

Оригинальная статья

DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.2/8>

УДК 630*17:630*228.7

Биоразнообразие дендрофлоры на объектах озеленения ограниченного пользования

Светлана Р. Страздаускене¹, svsun@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5229-1004>

Наталья Р. Сунгурова¹, n.sungurova@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8464-4596>

Александра Г. Куприянова², landscape.kag@yandex.ru

Сергей С. Макаров³, s.makarov@rgau-msha.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0564-8888>

Марина Г. Шаренкова¹, m.sharenkova@narfu.ru

Ирина В. Лазарева¹, lazar0903@mail.ru

¹ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», 163002, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», 194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5, литера У, Российская Федерация

³ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева», 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49, Российская Федерация

Объекты озеленения ограниченного пользования входят в систему озеленения города, поэтому им уделяется пристальное внимание. Зеленые насаждения на территории образовательных учреждений кроме экологической, эстетической, рекреационной функций, выполняют образовательную и воспитательную роль. Следовательно, необходимо, чтобы на территории одного учреждения дендрологический состав был биологически разнообразен. В связи с этим, целью исследований было определение биоразнообразия дендрофлоры на территории детских садов в г. Архангельске и соответствие его нормативно-правовым документам. В статье представлен таксономический состав и систематический анализ учтенной древесно-кустарниковой растительности на исследуемых объектах. Установлено, что количество учтенных видов характеризуется 22 таксонами деревьев и 28 – кустарников. Доля хвойных растений составляет всего 1,1% от всех учтенных экземпляров. Так, из деревьев наиболее распространенная ель обыкновенная встречается всего на территории 50% исследуемых объектов, сосна обыкновенная – 39%, лиственница сибирская – 28%, сосна кедровая сибирская – 17%, туя западная – 11%, сосна горная – 1%. Из хвойных кустарников учтен лишь можжевельник обыкновенный, который произрастает на территории одного детского сада. Отмечено, что нормативным данным в той или иной степени соответствует число представителей дендрофлоры на участках 11% исследуемых объектов. Количество деревьев на гектар площади отвечает нормам в 61% детских садов. Для оценки схожести таксономических составов исследуемых детских садов использовались коэффициенты таксономического сходства: коэффициент Жаккара, коэффициент Сьеренсена и коэффициент Брея-Кертиса. Наиболее полное сходство биологических систем изучаемых объектов прослеживается в матрице, рассчитанной с помощью коэффициента Брея-Кертиса. Установлено, что из 153 пар соотношений биоценозов в 14 случаях сходство видов составляет более 50%. Полученные результаты могут быть использованы при планировании системы озеленения строящихся объектов, а также при проведении реконструкции имеющихся образовательных учреждений для подбора и корректировки ассортимента флористического состава с целью наиболее полного использования в образовательном процессе.

Ключевые слова: дендрофлора, детский сад, озеленение, объекты ландшафтной архитектуры, деревья, кустарники

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Биоразнообразие дендрофлоры на объектах озеленения ограниченного пользования / С. Р. Страздаускене, Н. Р. Сунгурова, А. Г. Куприянова, С. С. Макаров, М. Г. Шаренкова, И. В. Лазарева // Лесотехнический журнал. – 2026. – Т. 16. – № 2 (62). – С. 118–134. – Библиогр.: с. 131–134 (21 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.2/8>.

Поступила 22.01.2026. Пересмотрена 22.04.2026. Принята 15.05.2026. Опубликовано онлайн 26.06.2026

The biodiversity of dendroflora in limited-use landscaping facilities

Svetlana R. Strazdauskene¹, svsun@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5229-1004>

Natalia R. Sungurova¹, n.sungurova@narfu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8464-4596>

Alexandra G. Kuprianova², landscape.kag@yandex.ru

Sergey S. Makarov³, s.makarov@rgau-msha.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0564-8888>

Marina G. Sharenkova¹, m.sharenkova@narfu.ru

Irina V. Lazareva¹, lazar0903@mail.ru

¹Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation

²St. Petersburg State Forestry Engineering University named after S.M. Kirov, 194021, Saint Petersburg, Institutsky Lane, 5, litera U, Russian Federation

³Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, 49 Timiryazevskaya str., Moscow, 127550, Russian Federation

Abstract

Limited-use landscaping facilities are part of the city's landscaping system, so they receive close attention. Green spaces on the territory of educational institutions, in addition to ecological, aesthetic, and recreational functions, perform an educational and recreational functions. Therefore, it is necessary that the dendrological composition be biologically diverse on the territory of one institution. In this regard, the purpose of the research was to determine the biodiversity of dendroflora on the territory of kindergartens in Arkhangelsk and its compliance with regulatory documents. The article presents the taxonomic composition and systematic analysis of the recorded woody and shrubby vegetation at the studied sites. It is established that the number of registered species is characterized by 22 taxa of trees and 28 of shrubs. The proportion of coniferous plants is only 1.1% of all recorded specimens. Thus, of the trees, the most *Picea abies* (L.) H. Karst. is found in only 50% of the studied objects, *Pinus sylvestris* L. – 39%, *Larix sibirica* Ledeb. – 28%, *Pinus sibirica* Rupr. – 17%, *Thuja occidentalis* L. – 11%, *Pinus mugo* Turra. – 1%. Of the coniferous shrubs, only the common juniper, which grows on the territory of one kindergarten, is taken into account. It is noted that the number of dendroflora representatives on the sites of 11% of the studied objects corresponds to the regulatory data to one degree or another. The number of trees per hectare meets the standards in 61% of children's gardens. To assess the similarity of the taxonomic compositions of the kindergartens studied, taxonomic similarity coefficients were used: the Jaccard coefficient, the Sorensen coefficient, and the Bray-Curtis coefficient. The most complete similarity of the biological systems of the studied objects can be traced in the matrix calculated using the Bray-Curtis coefficient. It was found that out of 153 pairs of biocenosis ratios, in 14 cases the similarity of species is more than 50%. The results obtained can be used in planning the landscaping system of facilities under construction, as well as in carrying out the reconstruction of existing educational institutions for the selection and adjustment of the range of floral composition in order to make the most complete use in the educational process.

Keywords: *dendroflora, kindergarten, landscaping, objects of landscape architecture, trees, shrubs*

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

For citation: Strazdauskene S. R., Sungurova N. R., Kuprianova A. G., Makarov S. S., Sharenkova M. G., Lazareva I. V. (2026) The biodiversity of dendroflora in limited-use landscaping facilities. Forestry Engineering journal, Vol. 16, No. 2 (62), pp. 118–134 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2026.2/8>.

Received 22.01.2026.

Revised 22.04.2026.

Accepted 15.05.2026.

Published online 26.06.2026

Введение

Озеленение объектов ландшафтной архитектуры является обязательным условием формирования комфортной городской среды. Зеленые насаждения выполняют ряд важных функций, таких как рекреационная,

микrokлиматическая, градостроительная, экологическая, образовательная и др. [1-4].

К озелененным территориям ограниченного пользования, согласно ГОСТ Р 71473-2024 Ландшафтная архитектура территорий городских и сельских поселений. Термины и определения, относятся озелененные территории медицинских,

образовательных организаций, организаций дополнительного образования, научных учреждений, промышленных предприятий, объектов спорта (спортивных комплексов) и физкультурно-оздоровительных, жилых зданий и объектов капитального строительства иного функционального назначения с нормируемыми значениями площади озеленения. При планировании системы озеленения территорий образовательных организаций, особая роль отводится дошкольным образовательным учреждениям.

Благоустраивая территорию детских учреждений, ландшафтные архитекторы решают несколько задач экологическую, эстетическую, умственную, нравственную и физического воспитания детей [5-8]. Красивая, ухоженная территория прививает дошкольникам чувство прекрасного, любовь к природе и родному краю. Дети проводят на воздухе зимой 33% времени, весной и осенью – 49 %, летом – 90% [9-11]. Именно здесь педагоги занимаются воспитанием детей на фоне живой природы.

Озеленение территории детских образовательных учреждений регламентируется следующими документами: СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений, СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

В соответствии с действующими нормативными документами к озеленению территорий детских дошкольных учреждений предъявляются следующие требования:

- Площадь озеленения должна составлять не менее 50% от общей площади земельного участка учреждения.

- Не допускается использование растений, обладающих ядовитыми, колючими, аллергенными свойствами, а также видов, дающих плоды, которые могут представлять опасность для детей. Кроме того, запрещается высаживать растения, засоряющие территорию при цветении и плодоношении и, следовательно, привлекающие большое количество насекомых. К числу таких растений относятся, например: бирючина, боярышник, шиповник, барбарис, бузина красная, снежноягодник, жимолость татарская и т.п.

Для территории детского сада, особенно в условиях городской среды, участок часто становится первой площадкой для знакомства дошкольников с природными процессами и формирования у них начальных трудовых навыков, а также воспитания бережного отношения к окружающей среде [12].

Для того, чтобы грамотно подойти к решению вопроса озеленения территорий дошкольных

учреждений в условиях антропогенной среды, целесообразно в первую очередь оценить ассортимент, систематическую структуру зеленых насаждений, его соответствие нормативным документам.

Целью исследований было определение биоразнообразия дендрофлоры на территории детских садов в г. Архангельске и соответствие его нормативно-правовым документам.

Материалы и методы

В настоящее время в ведении департамента образования Администрации города Архангельска находится 59 дошкольных организаций, осуществляющих образовательную деятельность [сайт Администрации Архангельска]. Район исследований располагается на севере Европейской части РФ в арктической зоне. Для него характерна продолжительная многоснежная холодная зима, короткое прохладное, часто дождливое, лето. Вегетационный период длится в среднем 115-120 дней. Часто наблюдаются поздневесенние и раннеосенние заморозки, которые отрицательно сказываются на произрастающей древесно-кустарниковой растительности в период цветения, образования завязей и одревеснения побегов. Все это откладывает отпечаток на ассортименте местной флоры, используемой в целях озеленения объектов ландшафтной архитектуры.

С целью изучения видового состава дендрофлоры в случайном порядке выбраны детские сады (объекты исследования), располагаемые во всех территориальных округах в границах МО Архангельск (рис. 1). В границах города выделено 9 территориальных округов. Наибольшее количество объектов исследования сосредоточено в центральных округах, где сконцентрировано наибольшее число проживающего населения (Ломоносовский и Октябрьский). При обследовании детских садов использованы общепринятые методики для проведения инвентаризационных работ на объектах ландшафтной архитектуры. При этом проводили сплошной пересчет всех произрастающих на территории каждого образовательного учреждения деревьев и кустарников (предмет исследования). Определяли их систематическую принадлежность. Латинские названия видов и фамилии авторов сверялись с онлайн атласом и определителем растений Плантариум (<https://www.plantarium.ru/>). Исследования проводились в летний период 2024 и 2025 гг.

Для оценки видового разнообразия и богатства объектов озеленения применяют безразмерные индексы, описываемые различными учеными [13-16, 21]. Мерой богатства биоценоза служит количество видов, обитающих в нем. С

Лесотехнический журнал 2/2026

точки зрения определения богатства биоценоза очевидно, что чем больше видов выявлено, тем оно выше. Под выравненностью понимается равномерность распределения видов по территории.

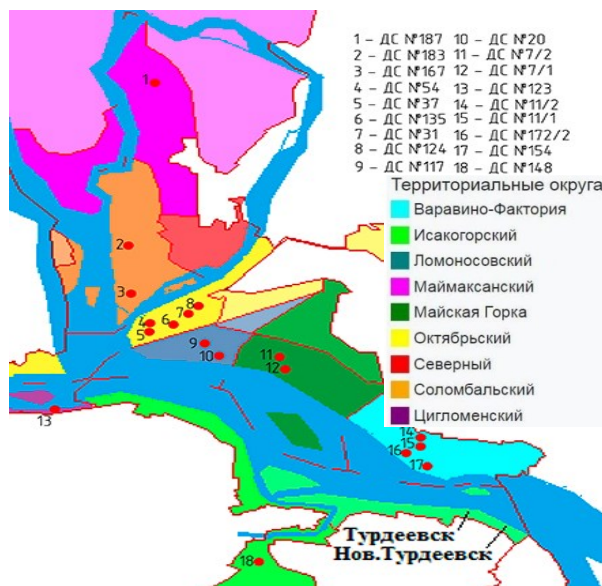


Рисунок 1. Схема расположения объектов исследования по территориальным округам города
 Figure 1. Layout of research facilities by territorial districts of the city

Источник: собственная композиция авторов

Source: author's composition

Для оценки схожести таксономических составов исследуемых объектов (детских садов) нами использовались коэффициенты таксономического сходства [17]: коэффициент Жаккара, коэффициент Сьеренсена и коэффициент Брея-Кертиса.

Коэффициент Жаккара (K_j) вычисляли по формуле 1:

$$K_j = \frac{c}{a+b-c}, \quad 1$$

где a – количество учтенных видов на территории одного детского сада;

b – количество видов на территории второго детского сада;

c – количество видов общих для первого и второго детских садов.

Коэффициент Серенсена (K_s) рассчитывали по формуле 2:

$$K_s = \frac{2c}{a+b}, \quad 2$$

где a – количество учтенных видов на территории одного детского сада;

b – количество видов на территории второго детского сада;

c – количество видов общих для первого и второго детских садов.

Для нахождения коэффициента Брея-Кертиса (K_{B-C}) использовали следующую формулу 3:

$$K_{B-C} = \frac{2 \sum N_{min}}{N_a + N_b}, \quad 3$$

где N_a – общая сумма растений всех видов, учтенных на территории первого детского сада;

N_b – общая сумма растений всех видов, учтенных на территории второго детского сада;

$\sum N_{min}$ – сумма наименьших значений количественных показателей для каждого таксона, отмеченного на обеих территориях двух детских садов (выбирается наименьший показатель только одного детского сада). Далее эти минимальные значения всех видов суммируются.

Рассчитываемые коэффициенты сходства принимают значения от 0 до 1, где 0 – полное отсутствие таксономического сходства, 1 – полное сходство.

Коэффициенты Жаккара и Серенсена учитывают только факт встречаемости таксонов на объектах без учета количественных соотношений между ними. Коэффициент Брея-Кертиса позволяет учитывать не только наличие общих таксонов сравниваемых детских садов, но и количественные соотношения между ними.

Весь спектр полученных данных обрабатывался с помощью современных методов математической статистики.

Результаты и обсуждение

В ходе исследований установлено, что дендрофлора обследованных объектов представлена 50 видами деревьев и кустарников, принадлежащих к 34 родам (Арония, Береза, Боярышник, Вишня, Дуб, Жимолость, Ива, Ильм, Ирга, Калина, Карагана, Клен, Курильский чай, Липа, Листенница, Малина, Можжевельник, Облепиха, Ольха, Пузыреплодник, Роза, Рябина, Рябинник, Свидина, Сирень, Смородина, Снежноягодник, Спирея, Сосна, Тополь, Туя, Черемуха, Яблоня, Ясень), которые объединены в 16 семейств (Березовые, Бобовые, Буковые, Жимолостные, Ивовые, Ильмовые, Калиновые, Кизилые, Кипарисовые, Кленовые, Крыжовниковые, Липовые, Лоховые, Маслиновые, Розоцветные, Сосновые).

Все учтенные виды по жизненной форме классифицируются на деревья и кустарники (рис. 2). К деревьям отнесены и переходные виды, то есть те, которые могут иметь жизненную форму либо дерева, либо кустарника: рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, ива пятилисточниковая, сосна горная и туя западная.

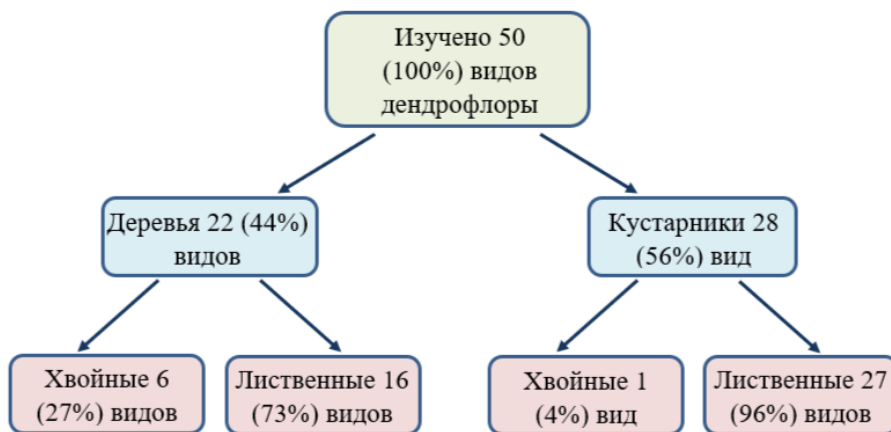


Рисунок 2. Структура дендрофлоры изученных объектов
Figure 2. The structure of the dendroflora of the studied objects

Источник: собственная композиция авторов

Source: author's composition

На исследуемых объектах аборигенные виды деревьев составляют 45% или 10 пород (рис.

3), в то время как на долю интродуцированных приходится 12 видов.

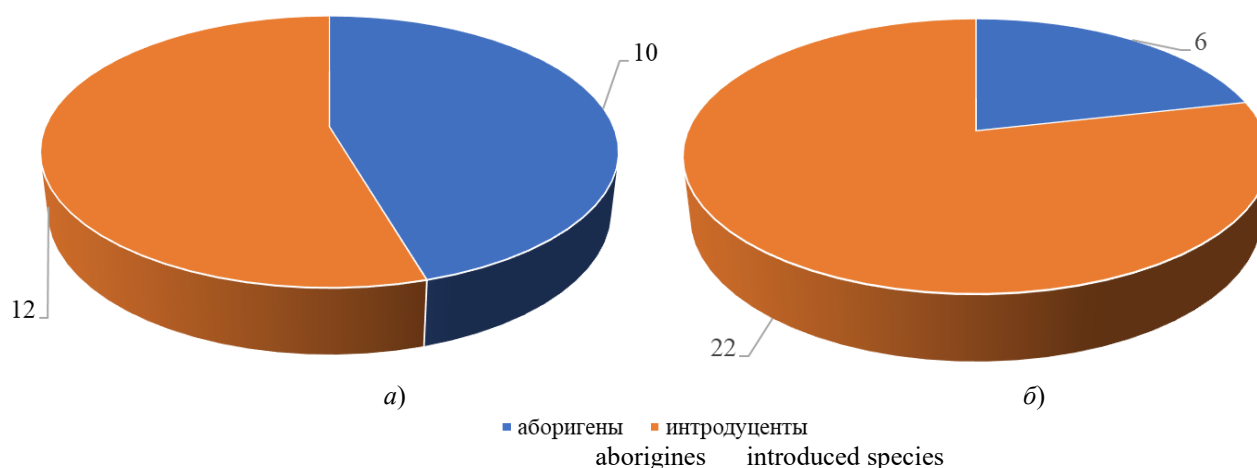


Рисунок 3. Происхождение учтенных деревьев (а) и кустарников (б) на территории детских садов
Figure 3. Origin of the registered trees (a) and shrubs (b) on the territory of kindergartens

Источник: собственная композиция авторов

Source: author's composition

Хвойные растения представлены деревьями и кустарниками, но их доля незначительна – всего 1,1% от всех учтенных экземпляров (табл. 1). Так, из деревьев наиболее распространенная ель обыкновенная встречается всего на территории 50% исследуемых объектов, сосна обыкновенная – 39%, лиственница сибирская – 28%, сосна кедровая сибирская – 17%, туя западная – 11%, сосна горная – 1% (рис. 4 а). Из кустарников (рис. 4 б) – можжевельник обыкновенный произрастает лишь на территории одного детского сада.

Естественные науки и лес

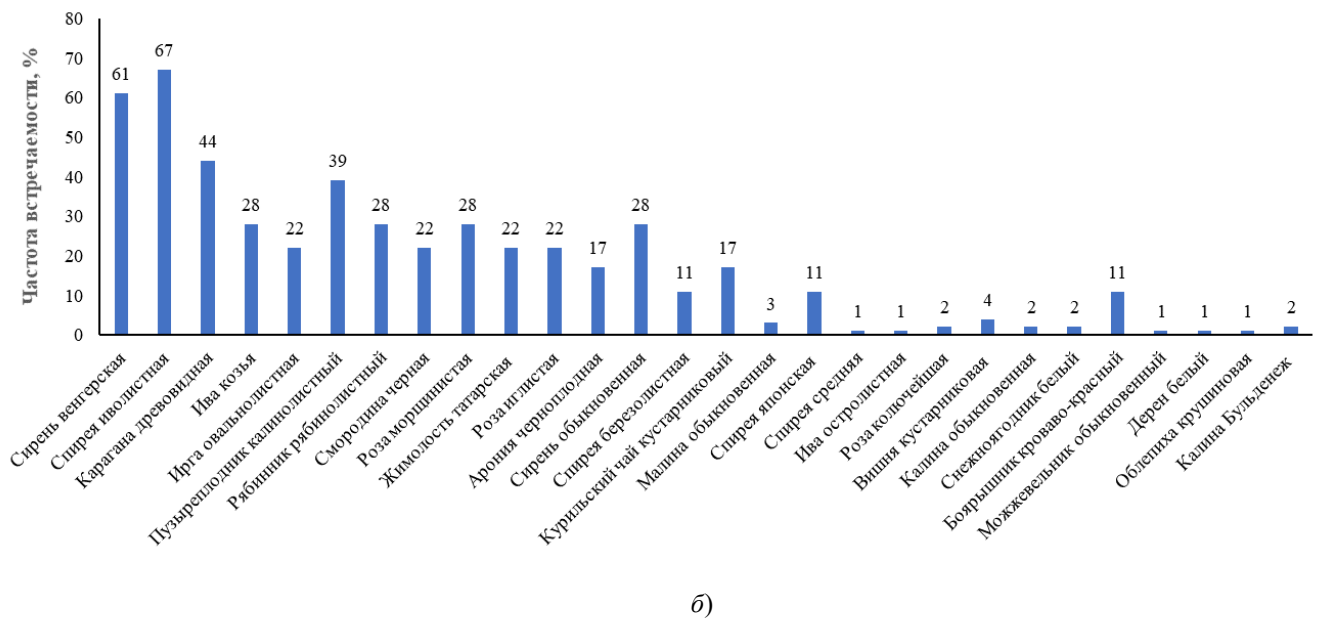
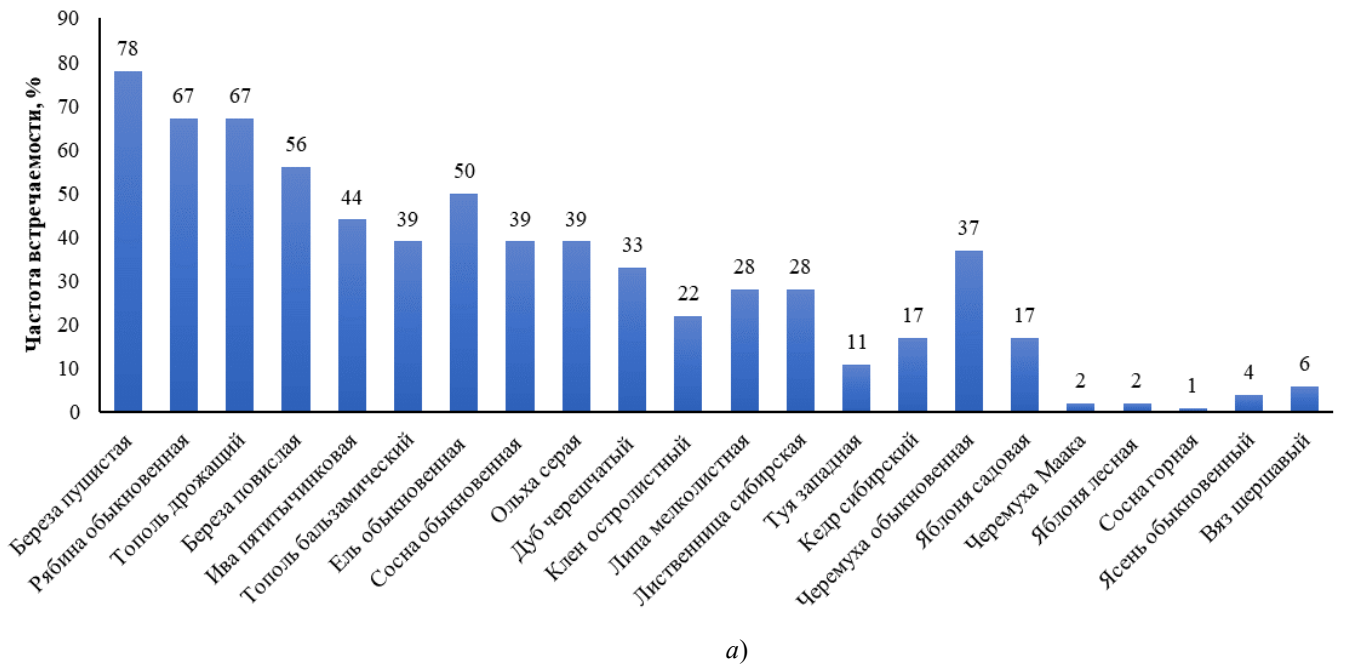


Рисунок 4. Частота встречаемости видов деревьев (а) и кустарников (б) на изучаемых объектах
Figure 4. Frequency of occurrence of tree (a) and shrub (b) species at the studied sites
Источник: собственная композиция авторов
Source: author's composition

Количество учтенных экземпляров растений на объектах

Таблица 1

Table 1

The number of registered plant specimens on the objects

No	Название вида Type name	Количество учтенных экземпляров Number of registered copies		Число объектов с данным видом The number of objects with this type
		шт. pcs.	%	
Деревья tree				
1	Larix sibirica Ledeb.	17	0.3	5

Естественные науки и лес

No	Название вида Type name	Количество учтенных экземпляров Number of registered copies		Число объектов с данным видом The number of objects with this type
		шт. pcs.	%	
2	<i>Pinus sylvestris</i> L.	31	0.5	7
3	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	438	6.6	15
4	<i>Betula pendula</i> Roth.	185	2.8	9
5	<i>Salix pentandra</i> L.	85	1.3	8
6	<i>Tilia cordata</i> Mill.	10	0.2	5
7	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench.	30	0.4	7
8	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	138	2.1	14
9	<i>Populus balsamifera</i> L.	85	1.3	7
10	<i>Populus tremula</i> L.	91	1.4	12
11	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	21	0.3	9
12	<i>Pinus mugo</i> Turra.	1	ед only once	1
13	<i>Quercus robur</i> L.	15	0.2	6
14	<i>Acer platanoides</i> L.	11	0.2	4
15	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	2	ед only once	1
16	<i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	6	0.1	3
17	<i>Padus avium</i> Mill.	23	0.3	7
18	<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	2	ед only once	1
19	<i>Thuja occidentalis</i> L.	3	ед only once	2
20	<i>Pinus sibirica</i> Rupr.	4	0.1	3
21	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	4	0.1	1
22	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	6	0.1	1
Кустарники shrub				
1	<i>Lonicera tatarica</i> L.	45	0.7	4
2	<i>Salix caprea</i> L.	20	0.3	5
3	<i>Salix acutifolia</i> Willd.	1	ед only once	1
4	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	76	1.1	8
5	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim	77	1.2	7
6	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.	13	0.2	5
7	<i>Rosa acicularis</i> Lindl.	10	0.2	4
8	<i>Rosa spinosissima</i> L.	2	ед only once	1
9	<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Braun	30	0.4	5
10	<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	17	0.3	3
11	<i>Syringa josikaea</i> J. Jacq. ex Reichenb.	100	1.5	11
12	<i>Syringa vulgaris</i> L.	12	0.1	5
13	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	4958	74.8	12
14	<i>Spiraea japonica</i> L.f.	10	0.2	2
15	<i>Spiraea media</i> Schmidt	1	ед only once	1
16	<i>Spiraea betulifolia</i> Pall.	4	0.1	3
17	<i>Cerasus fruticosa</i> Pall.	4	0.1	1
18	<i>Viburnum opulus f. roseum</i> (L.) Hegi	2	ед only once	1
19	<i>Viburnum opulus</i> L.	2	ед only once	1
20	<i>Ribes nigrum</i> L.	9	0.1	4
21	<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	3	ед only once	2
22	<i>Pentaphylloides (Dasiphora) fruticosa</i> (L.) O. Schwarz	9	0.1	3
23	<i>Amelanchier ovalis</i> Medik.	4	0.1	4
24	<i>Juniperus communis</i> L.	1	ед only once	1
25	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F. Blake	2	ед only once	1
26	<i>Rubus idaeus</i> L.	3	ед only once	1
27	<i>Cornus alba</i> L.	1	ед only once	1
28	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	1	ед only once	1

No	Название вида Type name	Количество учтенных экземпляров Number of registered copies		Число объектов с данным видом The number of objects with this type
		шт. pcs.	%	
Всего in total		6625	100	-
в т.ч. деревьев trees		1208	18	
кустарников shrubs		5417	82	

Примечание: ед – количество учтенных экземпляров не значительно и составляет менее 0,1%

Note: only once – the number of registered copies is not significant and is less than 0.1%

Источник: собственные вычисления авторов

Source: own calculations

Наиболее распространенными при озеленении дошкольных учреждений являются местные породы: береза пушистая *Betula pubescens* Ehrh. (78%) и повислая *Betula pendula* Roth. (56%), рябина обыкновенная *Sorbus aucuparia* L. (67%), тополь дрожащий *Populus tremula* L. (67%) и ива пятилисточниковая (44%). Промежуточное положение занимают сосна обыкновенная (39%), ольха серая (39%), тополь бальзамический (39%), ель обыкновенная (50%), дуб черешчатый (33%), черемуха обыкновенная (37%). Примерно такие же результаты получены М.М. Андроновой и др. [13] при обследовании детских садов в Ломоносовском округе города Архангельска.

Менее представлены виды – лиственница сибирская (28%), липа мелколистная (28%), кедр сибирский (17%), туя западная (11%), клен остролистный (22%), яблоня садовая (17%). В качестве единичных экземпляров можно встретить яблоню лесную (2%), сосну горную (1%), ясень обыкновенный (4%), вяз шершавый (6%), черемуха Маака (2%).

Ассортимент кустарников в обследуемых детских садах более разнообразен. В 12 из 18 обследуемых объектов произрастает спирея иволистная *Spiraea salicifolia* L., в 11 - сирень венгерская *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb., в 8 - карагана древовидная *Caragana arborescens* Lam. Чуть менее распространены пузыреплодник калинолистный *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, ива козья *Salix caprea* L., рябинник рябинолистный *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Braun., роза морщинистая *Rosa rugosa* Thunb., сирень обыкновенная *Syringa vulgaris* L. На одном объекте отмечены ива остролистная, роза колючейшая, спирея средняя, вишня кустарниковая, калина Бульденеж, калина обыкновенная, можжевельник обыкновенный,

снежноягодник белый, малина обыкновенная, дерен белый, облепиха крушиновая.

Относительно количества произрастающих экземпляров каждого вида отметим, что абсолютным лидером среди деревьев на исследуемых объектах является береза пушистая – 438 шт. Среди лидеров (представленность растений более 100 шт.) также можно назвать березу повислую (185 шт.) и рябину обыкновенную (138 шт.). Эти местные породы являются несомненными лидерами и в озеленении иных городских объектов Архангельска.

Менее популярны и встречаются как уникальные, редкие виды, сосна горная (произрастает в одном экземпляре всего на территории одного детского сада), яблоня лесная (2 шт.), черемуха Маака (2 шт.) и ясень обыкновенный (4 шт.).

Среди кустарников наиболее представлен вид – спирея иволистная (4958 шт.). Это растение чаще всего встречается в виде живых изгородей, реже - одиночных посадках. Второе место по количеству произрастающих экземпляров принадлежит сирени венгерской (100 шт.), пузыреплоднику калинолистному (77 шт.) и карагана древовидной (76 шт.). С помощью этих видов формируют рядовые посадки, плотные живые изгороди, декоративные группы, солитеры.

Единично произрастающие породы (на территории одного детского сада в одном экземпляре) представлены ивой остролистной, спиреей средней, можжевельником обыкновенным, дереном белым, облепихой крушиновой.

При анализе количества видового разнообразия деревьев и кустарников установлено значительное варьирование на обследованных территориях дошкольных учреждений (рис. 5).

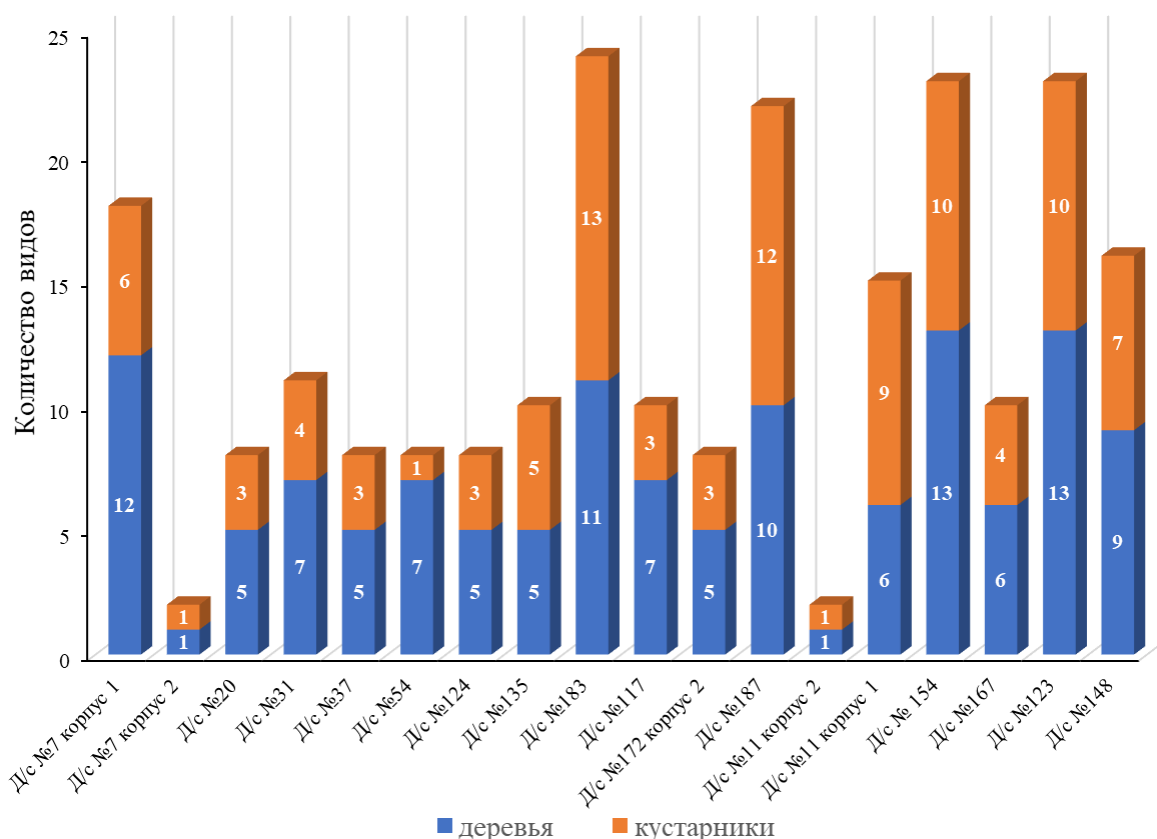


Рисунок 5. Количественный состав видов древесно-кустарниковой растительности на территории изучаемых объектов (шт.)

Figure 5. Quantitative composition of tree and shrub vegetation species on the territory of the studied objects

Источник: собственная композиция авторов

Source: author's composition

Проведенные исследования показали, что на территории четырех детских садов (№183, 187, 154 и 123) произрастает наибольшее количество видов деревьев и кустарников. Так, в границах дошкольного учреждения №154 высажено 13 видов деревьев и 10 видов кустарников, на территории детского сада №187 – 10 пород деревьев и 12 пород кустарников, № 123 – 13 пород деревьев и 10 пород кустарников. Максимальный количественный состав видов дендрофлоры (11 видов деревьев и 13 видов кустарников) отмечен на участке детского сада №183.

В детских садах №7 корпус 2 и 11 корпус 2 видовой состав самый немногочисленный: всего 1 вид дерева и 1 вид кустарника.

Скудный ассортимент древесно-кустарниковой растительности (по 8 видов) отмечен также на территории дошкольных учреждений №20, 37, 54, 124 и 172 корпус 2.

Состав и структура зеленых насаждений на территории дошкольных учреждений должны быть такими, которые смогут в наивысшей степени обеспечивать познавательную функцию, развивать у детей эстетический вкус и улучшать архитектурно-художественный облик детских садов.

Данные о количественном составе деревьев и кустарников в обследуемых ДОУ в зависимости от площади озеленения представлены в табл. 2.

Таблица 2

Количественный состав дендрофлоры детских садов, шт.

Table 2

The quantitative composition of the dendroflora of preschool institutions, pcs.

Количество Растений Number of plants	Жизненная форма Life form	Номер детского сада Kindergarten number								
		7к.1	7к.2	20	31	37	54	124	135	183

Естественные науки и лес

нормативное regulatory	Д tree	56	87	70	50	51	23	75	57	56
	К shrub	845	1309	1047	756	758	341	1124	853	839
фактическое actual	Д tree	52	3	75	76	35	72	53	66	118
	К shrub	1039	2400	9	24	71	5	27	11	65
Количество растений Number of plants	Жизненная форма Life form	Номер детского сада Kindergarten number								
		117	172	187	11к.2	11к.1	154	167	123	148
нормативное regulatory	Д tree	29	34	42	132	61	72	43	104	57
	К shrub	437	511	634	1976	909	1147	650	1553	850
фактическое actual	Д tree	32	31	62	6	140	94	41	199	53
	К shrub	77	1006	52	500	41	41	4	18	26

Примечание: Нормативные и фактические данные приведены в пересчете на площадь озеленение каждого объекта исследований

Note: The normative and actual data are given in terms of the area of landscaping of each research facility

Источник: собственные вычисления авторов

Source: own calculations

Проанализировав имеющееся количество таксонов на территории обследуемых объектов нами установлено, что нормативным данным [20] в той или иной степени соответствует число представителей дендрофлоры на участках садов № 7 корпус 1 и № 172. Количество деревьев на площади отвечает нормам в детских садах № 20, 31, 54, 135, 183, 117, 187, 11 корпус 1, 167, 123, 148. В некоторых садах этот показатель значительно превосходит нормативные данные (например, № 31, 54, 183, 187, 11 корпус 1, 123).

Относительно кустарниковых пород отметим, что их представленность соотносится с нормативным только в дошкольном учреждении № 7 корпус 2. Во всех остальных исследуемых объектах число кустарников значительно ниже нормативных показателей.

Биоразнообразие (биологическое разнообразие) – одно из ключевых понятий

современной экологии. Биоразнообразие подразумевает разнородность и многообразие всех форм жизни на разных уровнях ее организации.

Для района исследований с суровыми климатическими условиями характерен скудный ассортимент местной дендрофлоры. Поэтому увеличение видового разнообразия на объектах ландшафтной архитектуры путем интродукции деревьев и кустарников, в том числе и на территории дошкольных учреждений, крайне необходимо с целью формирования комфортной, экологически безопасной образовательной среды.

Для оценки схожести таксономических составов исследуемых детских садов мы рассчитывали коэффициент Жаккара (табл. 3), коэффициент Сьеренсена (табл. 4) и коэффициент Брея-Кертиса (табл. 5).

Таблица 3

Матрица таксономического сходства обследованных объектов на основании коэффициента Жаккара

Table 3

The matrix of taxonomic similarity of the surveyed objects based on the Jaccard coefficient

№ д/с No k/g	7к. 1	7к. 2	20	31	37	54	12 4	13 5	18 3	11 7	17 2 к.2	18 7	11к. 2	11к. 1	15 4	16 7	12 3	14 8
7 к.1	1.0 0	0.0 5	0.2 4	0.2 6	0.2 7	0.2 0	0.0 4	0.1 7	0.1 8	0.2 7	0.0 8	0.2 9	0.11	0.21	0.2 6	0.2 2	0.3 1	0.3 1
7 к.2	0.0 5	1.0 0	0	0	0.0 9	0	0	0.1 0	0.0 9	0.2 0	0.2 5	0.0 9	0.33	0.12	0.1 0	0.0 9	0.0 4	0.1 2
20	0.2 4	0	1.0 0	0.2 6	0.3 8	0.2 7	0.3 0	0.3 1	0.2 5	0.1 2	0.1 4	0.1 5	0	0.20	0.2 6	0.5 0	0.2 4	0.2 0
31	0.2 6	0	0.2 6	1.0 0	0.3 1	0.3 1	0.2 3	0.1 8	0.1 8	0.2 3	0.1 2	0.3 8	0	0.35	0.3 9	0.3 1	0.4 2	0.3 5
37	0.2 7	0.0 9	0.3 8	0.3 1	1.0 0	0.3 3	0.1 5	0.3 6	0.2 8	0.1 8	0.1 3	0.2 3	0.09	0.30	0.2 9	0.2 5	0.2 7	0.2 4
54	0.2 0	0	0.2 7	0.3 1	0.3 3	1.0 0	0.2 2	0.1 5	0.1 7	0.2 3	0.0 8	0.1 7	0	0.10	0.0 8	0.4 5	0.1 6	0.1 6

124	0.0 4	0	0.3 0	0.2 3	0.1 5	0.2 2	1.0 0	0.2 7	0.1 3	0.0 7	0.3 0	0.1 3	0	0.11	0.1 3	0.2 5	0.1 2	0.1 1
135	0.1 7	0.1 0	0.3 1	0.1 8	0.3 6	0.1 5	0.2 7	1.0 0	0.2 9	0.2 7	0.3 1	0.1 5	0.09	0.19	0.2 0	0.1 9	0.1 9	0.2 5
183	0.1 8	0.0 9	0.2 5	0.1 8	0.2 8	0.1 7	0.1 3	0.2 9	1.0 0	0.2 3	0.1 5	0.4 2	0.04	0.36	0.2 6	0.2 8	0.2 9	0.3 6
117	0.2 7	0.2 0	0.1 2	0.2 3	0.1 8	0.2 3	0.0 7	0.2 7	0.2 3	1.0 0	0.2 0	0.2 8	0.09	0.13	0.2 9	0.2 5	0.2 2	0.3 0
172к .2	0.0 8	0.2 5	0.1 4	0.1 2	0.1 3	0.0 8	0.3 0	0.3 1	0.1 5	0.2 0	1.0 0	0.1 5	0.25	0.20	0.2 1	0.1 3	0.1 9	0.2 6
187	0.2 9	0.0 9	0.1 5	0.3 8	0.2 3	0.1 7	0.1 3	0.1 5	0.4 2	0.2 8	0.1 5	1.0 0	0.09	0.41	0.4 8	0.3 3	0.3 6	0.5 2
11к. 2	0.1 1	0.3 3	0	0	0.0 9	0	0	0.0 9	0.0 4	0.0 9	0.2 5	0.0 9	1.00	0.06	0.0 9	0	0	0.1 3
11к. 1	0.2 1	0.1 2	0.2 0	0.3 5	0.3 0	0.1 0	0.1 1	0.1 9	0.3 6	0.1 3	0.2 0	0.4 1	0.06	1.00	0.3 2	0.1 3	0.4 4	0.3 9
154	0.2 6	0.1 0	0.2 6	0.3 9	0.2 9	0.0 8	0.1 3	0.2 0	0.2 6	0.2 9	0.2 1	0.4 8	0.09	0.32	1.0 0	0.2 4	0.4 7	0.4 8
167	0.2 2	0.0 9	0.5 0	0.3 1	0.2 5	0.4 5	0.2 5	0.1 9	0.2 8	0.2 5	0.1 3	0.3 3	0	0.13	0.2 4	1.0 0	0.2 2	0.3 0
123	0.3 1	0.0 4	0.2 4	0.4 2	0.2 7	0.1 6	0.1 2	0.1 9	0.2 9	0.2 2	0.1 9	0.3 6	0	0.44	0.4 7	0.2 2	1.0 0	0.3 9
148	0.3 1	0.1 2	0.2 0	0.3 5	0.2 4	0.1 6	0.1 1	0.2 5	0.3 6	0.3 0	0.2 6	0.5 2	0.13	0.39	0.4 8	0.3 0	0.3 9	1.0 0

Источник: собственные вычисления авторов
Source: own calculations

Коэффициенты таксономического сходства объектов исследования записаны в ячейках, расположенных на пересечении воображаемых перпендикуляров, опускаемых от соответствующих номеров детских садов. Для одного детского сада выбирается номер из первого столбца матрицы, для

второго детского сада – из первой строчки. На пересечении перпендикуляров, проводимых от номеров одних и тех же детских садов коэффициенты равны 1,00, что говорит о полном сходстве таксономического состава.

Таблица 4
Матрица таксономического сходства обследованных объектов на основании коэффициента Серенсена
Table 4

The matrix of taxonomic similarity of the surveyed objects based on the Sorensen coefficient

№ д/с No k/g	7к. 1	7к. 2	20	31	37	54	12 4	13 5	18 3	11 7	17 2 к.2	18 7	11 к.2	11 к.1	15 4	16 7	12 3	14 8
7 к.1	1.0 0	0.1 0	0.3 8	0.4 1	0.4 3	0.3 3	0.0 9	0.3 0	0.3 0	0.4 3	0.1 5	0.4 5	0.2 0	0.3 5	0.4 1	0.3 6	0.4 9	0.4 7
7 к.2	0.1 0	1.0 0	0	0	0.1 7	0	0	0.1 8	0.1 6	0.3 3	0.4 0	0.1 8	0.5 0	0.2 2	0.1 7	0.1 7	0.0 8	0.2 2
20	0.3 8	0	1.0 0	0.4 2	0.5 6	0.4 3	0.4 6	0.4 7	0.4 0	0.2 2	0.2 5	0.2 7	0	0.3 3	0.4 1	0.6 7	0.3 9	0.3 3
31	0.4 1	0	0.4 2	1.0 0	0.4 8	0.4 7	0.3 7	0.3 0	0.3 0	0.3 8	0.2 1	0.5 4	0	0.5 2	0.5 6	0.4 8	0.5 9	0.5 2
37	0.4 3	0.1 7	0.5 6	0.4 8	1.0 0	0.5 0	0.2 7	0.5 3	0.4 4	0.3 0	0.2 2	0.3 7	0.1 7	0.4 6	0.4 4	0.4 0	0.4 2	0.3 8
54	0.3 3	0	0.4 3	0.4 7	0.5 0	1.0 0	0.3 6	0.2 7	0.2 9	0.3 7	0.1 4	0.2 9	0	0.1 8	0.1 5	0.6 2	0.2 8	0.2 7
124	0.0 9	0	0.4 6	0.3 7	0.2 7	0.3 6	1.0 0	0.4 3	0.2 2	0.1 3	0.4 6	0.2 2	0	0.1 9	0.2 3	0.4 0	0.2 1	0.1 9

Естественные науки и лес

135	0.3 0	0.1 8	0.4 7	0.3 0	0.5 3	0.2 7	0.4 3	1.0 0	0.4 5	0.4 2	0.4 7	0.2 6	0.1 8	0.3 2	0.3 3	0.3 2	0.3 2	0.4 0
183	0.3 0	0.1 6	0.4 0	0.3 0	0.4 4	0.2 9	0.2 2	0.4 5	1.0 0	0.3 7	0.2 7	0.5 9	0.0 8	0.5 3	0.4 2	0.4 4	0.4 4	0.5 3
117	0.4 3	0.3 3	0.2 2	0.3 8	0.3 0	0.3 7	0.1 3	0.4 2	0.3 7	1.0 0	0.3 3	0.4 4	0.1 7	0.2 3	0.4 5	0.4 0	0.3 6	0.4 6
172к. .2	0.1 5	0.4 0	0.2 5	0.2 1	0.2 2	0.1 4	0.4 6	0.4 7	0.2 7	0.3 3	1.0 0	0.2 7	0.4 0	0.3 3	0.3 4	0.2 2	0.3 2	0.4 2
187	0.4 5	0.1 8	0.2 7	0.5 4	0.3 7	0.2 9	0.2 2	0.2 6	0.5 9	0.4 4	0.2 7	1.0 0	0.1 7	0.5 8	0.6 5	0.5 0	0.5 3	0.6 8
11к. 2	0.2 0	0.5 0	0	0	0.1 7	0	0	0.1 8	0.0 8	0.1 7	0.4 0	0.1 7	1.0 0	0.1 1	0.1 7	0	0	0.2 2
11к. 1	0.3 5	0.2 2	0.3 3	0.5 2	0.4 6	0.1 8	0.1 9	0.3 2	0.5 3	0.2 3	0.3 3	0.5 8	0.1 1	1.0 0	0.4 9	0.2 3	0.6 2	0.5 6
154	0.4 1	0.1 7	0.4 1	0.5 6	0.4 4	0.1 5	0.2 3	0.3 3	0.4 2	0.4 5	0.3 4	0.6 5	0.1 7	0.4 9	1.0 0	0.3 9	0.6 4	0.6 5
167	0.3 6	0.1 7	0.6 7	0.4 8	0.4 0	0.6 2	0.4 0	0.3 2	0.4 4	0.4 0	0.2 2	0.5 0	0	0.2 3	0.3 9	1.0 0	0.3 6	0.4 6
123	0.4 6	0.0 8	0.3 9	0.5 9	0.4 2	0.2 8	0.2 1	0.3 2	0.4 4	0.3 6	0.3 2	0.5 3	0	0.6 2	0.6 4	0.3 6	1.0 0	0.5 6
148	0.4 7	0.2 2	0.3 3	0.5 2	0.3 8	0.2 7	0.1 9	0.4 0	0.5 3	0.4 6	0.4 2	0.6 8	0.2 2	0.5 6	0.6 5	0.4 6	0.5 6	1.0 0

Источник: собственные вычисления авторов
Source: own calculations

Анализ величин показателей индексов сходства биоразнообразия объектов исследований показал различные данные, рассчитанные с помощью изучаемых коэффициентов. Так, наиболее полное сходство биологических систем изучаемых

объектов прослеживается в матрице, рассчитанной с помощью коэффициента Брея-Кёртиса. Установлено, что из 153 пар соотношений биоценозов в 14 случаях сходство видов составляет более 50% (табл. 5).

Таблица 5

Матрица таксономического сходства обследованных объектов на основании коэффициента Брея-Кёртиса

Table 5

The matrix of taxonomic similarity of the surveyed objects based on the Bray-Curtis coefficient

№ д/с No k/g	7к. 1	7к. 2	20	31	37	54	12 4	13 5	18 3	11 7	17 2 к.2	18 7	11 к.2	11 к.1	15 4	16 7	12 3	14 8
7 к.1	1.0 0	0.5 9	0.0 5	0.0 6	0.0 5	0.0 5	0.0 4	0.0 4	0.0 6	0.0 1	0.9 4	0.0 1	0.6 3	0.0 2	0.0 4	0.0 4	0.0 6	0.0 6
7 к.2	0.5 9	1.0 0	0	0	0.0 1	0	0	0	0.0 1	0.0 2	0.8 4	0.0 1	0.3 4	0.0 1	0.0 1	0.0 1	0.0 1	0.0 1
20	0.0 5	0	1.0 0	0.3 8	0.4 1	0.5 3	0.6 8	0.5 8	0.3 4	0	0.0 1	0.2 4	0	0.0 9	0.1 4	0.3 1	0.2 5	0.3 5
31	0.0 6	0	0.3 8	1.0 0	0.4 4	0.6 8	0.2 7	0.4 7	0.4 6	0.0 4	0.0 1	0.4 0	0	0.2 5	0.3 7	0.5 2	0.5 1	0.4 8
37	0.0 5	0.0 1	0.4 1	0.4 4	1.0 0	0.4 8	0.2 8	0.4 9	0.3 4	0.0 2	0.0 1	0.2 4	0.0 1	0.1 5	0.1 8	0.2 2	0.3 0	0.3 3
54	0.0 5	0	0.5 3	0.6 8	0.4 8	1.0 0	0.4 1	0.6 5	0.4 7	0.0 2	0.0 1	0.2 8	0	0.0 8	0.1 2	0.3 2	0.4 1	0.3 8
124	0.0 4	0	0.6 8	0.2 7	0.2 8	0.4 1	1.0 0	0.5 9	0.3 4	0	0.0 1	0.1 9	0	0.1 1	0.0 8	0.2 6	0.1 6	0.2 9
135	0.0 4	0	0.5 8	0.4 7	0.4 9	0.6 5	0.5 9	1.0 0	0.4 5	0.0 2	0.0 1	0.1 9	0.0 1	0.0 9	0.0 7	0.2 7	0.3 0	0.3 3
183	0.0 6	0.0 1	0.3 4	0.4 6	0.3 4	0.4 7	0.3 4	0.4 5	1.0 0	0.0 2	0.0 3	0.3 0	0.0 2	0.2 7	0.2 3	0.2 3	0.4 4	0.3 3

117	0.0 1	0.0 2	0	0.0 4	0.0 2	0.0 2	0	0.0 2	0.0 2	1.0 0	0.0 1	0.0 5	0	0.0 2	0.0 5	0.0 4	0.0 3	0.0 7
172к .2	0.9 4	0.8 4	0.0 1	0.0 1	0.0 1	0.0 1	0.0 1	0.0 1	0.0 3	0.0 1	1.0 0	0.0 2	0.6 5	0.0 5	0.0 5	0.0 2	0.0 2	0.0 2
187	0.0 1	0.0 1	0.2 4	0.4 0	0.2 4	0.2 8	0.1 9	0.1 9	0.3 0	0.0 5	0.0 2	1.0 0	0.0 1	0.3 5	0.4 8	0.3 6	0.4 1	0.5 2
11к. 2	0.6 3	0.3 4	0	0	0.0 1	0	0	0.0 1	0.0 2	0	0.6 5	0.0 1	1.0 0	0.0 1	0.0 2	0	0	0.0 2
11к. 1	0.0 2	0.0 1	0.0 9	0.2 5	0.1 5	0.0 8	0.1 1	0.0 9	0.2 7	0.0 2	0.0 5	0.3 5	0.0 1	1.0 0	0.3 9	0.1 0	0.3 2	0.3 2
154	0.0 4	0.0 1	0.1 4	0.3 7	0.1 8	0.1 2	0.0 8	0.0 7	0.2 3	0.0 5	0.0 5	0.4 8	0.0 2	0.3 9	1.0 0	0.2 3	0.2 8	0.4 3
167	0.0 4	0.0 1	0.3 1	0.5 2	0.2 2	0.3 2	0.2 6	0.2 7	0.2 3	0.0 4	0.0 2	0.3 6	0	0.1 0	0.2 3	1.0 0	0.2 1	0.2 9
123	0.0 6	0.0 1	0.2 5	0.5 1	0.3 0	0.4 1	0.1 6	0.3 0	0.4 4	0.0 3	0.0 2	0.4 1	0	0.3 2	0.2 8	0.2 1	1.0 0	0.3 9
148	0.0 6	0.0 1	0.3 5	0.4 8	0.3 3	0.3 8	0.2 9	0.3 3	0.3 3	0.0 7	0.0 2	0.5 2	0.0 2	0.3 2	0.4 3	0.2 9	0.3 9	1.0 0

Источник: собственные вычисления авторов
Source: own calculations

Схожая картина прослеживается при расчете таксономического сходства дендрофлор по коэффициенту Серенсена (табл. 4). Из 153 пар рассчитываемых показателей, 24 случая сходства таксонов составляет 50-68%.

Сходство видов изучаемых территорий дошкольных учреждений по коэффициенту Жаккара самое минимальное (табл. 3). Здесь более тесная связь прослеживается между дендрофлорами детских садов №148 и №187 – 0,52. Из 153 пар теснота таксономического сходства биологических систем выше 25% установлена в 64 случаях.

Обсуждения

Наиболее представленным семейством среди деревьев является Сосновые (включает два рода: Лиственница и Сосна и пять видов: лиственница сибирская, сосна обыкновенная, сосна кедровая сибирская, сосна горная, ель обыкновенная), среди кустарников – Розоцветные (включает 11 родов: Боярышник, Вишня, Ирга, Курильский чай, Малина, Пузыреплодник, Роза, Рябинник, Спирея, Черемуха, Яблоня и 20 видов: арония черноплодная, боярышник кроваво-красный, вишня кустарниковая, курильский чай кустарниковый, пузыреплодник калинолистный, малина обыкновенная, роза морщинистая, роза иглистая, роза колючейшая, рябинник рябинолистный, спирея березолистная, спирея иволистная, спирея средняя, спирея японская, черемуха Маака, черемуха обыкновенная, яблоня садовая).

Количество учтенных видов характеризуется 22 таксонами деревьев и 28 – кустарников. При изучении дендрофлоры в урбанизированной среде северных городов рядом авторов [18] отмечено 58

видов, Е.Б. Карбасниковой и др. [19] - 59 видов, М.М. Андроновой и др. [13] - 51 вид древесно-кустарниковой растительности, другими исследователями [15] установлено, что в г. Архангельске произрастает 20 пород деревьев и 33 вида кустарника.

В ходе проведения исследований нами установлено, что аборигенные виды деревьев составляют 45% или 10 пород: береза пушистая *Betula pubescens* Ehrh., береза повислая *Betula pendula* Roth, тополь дрожащий *Populus tremula* L., рябина обыкновенная *Sorbus aucuparia* L., сосна обыкновенная *Pinus sylvestris* L., лиственница сибирская *Larix sibirica* Ledeb., ива пятилисточниковая *Salix pentandra* L., ель обыкновенная *Picea abies* (L.) H. Karst., черемуха обыкновенная *Padus avium* Mill., ольха серая *Alnus incana* (L.) Moench.

В качестве деревьев-интродуцентов учтены 12 видов: тополь бальзамический *Populus balsamifera* L., липа мелколистная *Tilia cordata* Mill., дуб черешчатый *Quercus robur* L., клен остролистный *Acer platanoides* L., яблоня лесная *Malus sylvestris* (L.) Mill., вяз шершавый *Ulmus glabra* Huds., ясень обыкновенный *Fraxinus excelsior* L., черемуха Маака *Padus maackii* (Rupr.) Kom., яблоня садовая *Malus domestica* (Suckow) Borkh., туя западная *Thuja occidentalis* L., сосна кедровая сибирская или кедр сибирский *Pinus sibirica* Rupr., сосна горная *Pinus mugo* Turra.

Кустарники по видовому разнообразию превосходят деревья. Представители аборигенной флоры составляют 6 пород, а именно: ива козья *Salix caprea* L., ива остролистная *Salix acutifolia* Willd., роза иглистая *Rosa acicularis* Lindl., смородина черная *Ribes nigrum* L., можжевельник

обыкновенный *Juniperus communis* L., малина обыкновенная *Rubus idaeus* L.

Интродуцированные кустарники более разнообразны и представлены 22 видами: жимолость татарская *Lonicera tatarica* L., карагана древовидная *Caragana arborescens* Lam., пузыреплодник калинолистный *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim, роза морщинистая *Rosa rugosa* Thunb., роза колючейшая *Rosa spinosissima* L., рябинник рябинолистный *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun, арония черноплодная *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, сирень венгерская *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Reichenb., сирень обыкновенная *Syringa vulgaris* L., спирея иволистная *Spiraea salicifolia* L., спирея японская *Spiraea japonica* L.f., спирея средняя *Spiraea media* Schmidt, спирея березолистная *Spiraea betulifolia* Pall., вишня кустарниковая *Cerasus fruticosa* Pall., калина обыкновенная *Viburnum opulus* L. и ее форма калина Бульденеж *Viburnum opulus f. roseum* (L.) Hegi, боярышник кроваво-красный *Crataegus sanguinea* Pall., курильский чай кустарниковый *Pentaphylloides (Dasiphora) fruticosa* (L.) O. Schwarz, ирга овальнолистная *Amelanchier ovalis* Medik., снежнаягодник белый *Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake, дерен белый *Cornus alba* L., облепиха крушиновая *Hippophae rhamnoides* L.

При сопоставлении биологического разнообразия деревьев и кустарников на территории обследуемых объектов установлено максимальное сходство рассчитано для пары дошкольных учреждений № 7 корпус 1 и 172 корпус 2 – 0,94. Минимальные показатели таксономического сходства (или вообще отсутствие сходства – значение коэффициента равно 0) фиксируются у пар значений, в состав которых входят детские сады, на территории которых произрастает всего два вида древесно-кустарниковой растительности: № 7 корпус 2 и № 11 корпус 2. К сожалению, аналогичных исследований для территорий дошкольных учреждений в данном регионе не проводилось ранее, что затрудняет обобщающее заключение при сравнении данных. Но полученные нами данные несут ценную информацию и позволяют

в дальнейшем выступить как исходные реперные показатели, характеризующие структуру насаждений детских садов в условиях Арктики в первой четверти XXI столетия.

Выводы

1. Проведенные исследования показали несоответствие фактических параметров озеленения территорий большинства обследованных объектов требованиям действующих нормативов. Нормативным данным в той или иной степени соответствует число представителей дендрофлоры на участках лишь 11% исследуемых детских садов. Количество деревьев на гектар площади отвечает нормам в 61% дошкольных учреждений.

2. На основании исследований установлено, что на 40% обследованных объектов произрастают ядовитые растения (наперстянка, ландыш, нарцисс, снежнаягодник, жимолость татарская и др.). Необходимо тщательно подходить к выбору ассортимента зеленых насаждений, который не должен включать ядовитые растения.

3. Наиболее полное сходство биологических систем изучаемых объектов прослеживается в матрице, рассчитанной с помощью коэффициента Брея-Кёртиса. Установлено, что из 153 пар соотношений биоценозов в 14 случаях сходство видов составляет более 50%.

4. Скудный ассортимент древесных и кустарниковых пород не обеспечивает биоразнообразие на территории дошкольных учреждений, что отражается на качестве образовательного процесса. На территории всего 70% обследуемых объектов произрастают хвойные виды.

7. Полученные результаты могут быть использованы при планировании системы озеленения строящихся объектов, а также при проведении реконструкции имеющихся образовательных учреждений для подбора и корректировки ассортимента флористического состава с целью наиболее полного использования в образовательном процессе.

Список литературы

1. Витюк Е.Ю. Биодренажные каналы и дождевые сады как инструмент благоустройства современного города // Архитектон: известия вузов. - 2022. - № 3 (79). DOI: 10.47055/1990-4126-2022-3(79)-11.
2. Наливайченко А.А., Скрипников П.Н., Горбов С.Н., Матецкая А.Ю. Исследование биоразнообразия некоторых лесопарковых фитоценозов Ростовской агломерации // Лесотехнический журнал. - 2022. - Т.12. – № 4 (48). – С. 169–184. DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12.
3. Морозова Г.Ю. Жизнеспособность растений в условиях урбанизированной среды // Изв. вузов. Лесн. журн. - 2024. - № 6. – С. 106–120. DOI: 10.37482/0536-1036-2024-6-106-120.
4. Жучков Д.В., Глазунов В.А., Третьякова А.С., Фетисов Д.М., Хриченков А.В., Бурцев А.Г. Современное состояние зеленой инфраструктуры города Тюмени // Лесной вестник / Forestry Bulletin. - 2026. - Т.30. – № 1. – С. 74–88. DOI: 10.18698/2542-1468-2026-1-74-88.

5. Сунгурова Н.Р., Страздаускене С.Р., Стругова Г.Н. Экологические аспекты озеленения детских учреждений // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. - 2023. - № 2 (71). – С. 135-142. DOI: 10.34655/bgsha.2023.71.2.017.
6. Довганюк А.И., Скабёлкина О.А. Проблемы детского восприятия визуальной среды мегаполиса // Лесной вестник / Forestry bulletin. - 2018. - №22 (3). – С. 97-101. DOI: 10.18698/2542-1468-2018-3-97-101.
7. Примаков Н.В. Перспективность применения древесно-кустарниковых растений в озеленении города Краснодар // Изв. вузов. Лесной журнал. - 2022. - № 1. – С. 98–109. DOI: 10.37482/0536-1036-2022-1-98-109.
8. Гладышева О.Д., Шеина С.Г., Федоровская А.А. Современный ландшафтный "Эко" дизайн на территории дошкольного образовательного учреждения // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. - 2023. - № 4 (44). – С. 50-60. DOI: 10.21869/2311-1518-2023-44-4-50-60.
9. Друп В.Д., Стукало В.А., Степаненко Е.Е., Зеленская Т.Г., Мухина О.В., Халикова В.А. К проблеме озеленения территорий ДОУ (на примере МКДОУ РГБУЗ "Черкесский городской дом ребёнка" г. Черкесск) // Успехи современного естествознания. - 2021. - № 4. – С. 13-20. DOI: 10.17513/use.37601.
10. Charra-Vaskou K., Charrier G., Wortemann R., Beikircher B., Cochard H., Ameglio T., Mayr S. Drought and frost resistance of trees: a comparison of four species at different sites and altitudes. *Annals of Forest Science*. 2012; 69 (3): 325–333. Режим доступа: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00930732>.
11. Крутова А.М., Соколкина А.И. Современные тенденции в благоустройстве и озеленении малого сада // Тенденции развития науки и образования. - 2023. - № 100-4. – С. 171-174. DOI: 10.18411/trnio-08-2023-207
12. Strimbeck G.R., Schaberg P.G., Fossdal C.G., Schröde W.P., Kjellsen T.D. Extreme low temperature tolerance in woody plants. *Frontiers in Plant Science*. 2015; 6: Article 884, pp. 1–15. DOI: 10.3389/fpls.2015.00884.
13. Бабиц Н.А., Карбасникова Е.Б., Андропова М.М., Залывская О.С., Александрова Ю.В., Гаевский Н.П. Ступенчатая интродукция видов дендрофлоры в северо-восточную часть Русской равнины (обзор) // Изв. вузов. Лесн. журн. - 2021. - № 3. – С. 73–85. DOI: 10.37482/0536-1036-2021-3-73-85.
14. Мурадова А.В., Безгина Ю.А., Степаненко Е.Е., Халикова В.А., Зверева О.С. К проблеме озеленения детских образовательных учреждений (на примере МБДОУ № 5 "Аленушка" г. Армянск Республики Крым) // Успехи современного естествознания. - 2023. - № 12. – С. 129-134. DOI: 10.17513/use.38182.
15. Валакжанин 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: 10.34655/bgsha.2025.80.3.007.
16. Карташова Н.П., Хазова Е.П. Озеленение территорий высших учебных заведений г. Воронежа // Лесотехнический журнал. - 2021. - Т.11. – № 2 (42). – С. 80–90. DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2021.2/8>.
17. Городничев Р.М. и др. Методы экологических исследований. Основы статистической обработки данных: учебно-методическое пособие. – Якутск: Издательский дом СВФУ, 2019. – 94 с. ISBN 978-5-7513-2737-8.
18. Сунгурова Н.Р., Страздаускене С.Р., Стругова Г.Н., Макаров С.С. Состояние зеленых насаждений на территории дошкольных учреждений в г. Архангельске // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - 2023. - № 245. – С. 140-158. DOI: 10.21266/2079-4304.2023.245.140-158.
19. Карбасникова Е.Б., Карбасников А.А. Адаптация интродуцентов к зимнему периоду в условиях северной агломерации // Хвойные бореальной зоны. - 2023. - Т.41. – № 6. – С. 479-485. DOI: 10.53374/1993-0135-2023-6-479-485.
20. Теодоронский В.С., Сабо Е.Д., Фролов В.А. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с. ISBN 978-5-534-07340-9.
21. Barrio I.C., Hik D.S. Herbivory in Arctic Ecosystems. // *Encyclopedia of the World's Biomes*. Oxford: Elsevier, 2020. P. 446–456. DOI: 10.1016/B978-0-12-409548-9.11791-9.

References

1. Vityuk E.Yu. Biodrenazhnye kanavy i dozhdevye sady kak instrument blagoustroystva sovremennogo goroda. [Bio-drainage ditches and rain gardens as a tool for modern city improvement]. *Arkhitckton: izvestiya vuzov = Architecton: Proceedings of Higher Education*. 2022;(79). (In Russ.). DOI: 10.47055/1990-4126-2022-3(79)-11.
2. Nalivaychenko A.A., Skripnikov P.N., Gorbov S.N., Mateckaya A.Yu. Issledovanie bioraznoobraziya nekotorykh lesoparkovykh fitotsenozov Rostovskoy aglomeratsii. [Study of biodiversity of some forest park phytocenoses of Rostov agglomeration]. *Lesotekhnicheskii zhurnal = Forestry Engineering journal*. 2022;12(4):169-184. (In Russ.). DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2022.4/12.

3. Morozova G.Yu. Zhiznesposobnost' rasteniy v usloviyakh urbanizirovannoy sredy. [Plant viability in urbanized environment]. *Izvestiya vuzov. Lesnoy zhurnal = News of Higher Educational Institutions. Forest Journal*. 2024;(6):106-120. (In Russ.). DOI: 10.37482/0536-1036-2024-6-106-120.
4. Zhuchkov D.V., Glazunov V.A., Tret'yakova A.S., Fetisov D.M., Khrichenkov A.V., Burtsev A.G. Sovremennoe sostoyanie zelenoy infrastruktury goroda Tyumeni. [Current state of green infrastructure of the city of Tyumen]. *Lesnoy vestnik = Forestry Bulletin*. 2026;30(1):74-88. (In Russ.). DOI: 10.18698/2542-1468-2026-1-74-88.
5. Sungurova N.R., Strazdauskene S.R., Strugova G.N. Ekologicheskie aspekty ozeleneniya detskikh uchrezhdeniy. [Ecological aspects of landscaping of children's institutions]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova = Bulletin of Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov*. 2023;(2(71)):135-142. (In Russ.). DOI: 10.34655/bgsha.2023.71.2.017.
6. Dovganyuk A.I., Skabyolkina O.A. Problemy detskogo vospriyatiya vizual'noy sredy megapolisa. [Problems of children's perception of the visual environment of a metropolis]. *Lesnoy vestnik = Forestry Bulletin*. 2018;22(3):97-101. (In Russ.). DOI: 10.18698/2542-1468-2018-3-97-101.
7. Primakov N.V. Perspektivnost' primeneniya drevesno-kustarnikovyykh rasteniy v ozelenenii goroda Krasnodar. [Prospects of using woody and shrub plants in landscaping of the city of Krasnodar]. *Izvestiya vuzov. Lesnoy zhurnal = News of Higher Educational Institutions. Forest Journal*. 2022;(1):98-109. (In Russ.). DOI: 10.37482/0536-1036-2022-1-98-109.
8. Gladysheva O.D., Sheina S.G., Fedorovskaya A.A. Sovremennyy landshaftnyy "Eko" dizayn na territorii doshkol'nogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya. [Modern landscape "Eco" design on the territory of a preschool educational institution]. *Biosfernaya sovmestimost': chelovek, region, tekhnologii = Biosphere compatibility: man, region, technologies*. 2023;(4(44)):50-60. (In Russ.). DOI: 10.21869/2311-1518-2023-44-4-50-60.
9. Drup V.D., Stukalo V.A., Stepanenko E.E., Zelenskaya T.G., Mukhina O.V., Khalikova V.A. K probleme ozeleneniya territoriy DOU (na primere MKDOU RGBUZ "Cherkesskiy gorodskoy dom rebyonka" g. Cherkessk). [On the problem of landscaping of preschool educational institutions territories (on the example of MKDOU RGBUZ "Cherkessk city children's home" in Cherkessk)]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in current natural sciences*. 2021;(4):13-20. (In Russ.). DOI: 10.17513/use.37601.
10. Charra-Vaskou K., Charrier G., Wortemann R., Beikircher B., Cochard H., Ameglio T., Mayr S. Drought and frost resistance of trees: a comparison of four species at different sites and altitudes. *Annals of Forest Science*. 2012;69(3):325-333. (In English). URL: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00930732>.
11. Krutova A.M., Sokol'kina A.I. Sovremennye tendentsii v blagoustroystve i ozelenenii malogo sada. [Modern trends in landscaping and gardening of a small garden]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya = Trends in the development of science and education*. 2023;(100-4):171-174. (In Russ.). DOI: 10.18411/trnio-08-2023-207.
12. Strimbeck G.R., Schaberg P.G., Fossdal C.G., Schröde W.P., Kjellsen T.D. Extreme low temperature tolerance in woody plants. *Frontiers in Plant Science*. 2015;6: Article 884, pp.1-15. DOI: 10.3389/fpls.2015.00884.
13. Babich N.A., Karbasnikova E.B., Andronova M.M., Zalyvskaya O.S., Aleksandrova Yu.V., Gaevskiy N.P. Stupenchataya introduktsiya vidov dendroflory v severo-vostochnuyu chast' Russkoy ravniny (obzor). [Stepwise introduction of dendroflora species into the northeastern part of the Russian Plain (review)]. *Izvestiya vuzov. Lesnoy zhurnal = News of Higher Educational Institutions. Forest Journal*. 2021;(3):73-85. (In Russ.). DOI: 10.37482/0536-1036-2021-3-73-85.
14. Muradova A.V., Bezgina Yu.A., Stepanenko E.E., Khalikova V.A., Zvereva O.S. K probleme ozeleneniya detskikh obrazovatel'nykh uchrezhdeniy (na primere MBDOU № 5 "Alenushka" g. Armyansk Respubliki Krym). [On the problem of landscaping of children's educational institutions (on the example of MBDOU No. 5 "Alenushka" in Armyansk, Republic of Crimea)]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in current natural sciences*. 2023;(12):129-134. (In Russ.). DOI: 10.17513/use.38182.
15. 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 flower decoration of public spaces in Arkhangel'sk based on the analysis of competitive procurement for planting and care of flower beds]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii imeni V.R. Filippova = Bulletin of Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov*. 2025;(3(80)):63-72. (In Russ.). DOI: 10.34655/bgsha.2025.80.3.007.
16. Kartashova N.P., Khazova E.P. Ozelenenie territoriy vysshikh uchebnykh zavedeniy g. Voronezha. [Landscaping of higher educational institutions territories in Voronezh]. *Lesotekhnicheskii zhurnal = Forestry Engineering journal*. 2021;11(2(42)):80-90. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2021.2/8>.
17. Gorodnichev R.M. i dr. Metody ekologicheskikh issledovaniy. Osnovy statisticheskoy obrabotki dannykh: uchebno-metodicheskoe posobie. [Methods of ecological research. Fundamentals of statistical data processing: teaching manual]. – Yakutsk: Izdatel'skiy dom SVFU, 2019. – 94 p. ISBN 978-5-7513-2737-8.
18. Sungurova N.R., Strazdauskene S.R., Strugova G.N., Makarov S.S. Sostoyanie zelenykh nasazhdeniy na territorii doshkol'nykh uchrezhdeniy v g. Arkhangel'ske. [The state of green spaces on the territory of preschool institutions

- in Arkhangelsk]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii = News of the Saint Petersburg Forestry Engineering Academy*. 2023;(245):140-158. (In Russ.). DOI: 10.21266/2079-4304.2023.245.140-158.
19. Karbasnikova E.B., Karbasnikov A.A. Adaptatsiya introdutsentov k zimnemu periodu v usloviyakh severnoy aglomeratsii. [Adaptation of introduced species to winter period in conditions of northern agglomeration]. *Khvoynye boreal'noy zony = Conifers of the boreal zone*. 2023;41(6):479-485. (In Russ.). DOI: 10.53374/1993-0135-2023-6-479-485.
20. Teodoronskiy V.S., Sabo E.D., Frolov V.A. Stroitel'stvo i ekspluatatsiya ob"ektov landshaftnoy arkhitektury. [Construction and operation of landscape architecture objects]. – M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2008. – 352 p. ISBN 978-5-534-07340-9.
21. Barrio I.C., Hik D.S. Herbivory in Arctic Ecosystems. *Encyclopedia of the World's Biomes*; V. Dayal et al. eds. Oxford: Elsevier, 2020. P. 446–456. DOI: 10.1016/B978-0-12-409548-9.11791-9.

Сведения об авторах

Страздаускене Светлана Рудольфовна – аспирант кафедры ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, 163002, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5229-1004>, e-mail: svsun@bk.ru.

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

Куприянова Александра Генриховна – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры института ландшафтной архитектуры, строительства и обработки древесины, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», Институтский пер., д. 5, литера У, Санкт-Петербург, 194021, Российская Федерация, e-mail: landscape.kag@yandex.ru.

Макаров Сергей Сергеевич – доктор с.-х. наук, заведующий кафедрой декоративного садоводства и газоноведения, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева», ул. Тимирязевская, д. 49, г. Москва, 127550, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0564-8888>, e-mail: s.makarov@rgau-msha.ru.

Шаренкова Марина Геннадьевна – специалист второго отдела, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», набережная Северной Двины, 17, г. Архангельск, 163002, Российская Федерация, e-mail: m.sharenkova@narfu.ru.

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

Information about the authors

Svetlana R. Strazdauskene – Postgraduate Student of the Department of Landscape Architecture and Artificial Forests, Lomonosov Northern (Arctic) Federal University, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5229-1004>, e-mail: svsun@bk.ru.

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

Alexandra G. Kupriyanova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Landscape Architecture at the Institute of Landscape Architecture, Construction and Wood Processing, St. Petersburg State Forestry Engineering University named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Institutsky Lane, 5, litera U, 194021, Russian Federation, e-mail: landscape.kag@yandex.ru.

Sergey S. Makarov – Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Decorative Horticulture and Lawn Science, Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, Timiryazevskaya str., 49, Moscow, 127550, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0564-8888>, e-mail: s.makarov@rgau-msha.ru.

Marina G. Sharenkova – Specialist of the Second Department, M.V. Lomonosov Northern (Arctic) Federal University, 17 Severnaya Dvina Embankment, Arkhangelsk, 163002, Russian Federation, e-mail: m.sharenkova@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.