.

Оценка жизненного состояния растений производилась в вегетационные сезоны 2023–2025 гг. согласно методике, утвержденной приказом Госстроя РФ от 15 декабря 1999 г. № 153 «Об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации»³. Также использовались и дистанционные методы. Был рассчитан NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). NDVI рассчитывается по формуле

$$\text{NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}},$$

где NIR — отраженная инфракрасная радиация; RED — отраженная красная радиация.

Для расчета индекса NDVI использовались космические снимки Landsat 8, которые впоследствии были обработаны в среде QGIS. Визуализация полученных результатов выполнена с помощью цветового градиента: от красного (минимальные значения вегетационной активности) до зеленого (максимальные значения). На основе рассчитанных данных вся территория была классифицирована по пороговым значениям NDVI на классы: густая растительность, разреженная растительность, открытая почва, водные объекты, искусственные поверхности [13].

Результаты и обсуждение

В ходе работы проведены полевые исследования на 32 пробных площадках в городе Таруса, охватывающих разные функциональные зоны. На основе полученных данных составлен аннотированный список флоры, включающий все выявленные виды и их характеристики. Полученные результаты наглядно отражают состояние растительности в условиях антропогенного воздействия и позволяет оценить степень трансформации городских экосистем [2].

³ Приказ Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 15 декабря 1999 г. № 153 «Об утверждении правил создания, охраны и содержания зеленых насаждений в городах Российской Федерации». URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=49758&ysclid=mq0owj5to069896350> (дата обращения: 12.07.2025).

В результате оценки на 32 пробных площадках был зафиксирован 71 вид высших сосудистых растений. Среди древесных растений доминируют ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), отмеченная на 7 точках исследования, а также клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) и липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), частота встречаемости которых составила 6 участков. Среди травянистых растений наиболее часто отмечен лопух паутинистый (*Arctium tomentosum* Mill.) — на 7 участках. 59 % видов встречаются на площадках единожды.

В систематической структуре флоры Тарусы, согласно полученным данным, ведущее положение занимают семейства *Rosaceae*, *Salicaceae* и *Aceraceae*. Это в целом согласуется с исследованиями по другим городам: в Кинешме крупными семействами являются *Rosaceae* (42 вида) и *Salicaceae* (20 видов), а в Дубне — *Rosaceae* (40 видов) и *Salicaceae* (22 вида) [6; 7]. Преобладание этих семейств отражает общие тенденции формирования флоры в урбанизированных условиях умеренной зоны.

Растительность Тарусы характеризуется преобладанием деревьев над кустарниками и лианами, что типично для городских дендрофлор Центральной России. В Кинешме также доминируют деревья, хотя доля кустарников там выше [14]. В Дубне, напротив, отмечено большее разнообразие кустарниковых форм, что может быть связано с более широким использованием их в стихийном озеленении частного сектора [15].

Общей проблемой для Тарусы, Кинешмы и Дубны является внедрение инвазионных видов в природные сообщества. В Кинешме 12 видов являются инвазионными (например, *Acer negundo* L., *Populus alba* L., *Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) [14]. В Дубне агрессивное поведение отмечено у *Acer negundo* L., *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch, *Hippophae rhamnoides* L. и других видов [15]. В Тарусе, согласно проведенным наблюдениям, также активно расселяются инвазионные виды (например, *Acer negundo* L., *Solidago canadensis* L.), что требует постоянного мониторинга и контроля за их распространением.

Устойчивость урбоэкосистем зависит не только от видового разнообразия, но и от жизненного состояния растений. В результате анализа полученных данных в ходе исследования была создана сводная таблица с оценкой их жизненного состояния (табл. 1).

Данный подход позволил унифицировать оценку состояния древесно-кустарниковой растительности, цветников и газонов для последующего анализа и сравнения.

Анализ состояния древесных насаждений позволил выявить следующее: более трети (36 %) всех участков характеризуются неудовлетворительным состоянием деревьев. Наиболее часто древесные растения в таком состоянии встречаются в селитебных (7 участков) и транспортных (2 участка) зонах. Удовлетворительное и хорошее состояние фиксируется значительно реже —

на 6 и 10 % участков соответственно, причем деревья с соответствующими жизненными состояниями рассредоточены по разным функциональным зонам. Важным фактором является полное отсутствие деревьев почти на половине (48 %) обследованных пробных площадках (рис. 2).

Таблица 1. Жизненное состояние растений города Таруса

Номер участка	Жизненное состояние деревьев	Жизненное состояние кустарников	Жизненное состояние газонов	Жизненное состояние цветников
1	0	0	1	0
2	2	0	1	0
3	3	2	1	0
4	0	1	2	0
5	1	3	2	2
6	1	1	1	0
7	0	0	2	0
8	1	1	2	0
9	0	2	1	0
10	0	3	2	1
11	0	2	0	2
12	0	1	1	0
13	1	1	1	0
14	1	1	1	1
15	1	2	1	0
16	1	0	1	0
17	1	0	1	0
18	3	2	1	0
19	1	0	1	0
20	0	1	2	1
21	3	0	2	0
22	0	3	2	3
23	0	2	2	2
24	0	2	0	2
25	0	2	3	2
26	1	0	1	1
27	0	0	1	1
28	0	1	1	1
29	0	2	2	1
30	1	0	1	0
31	2	0	2	0
32	0	0	1	0

Источник: составлено В.А. Брундуковой.

Жизненное состояние кустарников, в отличие от деревьев, на территории г. Таруса лучше (рис. 3). Хотя доля участков, полностью лишенных кустарников, также высока (38 %), их удовлетворительное состояние встречается почти втрое чаще (28 % против 6 % у деревьев). Эти участки в основном сосредоточены в селитебных и общественных зонах (по 4 участка). При этом доля

насаждений в неудовлетворительном (25 %) и хорошем (9 %) состоянии распределена по разным функциональным зонам без выраженного доминирования какой-либо одной.

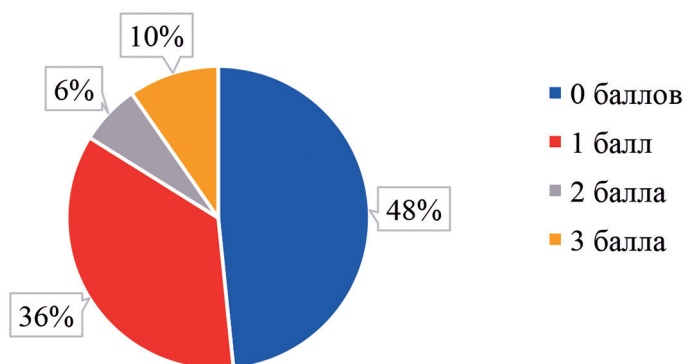


Рис. 2. Жизненное состояние деревьев

Источник: составлено В.А. Брундуковой.

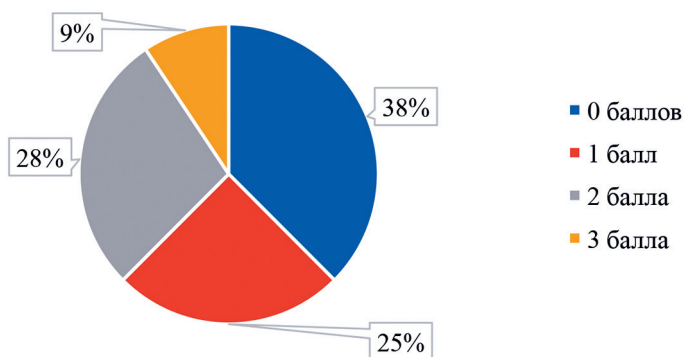


Рис. 3. Жизненное состояние кустарников

Источник: составлено В.А. Брундуковой.

По результатам анализа жизненного состояния травянистых растений на газонах выявлена критическая ситуация: более половины (55 %) участков имеют неудовлетворительное покрытие, причем проблема наиболее остро стоит в селитебной зоне (9 участков) (рис. 4). Газоны в удовлетворительном состоянии встречаются реже (36 %) и также в основном сконцентрированы в жилых районах. Хорошее состояние газона было зафиксировано лишь на одном участке (3 %) в общественной зоне. Еще 6 % территорий полностью лишены газонов.

Оценивая жизненное состояние растений цветников, важно отметить, что они полностью отсутствуют на 59 % обследованных территорий (рис. 5). Из имеющихся цветников большая часть (22 % от общего числа пробных площадок) находится в неудовлетворительном состоянии, причем они сосредоточены в общественной и селитебной зонах. Удовлетворительное состояние

зафиксировано у растений цветников лишь на 16 % участков. Примечательно, что цветник в хорошем состоянии был найден всего на одном участке (3 %) в общественной зоне, что подчеркивает остроту проблемы.

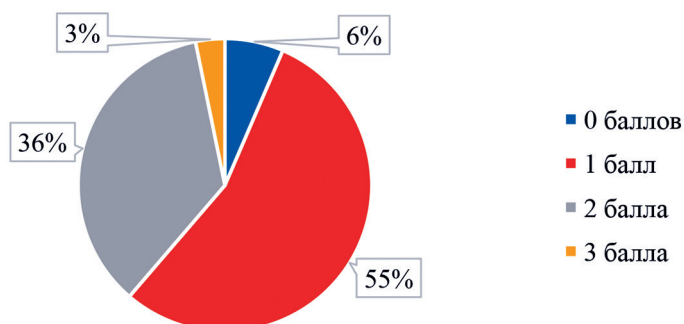


Рис. 4. Жизненное состояние газонов
Источник: составлено В.А. Брундуковой.

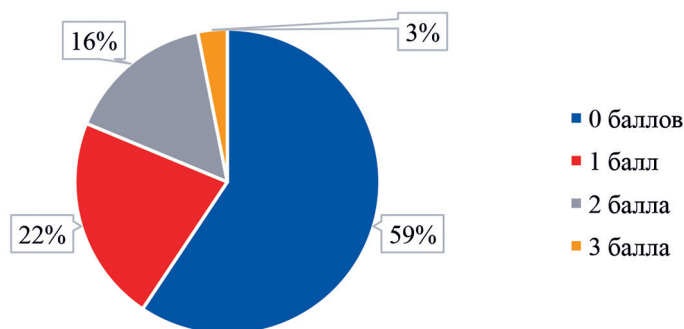


Рис. 5. Жизненное состояние цветников
Источник: составлено В.А. Брундуковой.

На основе проведенных исследований была проведена оценка жизненного состояния растений в разных функциональных зонах города Таруса.

Транспортная зона: участки вдоль дорог, магистралей, перекрестков. Высокая антропогенная нагрузка из-за загазованности, засоления почв, механических повреждений растений:

- жизненное состояние деревьев: в среднем 2–3 балла. В удовлетворительном состоянии — *Acer negundo* L., *Tilia cordata* Mill. Наблюдается замедленный рост, частичное усыхание крон. В хорошем состоянии — единичные экземпляры *Picea abies* L., устойчивые к загрязнениям;

- жизненное состояние кустарников: в среднем 1–2 балла. Преобладает неудовлетворительное состояние — спирея японская, пузыреплодник калинолистный с оголенными нижними ветвями. В удовлетворительном состоянии — сирень обыкновенная, но с редким цветением;

- жизненное состояние растений газонов: в среднем 1–2 балла. Изреженные, с доминированием сорных видов (пырей ползучий, подорожник большой);

– жизненное состояние растений цветников: в среднем 0–2 балла. На большинстве участков отсутствуют, редкие клумбы с бархатцами в удовлетворительном состоянии.

Высокая антропогенная нагрузка приводит к угнетению растений, особенно вдоль оживленных дорог.

Селитебная зона: жилые кварталы (частный сектор, многоэтажная застройка). Умеренная рекреационная нагрузка, локальное загрязнение:

– жизненное состояние деревьев: в среднем 1–2 балла. В удовлетворительном состоянии — липа, ясень в частных дворах. В неудовлетворительном — старые тополя с дуплами, суховершинностью;

– жизненное состояние кустарников: в среднем 2–3 балла. Удовлетворительное состояние — шиповник морщинистый, жимолость лесная. В хорошем состоянии — декоративные посадки (спирея белая, дерен белый);

– жизненное состояние растений газонов: частично вытоптаны, но в частном секторе встречаются ухоженные участки;

– жизненное состояние растений цветников: по большей части в удовлетворительном состоянии (пионы, ирисы).

Состояние растений варьируется в зависимости от ухода. В частном секторе — лучше, в многоэтажном — выявляется деградация газонов.

Общественная зона: парки, скверы, площади. Активное рекреационное использование:

– жизненное состояние деревьев: хорошее — липы, клены в парковых зонах;

– жизненное состояние кустарников: декоративные посадки (спирея белая, пузыреплодник калинолистный) в хорошем состоянии;

– жизненное состояние растений газонов: ухоженные, но местами вытоптаны;

– жизненное состояние растений цветников: клумбы с многолетними растениями в хорошем состоянии.

Лучшее состояние растений поддерживается благодаря уходу, но рекреационная нагрузка приводит к локальной деградации.

Промышленная зона: территории предприятий. Загрязнение почв, воздушной среды:

– жизненное состояние деревьев — неудовлетворительное, наблюдаются некрозы коры;

– жизненное состояние кустарников — практически отсутствуют или сильно угнетены;

– жизненное состояние растений газонов: изреженные, с сорняками;

– жизненное состояние растений цветников: отсутствуют.

Наиболее уязвимыми зонами оказались транспортная и промышленная — происходит угнетение растений из-за загрязнения. В селитебной зоне состоя-

ние зависит от уровня благоустройства. Наилучшее состояние растительности в общественных зонах. По итогам исследования составлена карта, отражающая состояние ландшафтов в городе (рис. 6).

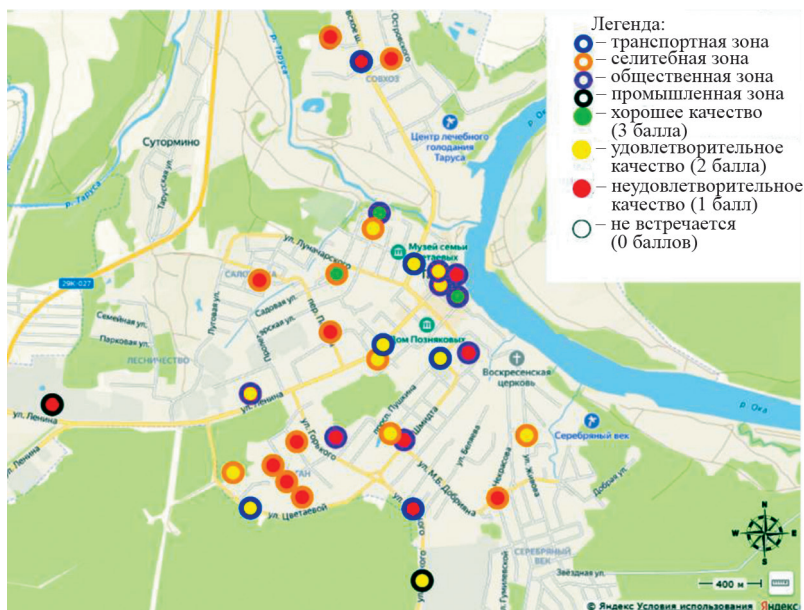


Рис. 6. Карта состояния ландшафтов в городе Таруса

Источник: составлено В.А. Брундуковой по: Карта точек по оценке состояния зеленых насаждений.

URL: <https://yandex.ru/maps/20208/tarusa/?ll=37.166359>

%2C54.729619&mode=usermaps&source=constructorLink&um=constructor

%3Aac874c981addcc86ecf594f1e9a04be60a42d95cc967e405aed55b9c3a0fc64f&z=13

(дата обращения: 03.08.2025).

Для количественной оценки динамики состояния растительного покрова г. Таруса был использован нормализованный разностный вегетационный индекс (NDVI). Его расчет проводился на основе данных дистанционного зондирования Земли, охватывающих многолетний период с 2001 по 2023 г.

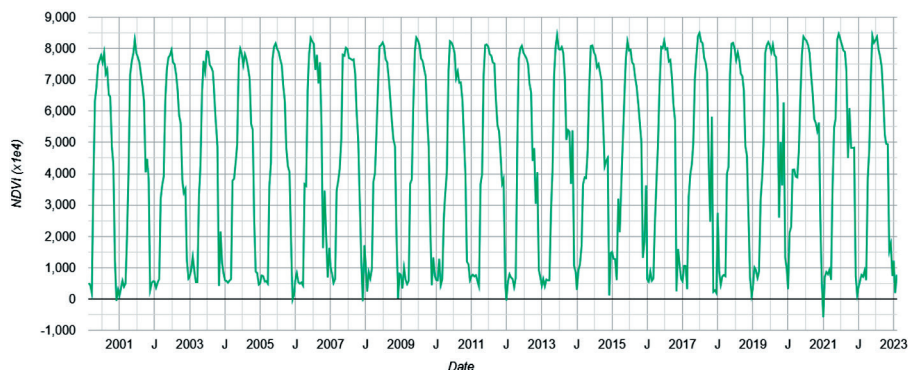


Рис. 7. Показатель NDVI с 2001 по 2023 г.

Источник: составлено В.А. Брундуковой с помощью Interactive NDVI Map.

URL: <https://digital-dryads.eu/interactive-ndvi/> (дата обращения: 03.08.2025).

Анализ временной динамики (рис. 7) позволяет выделить несколько устойчивых тенденций:

- 1) четко выраженный годовой цикл с пиковыми значениями (0,6–0,8) в июле-августе и минимумами (0,1–0,2) в январе-феврале, что объясняется сменой времен года и снижением количества зеленой растительности в зимний период;
- 2) амплитуда сезонных колебаний составляет 0,5–0,6, что типично для смешанных лесов умеренной зоны;
- 3) статистически значимое ($p < 0,05$) снижение среднегодовых значений NDVI с $0,52 \pm 0,03$ (2001–2005 гг.) до $0,45 \pm 0,04$ (2019–2023 гг.);
- 4) наибольшие отрицательные аномалии (–15–20 % от нормы) зафиксированы в 2010, 2015 и 2021 гг.

Полученные результаты свидетельствуют о прогрессирующей деградации растительных сообществ на 18–22 % территории города.

С помощью программы QGIS проанализирован космический снимок за 28.06.2024 и рассчитан NDVI (рис. 8).

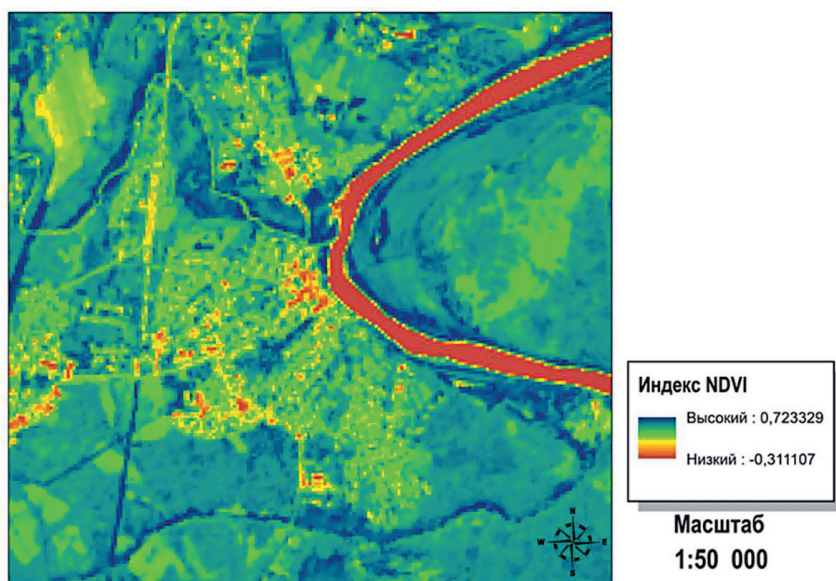


Рис. 8. Индекс NDVI на карте г. Таруса

Источник: составлено В.А. Брундуковой при помощи программы QGIS.

Анализ значений NDVI выявил значительный разброс показателей: максимальное значение индекса (0,723) соответствует зонам с высокой фотосинтетической активностью, таким как пойменные дубравы и хвойные массивы, в то время как минимум (–0,311) характерен для территорий с плотной застройкой и мостовыми сооружениями. Пространственное распределение различных классов вегетационной активности по районам города систематизировано в табл. 2.

Таблица 2. Распределение на классы NDVI

Класс	Процент территории, %	Пример в городе
Густая растительность	15	Северные и восточные окраины
Разреженная растительность	30	Парки, скверы
Открытая почва	25	Агроландшафты, пустыри
Водные объекты	10	Река Ока, Таруса, пруды
Искусственные поверхности	20	Центр города, дороги

Источник: составлено В.А. Брундуковой.

Вдоль реки Ока сохранились полосы густой растительности, что свидетельствует о наличии устойчивых пойменных экосистем. В то же время участки вблизи реки Тарусы характеризуются низкими значениями NDVI ($< 0,025$), указывающими на возможные процессы заиления или сильное антропогенное воздействие.

Вокруг центра города наблюдается кольцевая зона разреженной растительности, вероятно, сформированная в результате программ озеленения.

Наиболее проблемными являются территории на юге города со значениями NDVI в диапазоне 0,025–0,5, где необходимы меры по рекультивации, такие как посев устойчивых травянистых видов.

Заключение

Апробирована методика качественной оценки насаждений по балльной системе, где 3 — хорошее состояние, 2 — удовлетворительное, 1 — неудовлетворительное. Получены следующие результаты:

- деревья: 36 % — неудовлетворительное состояние, 6 % — удовлетворительное состояние, 10 % — хорошее состояние;
- кустарники: 25 % — неудовлетворительное состояние, 28 % — удовлетворительное состояние, 9 % — хорошее состояние;
- газоны: 55 % — неудовлетворительное состояние, 36 % — удовлетворительное состояние, 3 % — хорошее состояние;
- цветники: 22 % — неудовлетворительное состояние, 16 % — удовлетворительное состояние, 3 % — хорошее состояние.

Зафиксирован 71 вид растений, из которых 59 % встречаются единожды, что свидетельствует о фрагментированности экосистем. Наиболее распространенные виды: ель европейская (*Picea abies*), лопух паутинистый (*Arctium tomentosum*).

Выявлены следующие ключевые проблемы ландшафтов города Таруса.

Деградация зеленых насаждений:

- 36 % обследованных деревьев находятся в неудовлетворительном состоянии (суховершинность, механические повреждения), а также выявлено преобладание малоустойчивых видов (клен ясенелистный) при недостатке коренных пород (дуб черешчатый, липа мелколистная);

– 55 % газонов имеют изреженный травостой с доминированием сорных видов (пырей ползучий, подорожник большой), а также присутствуют недостатки ухода за цветниками (22 % участков в неудовлетворительном состоянии);

Флористическое обеднение. Исчезновение типичных для пойменных лугов видов (злаки, разнотравье) на 40 % обследованных территорий. Заметно распространение инвазионных растений (например, золотарник канадский).

Несовершенство управленческих решений. Нехватка мониторинговых данных о состоянии почв, растительности и водных объектов.

Для решения выделенных проблем можно предложить следующие рекомендации:

– провести санитарную обрезку 100 % деревьев в неудовлетворительном состоянии;

– увеличить высадку наиболее широко распространенных видов деревьев, таких как липа мелколистная, дуб черешчатый;

– внедрить смеси трав для городских газонов (овсяница луговая, мятлик однолетний) на деградированных участках;

– ежегодно удалять инвазионные виды, такие как золотарник канадский и борщевик Сосновского механическим способом, а также постепенно вводить актуальные и наилучшие технологии по удалению этих видов;

– проводить мониторинговые работы по оценке состояния зеленых насаждений не менее одного раза в три года для возможности оперативного регулирования видового разнообразия города.

Список литературы

- [1] *Большова О.Г., Бухарина И.Л.* Состояние озеленения малых городов Липецкой области // В мире научных открытий. 2011. № 5-1 (17). С. 515–528. EDN: OPVZFJ
- [2] *Андропова М.М.* Таксономический состав и систематическая структура дендрофлоры г. Белозерска // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2016. № 4 (352). С. 54–60. <https://doi.org/10.17238/issn0536-1036.2016.4.54> EDN: WJXSEX
- [3] *Папенов К.В., Никоноров С.М.* Малые города России в системе «историческое наследие — социо-эколого-экономическое состояние — концепции устойчивого развития» // Oeconomia et Jus. 2018. № 3. С. 12–29. EDN: YBCBHF
- [4] *Parakhina E.A., Silaeva Z.G., Kiseleva L.L., Chaadaeva N.N.* Assessment of the plantings in small towns of the Oryol region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Symposium “Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects”. 2020. Article no. 012114. EDN: OWKKLT
- [5] *Шабайкина В.А., Ларина А.В., Саулин В.А.* Оценка состояния системы озеленения г. Рузаевка с использованием многозональных космических снимков // Вектор Гео-Наук. 2020. Т. 3. № 3. С. 96–105. <https://doi.org/10.24411/2619-0761-2020-10036> EDN: OBPWJK
- [6] *Макаренко В.П., Жучков Д.В.* Современные проблемы озеленения малых и средних городов России // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2022. № 1 (46). С. 62–78. <https://doi.org/10.24412/2227-1384-2022-146-62-78> EDN: SLALKX

- [7] Парахина Е.А., Грядская А.А., Могилёва Е.Е., Нгуен Т.Ф. Устойчивое развитие малых городов на примере Орловской области // Куражковские чтения : материалы II Международной научно-практической конференции / сост. А.Н. Бармин. Астрахань, 2023. С. 595–599.
- [8] Жучков Д.В., Макаренко В.П., Фетисов Д.М. Зелёные насаждения как показатель качества городской среды (на примере малых и средних городов Приамурья) // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема. 2025. № 2 (57). С. 49–66. <https://doi.org/10.24412/2227-1384-2025-257-49-66> EDN: DWFPMV
- [9] Чомаева М. Н. Роль зеленых насаждений для городской среды // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №. 4-3. С. 12–14. <https://doi.org/10.24411/2500-1000-2020-10387> EDN: LIPGRO
- [10] Соловьева О. С., Соколова Н.А., Бажин О.Н., Гусейнова А.Р. Зеленые насаждения как средство улучшения экологии города // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2010. № 1. С. 75–83. EDN: MBWAZJ
- [11] Карташова Н. П., Елисеева Е. Н. Зеленые насаждения в городской среде // Агро-промышленные технологии Центральной России. 2019. № 4 (14). С. 102–108. <https://doi.org/10.24888/2541-7835-2019-14-102-108> EDN: IYDXKV
- [12] Машикова В.А. Оценка устойчивости экосистемы по видовому разнообразию растений на примере города Таруса // Научные чтения памяти профессора Б.М. Козо-Полянского — 2025 (LXVII) : материалы ежегодной Всероссийской научной конференции с международным участием / отв. ред. В.А. Агафонов. Воронеж : Цифровая полиграфия, 2025. С. 118–122. EDN: VNRLUJ
- [13] Павлов В.С., Тицкий П.В. Применение нормализованного вегетационного индекса (NDVI) для оценки качественных характеристик насаждений // Леса России: политика, промышленность, наука, образование : материалы VIII Всероссийской научно-технической конференции. Санкт-Петербург, 24–26 мая 2023 года. Санкт-Петербург, 2023. С. 88–91.
- [14] Борисова Е.А. Дендрофлора города Кинешмы Ивановской области // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Естественные, общественные науки. 2016. № 2. С. 5–10. EDN: WVOSIB
- [15] Дейнега Е.А., Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Карпухина Е.А. Дендрофлора наукограда Дубна: разнообразие и однообразие // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2014. № 2. С. 14–24. EDN: SDFGED

Сведения об авторах:

Парахина Елена Александровна, кандидат биологических наук, доцент департамента рационального природопользования, институт экологии, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0002-2865-0780; eLIBRARY SPIN-код: 4045-3378. E-mail: parakhina-ea@rudn.ru

Брундукова Варвара Анатольевна, магистрант института экологии, специальность 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0009-0008-0051-6257; eLIBRARY SPIN-код: 7181-0323. E-mail: mashkova-vanat@rudn.ru