

Научная статья

УДК 630.181

doi: 10.34655/bgsha.2025.78.1.016

### **Экологический мониторинг рекреационной нагрузки и оценка жизненного состояния древесных насаждений сквера «Светлый» в Красноярске**

**Елена Павловна Юлдашева<sup>1</sup>, Елена Владимировна Авдеева<sup>2</sup>**

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия

<sup>1</sup>lenochkayuldasheva@mail.ru

<sup>2</sup>e.v.avdeeva@gmail.com

**Аннотация.** Понятие «доступная среда» широко распространено в современном мире. Открытые озелененные пространства служат местами притяжения для жителей. Для повышения доступности и комфортности рекреационные озелененные пространства следует проектировать с учетом специфики всех категорий граждан. В Свердловском районе города Красноярска располагается общество слепых, учебно-производственные мастерские и Краевая библиотека – центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению. В статье обследован объект общего пользования – сквер «Светлый», который, в первую очередь, был спроектирован с учетом потребностей категорий граждан, имеющих особенности развития по зрению, и находится вокруг здания библиотеки. Выполнен анализ ситуационного плана, функционального зонирования территории сквера, баланса территории и визуальная оценка состояния объекта. Проводился мониторинг рекреационной и антропогенной нагрузки, который показал, что большая нагрузка отдыхающими и транзитными посетителями приходится на выходные дни теплого времени года (июль). Исследования об интенсивности автотехногенной нагрузки, которые показали, что на улице 60 лет Октября ее интенсивность соответствует оценке «удовлетворительно», на ул. Свердловская интенсивность оценивается как «напряженная». В результате инвентаризационной оценки насаждений сквера за период с 2021 по 2024 год представлена динамика количества деревьев и кустарников. За данный период в насаждениях погибла береза повислая – 66%, черемуха обыкновенная – 33%, ива курайская – 28%, ива ломкая – 23%, арония черноплодная – 30%, можжевельник казацкий – 46%, сирень амурская – 22%, сосна горная – 34%, спирея японская – 40%, спирея серая – 34%. При этом наблюдается положительная динамика: увеличилось количество яблонь сибирской – 40%, Недзвецкого – 16%, а также чубушника вечнозеленого – 8%.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, тактильный сквер «Светлый», рекреационная нагрузка, оценка состояния растений.

Original article

## Environmental monitoring of recreational load and assessment of the vital state of tree plantings of the Svetly Park in Krasnoyarsk

Elena P. Yuldasheva<sup>1</sup>, Elena V. Avdeeva<sup>2</sup>

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russia

<sup>1</sup>lenochkayuldasheva@mail.ru

<sup>2</sup>e.v.avdeeva@gmail.com

**Abstract.** The concept of an accessible environment is widespread in the modern world. Open green spaces serve as places of attraction for residents. To increase accessibility and comfort, recreational green spaces should be designed according to particular characteristics of all categories of citizens. In the Sverdlovsky district of the city of Krasnoyarsk, there is a Blind Association, educational and industrial workshops and a regional library - a center of socio-cultural rehabilitation of the visually impaired. The article examines a public facility – the Svetly park, which was primarily designed taking into account the concerns of citizens with special needs in vision and is located around the library. An analysis of the layout plan, functional zoning of the park territory, land-use distribution and a visual assessment of the state of the object were performed. Monitoring of recreational and anthropogenic load was carried out, which showed that the largest load occurred by holiday-makers and transit visitors on weekends during the warm season (in July). Studies on the level of effects of auto-technogenic load, which showed that on 60 let Oktyabrya street its intensity corresponded to the assessment of “satisfactory”, on Sverdlovsk street intensity is assessed as “tense”. As a result of the inventory assessment of the park’s plantings for the period from 2021 to 2024, the dynamics of the number of trees and shrubs is presented. During this period, the following trees perished in the plantings: 66% of silver birch, 33% of common bird cherry trees, 28% of Kurai willow, 23% of crack willow, 30% of black chokeberry, 46% savin juniper, 22% of Amur lilac, 34% of mountain pine, 40% of Japanese spirea, 34% of gray spirea. At the same time, positive dynamics can be observed: the number of Siberian apple trees has increased - 40%, Nedzvetsky - 16%, as well as crown mock orange – 8%.

**Keywords:** environmental monitoring, tactile park “Svetly”, recreational load, assessment of plant condition.

**Введение.** В век массового роста урбанизации мало просто создать город, важно обеспечить комфортность проживания людей в таких городах [1]. Открытые городские пространства являются важной составляющей социализации, местом общения, обмена информацией, завязывания новых знакомств, отдыха [2]. Неизвестные маршруты, отсутствие или наличие бордюров, отсутствие звуковых сигналов светофора, изношенное покрытие дорожно-тропиночной сети, препятствия и ограждения для человека, имеющего особенности зрительного органа, влекут за собой негативные последствия [3].

**Цель, объект и методики.** Целью исследования является анализ рекреационной нагрузки территории и оценка состояния древесно-кустарниковых расте-

ний. В Свердловском районе города Красноярска располагается общество слепых, учебно-производственные мастерские ВОС, где инвалиды изготавливают электротехнические изделия, товары и упаковку из картона, швейное производство, краевой культурно-просветительный центр для инвалидов по зрению [4]. Для них создана Красноярская краевая специальная библиотека – центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению, оборудованная элементами безбарьерного дизайна с учетом специфических особенностей восприятия и жизнедеятельности маломобильных групп пользователей [5]. До 2020 года вокруг библиотеки была детская площадка, придомовая территория, два хозяйственных здания и большая площадь, занятая парковкой.

Территория не была приспособлена для свободного передвижения инвалидов по зрению без трудностей и препятствий.



Прилегающая территория у здания библиотеки изображена на рисунке 1.



Рисунок 1. Территория, прилегающая к краевой библиотеке

В 2021 году был реализован проект сквера «Светлый» площадью 0,9 га для незрячих и слабовидящих людей [6], который оснащен приспособлениями для ориентации: тактильные указатели, разные виды покрытий на площадках, бордюрный камень, яркие цветовые акценты, звуковые и тактильные карты и т.д. [7]. Экологический мониторинг данной территории проведен с ноября 2023 по июнь 2024 года.

Свердловский район расположен в предгорье Восточного Саяна на границе с заповедником Столбы [8]. В процессе мониторинга установлено, что уклон рельефа территории сквера «Светлый» составляет 3% и направлен в сторону ул. Свердловской, что влияет на состояние растительности на объекте: в процессе полива вода стекает вниз, и растениям в верхней части территории сквера не хватает влаги. Ситуационный план сквера «Светлый» представлен на рисунке 2.

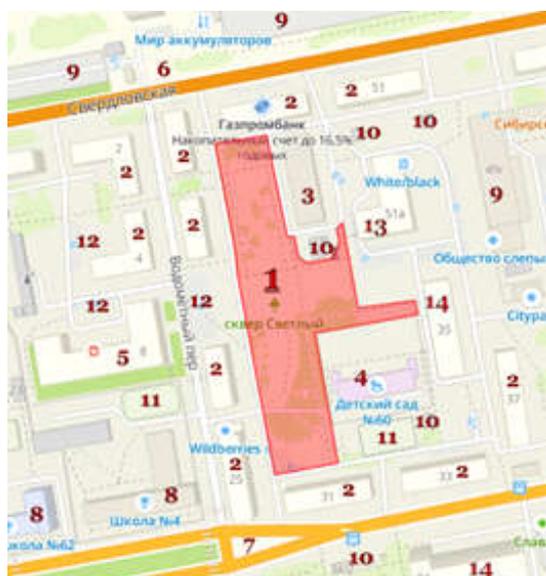


Рисунок 2. Ситуационный план объекта исследования [9]

1 – сквер, 2 – четырёхэтажный дом, 3 – библиотека, 4 – детский сад, 5 – частная клиника в малоэтажном доме, 6 – ул. Свердловская, 7 – ул. 60 лет Октября, 8 – школа, 9 – административное здание, 10 – хозяйственное помещение, 11 – спорт. площадки, 12 – парковка; 13 – 16-этажный дом; 14 – 9-этажный дом

Анализ ситуационного плана показал, что сквер расположен между двумя ули-

цами, что повышает загазованность и запыленность территории. Территория

сквера окружена четырехэтажными домами, тень от которых падает на 20% территории сквера. Тень 16-этажного дома не достигает территории объекта исследования.

На рисунке 3 представлено функцио-

нальное зонирование сквера «Светлый». Площадь и удельный вес функциональных зон объекта: центральная зона (зона главного входа) – 31%, 0,279 га; зона детского и активного отдыха – 32,1%, 0,289 га; зона тихого отдыха – 36,9%, 0,332 га [10].

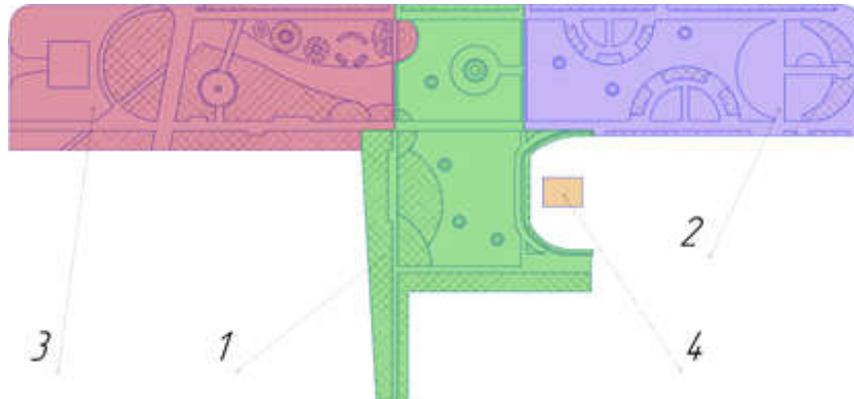


Рисунок 3. Функциональное зонирование сквера «Светлый»  
1 – центральная зона, 2 – зона активного и детского отдыха,  
3 – зона тихого отдыха, 4 – служебное помещение

От общей территории сквера занимают 50% зелёные насаждения, это меньше от требуемой нормы на 25% [11]. Удельная площадь пешеходных дорожек, брусчатки, детской и спортивной площадок равна 39%. 11% занимают сооружения: беседка, игровая площадка и

спортивная площадка [12].

**Результаты и обсуждение.** На рисунках 4 – 8 представлено состояние сквера «Светлый» в мае-июне 2024 года. Визуальный анализ состояния объекта разных функциональных зон оценивается как «хорошее».



Рисунок 4. Зона тихого отдыха (май 2024) [13]



Рисунок 5. Зона тихого отдыха (июнь 2024) [13]



Рисунок 6. Центральная зона (июнь 2024) [13]

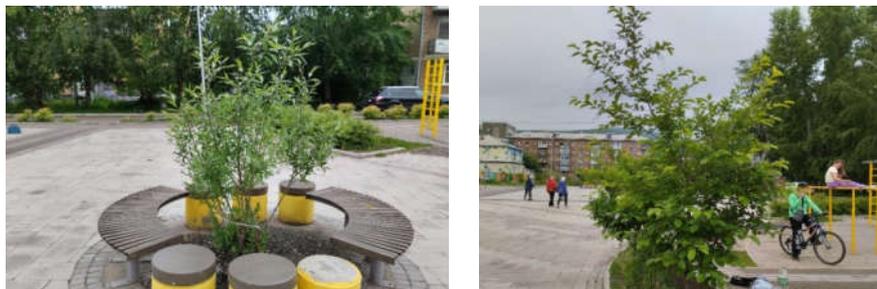


Рисунок 7. Зона активного и детского отдыха (май 2024) [13]



Рисунок 8. Зона активного и детского отдыха (июнь 2024) [13]

По данным, полученным в ходе наблюдения, представлены графики 9-10 сред-

немесячной рекреационной нагрузки в сквере в каждый сезон года.

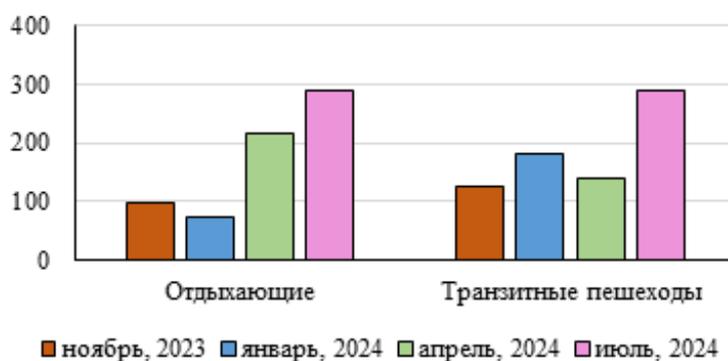


Рисунок 9. Рекреационная нагрузка в выходные дни, чел./га

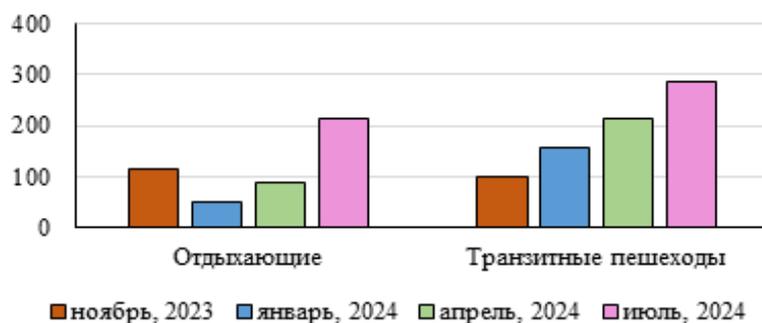


Рисунок 10. Рекреационная нагрузка в рабочие дни, чел./га

Результаты анализа показали, что основная нагрузка увеличивается в июле, в тёплое время года. При приближении холодного сезона уменьшается посещаемость сквера, соответственно, снижается рекреационная нагрузка. Плотность отдыхающих в июле в 3 раза превышает плотность отдыхающих в январе, а транзитных передвижений – в 1,5 раза.

Определение уровня автотехногенной

нагрузки от воздействия дорожно-транспортной системы вокруг объекта исследования [14]. Улица 60 лет Октября является магистральной дорогой регулируемого движения, ул. Свердловская – магистральной улицей общегородского значения. Результаты оценки загруженности улиц автотранспортом представлены в таблице 1.

**Таблица 1** – Загруженность улиц и дорог автотранспортом

№ расчетной точки	Время обследования	Транспортный поток, шт./ 15 мин.			Расчет транспортного потока	
		легковые	грузовые	автобусы	авт./час	авт. / за расчетный период
ул. 60 лет Октября	9:00 – 10:00	80	8	10	392	1960
	12:00 – 13:00	63	2	8	292	1460
	16:00 – 17:00	94	1	7	408	2040
	20:00 – 21:00	60	0	12	288	2592
	итого в сутки:	297	11	37	345	8052
ул. Свердловская	9:00 – 10:00	105	7	7	476	2380
	12:00 – 13:00	82	5	10	388	1940
	16:00 – 17:00	121	1	12	536	2680
	20:00 – 21:00	74	4	9	348	3132
	итого в сутки:	382	17	38	437	10132

На ул. 60 лет Октября интенсивность автотранспортной нагрузки 8,052 тыс. автомобилей в сутки, что соответствует «удовлетворительному» уровню автотехногенной нагрузки от воздействия дорожно-транспортной системы, на улице Свердловская автотранспортная нагрузка оценивается в 10,132 тыс. автомобилей в сутки, что соответствует уровню «напряженная» [10].

*Оценка зеленых насаждений.* На ос-

новании результатов инвентаризационной оценки насаждений сквера представлена динамика количества деревьев за период с 2021 по 2024 год (рисунок 11). За данный период в насаждениях погибли: береза повислая – 66%, черемуха обыкновенная – 33%, ива курайская – 28%, ива ломкая – 23%, При этом наблюдается и положительная динамика: увеличилось количество яблонь сибирской – 40%, Недзвецкого – 16%.

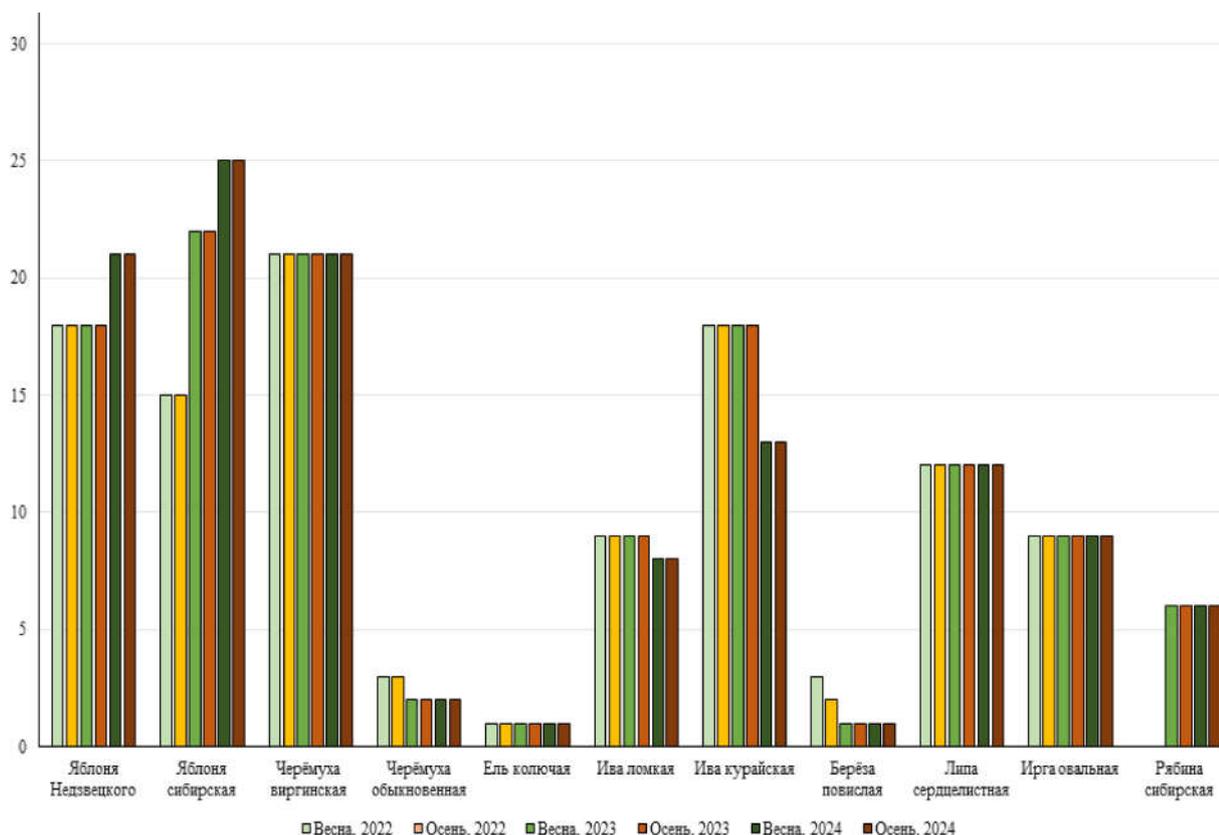


Рисунок 11. Динамика количества деревьев за три года

Оценка жизненного состояния деревьев определялась осенью 2024 года по методике А.А. Алексеева (1990) [15] (рисунок 12). Среди всех видов оценку

«сильноповрежденные» получили ива курайская (46%), яблоня сибирская (16%) и Недзвецкого (14%), черемуха виргинская (9%) и липа сердцелистная (8%).

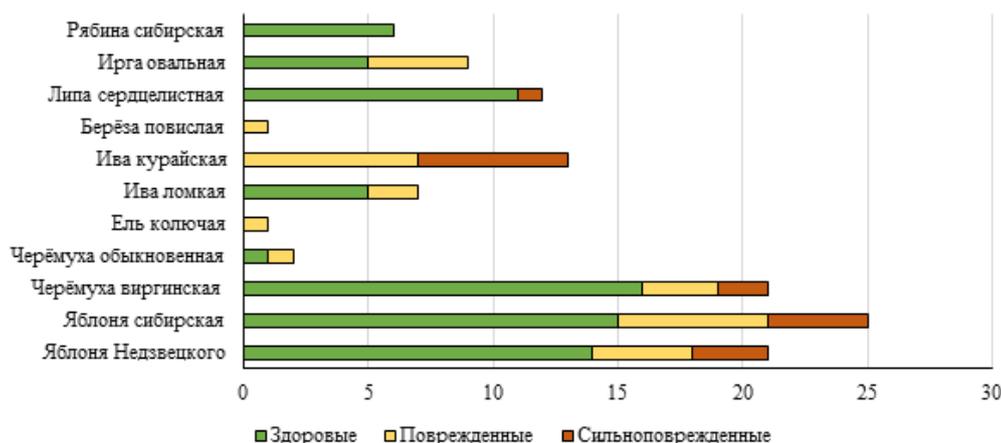


Рисунок 12. Оценка жизненного состояния деревьев

По результатам инвентаризационной оценки насаждений сквера представлена динамика количества кустарников за период с 2021 по 2024 год (рисунок 13). За данный период в насаждениях погибли арония черноплодная – 30%, можжевель-

ник казацкий – 46%, сирень амурская – 22%, сосна горная – 34%, спирея японская – 40%, спирея серая – 34%. При этом на 8% увеличилось количество чубушника вечноного.

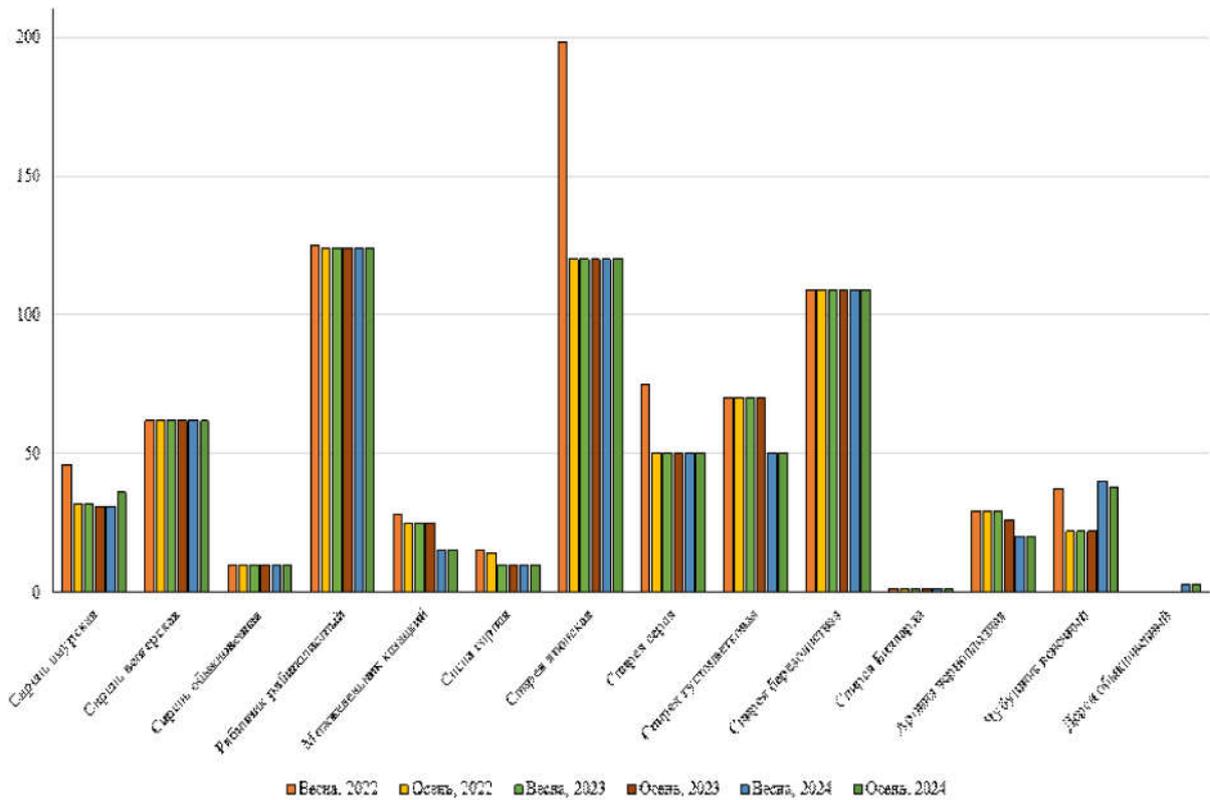


Рисунок 13. Динамика количества кустарников за три года

На рисунке 14 показана оценка жизненного состояния кустарников в сквере «Светлый» осенью 2024 года [15]. Оценку «сильноповрежденные» получили такие виды, как спирея густоцветковая

(10%), арония черноплодная (15%), сосна горная (10%), можжевельник казацкий (20%), сирень венгерская (5%) и амурская (8%).

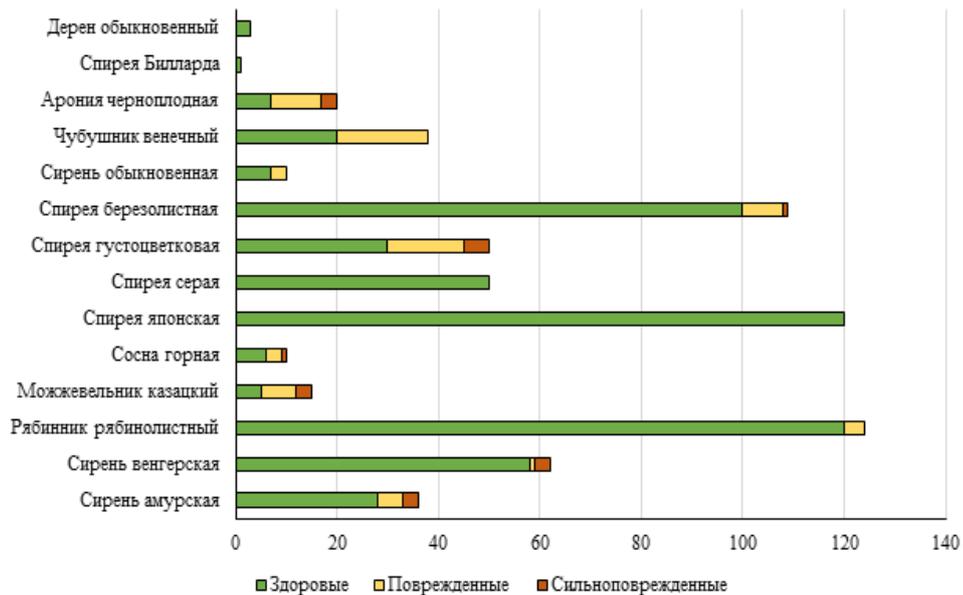


Рисунок 14. Оценка жизненного состояния кустарников

**Заключение.** Экологический мониторинг показывает, что уровень автотехно-

генной нагрузки от воздействия дорожно-транспортной системы вокруг объекта

исследования оценивается как «удовлетворительная» и «напряженная». Исходя из данных анализа рекреационной нагрузки, плотность отдыхающих в июле превышает количество отдыхающих в январе в 3 раза, а транзитных посетителей – в 1,5 раза. В результате анализа динамики жизненного состояния древесных растений

основной причиной гибели древесных и кустарниковых растений является несвоевременный и некачественный уход, отсутствие полива, засуха, загазованность и запыленность воздуха, вандализм. Эти исследования должны быть положены в разработку научно обоснованных рекомендаций по озеленению сквера «Светлый».

#### Список источников

1. Дендрологический анализ территорий социально значимых объектов города на предмет удобства пространственной ориентации слепых: композиционно-планировочные и эргономические аспекты / Н.В. Шолух, А.Е. Надъярная, А.В. Анисимов, А.В. Бородин // Современное промышленное и гражданское строительство. 2017. Т. 13. № 3. С. 129-151. EDN: ZUGBHP.
2. Лазовская Н.А. Безбарьерная среда открытых городских пространств // Региональные архитектурно-художественные школы. 2015. № 1. С. 54-59. EDN: ULUGKH.
3. Федуллова Д.Н., Шестак К.В. Концепция проектирования ландшафтных терапевтических пространств. Возможности реализации в сквере «Светлый» города Красноярска // Город, пригодный для жизни : материалы V международной научно-практической конференции, Красноярск, 10–11 ноября 2022 года. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2023. С. 298-304. EDN DOGRYQ.
4. Красноярская краевая организация ВОС. URL: <http://krasnoyarsk.regvos.ru>.
5. Красноярская краевая специальная библиотека – центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению. URL: <https://ксіб-цср.рф>.
6. Юлдашева Е.П. Использование тактильных свойств растений с целью создания ориентиров в пространстве для незрячих и слабовидящих людей // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с международным участием), Красноярск, 21–22 апреля 2022 года. Красноярск, 2022. С. 110-112. EDN: MEYMDA.
7. Юлдашева Е.П. Социальная и экологическая значимость создания доступных комфортных пространств для маломобильных горожан. Сквер «Светлый» // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства : сборник статей международной научно-практической конференции, Красноярск, 24 ноября 2023 года. Красноярск, 2024. С. 70-72. EDN HPMPEN.
8. Юлдашева Е.П., Аксянова Т. Ю. Особенности создания ландшафтного объекта для людей с ограниченными возможностями // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Красноярск, 23–24 апреля 2020 года. Красноярск, 2020. С. 94-95. EDN: HQNNZH.
9. Карта Красноярска. URL: <https://2gis.ru/krasnoyarsk>.
10. Аналитический обзор состояния загрязнения атмосферного воздуха за 2024 год. URL: <http://krasecology.ru/Air/LabReportSplit?code=airreview2024>.
11. Романова А.Б., Карпова Е.С., Фабер Е.А. Баланс и средообразующая роль садово-парковых насаждений сквера Светлого города Красноярска // Современные стратегии и цифровые трансформации устойчивого развития общества, образования и науки : сборник материалов V международной научно-практической конференции, Москва, 24 января 2023 года. Махачкала, 2023. С. 208-211. EDN: BSPJJA.
12. Вергунов А.П., Денисов М.Ф., Ожегов С.С. Ландшафтное проектирование. Москва : Высш. шк., 1991. 240 с.
13. Сквер «Светлый». URL: [https://vk.com/skver\\_svetliy](https://vk.com/skver_svetliy).
14. Авдеева Е.В. Урбодендрология. Управление качеством городских объектов озеленения : монография. Красноярск, 2022. 324 с.
15. Алексеев А.А. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Ленинград : Наука, 1990. 200 с.

#### References

1. Sholukh N., Nadiarna A., Anisimov A., Borodina A. The dendrology analysis of territories of socially important city facilities regarding convenience of dimensional orientation of blind people: composition and planning and ergonomic aspects. *Modern industrial and civil construction*. 2017; Vol.13; No3:129-151 (In Russ.).
2. Lazovskaya N.A. The barrier-free environment of the open urban spaces. *Regional architectural and art schools*. 2015;1:54-59 (In Russ.).
3. Fedulova D.N., Shestak K.V. The concept of designing landscape therapeutic spaces. Possibilities of implementation in the square "Svetly" of Krasnoyarsk. *Proceedings of the conference «City for Life*. 2022: 298-304 (In Russ.)

4. Krasnoyarsk Regional Organization of the VOS. URL: <http://krasnoyarsk.regvos.ru>.
5. Krasnoyarsk Regional Special Library – Center for socio-cultural rehabilitation of visually impaired. URL: <https://кб-цср.рф>.
6. Yuldasheva E.P. Using the tactile properties of plants to create references in space for blind and visually impaired people. *Proc. of Conf. "The journal young scientists in solving urgent problems of science"*. Krasnoyarsk. 2022. Pp.110-112. (In Russ.).
7. Yuldasheva E.P. Social and ecological significance of creation of accessible comfortable spaces for low mobility city residents. Square "Svetly". *Proc. of the Conf. "Technologies and equipment for landscape and landscape constructio"*. Krasnoyarsk. 2023. Pp.70-72 (In Russ.).
8. Yuldasheva E.P., Aksyanova T.Yu. Features of creating a landscape facility for people with disabilities. *Proc. of the Conf. "The young scientists in solving urgent problems of science"*. Krasnoyarsk. 2020. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_44737585\\_71339089.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_44737585_71339089.pdf)
9. Map of Krasnoyarsk. URL: <https://2gis.ru/krasnoyarsk>.
10. Analytical review of the state of atmospheric air pollution in 2024. URL: <http://krasecology.ru/Air/LabReportSplit?code=airreview2024>.
11. Romanova A.B., Karpova E.S., Faber E.A. Balance and the environmental role of garden and park plantings of the square Svetly city of Krasnoyarsk. *Proc. of Conf. "Modern strategies and digital transformations of sustainable development of society, education and science"*. Krasnoyarsk. 2023. Pp. 208-211 (In Russ.).
12. Vergunov A.P., Denisov M.F., Ozhegov S.S. Landscape design. Moscow. 1991. 240 p. (In Russ.).
13. Square "Svetly". URL: [https://vk.com/skver\\_svetliy](https://vk.com/skver_svetliy).
14. Avdeeva E.V. Urban dendrology. Quality management of urban landscaping facilities. *Monograph*. Krasnoyarsk. 2022. 324 p. (In Russ.).
15. Alekseev A.A. Forest ecosystems and atmospheric pollution. Leningrad, 1990. 200 p. (In Russ.).

#### Информация об авторах

**Елена Павловна Юлдашева** – аспирант 2-го года обучения по направлению 4.1.6 «Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация»;

**Елена Владимировна Авдеева** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесного инжиниринга.

#### Information about the authors

**Elena P. Yuldasheva** – 2nd year Postgraduate student, field of study 4.1.6 "Forestry, forest crops, agroforestry, landscaping, forest pyrology and taxation";

**Elena V. Avdeeva** – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of the Chair of Forest Engineering.

Статья поступила в редакцию 19.11.2024; одобрена после рецензирования 20.12.2024; принята к публикации 14.01.2025.

The article was submitted 19.11.2024; approved after reviewing 20.12.2024; accepted for publication 14.01.2025.