

Оригинальная статья

DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12>

УДК 581.93



## ИССЛЕДОВАНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НЕКОТОРЫХ ЛЕСОПАРКОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

Алина А. Наливайченко✉, [alinalivayuchenko@mail.ru](mailto:alinalivayuchenko@mail.ru) 0000-0002-6541-4322

Павел Н. Скрипников✉, [pav.sc@yandex.ru](mailto:pav.sc@yandex.ru) 0000-0002-7726-2178

Сергей Н. Горбов, [gorbow@mail.ru](mailto:gorbow@mail.ru) 0000-0002-0174-1631

Анна Ю. Матецкая, [manuta@list.ru](mailto:manuta@list.ru) 0000-0003-0496-3106

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», пр-т Стачки 194/1, г. Ростов-на-Дону, 344090, Российская Федерация

В статье проведен подробный анализ состава и состояния растительного покрова отдельных старовозрастных искусственных лесонасаждений Ростовской агломерации. Полевые исследования городской растительности проводили в пределах территорий г. Ростов-на-Дону: лесонасаждение «Щепкинский лес», городская роща «Темерницкая роща», питомник Ботанического сада ЮФУ, ПКМО им. Н. Островского, парк им. К. Чуковского, парк Орджоникидзе и лесопосадка в г. Аксай. В рамках мониторинга осуществляли геоботанические описания для оценки видового разнообразия древесных видов и подпологовой травянистой растительности. Установлено, что наибольший вклад в состав лесопарковых зон Ростова-на-Дону вносят адвентивные, синантропные, культивируемые и сорные сосудистые растения. Флора агломерации на сегодняшний день остается достаточно своеобразной. Из семи изученных парково-рекреационных зон наибольший флористический состав отмечен для территорий «Щепкинский лес» и «Темерницкая роща». Несмотря на то, что Темерницкая роща испытывают на себе антропогенный прессинг, ее травянистый покров более разнообразен, чем в Щепкинском лесу. На всех участках отмечается здоровое, ослабленное и сильно ослабленное состояния древостоя. Наиболее идентичными по систематическому составу являются сильно отдаленные группы парково-рекреационных зон.

**Ключевые слова:** искусственные лесонасаждения, обилие растений, растительный покров, эколого-ценотические группы, жизнеспособность деревьев, биоразнообразие растений.

**Финансирование:** исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 20–34–90085.

**Благодарности:** авторы глубоко признательны сотрудникам научно-испытательной лаборатории «Биогеохимия» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского Южного федерального университета за своевременные консультации и помощь в сборе материала.

Авторы благодарят рецензентов за вклад в экспертную оценку статьи.


**Конфликт интересов:** авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Исследование биоразнообразия некоторых лесопарковых фитоценозов Ростовской агломерации / А. А. Наливайченко, П. Н. Скрипников, С. Н. Горбов, А. Ю. Матецкая // Лесотехнический журнал. – 2022. – Т. 12. – № 4 (48). – С. 169–184. – Библиогр.: с. 180–182 (26 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12>.


Поступила 04.10.2022. Пересмотрена 06.11.2022. Принята 30.11.2022. Опубликовано онлайн 26.12.2022.


Article

## THE STUDY OF BIODIVERSITY OF SOME FOREST-PARK PHYTOCENOSES OF THE ROSTOV AGGLOMERATION

**Alina A. Nalivaichenko**✉, alinanalivaychenko@mail.ru  0000-0002-6541-4322

**Pavel N. Skripnikov**, pav.sc@yandex.ru  0000-0002-7726-2178

**Sergey N. Gorbov**, gorbob@mail.ru  0000-0002-0174-1631

**Anna Y. Matetskaya**, manuta@list.ru  0000-0003-0496-3106

*Southern Federal University, Stachki avenue 194/1, Rostov-on-Don city, 344090, Russian Federation*

### Abstract

The article provides a detailed analysis of the composition and condition of the vegetation cover of individual old-growth artificial forest plantations of the Rostov agglomeration. Field studies of urban vegetation were carried out within the territories of the city of Rostov-on-Don: The Shchepkinsky Forest plantation, the Temernitskaya Grove city grove, the nursery of the Botanical Garden of the Southern Federal University, the park named after N. Ostrovsky, park them. K. Chukovsky, Ordzhonikidze Park and forest plantation in Aksai. As part of the monitoring, geobotanical descriptions were carried out to assess the species diversity of tree species and subsoil herbaceous vegetation. It has been established that the largest contribution to the composition of the forest park zones of the cities of the South. Rostov-on-Don are introduced by adventive, synanthropic, cultigenic and weed vascular plants. The flora of the agglomeration today remains quite peculiar. Of the seven studied park and recreational zones, the largest floristic composition was noted for «Shchepkinsky Forest» and «Temernitskaya Grove» territories. Even though the Temernitskaya Grove is under anthropogenic pressure, its herbaceous cover is more diverse than in the Shchepkinsky forest. Healthy, weakened and strongly weakened state of the forest stand is noted in all plots. The most identical in systematic composition are very remote groups of park and recreational zones.

**Keywords:** *artificial forestations, abundance of plants, vegetation cover, ecological-cenotic groups, tree vitality, plant biodiversity.*

**Funding:** The research was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research within the framework of scientific project No. 20-34-90085.

**Acknowledgments:** The authors express their deep gratitude to the staff of the research laboratory "Biogeochemistry" of the Academy of Biology and Biotechnology D.I. Ivanovsky Southern Federal University for timely consultations and assistance in collecting material.

The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**For citation:** Nalivaichenko A.A., Skripnikov P.N., Gorbov S.N., Matetskaya A.Y. (2022) The study of biodiversity of some forest-park phytocenoses of the Rostov agglomeration. *Lesotekhnicheskii zhurnal* [Forestry Engineering journal], Vol. 12, No. 4 (48), pp. 169-184 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12>.

*Received* 04.10.2022. *Revised* 06.11.2022. *Accepted* 30.11.2022. *Published online* 26.12.2022.

### Введение

Город оказывает значительное влияние не только на состояние природной среды, но и на человека.

Возникновение и рост мегаполисов привели к появлению проблем экологического характера, решение которых не терпит отлагательства [3, 11, 22]. На сегодняшний день городские зеленые насаждения (ГЗН) являются неотъемлемой частью урбоценоза. Они выполняют ряд экологических

функций: являются фактором повышения комфортности условий обитания человека, снижения антропогенных (техногенных) нагрузок на природно-территориальные комплексы. Кроме того, такие «комплексы» уникальны, поскольку обладают газоочищающей способностью. Газоочищающий эффект зависит от формы и природы насаждений, высоты растений, степени развития кроны и ряда других факторов [8, 16]. Также некоторые исследования подтверждают, что более зеленые места жительства снижают риск психических заболеваний [17, 20, 24].

Экологическая функция зеленых насаждений является особенно актуальной на территориях с некомфортными условиями проживания, поскольку именно в таких областях высокой интенсивности городского населения зеленые зоны подвергаются сильной нагрузке [18]. В соответствии с индексом патогенности климатической ситуации Ростовскую область относят к территории с раздражающими дискомфортными условиями, малопригодными для проживания населения без специальных систем жизнеобеспечения [2, 19]. На протяжении многих лет в области формировалась особая урбанизированная среда, лесные насаждения которой сильно отличаются от других регионов страны. Лесистость территории области составляет лишь 2,5 %, 70 % этих площадей занимают не природные, а искусственные леса. Область является крупнейшим промышленным центром на юге России, здесь развивается большое количество предприятий различного профиля. В связи с ростом количества автотранспорта удельная доля различных вредных примесей в воздухе растёт, что представляет большую опасность для растительности, которая, подвергается всевозможным негативным воздействиям техногенного характера и постоянным стрессам.

Лесодефицитность степных районов – явление постоянное и сохраняется в перспективе [4]. Степное лесоразведение на европейской территории России продолжается более 150 лет и характеризуется крайне низкой продуктивностью [23]. Проблема озеленения города в степной зоне решается прежде всего через создание искусственных древесных насаждений. Возникает необходимость поддержания городских насаждений в нормальном

состоянии. Проведение мероприятий по уходу и восстановлению невозможно без наличия у соответствующих органов управления городским хозяйством оперативной, регулярно собираемой и обновляемой информации о современном состоянии ГЗН [25].

Но на сегодня в системе мониторинга загрязнения окружающей среды города Ростова-на-Дону отсутствует подсистема мониторинга зеленых насаждений, что не позволяет наиболее эффективно выявлять неблагоприятные факторы и их источники, негативно воздействующие на зеленый фонд города и экологическую ситуацию в целом [6]. Плановые наблюдения за состоянием зеленых насаждений практически не проводятся, а озеленение осуществляется часто без опоры на научные данные. В условиях уплотняющейся городской застройки важен любой участок, занятый древесной растительностью. Основные усилия должны быть направлены на поддержание ГЗН, официально выделенных в генплане как городские сады, парки, скверы, леса.

Самые старовозрастные сохранившиеся насаждения были заложены в 1930-1950-х годах, а также в 1970-е годы – в период кратковременного восстановления лесомелиоративных работ в стране. Такие старовозрастные искусственные лесонасаждения являются ценным объектом для изучения процессов долгосрочного антропогенного влияния на природные экосистемы. Данные об их разнообразии должны учитываться при оценке состояния среды и разработке долговременных прогнозов развития биоразнообразия региона [8]. Таким образом, всестороннее изучение состояния искусственных лесонасаждений – актуальная задача.

Цель работы — анализ состава и состояния растительного покрова отдельных искусственных лесонасаждений парково-рекреационных зон Ростовской агломерации. Для достижения поставленной цели решались задачи:

1. Изучить систематический состав растений, произрастающих на территории исследуемых искусственных лесонасаждений.
2. Дать качественную сравнительную характеристику насаждений.

3. Определить альфа- и бета-разнообразие флоры изученных фитоценозов.

4. Изучить основные таксационные показатели насаждений и оценить жизненное состояние древостоя.

## Материалы и методы

В 2020–2022 годах полевые исследования городской растительности проводили в пределах территорий семи искусственных древесных насаждений г. Ростова-на-Дону: лесонасаждение «Щепкинский лес», городская роща «Темерницкая роща», питомник Ботанического сада ЮФУ, ПКиО им. Н. Островского, парк им. К. Чуковского, парк Орджоникидзе и лесопосадка в г. Аксай.

На черноземах миграционно-сегрегационных, расположенных на плакорных участках города, без проявления эрозионных процессов [5, 12] преобладают твердолиственные породы, составляющие 74 % общей лесопокрытой площади. Сомкнутость крон здесь не более 70–80 %, средняя высота 3,6–12,1 м. Преобладают *Robinia pseudoacacia* L. (44 %), *Quercus robur* L. (38 %), а также *Fraxinus* (12 %), *Acer*, *Ulmus*.

Общая площадь зеленых насаждений г. Ростова-на-Дону в городской застройке и за ее пределами составляет около 2210 га. Городскими и районными парками, садами, скверами, набережными, бульварами занято 840 га. Сегодня, в соответствии с имеющимися данными на территории Ростова-на-Дону можно выделить 11 садов, 5 парков, 29 скверов. Для обследования учитывали видовой состав древесной и травянистой растительности, особенности подпологовой растительности (выбирали участки с доминированием яруса травянистых растений, с доминированием кустарникового яруса, с отсутствием нижних ярусов под древесной растительностью).

На каждой из исследуемых территорий на площадках 100 м<sup>2</sup> выполняли описания растительности, придерживаясь стандартных геоботанических методических рекомендаций. Всего выполнено 18 таких описаний. При геоботаническом описании яруса травянистых растений и кустарникового яруса особое внимание было уделено видовому разнообразию, а также наличию и распределению адвентивных видов.

В ходе исследований подробно описывали древостой и растительность нижних ярусов. Фиксировали следующие параметры: общее проективное покрытие, мощность и состав подстилки, микро- и макрорельеф территории, влияние человека и животных. Проективное покрытие травостоя на каждой площадке определяли визуально и выражали в процентах. Для сообществ с участием древесных растений учитывали: породный состав деревьев и кустарников, господствующую высоту и диаметр стволов, визуально определяли сомкнутость крон (в %). Все таксационные показатели древесного яруса определялись глазомерно, диаметр и высота каждого исследуемого дерева – при помощи линейки и рулетки.

Обилие травянистых видов указывали по шкале Браун-Бланке [21]. Биоморфологическая структура флоры определялась по системе жизненных форм К. Раункиера и эколого-морфологической классификации биоморф И. Г. Серебрякова. При распределении видов по экологическим группам (ЭЦГ) и географическому элементу принимались во внимание указания «Флоры Нижнего Дона» [13], «Конспекта флоры экспозиции Ботанического сада ЮФУ «Приазовская степь»» [15] и интернет-версия базы данных «Флора сосудистых растений Центральной России» [14]. Критерием распределения видов изучаемой флоры по экологическим группам является отношение к степени увлажнения и засоленности почв. Номенклатура растений приводится в соответствии с международными стандартами, принятыми в базе данных International Plant Names Index (IPNI).

Видовое разнообразие растительных сообществ и их комплексов оценивалось по показателям, предложенным в работах Р. Уиттекера [26], ставших классическими в современной экологии:  $\alpha$ -разнообразие – (внутреннее разнообразие местобитания для описания, представляющего гомогенное сообщество),  $\beta$ -разнообразие (разнообразие между различными сообществами вдоль градиента среды). Основными показателями  $\alpha$ -разнообразия растительности являются: видовое богатство (species richness) – общее число видов в сообществе; и видовая насыщенность (species density) – среднее число видов на единицу площади. Для рас-

чета видовой насыщенности сообщества определяли число видов на каждой геоботанической площадке, относящейся к выделенному фитоценозу; затем рассчитывали насыщенность как среднее арифметическое (или медиана) числа видов на выделенных площадках и считали стандартную ошибку среднего. Видовое богатство сообщества определяли как общее число видов в сообществе по данным маршрутных учетов и описаний пробных площадок [7]. Уровень  $\alpha$ -разнообразия изучали в кустарниковом и древесном ярусах. Анализ сходства видового состава растительности в исследуемых лесонасаждениях ( $\beta$ -разнообразии) проведен на основе иерархического кластерного анализа с использованием коэффициента Жаккара ( $K_j$ , %) в программе PAST.

Состояние древесных растений оценивали визуально по методу Алексева В. А. Индекс жизнеспособности древостоя рассчитывали по предложенной формуле ( $L_n$ , %) [1], позволяющей интерпретировать габитус растения как индикатор условий окружающей среды.

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N} \quad (1)$$

где  $L_n$  – относительное жизненное состояние древостоя, рассчитанное по числу деревьев;  $n_1$  – число здоровых,  $n_2$  – ослабленных,  $n_3$  – сильно ослабленных,  $n_4$  – отмирающих деревьев лесообразователя или лесообразователей на пробной площади;  $N$  – общее число деревьев (включая сухостой) на пробной площади; 100, 70, 40 и 5 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, поврежденных, сильно поврежденных и отмирающих деревьев, в %.

Древесным растениям присваивали определенный балл: 1 – здоровое дерево, не имеющее нарушений кроны и ствола; 2 – ослабленное дерево, в отличие от здорового имеет некоторые значительные повреждения, например, густота кроны снижена примерно на 30 %, также есть повреждения механического характера; 3 – сильно ослабленное дерево, в котором заметно ухудшение состояния примерно на 60 %; 4 – отмирающее дерево, которое имеет разрушенную крону, практически до основания (густота ее насчитывает 15–20 % в сравнение со здоровым типом дерева); 5 – свежий сухо-

стой и старый сухостой, деревья, которые погибли год назад и более двух лет соответственно.

### Результаты и обсуждение

В геоморфологическом отношении территория исследуемых участков представляет собой Северо-Приазовскую эрозионно-аккумулятивную наклонную равнину. Почвенный покров представлен черноземами миграционно-сегрегационными тяжелосуглинистыми мощными среднетумусными на лессовидном суглинке. Возобновление древостоя и формирование травянистого яруса участков происходило стихийно, особенно на поздних этапах лесоразведения. Флора отличается довольно высокой долей участия видов, которые изначально на этих территориях не были высажены, а распространились анемохорно или зооохорно. Эта характерная черта присуща в особенности таким крупным насаждениям, как «Щепкинский лес», «Темерницкая роща» и лесопосадка в Аксае.

При анализе флористического разнообразия нами выявлено некоторое сходство растительности по основным фитоценотическим показателям. Всего в изученных сообществах обнаружено 94 вида древесных и травянистых растений из 39 семейств, относящихся к 78 родам и трем классам: Pinopsida, Magnoliopsida и Liliopsida. Наибольшее число видов найдено на площадках в «Темерницкой роще», а наименьшее – в лесонасаждении Аксае (рис. 1).



Рис. 1. Число видов растений, обнаруженное на изучаемых участках

Figure 1. Number of plant species found in the study sites

Источник: собственная композиция автор(ов)  
Source: author's composition

На рис. 2 представлены данные об обнаруженных нами ЭЦГ растений. В совокупности на

всех площадках изученные виды всех указанных ярусов являются представителями 29 эколого-ценотических групп: адвентивные, синантропные, культигенные, сорные, сорно-лесные, сорно-кустарниковые, темнохвойные, степные, кустарниково-сорно-луговые, лугово-степные, широколиственно-лесные, пойменные, лесные, кустарниково-лесные, сорно-луговые, опушечно-кустарниковые, сорно-кустарниково-лесные, сорно-опушечно-луговые, кустарниково-луговые, сорно-петрофитные, сорно-прибрежные, солонцеватолуговые, кустарниковые, опушечно-лесные, сорно-псаммофильные, сорно-влажнотуговые, сорно-степные, лугово-лесные и сорно-опушечно-лесные. При этом среди всех выделенных групп ведущую роль по числу входящих в них видов занимают адвентивные, синантропные и культигенные растения.

В большом количестве данные группы растений встречаются на территориях «Темерницкой рощи» и «Щепкинского леса». Второе место по числу видов и их процентным соотношениям занимает группа сорных растений. Представители этой эколого-ценотической группы встречаются практи-

чески на всех исследуемых площадках: *Chelidonium majus* L., *Fumaria schleicheri* Soy.Will, *Ulmus. pumila*L., *Capsellabursa-pastoris* (L.) Medik., *Convolvulus arvensis*L. и др.

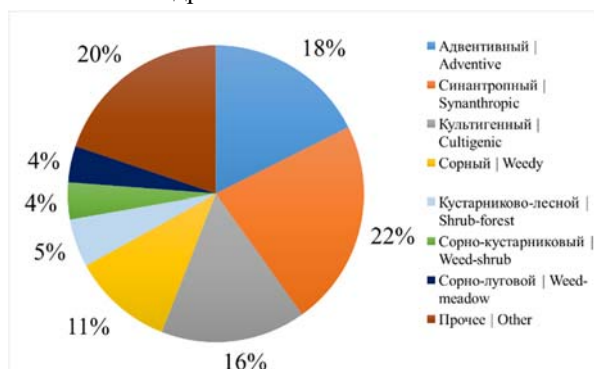


Рис. 2. Эколого-ценотические группы исследуемых растений

Figure 2. Ecological-cenotic groups of the studied plants

Источник: собственная композиция автор(ов)  
Source: author's composition of plants

В табл. 1 и 2 представлены данные о выделенных фоновых видах в травянистом и древесном ярусах на участках мониторинга.

Таблица 1

Доминирующие виды травянистого яруса участков мониторинга

Table 1

Dominant species of the herbaceous layer of the surveyed monitoring sites

| Участок мониторинга   Monitoring site                                      | Виды   Plant species                             | Обилие   Abundance of plants | Проективное покрытие, %   Projective cover, % |
|--|--|------------------------------|---|
| «Щепкинский лес»   «Shchepkinsky forest»                                   | <i>Glechoma hederacea</i>                        | 3                            | 30  |
| Ботанический сад ЮФУ   Botanical Garden of the Southern Federal University | <i>Viola odorata</i>                             | 5                            | 75  |
| «Темерницкая роща»   «Temernitsky grove»                                   | <i>Elytrigia repens</i>                          | 5                            | 90  |
| Парк им. К. Чуковского   Park named after K. Chukovsky                     | <i>Poa bulbosa</i> ,<br><i>Stellaria media</i> . | 5                            | 85  |
| Парк им. Н. Островского   Park named after N. Ostrovsky                    | <i>Alliaria petiolata</i>                        | 5                            | 85  |
| Парк Орджоникидзе   Ordzhonikidze Park                                     | <i>Poa bulbosa</i>                               | 4                            | 55  |
| Лесопосадка в г. Аксай   Forest plantation in the city of Aksay            | <i>Chaerophyllum temulum</i>                     | 5                            | 90  |

Источник: собственные вычисления автор(ов)

Source: own calculations



Доминирующие виды древесного яруса участков мониторинга

Table 2

Dominant species of the tree layer of the surveyed monitoring sites

| Участок мониторинга   Monitoring site                                      | Виды   Plant species        | Средний диаметр, м   Medium Diameter, m | Средняя высота, м   Medium Height, m |
|--|-----------------------------|---|--------------------------------------|
| «Щепкинский лес»   «Shchepkinsky forest»                                   | <i>Quercus robur</i>        | 0,18                                    | 12,1                                 |
| Ботанический сад ЮФУ   Botanical Garden of the Southern Federal University | <i>Acer pseudoplatanus</i>  | 0,17                                    | 3,6                                  |
| «Темерницкая роща»   «Temernitsky grove»                                   | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 0,17                                    | 8,1                                  |
| Парк им. К. Чуковского   Park named after K. Chukovsky                     | <i>Fraxinus excelsior</i>   | 0,15                                    | 6,6                                  |
| Парк им. Н. Островского   Park named after N. Ostrovsky                    | <i>Morus alba</i>           | 0,09                                    | 4,2                                  |
| Парк Орджоникидзе   Ordzhonikidze Park                                     | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 0,25                                    | 10,6                                 |
| Лесопосадка в г. Аксай   Forest plantation in the city of Aksay            | <i>Robinia pseudoacacia</i> | 0,19                                    | 7,6                                  |

Источник: собственные вычисления автор(ов)

Source: own calculations

«Щепкинский лес» — это ближайший к городу лесной массив. Лес находится на северо-востоке Ростова-на-Дону и является самым крупным насаждением в городе, площадь которого составляет 1600 га. Территория «Щепкинского леса» отличается очень неравномерным распределением травянистых растений, что напрямую зависит от высаженных здесь доминирующих пород деревьев и кустарников. Микрорельеф представлен неровной поверхностью с небольшими возвышениями, сформированными в результате плантажирования территории. На закладываемых нами площадках мусор практически не обнаружен. Основную площадь занимают насаждения из семейств Sapindaceae и Rosaceae (*Acer tataricum* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *Prunus mahaleb* L., *Rosa canina* L., *Pyrus communis* L. и др.). В травянистом покрове преобладают *Glechoma hederacea* L. и *Geum urbanum* L. (обилие по Б-Б составляет 3 и 2 балла соответственно). Одна из исследуемых площадок — это посадка неморального кустарника *Corylus*

*avellana* L., где деревья присутствуют в качестве примеси. На этом участке нами был найден вид с федеральным и региональным статусом охраны — *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce с обилием +, т. е. с покрытием до 1 % [9, 10].

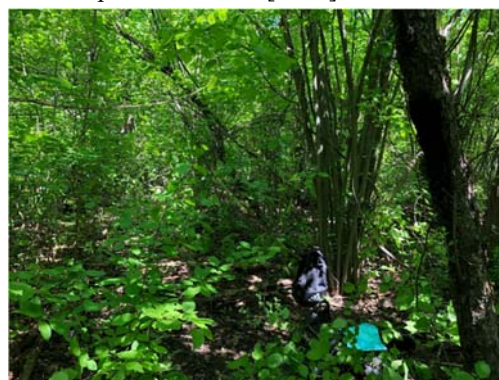


Рис. 3. Городское лесонасаждение «Щепкинский лес»

Figure 3. Urban planting «Shchepkinsky forest»

Источник: собственное фото авторов

Source: own photo of the authors

Среди всех участков самое высокое видовое разнообразие обнаружено на территории городской рощи. Общий характер рельефа пробных площадок – плакор, проявление эрозии не наблюдается. Участок испытывает антропогенный прессинг, что выражается в наличии мусора на поверхности и единичных антропогенных включениях в верхних гумусово-аккумулятивных горизонтах почв.



Рис. 4. Городская роща «Темерницкая роща»

Figure 4. Urban grove «Temernitsky grove»

Источник: собственное фото авторов

Source: own photo of the authors

Здесь в древесном и кустарниковом ярусах доминируют представители семейств Fabaceae и Sapindaceae: *Robinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos* L., *Acer negundo*, *A. tataricum*, *Amorpha fruticosa* L., т. е. в покрове присутствуют в большом количестве деревья и кустарники адвентивной, синантропной и культивируемой групп. В роще участки представляют собой стадию сукцессионного ряда, переходную к пырейной, где фоновым растением является *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski. В их травянистом ярусе доминируют представители сорно-кустарниковой, сорно-луговой и кустарниково-лесной растительности: *Geum urbanum*, *Galium aparine* L., *Viola hirta* L., *Glechoma hederacea*, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Coronilla varia* L., *Alkekengi officinarum* Moench.

Ботанический сад Южного федерального университета расположен в северо-западной части Ростова-на-Дону, в долине реки Темерник. Он имеет федеральный статус охраны (ООПТ) и является первым ботаническим садом на огромной территории безлесной зоны юга России. Исторически под-

бор видов на экспозиционные участки определялся экологическими потребностями растений. В питомнике Ботсада ЮФУ на площадках сформированы древесные насаждения *Picea abies* (L.) Karst. и *Pinus pallasiana* Lam (чистые посадки).



Рис. 5. Питомник Ботанического сада ЮФУ

Figure 5. Transplant nursery of the Botanical Garden of the South Federal University

Источник: собственное фото авторов

Source: own photo of the authors

На этих площадках флористический состав остальных ярусов практически идентичен и включает в себя 28 видов трав, кустарников и лиан из 19 семейств. В травянистом покрове преобладает представитель кустарниково-лесной растительности *Viola odorata* L., проективное покрытие которой составляет около 90 %. В составе травостоя обнаружены и представители сорных сообществ: *Chelidonium majus*, *Alkekengi officinarum* L. (обилие от 1 до 2 балла). Из числа обнаруженных сорно-псаммофильных, сорных, синантропных, солнцелюбивых, лугово-степных, сорно-опушечно-луговых, характерных для сложившихся сообществ, следует упомянуть *Bromus tectorum* L., *Fumaria schleicheri*, *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *C. canum* (L.) All., *Clematis recta* L., *Cynoglossum officinale* L. и *Coronilla varia*. Третья площадка представлена посадками таких древесных растений, как *Quercus robur*, *Acer campestre* L. Доминантной породой здесь является *A. pseudoplatanus* L.

Мониторинговые площадки в парках Чуковского и Орджоникидзе флористически очень сходные. Травянистые ярусы представлены такими доминирующими видами, как *Poa bulbosa* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Taraxacum officinale* Webb.



Парк им. Н. Островского (Первомайский район) является одним из самых крупных в городе, его площадь составляет 32,1 га. Сегодня парк несет в первую очередь рекреационную и оздоровительную нагрузку. Густота посадки деревьев – 550 шт./га.

На площадках парка им. Н. Островского и лесонасаждений в Аксае представлена смешанная древесная растительность. Во всех вышеупомянутых искусственных насаждениях высажены, как *Fraxinus americana* L., *F. excelsior* L., *Acer pseudoplatanus*, *A. tataricum*, *A. negundo*, *Sorbus hybrida* L., *Morus alba* L., *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus domestica* L., *Syringa vulgaris* L., *Ulmus pumila*, *Sambucus nigra* L., *Juglans regia* L., *Cotinus coggygria* Scop., *Cornus sanguinea* L., *Euonymus europaeus* L. Преобладают адвентивные, синантропные и культигенные виды древесных растений. В парке Островского массово присутствуют семена каркаса западного *Celtis occidentalis* L. (адвентивный, синантропный, культигенный, обилие 4 балла). В травянистом покрове доминирует *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande (сорно-лесной, обилие 5 балла).

На территориях городского леса, рощи и парка Чуковского число видов древесных растений почти в два раза выше, чем на остальных выделенных участках (рис. 6, Б). При этом значения видовой насыщенности сильно различаются.

Полученные данные позволяют судить о том, что крупные искусственные лесонасаждения г. Ростова-на-Дону («Щепкинский лес», «Темерницкая роща») в целом флористически богаче остальных, но максимальное число видов сосудистых растений на единицу площади в парке им. К. Чуковского. Высокий показатель стандартной ошибки (3,06 и 2,2) на участках в Аксае и парке Орджоникидзе соответственно, позволяет судить о том, что присутствует неравномерный разброс числа особей видов растений на закладываемых площадках.

Результаты оценки жизненного состояния деревьев представлены в табл. 3. При показателе жизненного состояния от 100 до 80 % древостой считается здоровым, при 79–50 % — ослабленным, при 49–20 % — сильно ослабленным, при 19 % и ниже — полностью разрушенным.

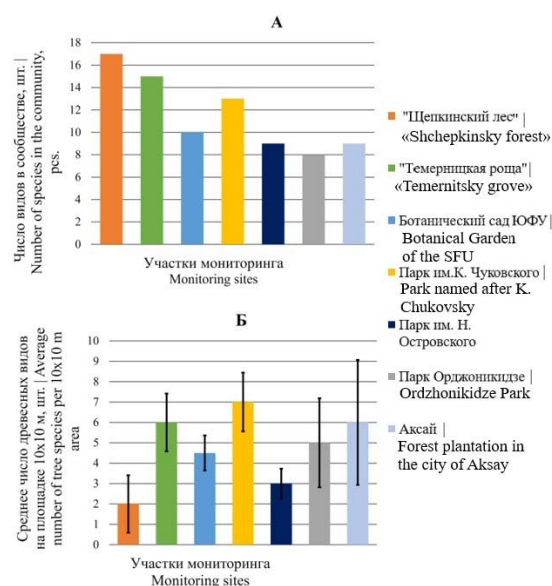


Рис. 6. Альфа-разнообразие в кустарниковом и древесном ярусах изученных участков мониторинга: А - среднее число видов на площадке 10x10 м (видовая насыщенность). Б – число видов в лесонасаждениях (видовое богатство).

Figure 6. Alpha-diversity in the shrub and tree layers of the studied monitoring sites: A - the average number of species on the site 10x10 m (species richness). B - the number of species in forest plantations (species richness).

Источник: собственная композиция автор(ов)  
Source: author's composition

На всех участках мониторинга отмечается здоровое, ослабленное и сильно ослабленное состояния насаждений. На территории «Темерницкой рощи» площадки характеризуются сильно ослабленным состоянием. Отметим, что у многих деревьев кора повреждена огнём или в результате механического воздействия, имеются выбоины или смоляные потеки. Несмотря на это, габитуальные характеристики кроны свидетельствуют о том, что общее жизненное состояние деревьев на данный момент остается нормальным. А наивысший показатель жизнестойкости деревьев наблюдается на площадках «Щепкинского леса» – 95,27 %. Самый низкий показатель жизнестойкости в парке Орджоникидзе, что вполне объяснимо, поскольку древонасаждения расположены вблизи автомагистрали, что оказывает существенное влияние на их состояние.

Флора агломерации на сегодняшний день остается достаточно своеобразной, о чем свидетельствует анализ сходства систематического состава лесонасаждений, выполненного при помощи иерархического кластерного анализа с использова-

нием коэффициента сходства Жаккара. По уровню сходства видового состава растений, изучаемые насаждения объединены в несколько нечетко разграниченных групп (рис. 7).

Жизненное состояние деревьев

Таблица 3

Table 3

The life condition of trees

| Лесонасаждение   Forest plantation   | Количество деревьев, %   Number of trees, % |                        |  |                    | Ln, % * | Жизненное состояние насаждения   Vital state of planting |
|--|---|------------------------|--|--------------------|---------|--|
|  | здоровых   healthy                          | ослабленных   weakened | сильно ослабленных   severely weakened | отмирающих   dying |         |  |
| «Щепкинский лес»   «Shchepkinsky forest»                                   | 89,5  | 5,2                    | 5,3                                    | 0                  | 95,27   | Здоровое   Healthy                                       |
| Ботанический сад ЮФУ   Botanical Garden of the Southern Federal University | 31,6  | 7,7                    | 26,4                                   | 34,3               | 49,35   | Сильно ослабленное   Severely weakened                   |
| «Темерницкая роща»   «Temernitsky grove»                                   | 30  | 50                     | 20                                     | 0                  | 80      | Здоровое   Healthy                                       |
| Парк им. К. Чуковского   Park named after K. Chukovsky                     | 62,1  | 27,6                   | 6,7                                    | 3,6                | 84,32   | Здоровое   Healthy                                       |
| Парк им. Н. Островского   Park named after N. Ostrovsky                    | 38,5  | 46,1                   | 7,7                                    | 7,7                | 74,23   | Ослабленное   Weakened                                   |
| Парк Орджоникидзе   Ordzhonikidze Park                                     | 6,1   | 18,2                   | 36,3                                   | 39,4               | 35,4    | Сильно ослабленное   Severely weakened                   |
| Лесопосадка в г. Аксай   Forest plantation in the city of Aksay            | 30,8  | 17,3                   | 15,4                                   | 36,5               | 50,9    | Ослабленное   Weakened                                   |

\*Относительное жизненное состояние древостоя, рассчитанное по числу деревьев

\*The relative vitality of a stand, calculated from the number of trees

Источник: собственные вычисления автор(ов)

Source: own calculations

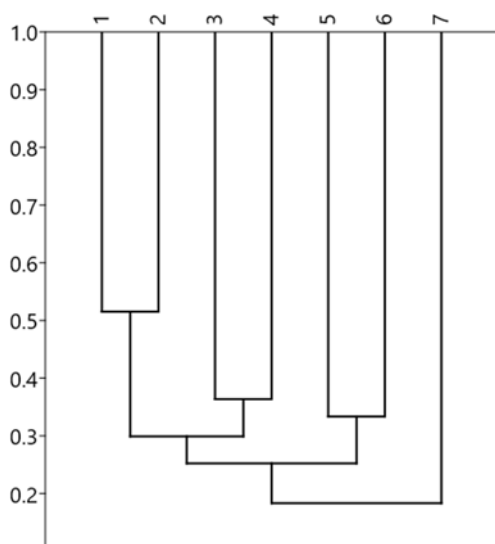


Рис. 7. Дендрограмма сходства систематического состава лесонасаждений. Ось X – лесопарковые зоны: 1 – парк им. К. Чуковского, 2 – парк Орджоникидзе, 3 – парк им. Н. Островского, 4 – Аксай, 5 – «Темерницкая роща», 6 – «Щепкинский лес», 7 – Ботсад ЮФУ. Ось Y – сходство.

Figure 7. Clustering of the similarity of the systematic composition of forest stands. X-axis-forest Park zones: 1 – Park named after K. Chukovsky, 2 – Ordzhonikidze Park, 3 – Park named after N. Ostrovsky, 4 – Forest plantation in the city of Aksay, 5 – «Temernitsky grove», 6 – «Shchepkinsky forest», 7 – Botanical Garden of the Southern Federal University. Y-axis – similarity.

Источник: собственная композиция авторов  
Source: author's composition

Образуются три относительно компактные группы. Парки им. К. Чуковского и Орджоникидзе наиболее близки по систематическому составу, они объединяются в один кластер на уровне сходства, равном около 0, 520 (образуют 1-й шаг). Точно также сходны парк Островского и лесонасаждения в г. Аксай (уровень сходства 0, 375), причем данная пара примыкает к вышеупомянутой, при этом самая большая площадь из данных насаждений у парка Островского. Все эти лесонасаждения сходны по доминирующим породам деревьев. «Темерницкая роща» и «Щепкинский лес» являются самыми крупными насаждениями и, как видно, очень по видовому составу растений (уровень сходства

около 0, 350). Данная группа тяготеет к парковым зонам.

Наиболее флористически разнообразной оказалась травостой на площадках питомника Ботанического сада. Относительно невысокое их сходство с другими участками по данному показателю связано с присутствием ряда «единичных» видов, обладающих низкой встречаемостью. Так, здесь было обнаружено 11 видов (12 %), не встречающихся в остальных лесопарковых зонах. Главными образующими древесными породами в питомнике Ботанического сада ЮФУ, как уже упоминалось, являются *P. abies* и *P. pallasiana*, отсутствующие на остальных участках. Это создаёт другие условия формирования травянистого яруса.

Следует отметить, что сильно отдаленные друг от друга точки мониторинга наиболее идентичны по систематическому составу. Это может быть связано с тем, что посадки были заложены в одно и то же время, и в дальнейшем происходило сходное формирование растительных ярусов. К тому же, изначально насаждения в «Щепкинском лесу» и «Темерницкой роще» имеют сходное целевое назначение: исторически они относятся к крупномасштабным посадкам 1930-х гг. XX в., предназначенным для расширения границ городских лесов. В целом все изучаемые лесонасаждения сходны по составу флоры.

### Выводы

1. Видовой состав растений исследуемых фитоценозов представлен 94 видами растений из 39 семейств. Наибольшее число видов найдено на площадках в «Темерницкой роще», а наименьшее – в лесопосадке города Аксай.

2. В искусственном лесонасаждении «Темерницкая роща» отмечено общее максимальное видовое разнообразие. Господствующее положение в травянистом ярусе занимает *Elytrigia repens* (L.) Nevski (более 75 %), в древесном и кустарниковом — *Robinia*.

3. Среди всех выделенных экологическо-ценотических групп растений наибольший вклад в состав лесопарковых зон вносят адвентивные, синантропные, культигенные и сорные растения.

4. Самые крупные выделенные искусственные лесонасаждения «Щепкинский лес» и «Темер-

ницкая роща» имеют самый богатый видовой состав. Высокий уровень видовой насыщенности отмечен в парке им. К. Чуковского.

5. Состояние деревьев на территории «Щепкинского леса» является самым здоровым. Самый низкий показатель жизнеспособности древостоя выявлен в парке Орджоникидзе, что вполне объяснимо, деревья растут вблизи автомагистрали, что существенно на их состояние.

6. В результате анализа бета-разнообразия отмечено сходство видового состава флоры изученных лесонасаждений. Видовой состав растительности в монопородных насаждениях хвойных питомника Ботанического сада существенно отличается от изученных фитоценозов.

### Список литературы

1. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / Алексеев В.А. // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 38–53.
2. Андреев С. С., Андреева Е. С. Биоклиматическая характеристика Ростовской области по индексу патогенности метеорологической ситуации // Известия высших учебных заведений. Северокавказский регион. Естественные науки. Приложение. – 2003. – № 9. – С. 67–76.
3. Бухарина И. Л., Журавлева А. Н., Большова О. Г. Городские насаждения: экологический аспект: монография / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 206 с.
4. Вельц Н.Ю., Лупова И.В. Опыт мониторинга фитобиоты Южного Приуралья // Вестник ОГУ № 10 (159). – 2013. – С. 176–181.
5. Горбов С.Н. Генезис, классификация и экологическая роль городских почв Европейской части Юга России (на примере Ростовской агломерации). Дис. ... докт. биол. н. Москва. – 2018. – 488 с.
6. Гудзенко Е.О. Оценка экологического состояния зеленых насаждений города Ростов-на-Дону [Текст]: дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08: защищена 22.12.2016 / Гудзенко Евгения Олеговна. – Ростов-на-Дону, 2016. – 188 с.
7. Гусев М.В., Мелехова О.П., Романова Э.П. Сохранение и восстановление биоразнообразия: Серия учебных пособий «Сохранение биоразнообразия». – М: Издательство Научного и учебно-методического центра, 2002. – 286 с.
8. Засоба В.В. Формирование основных компонентов биоты в искусственных лесных массивах Ростовской области // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. – 2009. – № 5. – С. 88–93.
9. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / МПР РФ; Росприроднадзор; РБО; МГУ им. М.В. Ломоносова: Гл. ред. Ю.П. Трутнев и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
10. Красная книга Ростовской области. Том 2. Растения и грибы. – 2-е изд. – Ростов н/Д: Минприролы Ростовской области, 2014. – 344 с.
11. Рогинский А.В. Городская флора и растительность. Природа Ростова. Учебное пособие – Ростов н/Д.: Изд-во РГУ, 1999. – 264 с.
12. Скрипников П. Н., Наливайченко А.А. Накопление органического углерода под древесными растительными сообществами в городских лесах Ростова-на-Дону // Воспроизводство, мониторинг и охрана природных, природно-антропогенных и антропогенных ландшафтов : материалы международной молодежной научной школы-конференции, Воронеж, 20–21 октября 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2021. – С. 97–102. – DOI 10.34220/RMPNNAAL2021\_97-102. – EDN SPVPCQ.
13. Флора Нижнего Дона (определитель). Часть 1, часть 2. /Под ред. Г.М. Зозулина, В.В. Федяевой. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1984, 1985. – 280 с. 240 с.

14. Ханина Л.Г., Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. и др. База данных «Флора сосудистых растений Центральной России». Режим доступа: <https://www.impb.ru/eco/search.php?s=a>, свободный. – Загл. с экрана.
15. Шмаряева А.Н., Шишлова Ж.Н., Федяева В.В., Кузьменко И.П. Конспект флоры экспозиции Ботанического сада ЮФУ «Приазовская степь» // Труды Ботанического сада Южного федерального университета: монография. Вып. 1. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного Федерального университета, 2016. – С. 40–96
16. Abareshi F. et al. Association of exposure to air pollution and green space with ovarian reserve hormones levels // *Environmental Research*. – 2020. – Т. 184. – С. 109342.
17. Abass Z. I. Green spaces in residential communities: the potential for ecological and health // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2021. – Т. 779. – №. 1. – С. 012011.
18. Abramov A. V., Pchelenok O. A., Kozlova N. M. On the Effect of Green Spaces on the Natural Risks Associated with Air Quality Decrease of the Urban Environment // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2021. – Т. 666. – №. 4. – С. 042029.
19. Addas A., Maghrabi A. Role of urban greening strategies for environmental sustainability—a review and assessment in the context of Saudi Arabian megacities // *Sustainability*. – 2021. – Т. 13. – №. 11. – С. 6457.
20. Aziz N. A. A. et al. Effectiveness of urban green space on undergraduates' stress relief in tropical city: A field experiment in Kuala Lumpur // *Urban Forestry & Urban Greening*. – 2021. – Т. 63. – С. 127236.
21. Braun-Blanquet, J. 1951. *Pflanzensoziologie // Grundzüge der Vegetationskunde*, 2nd. ed. Springer, Wien. 631 pp.
22. Kasperidus, H.D. *Stadte, Urbanisierung und Struktur der Stadt aus ökologischer Sicht / H.D. Kasperidus // Stadtökologie und Kleingarten – verbesserte Chancen für die Umwelt*. – 2002. – S. 27–49.
23. Kostin M.V., Manaenkov A.S. Productivity and life length of oak (*Quercus robur* L.) artificial crop in the Northern Ergeny, Kalmykia // *International Jubilee Scientific and Practical Conference on Innovative Directions of Development of the Forestry Complex, FORESTRY*. – 2018. – Vol. 226.
24. Spektrum.de (Verloren im Grossstadtdschungel) [электронный ресурс].-Режим доступа: <https://www.spektrum.de/news/wie-das-leben-in-der-stadt-die-psyche-belastet/1718998>, свободный. – Загл. с экрана.
25. Vasilieva E.A., Nikolaeva O.N., Trubina L.K. A case-study of tree inventory and mapping of public green spaces // *International Conference on GI Support of Sustainable Development of Territories*. – 2021. – Vol. 27. – P. 274-284 DOI 10.35595/2414-9179-2021-3-27-274-284
26. Whittaker R.H. Evolution and measurement of species diversity // *Taxon*, 1972. V. 21. No 2-3. P. 213-251.

### References

1. Alekseev V.A. Diagnostika zhiznennogo sostoyaniya derev'yev i drevostoyev [Lesovedeniye].1989; 4:38–53. (In Russ.).
2. Andreyev S.S., Andreyeva E.S. Bioklimaticheskaya kharakteristika Rostovskoy oblasti po indeksu patogennosti meteorologicheskoy situatsii [Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy]. Yestestvennyye nauki. Prilozheniye. = Natural Sciences. Application. 2003; 9:67–76.
3. Bukharina I.L., Zhuravleva A.N., Bolyshova O.G. Gorodskiy nasazhdeniya: ekologicheskiy aspect: monografiya [Izdatel'stvo «Udmurtskiy universitet»]. Izhevsk, 2012:206.
4. Vel'ts N.Y., Lupova I.V. Opyt monitoringa fitobioty Yuzhnogo Priural'ya. Vestnik OGU № 10 (159) = Bulletin of OSU № 10 (159).2013:176–181.
5. Gorbov S.N. Genezis, klassifikatsiya i ekologicheskaya rol' gorodskikh pochv Yevropeyskoy chasti Yuga Rossii (na primere Rostovskoy aglomeratsii). Dokt, Diss. Moscow, 2018. 488 p.
6. Gudzenko E.O. Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya zelenykh nasazhdeniy goroda Rostov-na-Donu. Dokt, Diss.: 03.02.08: zashchishchena 22.12.2016. Rostov-na-Donu, 2016. 188 p.
7. Gusev M.V., Melekhova O.P., Romanova E.P. Sokhraneniye i vosstanovleniye bioraznoobraziya: Seriya uchebnykh posobiy [Izdatel'stvo Nauchnogo i uchebno-metodicheskogo tsentra]. «Sokhraneniye bioraznoobraziya» = «Conservation of biodiversity». Moscow, 2002. 286 p.
8. Zasoba V.V. Formirovaniye osnovnykh komponentov bioty v iskusstvennykh lesnykh massivakh Rostovskoy



oblasti [Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy]. Yestestvennyye nauki = Natural Sciences. North Caucasian region, 2009. Vol. 5. – P. 88–93.

9. Trutnev et al. Red book of the Russian Federation (plants and fungi) [Tovarishchestvo nauchnykh izdaniy KMK]. MPR RF; Rosprirodnadzor; RBO; Moscow State University im. M.V. Lomonosova. Moscow, 2008. 855 p.

10. Red book of the Rostov region. Vol. 2. Plants and fungi. – 2nd ed. Minpriroly of the Rostov region. Rostov-on-Don, 2014. 344 p.

11. Roginskiy A.B. Gorodskaya flora i rastitel'nost' [Izdatel'stvo RGU]. Priroda Rostova = Nature of Rostov. Rostov-on-Don, 1999. 264 p.

12. Skripnikov P. N., Nalivaichenko A.A. Nakopleniye organicheskogo ugleroda pod drevesnymi rastitel'nymi soobshchestvami v gorodskikh lesakh Rostova-na-Donu [Materialy mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy shkoly-konferentsii]. Vosproizvodstvo, monitoring i okhrana prirodnykh, prirodno-antropogennykh i antropogennykh landshaftov = Reproduction, monitoring and protection of natural, natural-anthropogenic and anthropogenic landscapes: materials of the international youth scientific school-conference. Voronezh, 2021. P. 97–102. DOI 10.34220/RMPNNAAL2021\_97-102. – EDN SPVPCQ.

13. Zozulin G.M., Fedyayeva V.V. Flora Nizhnego Dona (opredelitel'). Chast'1, chast' 2 [Izdatel'stvo RGU]. Rostov-na-Donu, 1984, 1985. 280 p. 240 p.

14. Khanina L.G., Zaigol'nova L.B., Smirnova O.V. i dr. Baza dannykh «Flora sosudistykh rasteniy Tsentral'noy Rossii». Available at: <https://www.impb.ru/eco/search.php?s=a> (accessed 1998-2022)

15. Shmarayeva A.N., Shishlova ZH.N., Fedyayeva V.V., Kuz'menko I.P. Konspekt flory ekspozitsii Botanicheskogo sada YUFU «Priazovskaya step'» [Izdatel'stvo Yuzhnogo Federal'nogo universiteta]. Trudy Botanicheskogo sada Yuzhnogo federal'nogo universiteta: monografiya = Proceedings of the Botanical Garden of the Southern Federal University: monograph. Vol. 1. Rostov-on-Don, 2016. P. 40–96

16. Abareshi F. et al. Association of exposure to air pollution and green space with ovarian reserve hormones levels //Environmental Research. – 2020. – T. 184. – C. 109342.

17. Abass Z. I. Green spaces in residential communities: the potential for ecological and health //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – T. 779. – №. 1. – C. 012011.

18. Abramov A. V., Pchelenok O. A., Kozlova N. M. On the Effect of Green Spaces on the Natural Risks Associated with Air Quality Decrease of the Urban Environment //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – T. 666. – №. 4. – C. 042029.

19. Addas A., Maghrabi A. Role of urban greening strategies for environmental sustainability—a review and assessment in the context of Saudi Arabian megacities //Sustainability. – 2021. – T. 13. – №. 11. – C. 6457.

20. Aziz N. A. A. et al. Effectiveness of urban green space on undergraduates' stress relief in tropical city: A field experiment in Kuala Lumpur //Urban Forestry & Urban Greening. – 2021. – T. 63. – C. 127236.

21. Braun-Blanquet, J. 1951. Pflanzensoziologie // Grundzüge der Vegetationskunde, 2nd. ed. Springer, Wien. 631 pp.

22. Kasperidus, H.D. Stadte, Urbanisierung und Struktur der Stadt aus ökologischer Sicht / H.D. Kasperidus // Stadtökologie und Kleingarten – verbesserte Chancen für die Umwelt. – 2002. – S. 27–49.

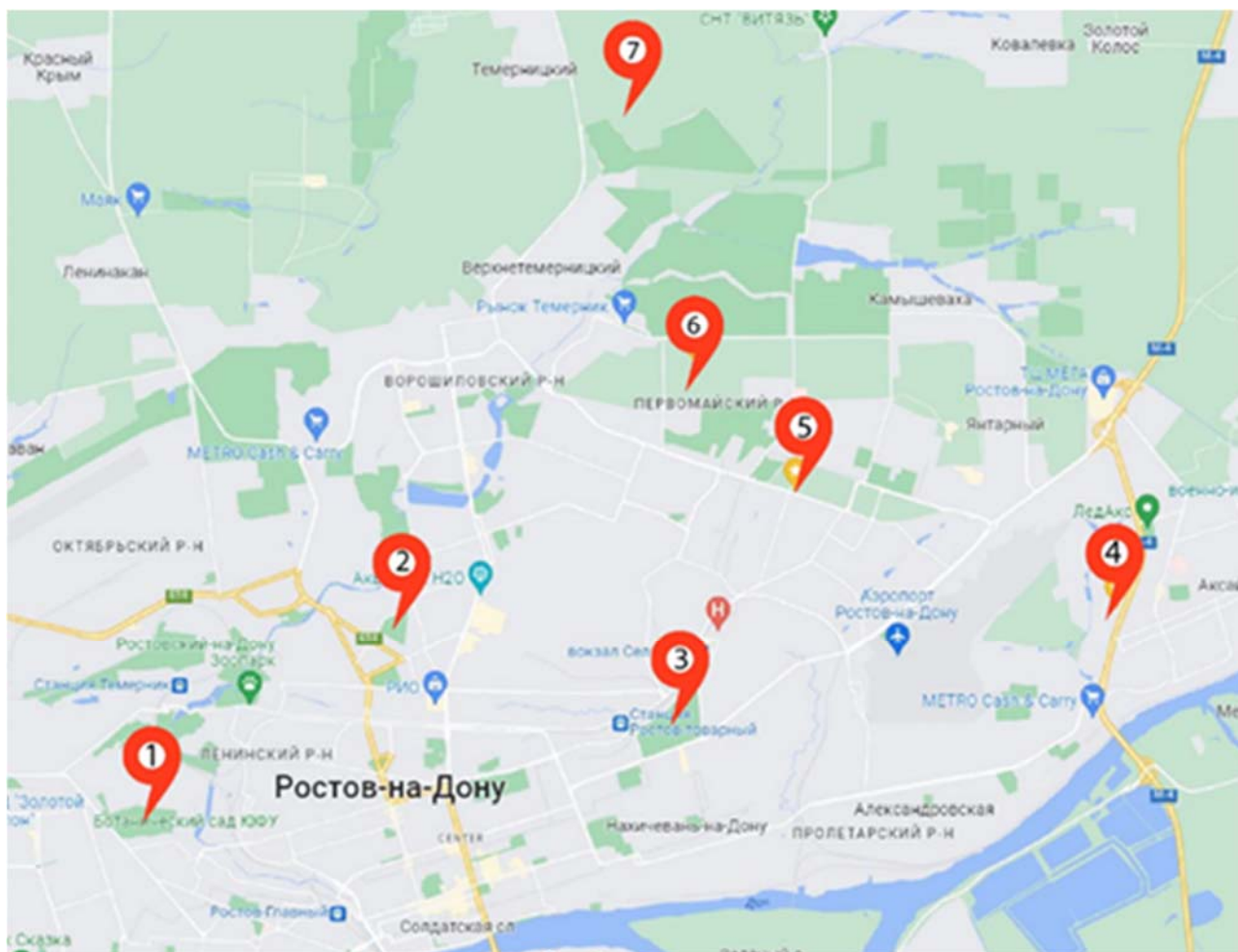
23. Kostin M.V., Manaenkov A.S. Productivity and life length of oak (*Quercus robur* L.) artificial crop in the Northern Ergeny, Kalmykia // International Jubilee Scientific and Practical Conference on Innovative Directions of Development of the Forestry Complex, FORESTRY. – 2018. – Vol. 226.

24. Spektrum.de (Verloren im Grossstadtdschungel) [электронныйресурс]-.Режимдоступа: <https://www.spektrum.de/news/wie-das-leben-in-der-stadt-die-psyche-belastet/1718998>, свободный. – Загл. сэкрана.

25. Vasilieva E.A., Nikolaeva O.N., Trubina L.K. A case-study of tree inventory and mapping of public green spaces // International Conference on GI Support of Sustainable Development of Territories. – 2021. – Vol. 27. – P. 274-284. DOI: 10.35595/2414-9179-2021-3-27-274-284.

26. Whittaker R.H. Evolution and measurement of species diversity // Taxon, 1972. V. 21. No 2–3. P. 213-251.URL: <https://doi.org/10.2307/1218190>.

## Приложение А. Карта-схема расположения объектов исследования



1 – Ботанический сад ЮФУ, 2 – Парк им. К. Чуковского, 3 – ПКиО им. Н. Островского, 4 – лесопосадка (улица Западная, автомобильная дорога М4 «Дон»), 5 – парк Орджоникидзе (на пересечении улиц Панфиловцев и Щербакова), 6 – городская роща «Темерницкая роща» (внутриквартальная территория Днепровский пер-ул. Каскадная-ул. Орская-ул. Вятская), 7 – «Щепкинский лес» (Ворошиловский р-н)

1 – Botanical Garden of the Southern Federal University, 2 – Park named after K. Chukovsky, 3 – PKiO named after N. Ostrovsky, 4 – forest plantation (Zapadnaya Street, M4 highway "Don"), 5 – Ordzhonikidze Park (at the intersection of Panfilovtsev and Shcherbakov streets), 6 – city grove "Temernitskaya Grove" (intra-block territory of Dneprovsky lane-ul. Kaskadnaya-ul. Orskaya-ul. Vyatka), 7 – "Shchepkinsky forest" (Voroshilovsky district)

Источник: собственная композиция авторов с использованием Гугл-карт

Source: author's composition with Google Maps

### Сведения об авторах

✉ *Наливайченко Алина Алексеевна* – магистр 1 года обучения, специалист по учебно-методической работе Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, пр-т Стачки 194/1, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, 344090, e-mail: alinanalivayuchenko@mail.ru.

✉ *Скрипников Павел Николаевич* – аспирант 4 года обучения, младший научный сотрудник научно-испытательной лаборатории «Биогеохимия» Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, пр-т Стачки 194/1, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, 344090, e-mail: pav.sc@yandex.ru.

*Горбов Сергей Николаевич* – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, ведущий научный сотрудник научно-испытательной лаборатории "Биогеохимия" Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, пр-т Стачки 194/1, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, 344090, e-mail: gorbow@mail.ru.

*Матецкая Анна Юрьевна* – старший преподаватель кафедры ботаники Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, ФГАОУ ВО Южный федеральный университет, пр-т Стачки 194/1, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация, 344090, e-mail: manuta@list.ru.

### Information about the authors

✉ *Alina A. Nalivaichenko* – Master of 1 year of study, specialist in educational and methodological work of the Academy of Biology and Biotechnology named after. D.I. Ivanovsky, Southern Federal University, Stachki avenue 194/1, Rostov-on-Don, Russian Federation, 344090, e-mail: alinanalivayuchenko@mail.ru.

✉ *Pavel N. Skripnikov* – Postgraduate student 4 years of study, junior researcher of the research laboratory "Biogeochemistry" of the Academy of Biology and Biotechnology named after. D.I. Ivanovsky, Southern Federal University, Stachki avenue 194/1, Rostov-on-Don, Russian Federation, 344090, e-mail: pav.sc@yandex.ru.

*Sergey N. Gorbov* – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Botany, Leading Researcher of the Research Laboratory "Biogeochemistry" of the Academy of Biology and Biotechnology named after. D.I. Ivanovsky, Southern Federal University, Stachki avenue 194/1, Rostov-on-Don, Russian Federation, 344090, e-mail: gorbow@mail.ru.

*Anna Y. Matetskaya* – Senior Lecturer, Department of Botany, of the Academy of Biology and Biotechnology named after. D.I. Ivanovsky, Southern Federal University, Stachki avenue 194/1, Rostov-on-Don, Russian Federation, 344090, e-mail: manuta@list.ru.

✉ Для контактов/ Corresponding author