



HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

21 / 2026



HORTUS BOTANICUS

Журнал Совета ботанических садов СНГ при МААН

21 / 2026

ISSN 1994-3849

Эл № ФС 77-33059 от 11.09.2008

Главный редактор

А. А. Прохоров

Редакционный совет

П. Вайс Джексон
В. Т. Ярмишко
Лей Ши
Йонг-Шик Ким
В. Н. Решетников

Редакционная коллегия

Антипина Г. С.
Арнаутова Е. М.
Баранова О. Г.
Бобров А. В.
Виноградова Ю. К.
Голосова Е. В.
Зыкова В. К.
Калугин Ю. Г.
Карпун Н. Н.
Кузеванов В. Я.
Марковская Е. Ф.
Молканова О. И.
Наумцев Ю. В.
Романов М. С.
Спиридович Е. В.
Ткаченко К. Г.
Фирсов Г. А.
Чуб В. В.
Широков А. И.
Шмаков А. И.

Редакция

Е. А. Платонова
С. М. Кузьменкова
Е. В. Голубев

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, 20, каб. 408.

E-mail: hortbot@gmail.com

<http://hb.karelia.ru>

© 2001 - 2026 А. А. Прохоров

На обложке:

Участники конференции "Стратегия ботанических садов России в начале третьего тысячелетия" на Чертовом стуле.

Разработка и техническая поддержка

Отдел объединенной редакции научных журналов ПетрГУ, РЦ НИТ ПетрГУ,
Ботанический сад ПетрГУ

Петрозаводск

2026

Оценка состояния древесных насаждений ели (*Picea abies*) лесопарковой территории «Беличий остров» в Петрозаводске

МАРКОВСКАЯ
Евгения Федоровна

*Петрозаводский государственный университет,
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
volev10@mail.ru*

ГУЛЯЕВА
Елена Николаевна

*Карельский научный центр Российской академии наук, ул.
Пушкинская, 11, Петрозаводск,,
ул. Пушкинская, 11,, петрозаводск, 185000, Россия, Россия
gln7408@gmail.com*

ГАБРИЕЛЯН
Дэвид Робертович

*Петрозаводский государственный университет,,
пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910,, Россия
botanika@petrsu.ru*

МЕЩАНОВ
Иван Артемьевич

*Петрозаводский государственный университет,
пр.Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия
botanika@petrsu.ru*

Ключевые слова:

наука, образование, история, ландшафтный дизайн, еловый лес, лесопарк, город, таежная зона, антропогенные факторы, восстановление.

Аннотация:

Исследование показало, что древесные насаждения лесопарковой территории «Беличий остров» г. Петрозаводска испытывают значимые антропогенные нагрузки, что привело к снижению показателей состояния древесного яруса, нарушению наземного покрова, отсутствию подроста во фрагментах елового леса. Иерархическая кластеризация таксационных данных елового леса позволила разделить территорию лесопарка на три кластера, различающихся по степени антропогенной нагрузки, состоянию деревьев и уровню естественного возобновления. Приведены данные по увеличению дорожно-тропиночной сети парка за счет антропогенного фактора, которые вносит значимый вклад в деградацию территории лесопарка. Показана общая направленность деградации еловых лесов, произрастающих в локальной городской среде северо-таежной зоны. Отмечена необходимость дифференциального подхода к управлению данными территориями. Присутствие естественного елового подроста по границам парка дает основание для его использования в проектах восстановления территории.

Получена: 15 июня 2026 года

Подписана к печати: 20 сентября 2026
года

Введение

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью экосистем урбанизированной среды, что наиболее актуально для северных городов. Парковые территории и естественные

еловые леса представляют собой важные компоненты городского и регионального зеленого фонда Карелии. В черте города находится несколько лесопарков, которые располагаются на территориях естественных елово-таёжных лесов Карелии (Подгорная и др., 2013; Ольхин и др., 2013). Общая площадь лесных внутригородских территорий и массивов, непосредственно примыкающих к застройке и включенных в черту города, составляет около 6 тыс. га (Подгорная и др., 2013). Среди них еловые леса составляют 41%, сосновые — 31%, березовые — 19%, осиновые — 8%, ольховые — 1% (Платонова, Лантратава, 2009).

Лесопарк «Беличий остров» расположен в юго-западной окраине города Петрозаводска и представляет собой сохранившийся лесной массив, который представлен фрагментами ельников возрастом 80-100 лет (Трофимова, 2021). Во флоре парка насчитывается 133 вида растений и 31 вид лишайников: 27 видов являются эпифитами, 2 — эпилитами и 2 — наземными видами ([Природные комплексы «Беличьего острова»](#), дата обращения 03.06.2026). Из лишайников вид *Bryoria nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw. внесен в Красную книгу Карелии с категорией охраны «3» (Фенько, Тарасова, 2016).

Микрорайон «Кукковка» начал активно застраиваться в 70-х годах. Быстрое исчезновение ненарушенных лесных территорий в связи с жилищной застройкой определило идею сохранения фрагмента естественной территории елового леса, которую активно заселяли белки, в качестве парковой. В настоящее время возрастающая рекреационная нагрузка в парке «Беличий остров» привела к деградации почвенного горизонта, изменению видового состава напочвенного покрова, вплоть до его полного выпадения на отдельных участках, а также угнетению древесно-кустарникового яруса (Юрьева, Игнаточкина, 2017). Дополнительным стрессовым фактором выступает окружение парка транспортными путями, что ведет к нарушению водно-воздушного режима почвы, минерального питания и, как следствие - к ослаблению древостоя и нарушению процесса естественного лесовосстановления (Ермичев и др., 2008; Савченкова, Рунова, 2014). Эти негативные факторы усугубляются на фоне глобального изменения климата (Евсеев, Красовская, 2024).

В задачу исследования входила современная оценка состояния елового древостоя на территории лесопарка «Беличий остров» в зависимости от антропогенной трансформации и возможные пути его восстановления.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является лесной биогеоценоз на территории лесопарка «Беличий остров» (координаты: 61.762603, 34.379976) (рис.1). Это небольшой массив елового леса III класса бонитета, площадью около 18 га. Рельеф парка – катена с переменным уклоном от объездной дороги по Комсомольскому проспекту до ул. Ровио; абсолютная высота над уровнем моря порядка 60-70 м. Для лесопарка характерен грядово-холмистый рельеф, выходы кристаллических пород, которые обеспечивают разнообразие почв, водного режима и микроклиматических ниш на территории (Заугольнова, 2008). Почвы парка дерново-подзолистые, местами оглеенные (Морозова, 1991).

Для обследования вся территория парка разделена на 4 фрагмента парка (ФП) с учетом положения на катене: ФП1, ФП2 на верхнем южном участке катены, ФП 3 – на склоне и ФП 4 – на нижней северной части катены. Учет вывалов, сломов и подроста проводили сплошным пересчетом (шт/га) на всей территории лесопарка (рис. 1).

Натурное обследование насаждений проводили в период вегетации в 2022-2025 гг. На залесенной территории парка было заложено 10 пробных площадей (ПП) размером 20x20 м² (рис. 1). Измерение диаметров стволов деревьев (d) проводилось с использованием мерной вилки на высоте 1,3 м от уровня земли, высоты ствола – с использованием высотометра ЭТ-1П; возраст деревьев уточняли на керлах, отобранных на высоте 1,3 м возрастным буром для твердой древесины (диаметр 5,15 мм / 300 мм).

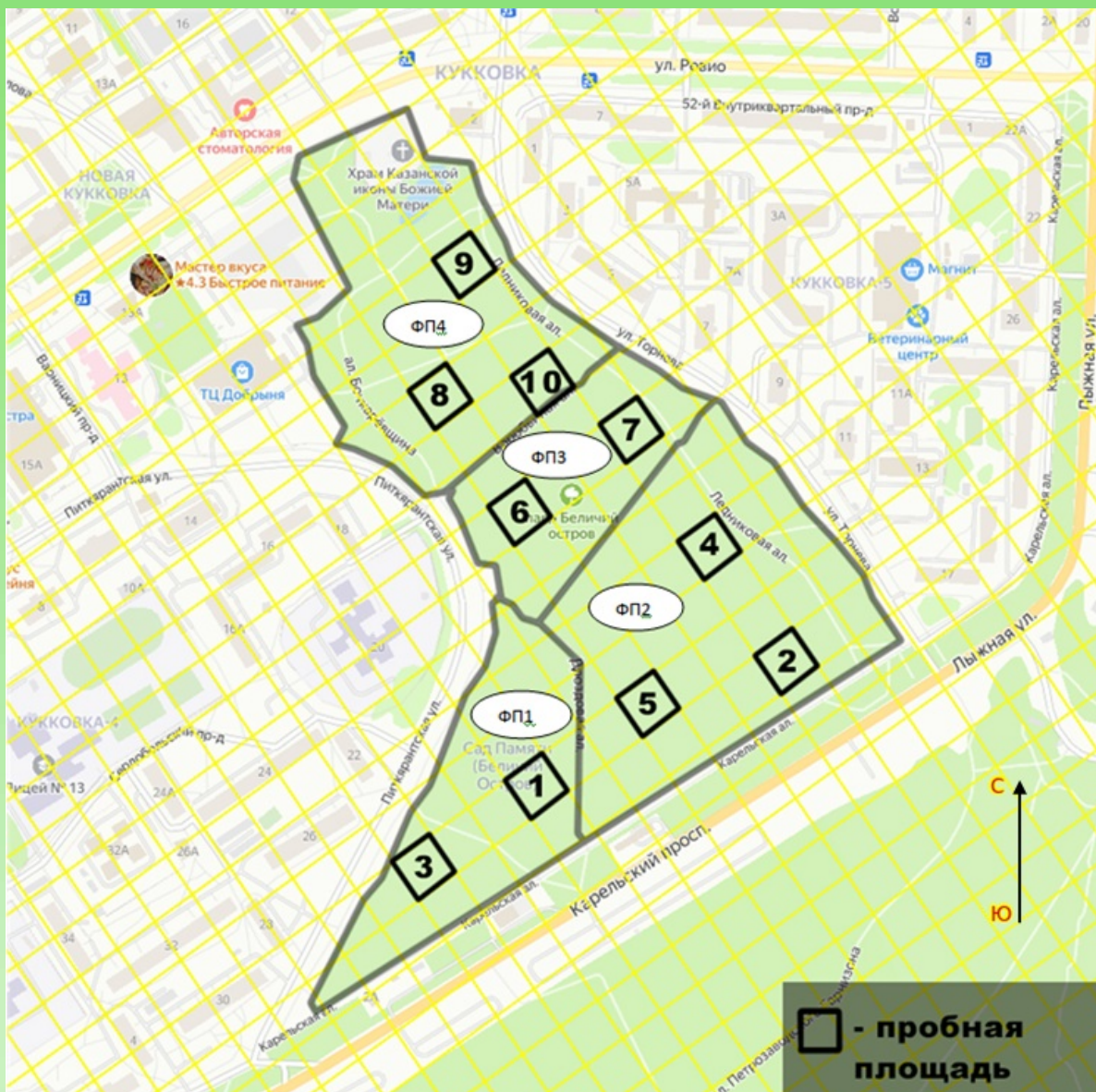


Рис. 1. Карта-схема расположения фрагментов парка (ФП): (верхняя часть катены- (ФП1), (ФП2); средняя часть катены, склон – (ФП3); нижняя часть катены – (ФП4); положение пробных площадей (ПП) в лесопарке «Беличий остров».

Fig. 1. Schematic map showing the locations of park fragments (ФП): upper part of the catena (ФП1), (ФП2); middle part of the catena, slope (ФП3); lower part of the catena (ФП4); and the location of sample plots (ПП) in the "Belichiy Ostrov" forest park.

Координаты пробных площадей (ПП): ПП1 - $61^{\circ}45'37.25''\text{C}$ / $34^{\circ}22'45.16''\text{B}$, ПП2 - $61^{\circ}45'40.89''\text{C}$ / $34^{\circ}22'59.93''\text{B}$; ПП3 - $61^{\circ}45'34.83''\text{C}$ / $34^{\circ}22'38.32''\text{B}$; ПП4 - $61^{\circ}45'43.91''\text{C}$ / $34^{\circ}22'55.39''\text{B}$; ПП5 - $61^{\circ}45'39.60''\text{C}$ / $34^{\circ}22'51.73''\text{B}$; ПП6 - $61^{\circ}45'44.70''\text{C}$ / $34^{\circ}22'44.31''\text{B}$; ПП7 - $61^{\circ}45'46.94''\text{C}$ / $34^{\circ}22'50.76''\text{B}$; ПП8 - $61^{\circ}45'47.59''\text{C}$ / $34^{\circ}22'39.91''\text{B}$; ПП9 - $61^{\circ}45'51.10''\text{C}$ / $34^{\circ}22'41.44''\text{B}$; ПП10 - $61^{\circ}45'48.20''\text{C}$ / $34^{\circ}22'45.80''\text{B}$.

Расчет средних значений суммы площадей сечений (G), запаса древесины (M), относительной полноты насаждения (P) проводили по принятым в лесной таксации методам (Толкач, Севко, 2005; Тишин, 2011). Согласно ряду диагностических признаков (густота кроны, состояние коры, хвои, суховершинность, доля сухих ветвей, воздействие антропогенных факторов, повреждение вредителями и болезнями) выделено три категории состояния: «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», согласно методике

Академии коммунального хозяйства им. Памфилова (1997).

Исследование «хаотичной» тропинойной сети проводили по всей территории парка. В исследование были включены только «утопанные» тропинки на залесенной территории парка, на которых полностью отсутствовал в заданной площади растительный покров. Длина тропинок рассчитывалась способом «пошагового» счета по формуле: $L = l \cdot n \cdot h$, где l – длина шага (около 50 см), n – число шагов, h – ширина тропинки (около 30 см).

Полученные данные обрабатывались общепринятыми статистическими методами с помощью программы *Microsoft Excel*. Для выявления скрытых закономерностей и группировки исследуемых объектов (растения на ПП) была выполнена иерархическая кластеризация методом Уорда с помощью библиотек среды *R*. Для обработки были использованы следующие таксационные показатели (полнота насаждения, запасы древесины, категории состояния, наличие подроста, наличие сломов и вывалов)

Результаты и обсуждение

Древостой лесопарка практически однороден и имеет состав 10Е+Б+Ос. Возраст деревьев верхнего яруса: *Picea abies* – 80-100 лет, *Betula pendula* Roth – 60-70 лет, *Populus tremula* L. – 60-70 лет. Подлесок хорошо выражен и представлен преимущественно рябиной обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), черемухой (*Padus avium* Hill.) и малиной (*Rubus idaeus* L.).

Распределение подроста ели на территории лесопарка неравномерное. На основной территории парка отмечен редкий угнетенный еловый подрост (до 1-3 м высотой). Наибольшее количество подроста ели сосредоточено в нижней части катены (ФП 4) в секторе парка на пересечении улиц Ровио – Торнева, где проходит канава по границе парка и в секторе пересечения пр. Комсомольский – ул. Питкярантская (346 и 428 шт/уч. соответственно) (ФП4), где сохраняется повышенная влажность почв и частичное затенение, минимальное вытаптывание, что обеспечивает благоприятные условия для развития подроста. В верхней части катены вдоль Комсомольского проспекта (объездная дорога) число подроста минимальное (91 шт/уч.) (таб. 1).

Таблица 1. Характеристика естественного возобновления и ветровально-ломового повреждения насаждений в лесопарке «Беличий остров».

Table 1. Characteristics of natural regeneration and windthrow/windbreak damage in the "Belichiy Ostrov" forest park stands.

ФП	№ ПП	Слом, шт/уч.	Вывал, шт/уч.	Подрост, шт/уч.
ФП1	8, 9	10	7	346
ФП2	6, 7	14	0	91
ФП3	2, 4, 5	12	0	428
ФП4	1, 3	17	2	259

Обозначения на рис.1.

В литературе обсуждается влияние близкого положения транспортной зоны на парковые еловые насаждения. Показано, что негативное влияние антропогенных факторов (загрязнение воздуха, шумовое воздействие, вибрации, уплотнение почвы и др.) существенно снижают жизнеспособность подроста и стабильность развития зрелых деревьев (Pautasso et al., 2015). Травяно-кустарничковый ярус парка сильно нарушен, фрагментарно отмечается его частичное или полное отсутствие, что показывает высокий уровень вытаптывания в сохранившихся фрагментах елового леса в юго-восточном

направлении, которое граничит с окружной дорожной трассой по пр.Комсомольский. В этой части парка наиболее заметны нарушения на уровне корневой системы (обнажение приствольных корней); снижение категории состояния деревьев ели (полное или частичное усыхание).

Анализ древостоя ели показал, что высота деревьев колебалась от 18,2 м до 28,0 м при близких значениях диаметра ствола (32-40 см). Площадь сечения деревьев (G) в среднем составила 52 м²/га, а запас древесины (M) – 589,6 м³/га (табл. 2).

Таблица 2. Основные таксационные параметры древостоя и санитарное состояние насаждений на пробных площадях лесопарка «Беличий остров».

Table 2. Key forest inventory parameters and sanitary condition of stands in the sample plots of the "Belichiy Ostrov" forest park.

ПП	Количество деревьев, шт/га	d _{ср} , см	h _{ср} , м	G, м ² /га	M, м ³ /га	P	Категория состояния, % от общего числа учтенных деревьев		
							Хорошее	Удовл	Неудовл
1	400	35,6	18,2	39,6	338,6	0,25	37	50	13
2	375	35,8	19,3	37,2	337,5	0,24	13	77	10
3	600	40,3	23,5	76,2	840,9	0,49	17	58	25
4	700	39,7	24,2	86,3	980,9	0,55	39	50	11
5	650	34,2	25,7	60,1	725,8	0,39	31	54	15
6	500	35,8	26,4	50,3	624,5	0,32	15	55	15
7	350	35,1	25,2	34,4	406,8	0,22	28	50	22
8	600	34,6	28,0	56,1	737,9	0,36	54	21	25
9	450	32,5	27,3	36,5	468,9	0,23	6	61	33
10	450	33,8	23,4	39,6	434,6	0,25	28	50	22

Обозначения: d_{ср} - диаметр ствола; h_{ср} – высота ствола; G – сумма площадей сечений, M – запас насаждений; P- полнота древостоя.

Относительная полнота древостоя на территории лесопарка варьирует в диапазоне 0,22-0,55 со средним значением 0,33, что указывает на довольно разреженную структуру, высокую светопроницаемость полога и свидетельствует о значительном снижении плотности насаждения по сравнению с естественными еловыми лесами северо-таежной зоны. Согласно данным Зарубиной (2015), полнота естественных ельников средней тайги обычно колеблется в пределах 0,6–0,8 в стабильных разновозрастных древостоях. Более высокие значения полноты (0,8–1,0) характерны для оптимально сомкнутых одновозрастных насаждений, сформировавшихся в благоприятных стационарных условиях. Отмеченное нами отклонение в лесопарке, связано как с общей деградацией насаждения, так и с действием специфических факторов урбанизированной среды: рекреационные нагрузки, локальные нарушения структуры древостоя вследствие периодического хозяйственного вмешательства, выпадение отдельных деревьев при вывалах и усыхания в результате заболеваний (Рожков, Козак, 1989).

Рекреационные нагрузки также способствуют ослаблению части деревьев и снижению общей устойчивости фитоценоза (Рожков, Козак, 1989). По данным, полученным на территории парка по санитарному состоянию древостоя показано, что состояние 30% деревьев оценивается как хорошее, удовлетворительное состояние было отмечено у 54%

растений, а неудовлетворительное – у 17%, что в целом свидетельствует об удовлетворительном состоянии елового насаждения. Кроме того, на территории еще в 2022 г. были обнаружены редкие вывалы (1,3 шт/га) и сломы (2,1 шт/га) деревьев (табл. 1), что соответствовало тенденциям, характерным для ослабленных урбанизированных еловых насаждений Центральной и Восточной Европы (Lindner et al., 2010). Известно, что, в условиях города и пригородных лесопарков еловые древостои испытывают повышенную нагрузку за счёт загрязнения воздуха, изменения микроклимата и антропогенного воздействия, что влечет за собой как вывал деревьев при ослаблении корневых систем, так и механические повреждения стволов вследствие ветровой нагрузки (Крышень, Геникова, 2025).

В парке «Беличий остров» в 2025-2026 гг. число вывалов значительно увеличилась и это может быть связано со снижением устойчивости елового насаждения в связи с погодными аномалиями, увеличением антропогенной нагрузки и возрастными изменениями древостоя. Рассмотрение структуры вывалов показало, что часть сломов связана с внутренними стволовыми, в том числе и с возрастными нарушениями, но часть сломов не показало нарушений в развитии дерева. По-видимому, увеличение частоты и мощности ураганных ветров является одним из значимых факторов гибели елового древостоя. Это дало основание на выделение двух причин ухудшения: возрастной фактор (внутренне повреждение древесины, ослабление корневой системы) и ураганный ветер.

Иерархическая кластеризация таксационных показателей позволила разделить территорию лесопарка на 3 кластера (рис. 2), различающихся по степени антропогенной нагрузки, состоянию деревьев и уровню естественного возобновления.

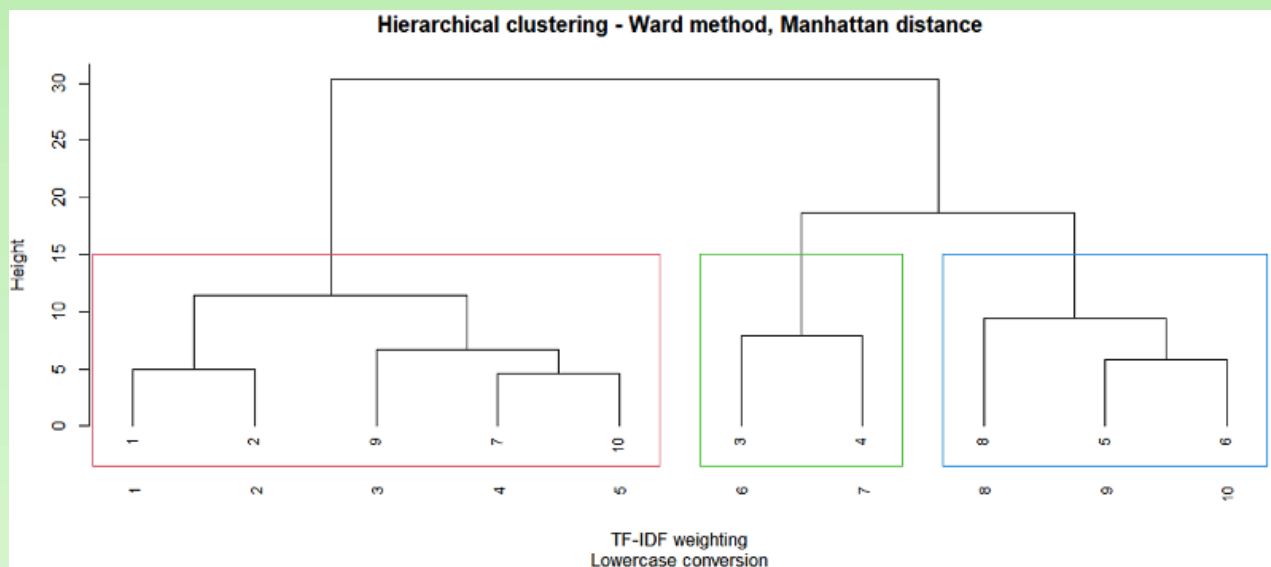


Рис.2. Дендрограмма иерархической кластеризации пробных площадей (ПП 1-10) по данным таксационных показателей в лесопарке «Беличий остров».

Fig. 2. Dendrogram of hierarchical clustering of sample plots (SP 1–10) based on forest inventory data from the "Belichiy Ostrov" forest park.

Так, первый кластер объединил деревья с ПП1, ПП2, ПП7, ПП9, ПП10. Эти деревья, характеризующиеся низкими показателями развития (h составила 22,7 м, G – 37,4 м²/га, M – 397,3 м³/га, P – 0,24), что свидетельствует об их деградированном состоянии. Второй кластер представлен древостоем в удовлетворительном санитарном состоянии ПП3 и ПП4 с максимальными таксационными показателями (G – 81,2 м²/га, M – 910,9 м³/га, P – 0,52), Кластер три объединил насаждения ПП5, ПП6 и ПП8 с высокой продуктивностью (G – 55,5

м²/га, М – 696,1 м³/га), низкой относительной полнотой (0,36) и значительной высотой (26,7 м) деревьев, прошедших этап естественного изреживания. Этот анализ показал, что на ФП 1 и 2 (верхняя часть катены) имеются как участки с деградацией елового древостоя (ПП1 и ПП2), так и участки с наиболее высоким уровнем представленности елового леса (ПП3 и ПП4). На ФП3 (склон катены), так же большие различия: если ПП6 – удовлетворительное состояние древостоя, то ПП7 – его деградация. На ФП4 (нижняя часть катены) наряду с ПП8, где отмечается успешное развитие елового древостоя, древостой ПП9 и ПП10 входит в группу деградирующих. Различия между удовлетворительным и деградирующим состоянием древостоя связан со степенью нарушения травяно-кустарничкового покрова и с числом хаотичных тропинок на исследуемых территориях. Этот анализ показал, что нет определенной зависимости функционального состояния елового древостоя от положения на катенной структуре парка.

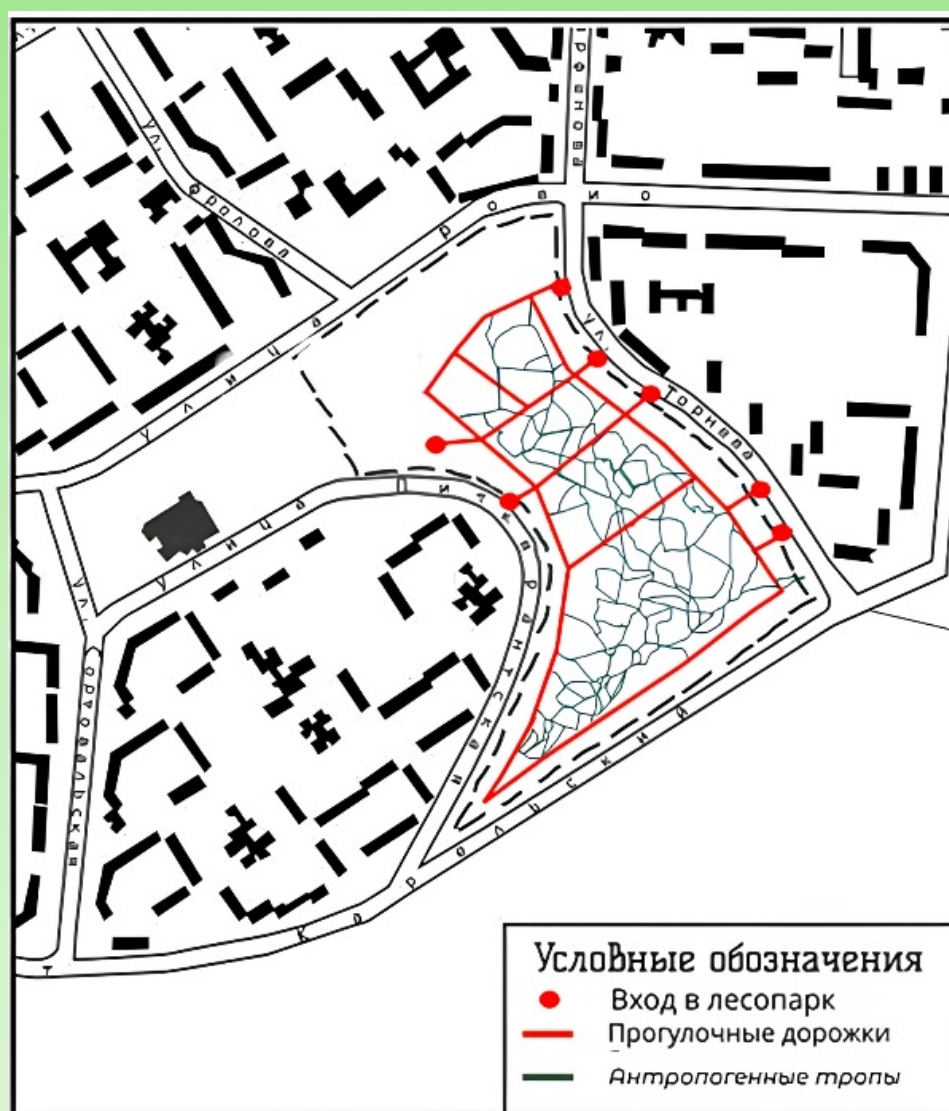


Рис. 3. Карта-схема дорожно-тропиночной сети лесопарка «Беличий остров».

Fig. 3. Schematic map of the road and path network in the "Belichiy Ostrov" forest park.

Выявленная гетерогенность распространения деревьев и нарушения устойчивости ельников даже на такой небольшой парковой территории в Карелии, согласуется с результатами, полученными на других территориях России (Казанская и др., 1977), и свидетельствует об общей направленности деградации еловых лесов, произрастающих в

городской среде и необходимости дифференциального подхода к управлению данными территориями.

Одним из основных факторов, который привел к трансформации парковой территории, является вытаптывание. Площадь оформленных дорожек по проекту составляет только 6 тыс. м² (4% от всей площади парка), а площадь «хаотично» устойчивых тропинок по зеленой территории парка составляет около 9 тыс. м² (6% от всей площади парка) (рис. 3).

Реально существующая дорожно-тропиночная сеть составляет примерно 10% от общей площади парка, что превышает площадь дорожек, предусмотренных исходным проектом. Данный показатель находится в допустимых пределах нормативных требований, изложенных в действующем своде правил СП 475.1325800.2020 «Парки. Правила градостроительного проектирования и благоустройства», утвержденных приказом Министерства строительства Российской Федерации от 22 января 2020 года № 26/пр., согласно которому площадь озелененных территорий в парке должна составлять не менее 70% от общей площади. В парке «Беличий остров» формально соблюдается указанное требование и, площадь озелененных территорий соответствует установленному нормативу. Однако в конкретной ситуации это не совсем корректное заключение. «Хаотичная» тропиночная сеть, которая проходит по основной озелененной парковой территории, увеличивает общую дорожную сеть парка на величину более 10% и соответственно сокращает охраняемую зеленую территорию.

Заключение

Проведенное комплексное обследование лесопарковой территории «Беличий остров» позволило получить данные о современном состоянии елового насаждения в условиях урбанизированной среды г. Петрозаводска. Оказалось, что ведущим фактором и одной из основных причин деградации древесного яруса парковой территории является степень доступности территорий парка для внедорожного передвижения населения. Как показало исследование, площадь «хаотичных» тропинок, которые присутствуют по всей территории парка, больше на зеленых территориях естественно изреженных еловых древостоев, находящихся в стороне от центральных дорог парка. Так группа деградирующих древостоев включает ПП1 и ПП2 – две площадки на верхней части катены вдоль объездной дороги по Комсомольскому проспекту. На переходе склона катены в ее нижнюю часть вдоль ул.Торнева находятся ПП7, ПП9, ПП10, на которых представлен деградирующий древостой. Именно в этой части парка наиболее интенсивное передвижение жителей через парк, активное посещение водоема и массовый выгул животных. Следует отметить, что регламентирующих указаний по поводу места выгула животных в парке нет. Это приводит к тому, что он происходит по всей зеленой территории парка за пределами имеющейся официальной дорожной сети.

Как показало исследование, нарушения елового древостоя, вывалы, сломы связаны с особенностями территории, высоким уровнем антропогенной нагрузки, в том числе – вытаптывания. Общая территория парка за более 50-летний период ее активной антропогенной трансформации, оказалась нарушенной по структуре почвенного горизонта, условиям минерального питания и водного режима, что определило резкое снижение скорости восстановления естественного елового древостоя и травяно-кустарничкового яруса на основной территории парка.

Лесоводы Карелии озабочены разработкой природных технологий для восстановления лесов Европейского Севера России (Крышень, Геникова, 2025), куда входят и те прикладные проблемы, с которыми встретились исследователи на территории лесопарка «Беличий остров» в г. Петрозаводске. По современным представлениям для повышения устойчивости лесопарковых территорий, в том числе и исследуемого лесопарка, рекомендации лесоводов

включают восстановление истощенного почвенного горизонта и посадку поливидовых культур с участием видов из родов *Picea*, *Pinus*, *Larix*, и *Betula*. Необходимо восстановление почвенного горизонта и травяно-кустарничкового яруса на всех фрагментах, нарушенных территории за счет внесения удобрения и введение локального ограничения посещения этих территорий на период восстановления.

Весной 2021 г. на территории парка «Беличий остров» было высажено более 200 молодых деревьев ели во время экологической акции (Администрация Петрозаводского городского округа, дата обращения 03.06.2026), идет постоянно посадка других видов древесных, что показало большое внимание и заботу о судьбе парка со стороны администрации г. Петрозаводска. В тоже время при проведении нашего исследования был обнаружен обильный самосев ели (от 0 до 10 лет) по границе парка со стороны ул. Ровио-Торнева. Естественное успешное возобновление ели по краевым территориям парка «Беличий остров» дает основание на разработку технологии использования местного резерва посадочного материала для будущих восстановительных работ на территории парка.

В мировой истории паркового искусства есть примеры длительного поддержания естественных фитоценозов. Так, в течение 130 лет в парковом хозяйстве Франции «Булонский лес» поддержание фитоценозов удается за счет огораживания отдельных участков, установки предупреждающих знаков, рыхления почвы, подсева трав, смены старых древостоев молодняками с использованием сплошных рубок (Eckert, Kuczma, 1998).

Вклад авторов

Все авторы внесли равноценный вклад в сбор материала, его анализ и написание статьи.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Литература

Абрамова Т. Г., Козлова Г. И. Геоботанические районы Северного Приладожья и Карельского перешейка // Вестник ЛГУ. Серия геология и география. 1957. №24. С. 152–170.

Администрация Петрозаводского городского округа. URL: http://old.petrozavodsk-mo.ru/petrozavodsk_new/press/news/more.htm?id=10603716 (дата обращения: 03.06.2026).

Методика инвентаризации городских зеленых насаждений. М: Академия коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, 1997. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294815/4294815098.pdf> (дата обращения: 03.06.2026).

Евсеев А.В., Красовская Т.М. Климатический фактор в современном цикле развития социоприродных систем (на примере бассейна озера Имандра). Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2024. №88(3). С. 380-390. <https://doi.org/10.31857/S2587556624030098>.

Ермичев В. А., Лобанов В. Н., Кривченкова Г. Н., Артемов А. В. Влияние уплотнения лесных почв на их лесорастительные свойства // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2008. Т. 21. С.206-209.

Казанская Н. С., Ланина В. В., Марфенин Н. Н. Рекреационные леса. М.: Лесная промышленность, 1977. 96 с.

Крышень А. М., Геникова Н. В. Некоторые аспекты динамики лесной растительности европейского севера России // Растительность России. 2025. №. 52. С. 21-37.

Морозова Р. М. Лесные почвы Карелии. Л.: Наука. Ленинградское отделение, 1991. 184 с.

Ольхин Ю. В., Морозова И. В., Морозова К. В. Состояние насаждений парков в системе озеленения города Петрозаводска // Научный журнал КубГАУ. 2013. Т. 87. № 3. С. 1-11.

Подгорная М. Н., Тарасова В. Н., Марковская Н. В., Марковская Е. Ф. Ценные лесные территории Петрозаводского городского округа // Принципы экологии. 2013. Т. 2. № 1. С. 51-60.

Природные комплексы «Беличьего острова». URL: <https://hcvf.ru/ru/photos/prirodnye-kompleksy-lesoparka-belichiy-ostrov-gpetrozavodsk-respublika-kareliya> (дата обращения: 03.06.2026).

Рожков А. А., Козак В. Т. Устойчивость лесов. М.: Агропромиздат. 1989. 239 с.

Савченкова В. А., Рунова Е. М. Особенности влияния некоторых физических свойств почвы на формирование естественного возобновления леса // Системы. Методы. Технологии. 2014. № 2 (22). С. 169-174.

СП 475.1325800.2020. Парки. Правила градостроительного проектирования и благоустройства: утв. приказом Минстроя России от 22.01.2020 № 26/пр. Москва: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2020. 45 с. URL: <https://707.su/y3RM> (дата обращения: 03.06.2026).

Тишин Д. В. Оценка продуктивности древостоев: Учеб.-метод. Пособие. Казань: Казан. ун-т, 2011. 112 с.

Толкач И.В., Севко О.А. Справочно-нормативные лесотаксационные таблицы: Пособие для студентов специальности «Садово-парковое строительство». Минск: БГТУ, 2005. 36 с.

Трофимова А. С. Естественное возобновление лесообразующих древесных растений на магистральных газонах г. Петрозаводска, расположенных вблизи лесопарковых зон // Материалы 22 Межвузовской студенческой научной конференции «Студент-Исследователь-Учитель». СПб., 2021. С. 99-106.

Фенько А. А., Тарасова В. Н. Распространение и состояние охраняемого лишайника бриория Надворника (*Bryoria nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw.) в лесных сообществах Петрозаводского городского округа //Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2016. № 4. С. 83-91.

Юрьева А. Л., Игнаточкина Н. Н. Влияние рекреации на таксационные характеристики и состояние лесных массивов г. Петрозаводска // Материалы международной научно-практической конференции «Сельскохозяйственные науки: вопросы и тенденции развития». Красноярск, 2017. С. 43-45.

Eckert R., Kuczma N. Der Georgen garten \\\ Garten +Landschaft, 1998, 11, p.28-30.

Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer M. J., Marchetti M. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems // Forest Ecology and Management. 2010. Vol. 259. № 4. P. 698-709.

Pautasso M., Schlegel M., Holdenrieder O. Forest health in a changing world // Microbial Ecology. 2015. Vol. 69. № 4. P. 826-842.

Assessment of the condition of spruce (*Picea abies*) stands in the Squirrel Island forest park in Petrozavodsk

MARKOVSKAYA Evgeniya Fedorovna	Petrozavodsk state university, Leninskiy av., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia volev10@mail.ru
GULYEVA Elena Nikolaevna	Карельский научный центр РАН, ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, 185000, Россия, Russia gln7408@gmail.com
GABRELIAN Devid Robertovich	Petrozavodsk State University, Lenina, 33, Petrozavodsk, 185910,, Russia botanika@petrsu.ru
MESHCHANOV Ivan Artemievich	Petrozavodsk state university, Lenina 33, Petrozavodsk, 185910, Russia botanika@petrsu.ru

Key words:

science, education, history,
landscaping, spruce forest, forest
park, city, taiga zone,
anthropogenic factors, restoration.

Summary:

The forest stands of Belichiy Ostrov Forest Park in Petrozavodsk are experiencing significant anthropogenic pressure, resulting in deterioration of the tree layer, disturbance of the ground cover, and the absence of undergrowth in spruce forest fragments. Hierarchical clustering of spruce forest taxation and ecological data allowed us to divide the area into three clusters, differing in the degree of anthropogenic pressure, tree condition, and the rate of natural regeneration. Data on the expansion of the forest park's road and path network due to anthropogenic factors are presented. The general trend of spruce forest degradation in the local urban environment of the northern taiga zone is demonstrated. The presence of natural spruce undergrowth along the park's boundaries provides grounds for its use in restoration projects.

Is received: 15 june 2026 year

Is passed for the press: 20 september 2026 year

References

Abramova T. G., Kozlova G. I. Geobotanical districts of the Northern Ladoga region and the Karelian Isthmus// Vestnik LGU. Seriya geologiya i geografiya. 1957. No.24. P. 152–170.

Administration of Petrozavodsk city district. URL: http://old.petrozavodsk-mo.ru/petrozavodsk_new/press/news/more.htm?id=10603716 (data obratsheniya: 03.06.2026).

Code of Rules 475.1325800.2020. Parks. Rules of town-planning design and landscaping: utv. prikazom Ministroya Rossii ot 22.01.2020 No. 26/pr. Moskva: Ministerstvo stroitelstva i zhilishno-kommunalnogo khozyajstva Rossijskoj Federatsii, 2020. 45 p. URL: <https://707.su/y3RM> (data obratsheniya: 03.06.2026).

Eckert R., Kuczma N. Der Georgen garten \\\ Garten +Landschaft, 1998, 11, p.28-30.

Ermichev V. A., Lobanov V. N., Krivtchenkova G. N., Artemov A. V. Influence of forest soil compaction on their forest-growing properties// Aktualnye problemy lesnogo kompleksa. 2008. V. 21. P.206-209.

Evseev A.V., Krasovskaya T.M. Climatic factor in the modern cycle of development of socio-natural systems (on example of the lake Imandra basin. Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya. 2024. No.88(3). P. 380-390. <https://doi.org/10.31857/S2587556624030098>.

Fenko A. A., Tarasova V. N. Distribution and condition of the protected lichen *Bryoria nadvornikiana* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. in forest communities in the city of Petrozavodsk//Trudy Karelskogo nautchnogo tsentra Rossijskoj akademii nauk. 2016. No. 4. P. 83-91.

Kazanskaya N. S., Lanina V. V., Marfenin N. N. Recreational forests. M.: Lesnaya promyshlennost, 1977. 96 p.

Kryshen A. M., Genikova N. V. Some aspects of forest vegetation dynamics in the European north of Russia// Rastitelnost Rossii. 2025. No.. 52. P. 21-37.

Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer M. J., Marchetti M. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems // Forest Ecology and Management. 2010. Vol. 259. No. 4. P. 698-709.

Method for inventory of urban green spaces. M: Akademiya kommunalnogo khozyajstva im. K. D. Pamfilova, 1997. URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294815/4294815098.pdf> (data obratsheniya: 03.06.2026).

Morozova R. M. Forest soils of Karelia. L.: Nauka. Leningradskoe otdelenie, 1991. 184 p.

Natural complexes of Belichy Ostrov. URL: <https://hcvf.ru/ru/photos/prirodnye-kompleksy-lesoparka-belichiy-ostrov-gpetrozavodsk-respublika-kareliya> (data obratsheniya: 03.06.2026).

Olkhin Yu. V., Morozova I. V., Morozova K. V. Evaluation of park planting in the system of gardening of Petrozavodsk// Nautchnyj zhurnal KubGAU. 2013. V. 87. No. 3. P. 1-11.

Pautasso M., Schlegel M., Holdenrieder O. Forest health in a changing world // Microbial Ecology. 2015. Vol. 69. No. 4. P. 826-842.

Podgornaya M. N., Tarasova V. N., Markovskaya N. V., Markovskaya E. F. Valuable forest territories of Petrozavodsk municipal district// Printsipy ekologii. 2013. V. 2. No. 1. P. 51-60.

Rozhkov A. A., Kozak V. T. Forest stability. M.: AgropromizdaV. 1989. 239 p.

Savtchenkova V. A., Runova E. M. Influence of some soil physical properties on natural regeneration formation// Sistemy. Metody. Tekhnologii. 2014. No. 2 (22). P. 169-174.

Tishin D. V. Assessment of stand productivity: study guide. Kazan: Kazan. un-t, 2011. 112 p.

Tolkatch I.V., Sevko O.A. Reference and regulatory forest taxation tables: manual for students of the specialty «Landscape architecture». Minsk: BGTU, 2005. 36 p.

Trofimova A. S. Natural renewal of stand-forming woody plants on Petrozavodsk lawns along maior roads located near parkland areas// Materialy 22 Mezhvuzovskoj studentcheskoj nautchnoj konferentsii «Student-Issledovatel-Utchitel». SPb., 2021. P. 99-106.

Yureva A. L., Ignatotchkina N. N. Influence of recreation on the inventory characteristics and condition of forest areas in Petrozavodsk// Materialy mezhdunarodnoj nautchno-prakticheskoy konferentsii «Selskokhozyajstvennye nauki: voprosy i tendentsii razvitiya». Krasnoyarsk, 2017. P. 43-45.

Цитирование: Марковская Е. Ф., Гуляева Е. Н., Габриелян Д. Р., Мещанов И. А. Оценка состояния древесных насаждений ели (*Picea abies*) лесопарковой территории «Беличий остров» в Петрозаводске // Hortus bot. 2026. Т. 21, 2026, стр. 218 - 230, URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9785>. DOI: [10.15393/j4.art.2026.9785](https://doi.org/10.15393/j4.art.2026.9785)
Cited as: Markovskaya E. F., Gulyeva E. N., Gabrelian D. R., Meshchanov I. A. (2026).

Assessment of the condition of spruce (*Picea abies*) stands in the Squirrel Island forest park in Petrozavodsk // Hortus bot. 21, 218 - 230. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=9785>