



Комплексная оценка эффективности озеленения объектов ландшафтной архитектуры (на примере г. Архангельска)

Андрей А. Валекжанин, valekzhanin13@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2302-6129>

Наталья Р. Сунгурова, n.sungurova@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8464-4596>

Николай А. Бабич, n.babich@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7463-2519>

Ольга С. Залывская, o.zalyvskaya@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-6295>

Ирина В. Лазарева, lazar0903@mail.ru

*ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»,
набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, 163002, Российская Федерация*

Зеленые насаждения являются неотъемлемым элементом устойчивой и комфортной городской среды, выполняющим эстетические, экологические и рекреационные функции. Одним из элементов зеленых насаждений является цветочное оформление. Цель исследований – провести комплексную оценку и выявить дисбалансы в системе цветочного оформления г. Архангельска. В статье представлена разработанная и апробированная комплексная методика оценки объектов цветочного оформления городской среды. Комплексная оценка включала экономические, экологические и социологические методы. Согласно проведенной оценке выявлены дисбалансы на примере шести ключевых объектов цветочного оформления г. Архангельска. В ходе исследования была выявлена значительная пространственная дифференциация цветочного оформления в Архангельске: на два центральных округа (Ломоносовский и Октябрьский) приходится 76,84% площади цветочного оформления. Для периферийных округов (Северный, Соломбальский, Варавино-Фактория, Майская горка) характерны меньшие площади цветников (23,16%), ограниченный ассортимент растений (в среднем 4 шт.), что ведет к низким показателям социального восприятия (в среднем 36,76%). Отсутствует прямая зависимость между количеством финансовых затрат и уровнем социального восприятия объектов озеленения. Например, в Ломоносовском территориальном округе самая высокая стоимость 1 м², но уровень социального восприятия средний 49,17%. Выявленные дисбалансы наиболее отчетливо проявляются в периферийных округах, где при схожих с центральными районами затратах (3468,66 и 3486 руб./м²) наблюдается низкий уровень социального восприятия (21,62 и 33,25%). Основными факторами, снижающими уровень социального восприятия цветочного оформления, являются однообразие ассортимента, преобладание однолетних культур, недостаточная выразительность колористических решений. Полученные результаты и разработанная матрица дисбалансов имеют практическую значимость для органов муниципального управления и могут быть использованы при планировании бюджетных расходов, приоритизации объектов озеленения, корректировке ассортиментной политики и разработке мер в рамках реализации национального проекта «Жилье и городская среда».

Ключевые слова: *цветочное оформление, зеленые насаждения, комплексная оценка, объекты ландшафтной архитектуры, устойчивое развитие городов*

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Комплексная оценка эффективности озеленения объектов ландшафтной архитектуры (на примере г. Архангельска) / А. А. Валежжанин, Н. Р. Сунгурова, Н. А. Бабич, О. С. Залывская, И. В. Лазарева // Лесотехнический журнал. – 2026. – Т. 16. – № 1 (61). – С. 247–268. – Библиогр.: с. 264–267 (25 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.1/16>.

Поступила 23.12.2025. *Пересмотрена* 29.01.2026. *Принята* 15.03.2026. *Опубликована онлайн* 27.03.2026.

Article

Comprehensive assessment of landscaping efficiency landscape architecture objects (using the example of Arkhangelsk)

Andrey A. Valekzhanin, valekzhanin13@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2302-6129>

Natalia R. Sungurova, n.sungurova@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8464-4596>

Nikolai N. Babich, n.babich@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7463-2519>

Olga S. Zalyvskaya, o.zalyvskaya@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-6295>

Irina V. Lazareva, lazar0903@mail.ru

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation

Abstract

Green spaces are an integral element of a sustainable and comfortable urban environment, fulfilling aesthetic, ecological and recreational functions. One of the elements of green spaces is floral decoration. The purpose of the research is to conduct a comprehensive assessment and identify imbalances in the flower decoration system in Arkhangelsk. The article presents a developed and tested comprehensive methodology for assessing the objects of floral design of the urban environment. The comprehensive assessment included economic, environmental, and sociological methods. According to the assessment, imbalances were identified using the example of six key objects of flower decoration in Arkhangelsk. The study revealed a significant spatial differentiation of flower decoration in Arkhangelsk: two central districts (Lomonosovsky and Oktyabrsky) account for 76.84% of the flower decoration area. The peripheral districts (Severny, Solombalsky, Varavino-Faktoria, Mayskaya Gorka) are characterized by smaller flower beds (23.16%), a limited range of plants (on average 4 pcs.), which leads to low indicators of social perception (on average 36.76%). There is no direct relationship between the amount of financial costs and the level of social perception of landscaping facilities. For example, the Lomonosov territorial district has the highest cost of 1 m², but the average level of social perception is 49.17%. The identified imbalances are most clearly manifested in peripheral districts, where, with expenses similar to the central districts (3468.66 and 3486 rubles/m²), there is a low level of social perception (21.62 and 33.25%). The main factors reducing the level of social perception of floral design are the uniformity of the assortment, the predominance of annual crops, and the lack of expressiveness of color solutions. The results obtained and the developed matrix of imbalances are of practical importance for municipal authorities and can be used in planning budget expenditures, prioritizing landscaping facilities, adjusting assortment policies and developing measures within the framework of the national project "Housing and Urban Environment".

Keywords: *floral decoration, green spaces, integrated assessment, landscape architecture facilities, sustainable urban development*

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Valekzhanin A. A., Sungurova N. R., Babich N. A., Zalyvsкая O. S., Lazareva I. V. (2026). Comprehensive assessment of landscaping efficiency landscape architecture objects (using the example of Arkhangelsk). Forestry Engineering journal, Vol. 16, No. 1 (61), pp. 247–268 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.1/16>.

Received 23.12.2025. *Revised* 29.01.2026. *Accepted* 15.03.2026. *Published online* 27.03.2026.

Введение

Государства-члены ООН в 2015 году приняли Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года³⁶. Повестка-2030 основана на принципе интеграции экономических, социальных и экологических аспектов развития. В ее структуру входят 17 целей и 169 задач, ориентированных на достижение сбалансированного развития территорий. Особое значение для развития городов имеет цель 11 «Устойчивые города и населенные пункты».

В Российской Федерации положения Повестки-2030 официально признаны и интегрированы в систему стратегического планирования, включая федеральные и региональные программы социально-экономического развития. Например, национальный проект «Жилье и городская среда», направленный на формирование комфортной, безопасной и экологически благоприятной городской среды³⁷

Без развития системы зеленых насаждений не достичь целей, указанных в этих стратегических документах. Зеленые насаждения обеспечивают широкий спектр функций: повышение эстетической и рекреационной ценности городских территорий [1], пыле-, ветро- и шумозащита [2], улучшение микроклиматических условий и формирование охлаждающего эффекта [3-4].

В условиях арктической зоны роль зеленых насаждений особенно велика. Зеленые насаждения не только несут утилитарную функцию, но и

эстетическую. Для местного населения зеленые насаждения – это важный индикатор качества жизни и уровня комфортности городской среды [5-9].

В условиях ограниченных ресурсов возрастает необходимость контроля эффективности вложений в озеленение, включая оценку декоративности, устойчивости насаждений, разнообразия ассортимента, уровня ухода и восприятия жителями.

В последние годы отмечается противоречие между объемом финансирования и социально-эстетической отдачей, ведущее к неэффективному использованию бюджетных средств. Например, в работе О.Н. Руссовой [10] приводится умеренного неудовлетворительная оценка текущего состояния урбосистемы.

Все это создает потребность в комплексных методах оценки эффективности зеленых насаждений, в частности цветочного оформления. Результаты комплексного анализа могут стать основой более эффективного планирования бюджета на озеленение. Особенно это актуально для городов арктической зоны, в которых стоимость работ выше, а вегетационный период растений короче.

Цветочное оформление (ЦО) входит в совокупность городских зеленых насаждений. Цветочные культуры формируют визуальный облик городской среды, обеспечивают ее колористическое разнообразие, а также улучшают эстетическое и

³⁶ Повестка-2030 и ЦУР ООН // https://economy.gov.ru/material/directions/vneshneekonomicheskaya_deyatelnost/ustoychivo_razvitiye/povestka_2030_i_cur_oon/.

³⁷ Национальный проект «Жилье и городская среда» / Правительство Российской Федерации. –

URL: <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--plai/projects/zhile-i-gorodskaya-sreda/blagoustroystvo/>.

эмоциональное восприятие общественных пространств. В функционально-планировочном отношении цветочное оформление представляет собой многоуровневую систему цветников, различающихся по типу, стилю, композиционному и колористическому решению, жизненному циклу используемых растений, их биологии и экологии, характеру эмоционального воздействия, а также по условиям эксплуатации и затратам на создание и содержание [11-13].

Хотя цветники занимают небольшую часть общей площади озеленения (от 0,5 до 2,5%), они требуют значительных денежных и трудовых затрат [14]. Это обуславливает необходимость создания цветочного оформления такого высокого качества, которое оправдывало бы эти затраты [15].

Исследования озеленения городов развиваются преимущественно в нескольких направлениях.

Во-первых, изучается экономическая составляющая зеленого строительства, включающая оценку компенсационной стоимости затрат на зеленые насаждения. Компенсационную стоимость рассчитывают, суммируя три группы затрат: прямые расходы на приобретение и посадку растений; затраты на содержание до момента, когда насаждения начнут полноценно выполнять свои функции; корректирующие коэффициенты, которые учитывают местоположение, состояние растений и их ценность для людей [16].

Во-вторых, активно формируются методики оценки экологического состояния и декоративности насаждений, включающие анализ ассортимента, устойчивости к стрессовым факторам [11, 17-19].

В третьем направлении рассматривается восприятие зелёных объектов жителями города. Социологические исследования выявляют удовлетворенность и предпочтения респондентов. Благодаря им респонденты могут сформировать свою позицию, включиться в развитие города и получить информацию о современных тенденциях формирования озеленения [10, 20].

Наконец, в работах по северным городам подчеркивается специфика интродукции растений, климатическая уязвимость и необходимость адаптированных решений [18, 21-22].

Вместе с тем преобладают исследования, сфокусированные на одной группе параметров – экономических, экологических, либо социологических. Такие исследования не позволяют взглянуть на проблему целиком. Таким образом, проводимые нами исследования предлагают комплексную методику обследования объектов цветочного оформления, позволяющую выявить структурные дисбалансы сразу всех факторов.

Цель исследований – провести комплексную оценку и выявить дисбалансы в системе цветочного оформления г. Архангельска через призму экономических, экологических и социологических показателей.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- выполнить сравнительный экономический анализ шести ключевых объектов цветочного оформления (ОЦО) (по НМЦК (начальной (максимальной) цене контрактов), стоимости 1 м²);
- провести оценку их экологическо-планировочного состояния, разнообразия и декоративности видов цветочных растений;
- проанализировать социальное восприятие и удовлетворенность жителей ключевыми объектами;
- обобщить полученные данные и классифицировать объекты по характеру выявленных дисбалансов;
- сформулировать рекомендации для повышения эффективности городского озеленения.

Материалы и методы

Архангельск – это город областного значения, административный центр Архангельской области и Приморского муниципального района. Площадь Архангельска составляет 294,45 км². Деление города на 9 территориальных округов было закреплено Решением Архангельского городского совета народных депутатов № 88 от 15.11.1991 года (таблица 1 и рисунок 1). Для комплексного анализа в каждом территориальном округе, в котором есть цветочное оформление за счет городского бюджета, на основе закупочной документации, были выбраны

ЭКОЛОГИЯ

ключевые объекты исследования. Эти цветники занимают наибольшую площадь в территориальном округе (таблица 2 и рисунок 2).

Для комплексной оценки использовали экономические, экологическо-планировочные и социологические методы.

Экономические

Для выявления актуального состояния цветочного оформления городских пространств Архангельска был проведен анализ конкурсных закупок администрации города [[https:// arhcity.rts-tender.ru/](https://arhcity.rts-tender.ru/)] по собственной методике [23], включающей анализ начальных (максимальных) цен контрактов и расчет удельной стоимости (руб./м²) на основе данных с официального портала закупок.

Таблица 1

Административно-территориальное деление г. Архангельска

Table 1

Administrative-territorial division of Arkhangelsk

№	Название территориальных округов	Плотность, чел./км ²	Площадь, км ²	Численность населения, тыс. чел. на 2021 г., чел.	Площадь цветочного оформления 2025, м ²
I	Ломоносовский	8919	7,96	70995	1264,7
II	Октябрьский	2610	31,89	83248	1022,4
III	Северный	2470	9,28	22926	297,8
IV	Соломбальский	1207	27,95	33730	163,71
V	Варавино-Фактория	1641	22,97	37699	165,1
VI	Майская горка	2554	19,4	49540	62,6
VII	Исакогорский	588	58	25671	0
VIII	Цигломенский			8428	0
IX	Маймаксанский	157	117	18374	0
	Всего городского округа	-	294,45	350611	2976,31

Источник: Решение Архангельского городского совета народных депутатов № 88 от 15.11.1991 года

Source: By the decision of the Arkhangelsk City Council of People's Deputies No. 88 dated 15.11.1991

Источник: Решение Архангельского городского совета народных депутатов № 88 от 15.11.1991 года

Source: By the decision of the Arkhangelsk City Council of People's Deputies No. 88 dated 15.11.1991

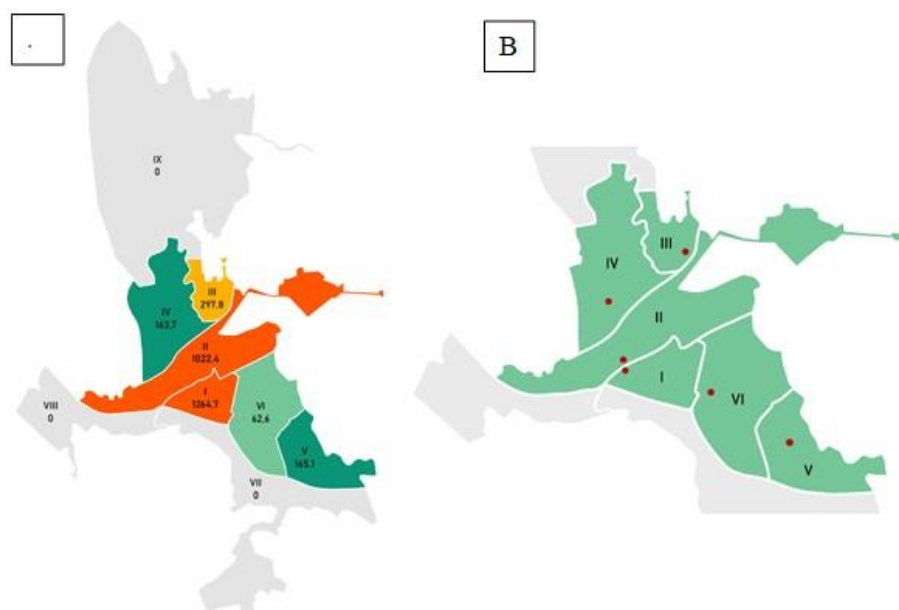


Рисунок 1. Площадь цветочного оформления в 2025 году (м²) (А) и расположение ключевых объектов (В)

Figure 1. The area of floral decoration in 2025 (m²) (A) and the location of key facilities (B)

Источник: Решение Архангельского городского совета народных депутатов № 88 от 15.11.1991 года

Source: By the decision of the Arkhangelsk City Council of People's Deputies No. 88 dated 15.11.1991

Таблица 2

Ключевые объекты исследования

Table 2

Key research objects

№ / No.	Территориальный округ / Territorial District	Исследуемый объект / Study Object	Координаты / Coordinates	Площадь цветочного оформления, м ² / Flower bed area, m ²	Доля от цветочного оформления в территориальном округе, % / Share of total flower bed area in the district, %
I	Ломоносовский / Lomonosovsky	Партер у Администрации ГО «Город Архангельск» / Parterre near the Administration of the Urban Okrug "City of Arkhangelsk"	64.53831, 40.51676	930	73.54
II	Октябрьский / Oktyabrsky	Бульвар по пр. Троицкий от ул. Карла Маркса до ул. Свободы / Boulevard along Troitsky Ave. from Karl Marx St. to Svobody St.	64.54142, 40.51554	278.9	27.28
III	Северный / Severny (Northern)	Сквер у КЦ «Северный» / Square near the "Severny" Cultural Center	64.59312, 40.59169	119.2	40.03
IV	Соломбальский / Solombalsky	Цветник по пр. Никольский возле стадиона «Волна» / Flower bed along Nikolsky Ave. near the "Volna" Stadium	64.57354, 40.51043	81	49.48

Экология

V	Варавино-Фактория / Varavino-Faktoriya	Цветник у спортивной площадки / Flower bed near the sports ground	64.50158, 40.69073	52	31.50
VI	Майская горка / Mayskaya Gorka	Вазоны вдоль ул. Прокопия Галушина / Planters along Prokopy Galushin St.	64.52437, 40.60988	27	43.13

Источник: собственные вычисления авторов

Source: own calculations

Эколого-планировочные

В летний период 2025 год была проведена эколого-планировочная оценка ключевых объектов цветочного оформления. В рамках которой определены типы цветочного оформления [24], проведена их оценка качества и соответствия планировочно-пространственной структуре городской среды по пятибалльной шкале (от 2 до 5 баллов). В случае с оценкой качественного состояния элементов цветника 2 балла (неудовлетворительное) – это поверхность цветника спланирована грубо, растения слабо развиты, высохших и утраченных растений значительное количество, признаки развития болезней и повреждения вредителями выражены в сильной степени, много нежелательной растительности (более 25%), 5 баллов (отличное) – это поверхность цветника тщательно спланирована, растения хорошо

развиты, обильно цветут, повреждений болезнями и вредителями нет, окраска, величина цветков и листьев нормальные; растения равные по качеству, нежелательной растительности (сорняков) нет, высохших и утраченных растений нет. Для оценки соответствия планировочной структуры 2 балла (неудовлетворительное) – это цветочное оформление не соответствует окружающей стилистике, диссонирует с ней, разрушает архитектурную композицию, 5 баллов (отличное) – это рисунок элементов цветочного оформления соответствует стилистике и архитектурно-планировочному решению окружающей застройки, наблюдаются колористическое единство с окружением, соразмерность, соответствие композиционному замыслу [17]. Помимо этого, был определен видовой состав ассортимента цветочных растений и его декоративность по четырехбалльной шкале [11].



Рисунок 2. Ключевые объекты исследования:

I – Партер у Администрации ГО «Город Архангельск» (Ломоносовский), II – Бульвар по пр. Троицкий от ул. Карла Маркса до ул. Свободы (Октябрьский), III – Сквер у КЦ «Северный»(Северный), IV – Цветник по пр. Никольский возле стадиона «Волна» (Соломбальский), V – Цветник у спортивной площадки (Варавино-Фактория), VI – Вазоны вдоль ул. Прокопия Галушина (Майская горка)

Figure 2. Key research objects:

I – Ground floor at the Administration of GO "City of Arkhangelsk" (Lomonosovsky), II – Boulevard along the ave. Troitskiy from Karl Marx Street to Svobody Street (Oktyabrsky), III – the Square at the Severny Shopping Center (Severny), IV – the Flower Garden along the ave. Nikolsky near the Volna stadium (Solombalsky), V – Flower garden at the sports ground (Varavino Trading Post), VI - Flower pots along Prokopy Galushina Street (May Hill)

Источник: собственная композиция авторов

Source: author's composition

Результаты натурного обследования подробно занесены в учетные ведомости. Высота растений и площадные характеристики цветников были измерены рулеткой или инструментом «Линейка» в Яндекс Картах. Каждому объекту дана точка географической привязки с помощью инструмента Google Maps.

Социологические

Социологические исследования проводились во второй-третьей декаде июля – начале августа 2025 г. Для обеспечения репрезентативности выборки был рассчитан ее минимальный размер (384 чел.) от генеральной совокупности, которая составляет 350661 человек проживающих в Архангельске (таблица 1).

В сети Интернет был запущен опросник «Оценка цветочного оформления города Архангельска». Опросник состоял из 2 частей: общих вопросов по теме благоустройства и отношения к цветочному оформлению общественных пространств, адаптированной анкеты оценки эстетических достоинств природных ландшафтов [25]. Адаптированная анкета включала в себя оценку ключевых объектов цветочного оформления по эколого-эстетическим и психолого-эмоциональным шкалам и вопросы о личности респондента. С помощью этой анкеты была проведена оценка 6 ключевых объектов (рисунок 2).

Опросник был оформлен в Яндекс Формах, его продвижение происходило в тематических сообществах, а также среди коллег, знакомых и друзей.

Данные, полученные комплексным методом, были обобщены и проанализированы с использованием MS Excel и IBM SPSS Statistics 27. Для графической визуализации и компоновки картографических материалов использовались средства графического дизайна.

Результаты и обсуждение

После проведения комплексной оценки эффективности ключевых объектов цветочного оформления Архангельска были получены следующие результаты.

Экономические

В 2025 году общая площадь цветочного оформления Архангельска составил 2976,31 м², это больше чем было высажено с 2020 по 2022 год (от 1915,27 до 2848 м²) и 2024 году (2898,55 м²), только в 2023 была высажена наибольшая площадь цветников (3145,67 м²) [23].

Работы по посадке цветочных растений и уходу за цветниками были выполнены в 6 территориальных округах (таблица 1). Хотя в следующих округах (Северном, Варавино-Фактории и Майской горке) не каждый сезон высаживают цветники за счет государственного бюджета [23].

По площади цветочного оформления в 2025 году доминируют два центральных района Ломоносовский (1264,7 м²) и Октябрьский (1022,4 м²). На них приходится 76,84% от площади цветников Архангельска. Это можно объяснить тем, что плотность населения в этих округах самая высокая (8919 и 2610 чел./км² соответственно).

Остальные 23,16% цветочного оформления Архангельска приходятся на округа Северный (297,8 м²), Варавино-Факторию (165,1 м²), Соломбальский (163,71 м²) и Майскую горку (62,6 м²).

На основе изученных закупочных документов была сформирована таблица 3.

Ранжирование объектов по полной и удельной стоимости

Table 3

Ranking of objects by total and unit cost

№ объекта / Object No.	Полная стоимость, руб. / Total Cost, RUB	Стоимость 1 м ² , руб. / Cost per 1 m ² , RUB	Рекомендуемый ассортимент / Recommended Assortment
I	3 476 362,38	3 738,02	Петуния, цинерария, бархатцы, немезия, настурция, виола, львиный зев, лобелия, бегония (9 шт.) / Petunia, cineraria, marigolds, nemesia, nasturtium, viola, snapdragon, lobelia, begonia (9 species)
II	1 023 081,14	3 668,27	Бархатцы, петуния, бегония, виола, цинерария, флоксы, лобелия, немезия, сальвия, мимилос, рудбекия, газания (12 шт.) / Marigolds, petunia, begonia, viola, cineraria, phlox, lobelia, nemesia, salvia, mimulus, rudbeckia, gazania (12 species)
III	326 807,07	2 741,67	Бархатцы (1 шт.) / Marigolds (1 species)
IV	280 961,46	3 468,66	Бархатцы, петуния, лобелия, цинерария, виола (5 шт.) / Marigolds, petunia, lobelia, cineraria, viola (5 species)
V	188 925,54	3 633,18	Не указано / Not specified
VI	94 122,00	3 486,00	Петуния (1 шт.) / Petunia (1 species)
№ объекта	Полная стоимость, руб.	Стоимость 1 м ² , руб.	Рекомендуемый ассортимент
I	3476362,38	3738,02	Петуния, цинерария, бархатцы, немезия, настурция, виола, львиный зев, лобелия, бегония (9 шт.)
II	1023081,14	3668,27	Бархатцы, петуния, бегония, виола, цинерария, флоксы, лобелия, немезия, сальвия, мимилос, рудбекия, газания (12 шт.)
III	326807,07	2741,67	Бархатцы (1 шт.)
IV	280961,46	3468,66	Бархатцы, петуния, лобелия, цинерария, виола (5 шт.)
V	188925,54	3633,18	Не указано
VI	94122	3486	Петуния (1 шт.)

Примечание: удельная стоимость, руб./м² – это стоимость посадки растений и ухода за ними на одном квадратном метре

Note: the unit cost, rub/m², is the cost of planting and caring for plants per square meter

Источник: собственные вычисления авторов

Source: own calculations

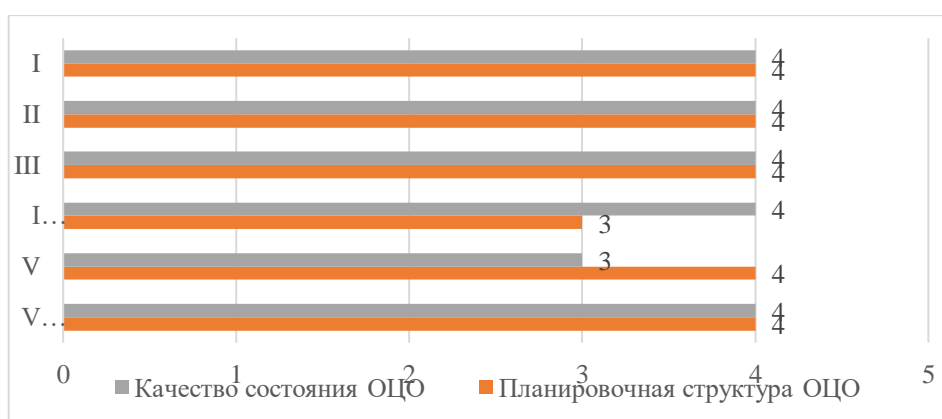


Рисунок 3. Качество состояния цветника и его планировочной структуры по территориальным округам

Figure 3. The quality of the state of the flower garden and its planning structure by territorial districts

Источник: собственная композиция авторов

Source: author's composition

Самая высокая удельная стоимость в Ломоносовском округе (I объект) – 3738,02 руб/м². Затем в Октябрьском (II объект) и округе Варавино-Фактория (V объект) (3668,27 руб/м² и 3633,18 руб/м² соответственно). Средняя удельная стоимость отмечена в территориальном округе Майская горка (VI объект) и Соломбальский (IV объект) (3486 руб/м² и 3468,66 руб/м² соответственно). Самая низкая удельная стоимость была зафиксирована для Северного округа (III объект) – 2741,67 руб/м².

Самым дорогим по посадке и уходу за цветочными растениями является I объект (3476362,38 руб.), затем идет II объект (1023081,14 руб.). Среднюю стоимость имеют III, IV и V объекты (от 326807,07 до 188925,54 руб.). Низкая стоимость соответствует VI объекту (94122 руб.).

Более разнообразный ассортимент цветочных растений рекомендуют к посадке в центральных округах: в Октябрьском округе, где расположен II объект (12 шт.) и в Ломоносовском округе, где расположен I объект (9 шт.). Далее идут периферийные округа: Соломбальский (IV объект) - рекомендуют к посадке 5 видов цветочных растений. В Северном (III объект) и Майская горка (VI объект) - к посадке рекомендуется только по одному виду цветочных культур. В округе Варавино-Фактория не выдвинуто требований к ассортименту цветников.

Эколого-планировочные

Результаты эколого-планировочных методов разделены на 2 части: по оценке качества состояния и планировочной структуры цветников (рисунок 3), а также по оценке разнообразия ассортимента цветочных растений (таблица 4).

По типам цветочного оформления среди обследованных ключевых объектов преобладают:

- клумбы (II-Октябрьский, III-Северный, IV-Соломбальский, V-Варавино-Фактория),
- наземные контейнеры (II-Октябрьский, III-Северный, VI-Майская горка),
- партер встречается только в Ломоносовском округе.

В Ломоносовском округе расположен партер у здания проектных организаций и администрации города Архангельска. Это место можно считать центром города. В Майской горке самым крупным объектом цветочного оформления являются наземные контейнеры. Наземные контейнеры расположены вдоль улицы Прокопия Галушина, которая является автомобильным и пешеходным транзитом. В Октябрьском и Северном округе исследуемый объект состоит из двух типов цветочного оформления: из клумб и наземных контейнеров.

Соответствие пространственной и планировочной структуре исследуемых объектов (I, II, III, V, VI) было оценено как «хорошее» – цветник выполняет акцентную роль в пространственной структуре объекта, элементы цветочных композиций полностью соответствуют стилистике архитектурно-ландшафтного окружения, однако колористическое решение цветника не подходит к окружающей застройке и объекту инфраструктуры. Только соответствие пространственной и планировочной структуре IV объекта оценивается как «удовлетворительное» – цветник не играет роль акцента в композиции, тематика и характер рисунка цветочной композиции отличается от стилистики архитектурно-ландшафтных объектов, цветник не соответствует колористическому решению.

Качество состояния цветников исследуемых объектов (I, II, III, IV, VI) было оценено как «хорошее» - поверхность цветника спланирована с незначительными неровностями, небольшое угнетение роста, высохших и утраченных растений незначительное количество, сорняки единичны. Только качество состояния V объекта было оценено как «удовлетворительное» - поверхность цветника спланирована с значительными неровностями, у растений наблюдается значительное угнетение роста, есть признаки повреждения вредителями и болезнями, утраченных или высохших растений незначительное количество, нежелательная или сорная растительность занимает до 20% площади.

Ассортимент цветочных растений

Table 4

Assortment of flower plants

Название вида (русский) / Species name (English)	Цвет / Color	Жизненная форма / Life form	Уровень декоративности, балл / Decorative level, score	Доля от общей площади, % / Share of total area, %	№ объекта / Object No.
Петуния садовая / Garden Petunia	розово-белый, белый, красный, фиолетовый / pink- white, white, red, purple	Однолетник / Annual	3	47.57%	I, II, V, VI
Бархатец отклоненный / French Marigold	желтый, оранжевый / yellow, orange	Однолетник / Annual	4	21.68%	I, III, IV, V, VI
Цинерария приморская / Dusty Miller	серебристый / silver	Многолетник / Perennial	4	10.23%	I, II, IV, V
Мимулус гибридный / Monkey Flower	желтый / yellow	Однолетник / Annual	3	7.12%	I, V
Бархатец прямоходячий / African Marigold	желтый / yellow	Однолетник / Annual	4	6.11%	I, II, III
Бегония клубневая / Tuberous Begonia	белый, красный / white, red	Многолетник / Perennial	3	4.86%	II
Немезия гибридная / Nemesia	синий, красный, розовый / blue, red, pink	Однолетник / Annual	3	0.95%	I, V
Лобелия ежевидная / Trailing Lobelia	синий / blue	Многолетник / Perennial	3	0.52%	I, V
Календула лекарственная / Pot Marigold	желтый / yellow	Однолетник / Annual	2	0.45%	I
Агератум Гаустона / Floss Flower	фиолетовый / purple	Многолетник / Perennial	3	0.27%	IV
Настурция большая / Nasturtium	Желтый, оранжевый / Yellow, orange	Однолетник / Annual	2	0.15%	I, VI
Гвоздика китайская / Chinese Pink	Белый, красный / White, red	Однолетник / Annual	3	0.03%	I
Пеларгония зональная / Zonal Geranium	розовый / pink	Многолетник / Perennial	3	0.03%	I
Георгин однолетний / Dahlia (grown as annual)	Желтый, розовый / Yellow, pink	Однолетник / Annual	3	0.01%	I
Астра однолетняя / China Aster	Розовый, фиолетовый / Pink, purple	Однолетник / Annual	3	0.002%	I

Источник: собственные вычисления авторов

Source: own calculations

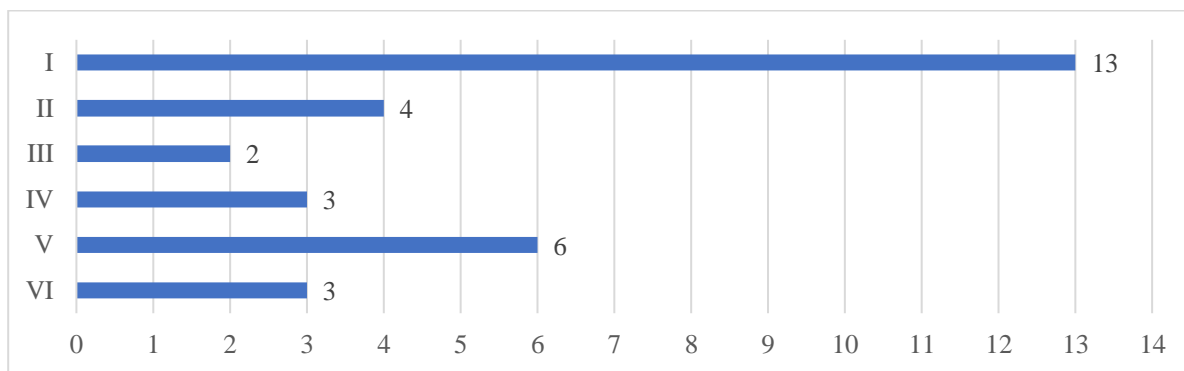


Рисунок 4. Количество видов цветочных растений (шт.) по территориальным округам
Figure 4. Number of flower plant species (pcs.) by territorial districts

Источник: собственная композиция авторов

Source: author's composition

Всего на исследуемых территориях выявлено 15 видов цветочных культур. Жизненные формы их определены по агротехнике выращивания. Преобладают однолетние цветочные растения по количеству видов (10 шт.) и по занимаемой площади (84,08%). Количество многолетних цветочных растений ниже (5 шт.), и они занимают меньшую площадь (15,92%). Наибольшее видовое разнообразие цветочных культур было отмечено на I объекте (13 шт.), также богатый ассортимент определен на V объекте (6 шт.). На остальных объектах исследования (II, V, VI, III) произрастает от 2 до 4 видов цветов. Для центральных территориальных округов (Ломоносовского и Октябрьского) характерен наиболее разнообразный ассортимент цветочных культур (в среднем около 9 шт.), когда для периферийных районов (Северный, Соломбальский, Варавино-Фактория, Майская горка) ассортимент ограничен (в среднем 3 шт.) (рисунок 4).

Чаще всего встречается бархатец отклоненный (на 5 из 6 объектов), затем идут петуния садовая и цинерария приморская (на 4 из 6). Реже встречаются бархатец прямостоячий (на 3 из 6); мимулос гибридный, немезия гибридная, лобелия ежевидная, настурция большая (на 2 из 6); бегония клубневая, календула лекарственная, агератум Гаустона, гвоздика китайская, пеларгония

зональная, георгин однолетний, астра однолетняя (на 1 из 6).

Самая большая доля по площади у петунии садовой (47,57%), затем идет бархатец отклоненный (21,68%) и цинерария приморская (10,23%). Среднюю долю по площади занимает мимулос гибридный (7,12%), бархатец прямостоячий (6,11%) и бегония клубневая (4,86%). Меньшую площадь занимают следующие виды: немезия гибридная, лобелия ежевидная, календула лекарственная, агератум Гаустона, настурция большая, гвоздика китайская, пеларгония зональная, георгин однолетний, астра однолетняя (от 0,95% до 0,002% соответственно). Относительно декоративности отметим, что наилучший уровень (4 балла) у бархатца отклоненного, цинерарии приморской, бархатца прямостоячего. Средний уровень декоративности (3 балла) наблюдался у петунии садовой, мимулоса гибридного, бегонии клубневой, немезии гибридной, лобелии ежевидной и агератума Гаустона, гвоздики китайской, пеларгонии зональной, георгина однолетнего, астры однолетней. Самый низкий уровень декоративности (2 балла) был отмечен у настурции большой и календулы лекарственной.

По колористическим характеристикам чаще высаживают петунию садовую, потому что она имеет много разнообразных цветов и оттенков (розово-белый, белый, красный, фиолетовый).

Немезию гибридную (синий, красный, розовый), бархатец прямостоячий и отклоненный, настурцию большую (желтый, оранжевый), бегонию клубневую (белый, красный), гвоздику китайскую (белый, красный), георгин однолетний (желтый, розовый), астра однолетняя (розовый, фиолетовый) тоже используют разных цветов. Остальные виды цветочных растений высаживают только одного цвета.

Таким образом, доминирование однолетних культур (84%) указывает на высокую ежегодную ресурсоемкость системы цветочного оформления и снижает ее экологическую устойчивость.

Социологические

В ходе исследований анкетирование прошли 421 человек. 87,2% из количества опрошенных проживают в Архангельске, 83,8% – женщины, 61,8% – с высшим образованием и 62,9% –

работающие. Только 14,01% из числа опрошенных принимали участие в озеленении городской среды.

Первый вопрос: «Как Вы оцениваете данную цветочную композицию?» в целом охватывал цветочную композицию. Респонденты должны были ответить нравится / не нравится / затрудняюсь ответить им цветочная композиция на фотографии (рисунок 2). Больше всего опрошенным нравятся II, V, I объекты (от 68,65 до 49,17%), а не нравятся IV, III и VI объекты (от 62 % до 45,37%). Респонденты чаще упоминают центральные округа (в среднем 58,91%), чем периферийные (36,76%).

Далее был задан вопрос об элементах ландшафтной композиции «Что на фотографии привлекает внимание в первую очередь?». В этом вопросе можно было выбрать несколько вариантов ответов. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5

Элементы ландшафтной композиции по шкале привлечения внимания

Table 5

Elements of a landscape composition on an attention-grabbing scale

№ Объекта / Object No.	Цвета и их сочетание, % / Colors and their combination, %	Подобранные виды цветов, % / Selected species of flowers, %	Высокая растительность, % / Tall vegetation, %	Пешеходная дорожка, % / Pedestrian pathway, %
I / I	37,18 / 37.18	24,22 / 24.22	22,54 / 22.54	16,06 / 16.06
II / II	39,11 / 39.11	28,22 / 28.22	11,76 / 11.76	20,92 / 20.92
III / III	37,93 / 37.93	25,71 / 25.71	11,44 / 11.44	24,92 / 24.92
IV / IV	42,47 / 42.47	28,84 / 28.84	13,31 / 13.31	15,37 / 15.37
V / V	43,75 / 43.75	35,68 / 35.68	10,03 / 10.03	10,55 / 10.55
VI / VI	36,53 / 36.53	28,21 / 28.21	13,82 / 13.82	21,44 / 21.44
Среднее / Average	39,50 / 39.50	28,48 / 28.48	13,82 / 13.82	18,21 / 18.21

Источник: собственные вычисления авторов

Source: own calculations

Большинство респондентов на всех фотографиях привлекают внимание цвета и их сочетание (39,5%), затем идут подобранные виды цветочных растений (28,48%), потом пешеходная дорожка (18,21%) и высота растительности (13,82%).

Больше всего цвета и их сочетания привлекли внимание на V и IV объекте (43,75 и 42,47% соответственно), хотя подобранные цветовые гаммы на этих объектах были оценены по-разному в V объекте (35,68%), а в IV объекте (28,84%).

Затем респонденты должны были оценить элементы ландшафтной композиции (таблица 6), эколого-эстетические свойства композиции (по шкалам разнообразности, красоты и безопасности) и эмоциональную реакцию (по шкалам радости, умиротворения, восторга). Оценка ранжировалась по шкале от 1 до 7 (где 1 крайне негативно, а 7 весьма позитивно). Результаты представлены в таблице 6.

Общая оценка показателей опроса, балл

Table 6

Overall assessment of survey indicators, score

№ Объекта / Object No.	Ландшафтная композиция / Landscape Composition	Эколого-эстетические свойства / Ecological-Aesthetic Properties	Эмоциональная реакция / Emotional Response	Итоговая оценка / Overall Score
I	4.96	4.94	4.95	4.95
II	5.14	5.24	5.11	5.16
III	4.00	4.17	4.15	4.10
IV	3.66	3.85	3.80	3.77
V	4.64	5.08	4.89	4.87
VI	4.20	4.39	4.28	4.29

Источник: собственные вычисления авторов

Source: own calculations

Самую высокую общую оценку элементов ландшафтной композиции получил II объект (5,14 балла), затем I объект (4,96 балла), а потом V объект (4,64 балла). Средние оценки отмечены на V и II объектах (4,20 и 4,00 балла соответственно). Ниже всего оценка IV объекта (3,66 балла).

Максимальные оценки по эколого-эстетическим свойствам получили II, V и I объект (от 5,24 до 4,94 балла соответственно). Средние оценки отмечены на VI и III объекте (4,39 и 4,17 балла). Минимальные показатели на IV объекте (3,85 балла).

Высокие оценки по эмоциональной реакции получили II, I и V объекты (от 5,11 до 4,89 балла

соответственно), средние - на VI и III объектах (4,28 и 4,15 балла), низкие - на IV объекте (3,80 балла).

Полученные данные о социальном восприятии могут быть смещены в сторону мнения более активной и образованной части горожан, преимущественно женщин (так как в опросе приняли участие 84% женщин и 62% людей с высшим образованием).

Комплексный анализ и выявление дисбалансов

Для выявления дисбалансов эффективности цветочных композиций была рассчитана сводная таблица с экономическими, экологическими и социологическими оценками (таблица 7).

Таблица 7

Матрица дисбалансов ключевых объектов цветочного оформления

Table 7

The matrix of imbalances of key floral design objects

№ объекта / Object No.	Экон№1, руб. / Econ #1, RUB	Экон№2, руб/м2 / Econ #2, RUB/m ²	Эко-пл№1, балл / Eco-Pl #1, score	Эко-пл№2, балл / Eco-Pl #2, score	Эко-пл№3, шт. / Eco-Pl #3, units	Соц№1, % / Soc #1, %	Соц№2, балл / Soc #2, score
I	3476362,38	3738,02	4	4	13	49,17	4,95
II	1023081,14	3668,27	4	4	4	68,65	5,16
III	326807,07	2741,67	4	4	2	25,42	4,10
IV	280961,46	3468,66	4	3	3	21,62	3,77
V	188925,54	3633,18	3	4	6	66,75	4,87
VI	94122	3486,00	4	4	3	33,25	4,29

Пояснения к переводу и сокращениям:

Примечание: Экон№1 – полная стоимость, руб; Экон№2 – стоимость 1 м², руб/м²; Эко-пл№1 – планировочная структура, балл; Эко-пл№2 – состояние качества, балл; Эко-пл№3 – количество видов цветочных растений, шт; Соц№1 – предпочтения респондентов, %; Соц№2 – итоговая оценка, балл

Note: Eco No. 1 – total cost, RUB; EcoNo. 2 – cost of 1 m², RUB/m²; Eco-plNo.1 – planning structure, score; Eco-plNo.2 – quality status, score; Eco-plNo.3 – number of types of flowering plants, pcs; SocNo.1 – respondents' preferences, %; Soc No.2 – final score, point

Источник: собственные вычисления авторов
Source: own calculations

Так, прямая корреляция между стоимостью 1 квадратного метра цветника и его итоговой

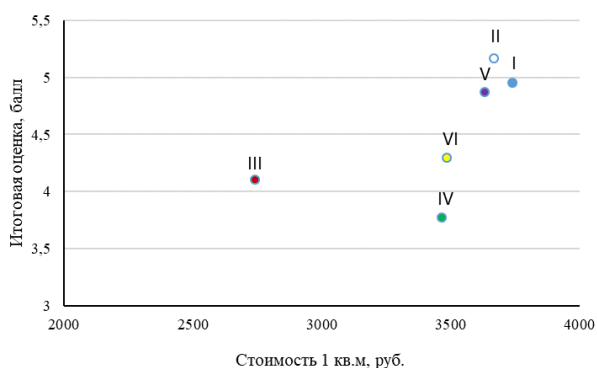


Рисунок 5. Зависимость стоимости 1 м² цветника от его итоговой оценки на объектах исследований

Figure 5. Dependence of the cost of 1 m² of a flower garden on its final assessment at research facilities

Источник: собственная композиция авторов
Source: author's composition

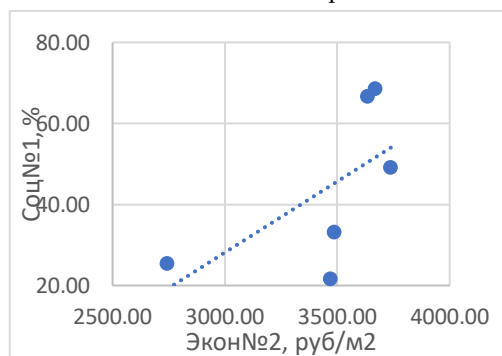


Рисунок 6. Зависимость стоимости 1 м² цветника от его предпочтения респондентами на объектах исследований

Figure 6. Dependence of the cost of 1 m² of a flower garden on its respondents' preferences at research facilities

Источник: собственная композиция авторов
Source: author's composition

оценки, полученной от респондентов в ходе социологического опроса, была выявлена нами, это подтверждает коэффициент корреляции Ро-Спирмена с силой связи 0,886 ($p = 0,019$, значения $p < 0,05$) – (рисунок 5).

Прямой корреляции между стоимостью 1 квадратного метра цветника и предпочтениями респондентов не было обнаружено, это подтверждает коэффициент Ро-Спирмена с силой связи 0,771 ($p = 0,072$, значения $p > 0,05$) – (рисунок 6).

Общий анализ исследуемых объектов

I. Партер у Администрации ГО «Город Архангельск» (Ломоносовский):

затраты – высокая полная стоимость объектов цветочного оформления (3476362,38 руб.) и стоимость за 1 м² (3738,02 руб./м²);

качество – хорошая оценка состояния качества цветника и его соответствия планировочной структуре, высокое видовое разнообразие цветочных растений (13 шт.);

восприятие – средняя итоговая оценка (4,95 балла) и уровень социального одобрения (49,17%).

Итог: нет ожидаемого социального эффекта от затрат на объекты цветочного оформления и хорошего качества цветника с разнообразием видов цветочных растений.

II. Бульвар по пр. Троицкий от ул. Карла Маркса до ул. Свободы (Октябрьский):

затраты – высокая полная стоимость ОЦО (1023081,14 руб.) и стоимость за 1 м² (3668,27 руб./м²);

качество – хорошая оценка состояния качества цветника и его соответствия планировочной структуре и средний уровень разнообразия цветочных культур (4 шт.);

восприятие – высокая итоговая оценка (5,16 балла) и уровень социального одобрения (68,25%).

Итог: пример сбалансированности, когда высокие затраты дают хорошее качество и социальное восприятие.

III. Сквер у КЦ «Северный» (Северный):

затраты – средняя полная стоимость (326807,07 руб.) и самая низкая стоимость за 1 м² (2741,67 руб./м²);

качество – хорошая оценка состояния качества цветника и его соответствия планировочной структуре и низкий уровень разнообразия цветочных культур (2 шт.);

восприятие – низкие итоговая оценка (4,10 балла) и уровень социального одобрения (25,42%).

Итог: пример сбалансированности, низкие затраты дают хорошее качество и ведут к низкому социальному одобрению.

IV. Цветник по пр. Никольский возле стадиона «Волна» (Соломбальский):

затраты – средняя полная стоимость (280961,46 руб.) и стоимость за 1 м² (3468,66 руб./м²);

качество – хорошая оценка состояния качества цветника и удовлетворительная оценка его соответствия планировочной структуре и низкий уровень разнообразия цветочных культур (3 шт.);

восприятие – самые низкие итоговая оценка (3,77 балла) и уровень социального одобрения (21,62%).

Итог: пример дисбаланса, средние затраты и частично хорошее качество ведут к низкому социальному одобрению.

V. Цветник у спортивной площадки (Варавино-Фактория):

затраты – средняя полная стоимость (188925,54 руб.) и стоимость за 1 м² (3633,18 руб./м²);

качество – удовлетворительная оценка состояния качества цветника и хорошая оценка его соответствия планировочной структуре и низкий уровень разнообразия цветочных культур (6 шт.)

восприятие – высокая итоговая оценка (4,87 балла) и уровень социального одобрения (66,75%).

Итог: пример сбалансированности, средние затраты и частично хорошее качество ведут к высокому социальному одобрению.

VI. Вазоны вдоль ул. Прокопия Галушина (Майская горка):

затраты – самая низкая полная стоимость (94122 руб.) и средняя стоимость за 1 м² (3486 руб./м²);

качество – хорошие оценка состояния качества цветника и его соответствия планировочной структуре и низкий уровень разнообразия цветочных культур (3 шт.)

восприятие – низкие итоговая оценка (4,29 балла) и уровень социального одобрения (33,25%).

Итог: пример дисбаланса средние затраты и хорошее качество ведет к низкому социальному одобрению.

Выводы

1. Проведенное исследование на основе комплексного подхода позволило оценить объекты цветочного оформления городской среды Архангельска с учетом экономических, экологических и социологических параметров. Анализ данных шести ключевых объектов в разных территориальных округах города выявил существенные различия в уровне финансирования, качестве ЦО и его социального восприятия.

2. Цветочное оформление в Архангельске характеризуется выраженной централизацией: на Ломоносовский и Октябрьский округа приходится 76,84% площади цветников. Когда для периферийных округов (Северный, Соломбальский, Варавино-Фактория, Майская горка) характерны меньшие площади (23,16%), ограниченный ассортимент растений (в среднем 4 шт.) что ведет к низким показателям социального восприятия (в среднем 36,76%).

3. Обнаружена прямая зависимость между количеством финансовых затрат и итоговой эмоционально-эстетической оценкой. Например, в Ломоносовском территориальном округе самая высокая стоимость 1 м² и одна из высоких итоговых эмоционально-эстетических оценок (4,95 балла).

4. Между высокими затратами и предпочтениями респондентов прямой зависимости не обнаружено. Это означает, что высокие затраты не всегда сопровождаются положительным восприятием горожан (Ломоносовский = 49,17%), тогда как некоторые объекты (Октябрьский

и Варавино-Фактория) со средними показателями финансирования демонстрируют высокий уровень социального восприятия (68,65 и 66,75%). Это указывает на ключевую роль колористического решения и ассортимента растений, а не только на величину вложенных средств.

5. Выявленные дисбалансы наиболее отчетливо проявляются в периферийных округах, где при схожих с центральными районами затратах (3468,66 и 3486 руб./м²) наблюдается низкий уровень социального восприятия (21,62 и 33,25%). Основными факторами, снижающими уровень социального восприятия цветочного оформления, являются однообразие ассортимента, преобладание однолетних культур, недостаточная выразительность колористических решений.

6. Разработанная матрица дисбалансов является практическим инструментом для органов управления, позволяющим выявить проблемные объекты и перераспределять бюджет в пользу решений, дающих максимальный социальный эффект.

7. Для повышения эффективности цветочного оформления городской среды Архангельска целесообразно сместить акцент с преимущественно парадного оформления центральных территорий на развитие качественного, разнообразного и адаптированного цветочного оформления в жилых районах, с обязательным учетом мнения жителей и экологических особенностей северного города.

Список литературы:

1. Beute F. et al. How do different types and characteristics of green space impact mental health? A scoping review. *People and Nature*. 2023; 5 (6): 1839–1876. – DOI: <https://doi.org/10.1002/pan3.10529>.
2. Amorim J.H. et al. Regulating and cultural ecosystem services of urban green infrastructure in the nordic countries: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18 (3): 1219. – DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031219>.
3. Aram F. et al. Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*. 2019; 5 (4): e01339. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01339>.
4. Costantino D., Vozza G., Pepe M., Alfio V.S. Smartphone LiDAR technologies for surveying and reality modelling in urban scenarios: Evaluation methods, performance and challenges. *Applied System Innovation*. 2022; 5: 63. – DOI: <https://doi.org/10.3390/asi5040063>.
5. Жучков Д.В., Фетисов Д.М., Макаренко В.П. Функции зелёных насаждений городов в обеспечении целей устойчивого развития // *Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема*. – 2023. – № 2 (51). – С. 38-60. – DOI: <https://doi.org/10.24412/2227-1384-2023-251-38-60>.
6. Федоров Р.Ю. Формирование зелёной инфраструктуры как фактора устойчивого развития городов севера Западной Сибири // *Географическая среда и живые системы*. – 2024. – № 2. – С. 104-118. – DOI: <https://doi.org/10.18384/2712-7621-2024-2-104-118>.
7. Афонин А.Н., Баранова О.Г., Федорова Ю.А. Характеристика северной границы распространения *Ambrosia artemisiifolia* L. в Канаде в связи с определением экологических лимитов распространения вида на север // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. – 2020. – № 50. – С. 28-51. – DOI: <https://doi.org/10.17223/19988591/50/2>.
8. Лебедев А.В. Инвентаризация древесных насаждений урбанизированных территорий с использованием смартфона // *Лесотехнический журнал*. – 2023. – Т. 13, № 3 (51). – С. 56-70. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2023.3/5>.
9. Беляева Т.Н. и др. Эколого-биологические особенности *Primula macracalux* Bunge в природе и культуре на юге Томской области // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. – 2024. – № 68. – С. 49-77. – DOI: <https://doi.org/10.17223/19988591/68/3>.

10. Руссова О.Н., Смак Т.С., Тарасов И.А. Оценка комфортности городской среды как фактор социального самочувствия городских жителей Архангельской области // Арктика и Север. – 2020. – № 41. – С. 236-247. – DOI: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2020.41.236>.
11. Наливайченко А.А. и др. Исследование биоразнообразия некоторых лесопарковых фитоценозов Ростовской агломерации // Лесотехнический журнал. – 2022. – Т. 12, № 4 (48). – С. 169-184. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12>.
12. Залывская О.С., Бабич Н.А. Оценка декоративности насаждений // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2020. – № 6. – С. 98-110. – DOI: <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2020-6-98-110>.
13. Залывская О.С. Цветоводство и цветочное оформление: учебник для вузов. – Москва: Юрайт, 2025. – 221 с. – ISBN 978-5-534-20933-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/581676> (дата обращения: 02.03.2026).
14. Богайскова А.В. Цветочное оформление городских ландшафтов многолетними декоративными культурами // Ландшафтная архитектура и Природообустройство: от проекта до экономики – 2019: сборник трудов научно-практической конференции. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2019. – С. 28-31. – EDN: SVJTHD.
15. Pitkänen T.P., Rätty M., Hyyvönen P., Korhonen K.T., Vauhkonen J. Using auxiliary data to rationalize smartphone-based pre-harvest forest mensuration. *Forestry: An International Journal of Forest Research*. 2022; 95 (2): 247–260. – DOI: <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab039>.
16. Матыцина Е.П., Харченко Н.Н., Прохорова Н.Л. Анализ приживаемости древесных и кустарниковых растений на территории городского округа город Воронеж // Лесотехнический журнал. – 2024. – Т. 14, № 3 (55). – С. 284-306. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2024.3/16>.
17. Горанова О.А., Атрощенко Л.А. Оценка цветочного оформления городских общественных пространств // Вестник Университета Правительства Москвы. – 2023. – № 3. – С. 21-26. – URL: <https://journals.rcsi.science/2541-8580/article/view/273619> (дата обращения: 02.03.2026).
18. Сунгурова Н.Р., Страздаускене С.Р., Стругова Г.Н., Макаров С.С., Зубик И.Н. Систематическая структура дендрофлоры г. Мирного // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2024. – № 3 (76). – С. 118-126. – DOI: <https://doi.org/10.34655/bgsha.2024.76.3.015>.
19. Belton S., Cubry P., Fox E., Kelleher C.T. Novel Post-Glacial Haplotype Evolution in Birch – A Case for Conserving Local Adaptation. *Forests*. 2021; 12: 1246. – DOI: <https://doi.org/10.3390/f12091246>.
20. Злобин Д.В. Социологический опрос как инструмент планирования зеленой инфраструктуры городов // Социология города. – 2024. – № 1. – С. 87-103. – DOI: https://doi.org/10.35211/19943520_2024_1_87.
21. Славский В.А., Литовченко Д.А., Мироненко А.В., Харченко Н.Н., Говедар З. Изучение взаимосвязи между параметрами рельефа местности и условиями произрастания насаждений в Воронежской области // Лесотехнический журнал. – 2023. – Т. 13, № 1. – С. 146-161. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2023.1/10>.
22. Иванова Л.А., Святковская Е.А., Тростенюк Н.Н. Северное цветоводство. – 2-е изд., перераб. и доп. – Апатиты: Изд-во Кольского науч. центра, 2023. – 358 с. – DOI: <https://doi.org/10.37614/978.5.91137.422.8>.
23. Валекжанин А.А., Сунгурова Н.Р. Оценка цветочного оформления общественных пространств г. Архангельска на основе анализа конкурсных закупок по посадке и уходу за цветниками // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2025. – № 3 (80). – С. 63-72. – DOI: <https://doi.org/10.34655/bgsha.2025.80.3.007>.
24. Константинов А.В. и др. Динамика количественного распределения видов адаптационных мероприятий и затрат на их проведение в лесах России в условиях изменений климата // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15, № 4 (60). – С. 456-472. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/27>.
25. Боев В.А., Иеронова В.В., Петухов А.С. Экологическое состояние почвенного и растительного покрова лесопарка им. Ю.А. Гагарина г. Тюмени // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15, № 1 (57). – С. 188-205. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.1/12>.

References

1. Beute F., Andreucci M.B., Lammel A., Davies Z., Glanville J., Hoyle H., Barbosa O., Mavoia S., O'Sullivan A., Keune H. How do different types and characteristics of green space impact mental health? A scoping review. *People and Nature*, 2023; 5 (6): 1839–1876. – DOI: <https://doi.org/10.1002/pan3.10529>.
2. Amorim J.H., Engström J., Wang J., Ribeiro C., Selmokiene A., Grizetti B., Reichel S., Revi A., Ferreira F. Regulating and cultural ecosystem services of urban green infrastructure in the nordic countries: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021; 18 (3): 1219. – DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18031219>.
3. Aram F., Solgi E., García E.H., Mosavi A. Urban green space cooling effect in cities. *Heliyon*, 2019; 5 (4): e01339. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01339>.
4. Costantino D., Vozza G., Pepe M., Alfio V.S. Smartphone LiDAR technologies for surveying and reality modelling in urban scenarios: Evaluation methods, performance and challenges. *Applied System Innovation*, 2022; 5: 63. – DOI: <https://doi.org/10.3390/asi5040063>.
5. Zhuchkov D. V., Fetisov D. M., Makarenko V. P. Funktsii zelyonykh nasazhdeniy gorodov v obespechenii tseley ustoychivogo razvitiya. [Functions of urban green spaces in ensuring sustainable development goals]. *Vestnik Priamurskogo gosudarstvennogo universiteta im. Sholom-Aleyhema*, 2023; (2) 51: 38–60. – DOI: <https://doi.org/10.24412/2227-1384-2023-251-38-60>.
6. Fedorov R. Yu. Formirovaniye zelenoy infrastruktury kak faktora ustoychivogo razvitiya gorodov severa Zapadnoy Sibiri. [Formation of green infrastructure as a factor of sustainable development of the cities of the north of Western Siberia]. *Geograficheskaya sreda i zhyvye sistemy*, 2024; (2): 104–118. – DOI: <https://doi.org/10.18384/2712-7621-2024-2-104-118>.
7. Afonin A.N., Baranova O.G., Fedorova Yu.A. Kharakteristika severnoy granitsy rasprostraneniya *Ambrosia artemisiifolia* L. v Kanade v svyazi s opredeleniyem ekologicheskikh limitov rasprostraneniya vida na sever. [Characteristics of the northern distribution boundary of *Ambrosia artemisiifolia* L. in Canada in connection with determining the ecological limits of the species distribution to the north]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya*, 2020; 50: 28–51. – DOI: <https://doi.org/10.17223/19988591/50/2>.
8. Lebedev A. V. Inventarizatsiya drevesnykh nasazhdeniy urbanizirovannykh territoriy s ispol'zovaniyem smartfona. [Inventory of tree plantations in urban areas using a smartphone]. *Lesotekhnicheskyy zhurnal*, 2023; 13 (3) 51: 56–70. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2023.3/5>.
9. Belyaeva T.N., Prokop'yev A.S., Butenkova A.N., Kataeva T.N., Khazina I.V., Kuz'mina O.B., Melkova O.V. Ekologo-biologicheskiye osobennosti *Primula macrocalyx* Bunge v prirode i kulture na yuge Tomskoy oblasti. [Ecological and biological features of *Primula macrocalyx* Bunge in nature and culture in the south of Tomsk region]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya*, 2024; 68: 49–77. – DOI: <https://doi.org/10.17223/19988591/68/3>.
10. Russova O.N., Smak T.S., Tarasov I.A. Otsenka komfortnosti gorodskoy sredy kak faktor sotsial'nogo samochuvstviya gorodskikh zhyteley Arkhangel'skoy oblasti. [Assessment of the comfort of the urban environment as a factor of social well-being of the urban residents of the Arkhangelsk region]. *Arktika i Sever*, 2020; 41: 236–247. – DOI: <https://doi.org/10.37482/issn2221-2698.2020.41.236>.
11. Nalivaychenko A.A., Skripnikov P.N., Gorbov S.N., Matetskaya A.Yu. Issledovaniye bioraznoobraziya nekotorykh lesoparkovykh fitotsenozov Rostovskoy aglomeratsii. [Study of the biodiversity of some forest park phytocenoses of the Rostov agglomeration]. *Lesotekhnicheskyy zhurnal*, 2022; 12 (4) 48: 169–184. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12>.
12. Zalyvskaya O.S., Babich N.A. Otsenka dekorativnosti nasazhdeniy. [Assessment of the decorative value of plantings]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal*, 2020; (6): 98–110. – DOI: <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2020-6-98-110>.

13. Zalyvskaya O.S. Tsvetovodstvo i tsvetochnoye oformleniye: uchebnik dlya vuzov. [Floriculture and flower decoration: a textbook for universities]. Moscow: Yurayt, 2025. – 221 p. – ISBN 978-5-534-20933-4. – URL: <https://urait.ru/bcode/581676> (data obrashcheniya: 05.12.2025).
14. Bogayskova A. V. Tsvetochnoye oformleniye gorodskikh landshaftov mnogoletnimi dekorativnymi kul'turami. [Floral decoration of urban landscapes with perennial ornamental crops]. Landshaftnaya arkhitektura i Prirodoobustroystvo: ot proyekta do ekonomiki – 2019. Voronezh: Voronezhskiy GAU, 2019. Pp. 28–31. – EDN: SVJTHD.
15. Pitkänen T.P., Rätty M., Hyvönen P., Korhonen K.T., Vauhkonen J. Using auxiliary data to rationalize smartphone-based pre-harvest forest mensuration. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 2022; 95 (2): 247–260. – DOI: <https://doi.org/10.1093/forestry/cpab039>.
16. Matytsina E.P., Kharchenko N.N., Prokhorova N.L. Analiz prizhivayemosti drevesnykh i kustarnikovykh rasteniy na territorii gorodskogo okruga gorod Voronezh. [Analysis of the survival of trees and shrubs on the territory of the city of Voronezh]. *Lesotekhnicheskiy zhurnal*, 2024; 14 (3) 55: 284–306. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2024.3/16>.
17. Goranova O.A., Atroshchenko L.A. Otsenka tsvetochnogo oformleniya gorodskikh obshchestvennykh prostranstv. [Evaluation of floral decoration of urban public spaces]. *Vestnik Universiteta Pravitel'stva Moskvy*, 2023; (3): 21–26. – URL: <https://journals.rcsi.science/2541-8580/article/view/273619>.
18. Sungurova N.R., Strazdauskene S.R., Strugova G.N., Makarov S.S., Zubik I.N. Sistemicheskaya struktura dendroflory g. Mirnogo. [Systematic structure of the dendroflora of the city of Mirny]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*, 2024; 3 (76): 118–126. – DOI: <https://doi.org/10.34655/bgsha.2024.76.3.015>.
19. Belton S., Cubry P., Fox E., Kelleher C.T. Novel Post-Glacial Haplotype Evolution in Birch – A Case for Conserving Local Adaptation. *Forests*, 2021; 12: 1246. – DOI: <https://doi.org/10.3390/fl2091246>.
20. Zlobin D. V. Sotsiologicheskii opros kak instrument planirovaniya zelenoy infrastruktury gorodov. [Sociological survey as a tool for planning urban green infrastructure]. *Sotsiologiya goroda*, 2024; (1): 87–103. – DOI: https://doi.org/10.35211/19943520_2024_1_87.
21. Slavskiy V.A., Litovchenko D.A., Mironenko A.V., Kharchenko N.N., Titov E.V., Govedar Z. Izucheniye vzaimosvyazi mezhdu parametrami rel'yefa mestnosti i usloviyami proizrastaniya nasazhdeniy v Voronezhskoy oblasti. [Study of the relationship between terrain parameters and growing conditions of plantations in the Voronezh region]. *Lesotekhnicheskiy zhurnal*, 2023; 13 (1): 146–161. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2023.1/10>.
22. Ivanova L.A., Svyatkovskaya E.A., Trostenyuk N.N. Severnoye tsvetovodstvo. [Northern floriculture]. 2nd ed., revised and enlarged. Apatity: Izd-vo Kol'skogo nauchnogo tsentra, 2023. – 358 p. – DOI: <https://doi.org/10.37614/978.5.91137.422.8>.
23. Valekzhanin A.A., Sungurova N.R. Otsenka tsvetochnogo oformleniya obshchestvennykh prostranstv g. Arkhangel'ska na osnove analiza konkursnykh zakupok po posadke i ukhodu za tsvetnikami. [Assessment of floral decoration of public spaces in Arkhangel'sk based on the analysis of competitive procurement for planting and caring for flower beds]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova*, 2025; 3 (80): 63–72. – DOI: <https://doi.org/10.34655/bgsha.2025.80.3.007>.
24. Konstantinov A.V., Burtsev D.S., Gavrilyuk E.S., Koroleva T.S., Torshukova Z.A. Dinamika kolichestvennogo raspredeleniya vidov adaptatsionnykh meropriyatiy i zatrat na ikh provedeniye v lesakh Rossii v usloviyakh izmeneniy klimata. [Dynamics of the quantitative distribution of types of adaptation measures and costs for their implementation in the forests of Russia under climate change]. *Lesotekhnicheskiy zhurnal*, 2025; 15 (4) 60: 456–472. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/27>.
25. Boev V.A., Ieronova V.V., Petukhov A.S. Ekologicheskoye sostoyaniye pochvennogo i rastitel'nogo pokrova lesoparka im. Yu.A. Gagarina g. Tyumeni. [Ecological condition of soil and vegetation cover of the Yu.A. Gagarin forest park in Tyumen]. *Lesotekhnicheskiy zhurnal*, 2025; 15 (1) 57: 188–205. – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.1/12>.

ЭКОЛОГИЯ

Сведения об авторах

Валекжанин Андрей Алексеевич – аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17, 163002, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2302-6129>, e-mail: valekzhanin13@gmail.com.

Сунгурова Наталья Рудольфовна – доктор с.-х. наук, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17, 163002, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8464-4596>, e-mail: n.sungurova@narfu.ru.

Бабич Николай Алексеевич – доктор с.-х. наук, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17, 163002, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7463-2519>, e-mail: n.babich@narfu.ru.

Залывская Ольга Сергеевна – доктор с.-х. наук, профессор кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17, 163002, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-6295>, e-mail: o.zalyvskaya@narfu.ru.

Лазарева Ирина Васильевна – аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17, 163002, Российская Федерация, e-mail: lazar0903@mail.ru.

Information about the authors

Andrey A. Valekzhanin – is a postgraduate student at the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2302-6129>, e-mail: valekzhanin13@gmail.com.

Natalia R. Sungurova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8464-4596>, e-mail: n.sungurova@narfu.ru.

Nikolay A. Babich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Severnaya Dvina Embankment, 17, 163002, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7463-2519>, e-mail: n.babich@narfu.ru.

Olga S. Zalyvskaya – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7520-6295>, e-mail: o.zalyvskaya@narfu.ru.

Irina V. Lazareva – Postgraduate Student of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, e-mail: lazar0903@mail.ru.