

Леса России и хозяйство в них. 2025. № 4 (95). С. 25–36.

Forests of Russia and economy in them. 2025. № 4 (95). P. 25–36.

Научная статья

УДК 630.272:630.181

DOI: 10.51318/FRET.2025.95.4.003

## ПРИЧИНЫ ОСЛАБЛЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ В ЛЕСНЫХ ПАРКАХ

Александра Владимировна Щеплягина<sup>1</sup>, Наталья Павловна Бунькова<sup>2</sup>,  
Марина Владимировна Воробьева<sup>3</sup>, Маргарита Евгеньевна Семенова<sup>4</sup>

<sup>1–4</sup> Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> ananinaav@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0009-0009-0194-746x>

<sup>2</sup> bunkovanp@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7228-4693>

<sup>3</sup> vorobevamv@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1059-9670>

<sup>4</sup> margo.semenova2023@ya.ru, <http://orcid.org/0009-0001-2062-5716>

**Аннотация.** На основании материалов девяти пробных площадей проанализированы таксационные показатели и приведены признаки ослабления деревьев в насаждениях сосняков ягодникового и разнотравного в трех лесных парках г. Екатеринбурга. На основе выполненных исследований отмечается, что лесные парки характеризуются сосновыми насаждениями различных стадий дигрессии, т. е. испытывают различные рекреационные нагрузки. Интенсивная посещаемость лесных парков обусловила ухудшение санитарного состояния насаждений и вызвала целый перечень различного рода заболеваний и повреждений, что приводит к ослаблению деревьев, потере их эстетической привлекательности и в конечном счете может привести к их гибели. Всего выявлено 18 признаков ослабления: гниль, пятнистость на листьях, ведьмина метла, смолотечение, опухоль, язва, дехромация хвои, ажурность кроны, усыхание ветвей в кроне, суховершинность, флагообразная крона, наклон ствола, деформация ствола, морозобоины, механические повреждения ствола, повреждение корней, пожарные раны, дупла. На всех пробных площадях зафиксировано наличие насекомых-ксилофагов, представленных малым сосновым лубоедом, большим сосновым лубоедом, черным сосновым усачом и семейством златки. Указанные виды представлены единично. На восьми пробных площадях обнаружена сосновая губка. При этом с увеличением рекреационной нагрузки количество пораженных сосновой губкой деревьев увеличивается. В целях повышения рекреационной устойчивости насаждений лесных парков г. Екатеринбурга предлагается реализация комплекса мероприятий, направленных на оптимизацию использования рекреационных ресурсов и сохранение устойчивости насаждений.

**Ключевые слова:** лесной парк, сосновые насаждения, рекреация, ослабление деревьев, причины ослабления

**Для цитирования:** Причины ослабления деревьев в лесных парках / А. В. Щеплягина, Н. П. Бунькова, М. В. Воробьева, М. Е. Семенова // Леса России и хозяйство в них. 2025. № 4 (95). С. 25–36.

Original article

## CAUSES OF TREE WEAKENING IN FOREST PARKS

Alexandra V. Shcheplyagina<sup>1</sup>, Natalia P. Bunkova<sup>2</sup>,  
Marina V. Vorobyova<sup>3</sup>, Margarita E. Semenova<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> ananinaav@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0009-0009-0194-746x>

<sup>2</sup> bunkovanp@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7228-4693>

<sup>3</sup> vorobevamv@m.usfeu.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1059-9670>

<sup>4</sup> margo.semenova2023@ya.ru, <http://orcid.org/0009-0001-2062-5716>

**Abstract.** Based on the materials of nine sample plots, taxation indicators were analyzed and signs of tree weakening in berry and mixed herbs pine plantations in three forest parks of Yekaterinburg are presented. Based on the studies performed, it is noted that forest parks are characterized by pine plantations of various stages of degradation, i.e. they experience various recreational loads. Intensive attendance of forest parks has caused a deterioration in the sanitary condition of the plantations and caused a whole list of various diseases and damages, which leads to weakening of trees, loss of their aesthetic appeal and, ultimately, can lead to death. A total of 18 signs of weakening were identified: forest rot, spotting on leaves, witches' broom, resin bleeding, histoma, ulcer, needle discoloration, openwork crown, drying of branches in the crown, stagheadedness, flag-shaped crown, trunk tilt, trunk deformation, frost cracks, mechanical damage to the trunk, root damage, fire wounds, tree hollows. In all sample plots, the presence of xylophagous insects was recorded, represented by the small pine beetle, the large pine beetle, the black pine longhorn beetle and the species of buprestid. The above species are presented singly. The pine sponge was found in eight sample plots. At the same time, with an increase in the recreational load, the number of trees affected by pine sponge increases. In order to increase the recreational sustainability of forest park plantations in Yekaterinburg, it is proposed to implement a set of measures aimed at optimizing the use of recreational resources and maintaining the sustainability of plantations.

**Keywords:** forest park, pine plantations, recreation, tree weakening, causes of weakening

**For citation:** Causes of tree weakening in forest parks / A. V. Shcheplyagina, N. P. Bunkova, M. V. Vorobyova, M. E. Semenova // Forests of Russia and economy in them. 2025. № 4 (95). P. 25–36.

### Введение

Лесные парки, расположенные вблизи крупных городов, являются любимым местом отдыха для населения и играют важнейшую роль в создании комфортной среды для проживания (Качество жизни..., 2012, 2013; Жилищно-коммунальное хозяйство..., 2017). В то же время увеличение количества посетителей обуславливает повышение интенсивности рекреационной нагрузки и, как следствие этого, опасность потери насаждениями лесных парков не только рекреационной привлекательности, но и устойчивости.

Указанное объясняется целым рядом причин. В частности, растения, произрастающие в лесных

парках, вынуждены мириться с воздействием промышленных поллютантов (Колтунов и др., 2007, 2011; Залесов и др., 2008, 2017; Залесов, Колтунов, 2009), уплотнением почвы и другими последствиями, вызываемыми отдыхающими (Коростелев и др., 2010; Залесов и др., 2016; Данчева и др., 2015; Данчева, Залесов, 2016; Бунькова, Залесов, 2016, 2024). Кроме того, в указанных насаждениях резко повышается пожарная опасность (Залесов, Миронов, 2004; Залесов, Залесова, 2014; Залесов, 2021). Произрастая в указанных условиях, древесные растения начинают отставать в росте и развитии, уменьшаются их параметры (прирост побегов, величина листовой пластинки, высота и др.), у них

раньше начинается изреживание кроны, а признаки старения проявляются в таком возрасте, который в естественных природных условиях считается еще юношеским. По данным Е. Т. Мамаевой (1990), в городских условиях деревья стареют и даже гибнут с 30–50 лет, в то время как в естественных условиях этот момент наступает в 200–400 лет.

Указанное свидетельствует о необходимости своевременного обнаружения ослабленных деревьев и принятия адекватных мер для недопущения их отмирания, потери насаждениями устойчивости и рекреационной привлекательности.

### Цель, объекты

#### и методика исследований

Цель исследований – установление признаков ослабления деревьев в лесных парках г. Екатеринбурга и разработка на этой основе предложений по проведению лесоводственных мероприятий в лесных парках.

Объектом исследований служили сосновые насаждения трех лесных парков г. Екатеринбурга ягодникового и разнотравного типов леса.

В основу исследований положен метод постоянных пробных площадей (ППП). ППП закладывались в соответствии с действующими нормативными документами и апробированными методическими рекомендациями (ОСТ 56-69–83; Основы фитомониторинга, 2020; Данчева и др., 2023).

Помимо общепринятых в лесной таксации измерений на каждой из 10 заложённых ППП была установлена стадия рекреационной дигрессии по шкале, разработанной Н. С. Казанской (Казанская и др., 1977), а также определены категории санитарного состояния у каждого дерева в отдельности и у древостоя в целом согласно Постановлению... (2020). Кроме того, были установлены координаты всех ППП и описаны признаки ослабления деревьев.

### Результаты и их обсуждение

Как было отмечено ранее, в процессе исследований было заложено десять ППП, размеры которых и места расположения приведены в табл. 1.

Таблица 1

Table 1

#### Местоположение постоянных пробных площадей

#### Location of permanent trial areas

№ ППП № PSP	Лесопарк Forest Park	Квартал Quarter	Выдел Selected	Тип леса Forest type	Координаты Coordinates	Площадь, га Area, ha
1	Юго-Западный Southwest	97	3	С. яг. Berry pine forest	N 56° 47' 39,8", E 60° 32' 55,0"	0,39
2	Юго-Западный Southwest	97	15	С. прп. Grassy pine forest	N 56° 47' 32,0", E 60° 33' 31,4"	0,29
3	Юго-Западный Southwest	99	29	С. прп. Grassy pine forest	N 56° 47' 21,4", E 60° 35' 8,2"	0,49
4	Юго-Западный Southwest	94	18	С. яг. Berry pine forest	N 56° 48' 22,1", E 60° 31' 17,2"	0,29
5	Шарташский Shartashsky	58	41	С. прп. Grassy pine forest	N 56° 50' 48,5", E 60° 41' 24,2"	0,27
6	Шарташский Shartashsky	58	19	С. яг. Berry pine forest	N 56° 50' 57,8", E 60° 40' 54,2"	0,34
7	Шарташский Shartashsky	52	23	С. прп. Grassy pine forest	N 56° 53' 10,8", E 60° 43' 8,7"	0,39
8	Уктусский Uktusky	105	2	С. прп. Grassy pine forest	N 56° 45' 41,7", E 60° 39' 21,8"	0,52
9	Уктусский Uktusky	105	10	С. прп. Grassy pine forest	N 56° 45' 35,1", E 60° 39' 37,9"	0,48
10	Уктусский Uktusky	104	17	С. прп. Grassy pine forest	N 56° 45' 20,5", E 60° 39' 0,7"	0,26

Как следует из материалов табл. 1, три ППП были заложены в насаждениях сосняка ягодникового и семь ППП – в насаждениях сосняка разнотравного.

Древостои насаждений ППП были представлены практически чистыми сосняками с крайне незначительной долей березы повислой, лиственницы Сукачева и липы мелколистной (табл. 2).

Возраст древостоев ППП варьировался от 115 до 135 лет при запасе древесины от 264 до 552 м<sup>3</sup>/га. Насаждения характеризовались II–IV классами бонитета при относительной полноте 0,6–0,9. Особо следует отметить, что доля сухостоя не превышала 13 м<sup>3</sup>/га. При этом сухостой был представлен единичными деревьями.

Пробные площади характеризовались различным рекреационным воздействием, о чем свидетельствуют показатели стадий рекреационной дигрессии (табл. 3).

Как следует из материалов табл. 3, интенсивность рекреационного воздействия слабо влияет на устойчивость спелых сосновых древостоев ягодникового и разнотравного типов леса. Так, средневзвешенная категория санитарного состояния на ППП 1 составляет 1,89 при первой стадии рекреационной дигрессии, в то время как на ППП 7 при четвертой стадии дигрессии средневзвешенная категория санитарного состояния – 2,15. Другими словами, и в том и в другом случае санитарное состояние насаждения оценивается как ослабленное (Постановление..., 2020).

Особый интерес представляют данные о наличии признаков ослабления у деревьев на ППП (табл. 4).

Материалы табл. 4 свидетельствуют, что на ППП было зафиксировано 18 признаков ослабления: гниль, пятнистость на листьях, ведьмина метла, смолотечение, опухоль, язва, дехромация хвои, ажурность кроны, усыхание ветвей в кроне, суховершинность, флагообразная крона, наклон ствола, деформация ствола, морозобоины, механические повреждения ствола, повреждение корней, пожарные раны, дупла.

К наиболее часто встречающимся признакам ослабления деревьев в лесных парках можно отнести усыхание ветвей (31 % всех обследованных деревьев), механические повреждения – 27 %, гнили – 15 %. Редко встречаются пожарные раны – 2 %, повреждение корней – 1 % и суховершинность – 1 %. Ведьмины метлы встречаются только на березе. Однако доля деревьев березы с ведьмиными метлами составляет 21 % при доле деревьев с пятнистостью листьев 10 %.

Насаждения всех ППП характеризуются редким подлеском или его отсутствием, что позволяет рекреантам беспрепятственно перемещаться по территории, несмотря на наличие дорожно-тропичной сети. Указанное свидетельствует, что, помимо своевременного проведения санитарно-оздоровительных мероприятий, необходимо увеличить густоту подлеска. Последнее будет способствовать ограничению бесконтрольного перемещения рекреантов и снизит уплотненности почвы. Кроме того, подлесочные виды привлекут в лесные парки птиц и будут способствовать повышению плодородия почвы.

Таблица 2  
Table 2

Основные таксационные показатели древостоев ППП  
The main taxation indicators of PSP stands

№ ППП № PSP	Состав Composition	Порода Tree species	Возраст, лет Age, years	Средние Medium		Класс бонитета Bonit's class	Сумма площадей сечений, м²/га The sum of the cross-sectional areas, m²/ha	Относительная полнота Relative completeness	Густота, шт./га Density, pcs./ha	Запас, м³/га Reserve, m³/ha		
				диаметр, см diameter, cm	высота, м height, m					общий common	в т. ч. сухостоя including dead wood	без сухостоя without deadwood
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	10СедБ 10Prar.B	Сосна Pine	120	40,3	27,8	2	36,3915	0,8	285	440	11	429
		Береза Birch	–	14,1	17,6	–	0,3254	0,0	21	3	0	3
Итого Total	–	–	–	–	–	–	36,7168	0,8	306	443	11	432
2	10С+Б 10P+В	Сосна Pine	125	38,0	25,4	2	37,5693	0,8	332	454	13	441
		Береза Birch	110	41,0	22,6	–	2,2395	0,1	17	23	0	23
Итого Total	–	–	–	–	–	–	39,8088	0,9	349	476	13	463
3	10СедБ 10Prar.B	Сосна Pine	190	45,5	31,5	2	34,3281	0,7	211	450	10	440
		Береза Birch	–	20,0	15,7	–	0,0638	0,0	2	0	0	0
Итого Total	–	–	–	–	–	–	34,3919	0,7	213	450	10	440
4	10СедБ 10Prar.B.	Сосна Pine	170	37,7	30,0	2	41,8124	0,9	375	544	13	531
		Береза Birch	–	21,4	16,4	–	0,9774	0,0	27	8	0	8
Итого Total	–	–	–	–	–	–	42,7897	0,9	403	552	13	539
5	10С 10P	Сосна Pine	120	34,0	24,4	3	36,4836	0,8	401	394	4	390
		–	–	–	–	–	36,4836	0,8	401	394	4	390

Окончание табл. 2  
The end of the table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6	10СелБ 10Prar.B	Сосна Pine	115	37,9	20,5	4	35,4747	0,9	314	360	6	353
		Береза Birch	–	19,1	15,2	–	1,0041	0,0	35	8	1	8
Итого Total	–	–	–	–	–	–	36,4788	0,9	349	368	7	361
7	9С1БелД,Лп 9P1Brag.Lar., Lin.	Сосна Pine	135	41,0	24,6	3	28,1038	0,6	213	311	5	306
		Береза Birch	–	35,4	22,3	–	3,7361	0,1	38	37	0	37
		Листвен- ница Larch	–	16,0	20,0	–	0,0510	0,0	3	1	0	1
		Липа Linden	–	26,1	16,9	–	0,5419	0,0	10	4	0	4
Итого Total	–	–	–	–	–	–	32,4329	0,8	264	353	5	348
8	10СелБ,Лп 10Prar.B,L	Сосна Pine	115	44,1	23,5	3	34,1318	0,8	223	375	1	374
		Береза Birch	–	16,0	14,5	–	0,0386	0,0	2	0	0	0
		Липа	–	32,0	22,0	–	0,1546	0,0	2	2	0	2
Итого Total	–	–	–	–	–	–	34,3250	0,8	227	376	1	375
9	10СелБ 10Prar.B	Сосна Pine	115	38,7	22,9	3	24,0427	0,6	205	260	0	260
		Береза Birch	–	21,2	16,7	–	0,5176	0,0	15	4	0	4
Итого Total	–	–	–	–	–	–	24,5603	0,6	220	264	0	264
10	10С 10P	Сосна Pine	120	32,9	27,4	2	36,2308	0,8	427	460	6	454
Итого Total	–	–	–	–	–	–	36,2308	0,8	427	460	6	454

Таблица 3

Table 3

Показатели санитарного состояния и стадий дигрессии  
сосновых насаждений ППП

Indicators of the sanitary condition and stages of digression  
of pine plantations of PPP

№ ППП № PSP	Стадия рекреационной дигрессии Stage of recreational digression	Средневзвешенная категория состояния Weighted average condition category	Текущий отпад, % Current drop-off, %	Размер усыхания, % Shrinkage size, %
Сосняк ягодниковый Berry pine forest				
1	3	2,55	4,9	7,3
6	3	2,09	0,8	2,5
4	4	2,29	6,6	8,0
Сосняк разнотравный Mixed-grass pine forest				
9	1	1,89	1,7	1,7
2	2	2,26	4,0	6,4
3	2	2,27	1,1	3,4
5	2	2,06	3,1	3,6
8	2	1,96	0,6	0,9
10	3	2,46	4,5	5,1
7	4	2,15	1,4	2,4

Таблица 4  
Table 4

Распределение признаков ослабления на постоянных пробных площадях  
Distribution of signs of weakening in permanent test areas

№ ППП № PSP	Стадия рекреацион- ной дигрессии Stage of recreational digression	Количество деревьев, с признаками ослабления, шт./%* Number of trees with signs of weakening, pcs./%*																	
		Гниль Rot	Пятнистость на листьях Spotting on leaves	Вельмина метла Witch's broom	Смолоотечение Tarring	Язва Ulcer	Опухоль Tumor	Декромация хвои Decoloration of needles	Ажурная крона Openwork crown	Усыхание ветвей в кроне Drying of branches in the crown	Суховёршинность Dryness	Флагообразная крона Flag-shaped crown	Наклон ствола Battel tilt	Деформация ствола Battel deformation	Морозобоины Frost dams	Дупла Hollows	Механические повреждения ствола Mechanical damage to the batel	Повреждение корней Root damage	Пожарные раны Fire wounds
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Сосняк ягодниковый Berry pine forest																			
1	3	$\frac{43}{34}$	—	—	$\frac{10}{8}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{53}{42}$	$\frac{26}{21}$	—	$\frac{8}{6}$	$\frac{13}{10}$	$\frac{9}{7}$	—	$\frac{7}{6}$	$\frac{44}{35}$	$\frac{3}{2}$	—
6	3	$\frac{22}{17}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{8}{6}$	—	$\frac{15}{12}$	$\frac{28}{22}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{9}{7}$	$\frac{10}{8}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{19}{15}$	$\frac{24}{19}$	$\frac{2}{2}$	—
4	4	$\frac{14}{11}$	$\frac{3}{2}$	—	$\frac{4}{3}$	$\frac{6}{5}$	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{17}{14}$	$\frac{2}{2}$	—	—	—	—	$\frac{20}{16}$	$\frac{60}{49}$	$\frac{1}{1}$	—
Сосняк разнотравный Mixed-grass pine forest																			
9	1	$\frac{3}{3}$	$\frac{7}{6}$	—	$\frac{3}{3}$	—	$\frac{4}{4}$	—	$\frac{4}{4}$	$\frac{49}{46}$	—	$\frac{8}{8}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{11}{10}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{13}{12}$	—	$\frac{16}{15}$
2	2	$\frac{27}{24}$	—	$\frac{3}{3}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{2}{2}$	—	$\frac{27}{24}$	$\frac{37}{33}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{20}{18}$	$\frac{14}{12}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{5}{4}$	$\frac{31}{28}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$
3	2	$\frac{26}{24}$	—	—	$\frac{3}{3}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{28}{26}$	$\frac{23}{21}$	$\frac{2}{2}$	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{11}{10}$	—	—



Окончание табл. 4  
The end of the table 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	2	$\frac{22}{19}$	—	—	$\frac{9}{8}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{4}{3}$	—	$\frac{5}{4}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{20}{17}$	$\frac{20}{17}$	$\frac{15}{13}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{23}{20}$	$\frac{35}{31}$	—	—
8	2	—	$\frac{2}{2}$	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{56}{47}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{9}{8}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{12}{10}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{32}{27}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{7}{6}$
10	3	$\frac{4}{3}$	—	—	$\frac{3}{2}$	—	—	—	$\frac{5}{4}$	$\frac{82}{70}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	—	$\frac{1}{1}$	$\frac{17}{14}$	—	$\frac{2}{2}$
7	4	$\frac{10}{9}$	$\frac{3}{3}$	—	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{2}{2}$	—	$\frac{2}{2}$	$\frac{23}{21}$	—	$\frac{4}{4}$	$\frac{5}{5}$	$\frac{5}{5}$	—	$\frac{5}{5}$	$\frac{44}{41}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{1}{1}$
Итого, шт./% от общего числа обследованных деревьев Total, pcs./% of the total number of surveyed trees		$\frac{171}{15}$	$\frac{12}{1}$	$\frac{6}{0,5}$	$\frac{45}{4}$	$\frac{36}{3}$	$\frac{26}{2}$	$\frac{5}{0,5}$	$\frac{158}{14}$	$\frac{356}{31}$	$\frac{14}{1}$	$\frac{82}{7}$	$\frac{79}{7}$	$\frac{59}{5}$	$\frac{35}{3}$	$\frac{98}{8}$	$\frac{311}{27}$	$\frac{12}{1}$	$\frac{27}{2}$

\* От общего количества деревьев на ППП.  
\* Of the total number of trees per checkpoint.

### Выводы

1. Сосновые насаждения в лесных парках г. Екатеринбурга характеризуются различными рекреационными нагрузками.

2. Спелые сосновые насаждения разнотравного и ягодникового типов леса устойчивы против рекреационных нагрузок. Показатели средневзвешенных категорий санитарного состояния не превышают 2,5 при 1–4 стадиях рекреационной дигрессии, т. е. относятся к ослабленным лесным насаждениям.

3. Визуально зафиксировано 18 признаков ослабления деревьев в лесных парках. Однако доминирующими являются усыхание ветвей, механические повреждения и гнили.

4. В целях повышения рекреационной устойчивости насаждений лесных парков можно порекомендовать, помимо своевременного проведения санитарных мероприятий, введение подлесочных видов, что позволит снизить бесконтрольное перемещение рекреантов по территории лесных парков и тем самым уменьшить уплотнение почвы.

### Список источников

- Бунькова Н. П., Залесов С. В. Ведение лесного хозяйства в рекреационных лесах. Екатеринбург : УГЛТУ, 2024. 129 с.
- Бунькова Н. П., Залесов С. В. Рекреационная устойчивость и емкость сосновых насаждений в лесопарке г. Екатеринбурга. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 124 с.
- Данчева А. В., Залесов С. В. Оценка состояния сосняков рекреационного назначения Казахского мелкосопочника по проективному покрытию эпифитными лишайниками стволов сосны // Аграрный вестник Урала. 2016. № 12 (154). С. 27–31.
- Данчева А. В., Залесов С. В., Муканов Б. М. Влияние рекреационных нагрузок на биометрические параметры ассимиляционного аппарата сосновых древостоев // Вестник Московского гос. ун-та леса – Лесной вестник. 2015. № 2. С. 44–50.
- Данчева А. В., Залесов С. В., Попов А. С. Лесной экологический мониторинг : учеб. пособие. Екатеринбург : УГЛТУ, 2023. 146 с.
- Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке : экономические модели, новые технологии и практики управления / Я. П. Силин, Г. В. Астратова [и др.]. М. ; Екатеринбург : Науковедение, 2017. 600 с.
- Залесов С. В. Лесная пирология. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2021. 396 с.
- Залесов С. В., Бачурина А. В., Бачурина С. В. Состояние лесных насаждений, подверженных влиянию промышленных поллютантов ЗАО «Карабашмедь», и реакция их компонентов на проведение рубок обновления. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6620> (дата обращения: 20.07.2025).
- Залесов С. В., Данчева А. В., Залесова Е. С. Рекреационное лесоводство. Термины, понятия, определения : учеб. справочник. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 52 с.
- Залесов С. В., Залесова Е. С. Лесная пирология. Термины, понятия, определения : учеб. справочник. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 54 с.
- Залесов С. В., Колтунов Е. В. Корневые и стволовые гнили сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth.) в Нижне-Исетском лесопарке г. Екатеринбурга // Аграрный вестник Урала. 2009. № 1 (55). С. 73–75.
- Залесов С. В., Колтунов Е. В., Лаишевцев Р. Н. Основные факторы пораженности сосны корневыми и стволовыми гнилями в городских лесопарках // Защита и карантин растений. 2008. № 2. С. 56–58.
- Залесов С. В., Миронов М. П. Обнаружение и тушение лесных пожаров. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2004. 138 с.
- Казанская Н. С., Ланина В. В., Марфенин Н. Н. Рекреационные леса. М. : Лесн. пром-сть, 1977. 96 с.

- Качество жизни: вчера, сегодня, завтра. Актуальные проблемы вступления России в ВТО / Г. В. Астратова, А. В. Мехренцев, Л. И. Пономарева [и др.]. Екатеринбург : Стратегия позитива™, 2012. 520 с.
- Качество жизни: проблемы и перспективы XXI века / Г. В. Астратова, А. В. Мехренцев, М. И. Хрущева [и др.]. Екатеринбург : Стратегия позитива™, 2013. 532 с.
- Колтунов Е. В., Залесов С. В., Демчук А. Ю. Корневые и стволовые гнили и состояние древостоев Шарташского лесопарка г. Екатеринбурга в условиях различной рекреационной нагрузки // Аграрный вестник Урала. 2011. № 8 (87). С. 40–43.
- Колтунов Е. В., Залесов С. В., Лаишевцев Р. Н. Корневая и стволовая гнили сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в лесопарках г. Екатеринбурга // Леса России и хозяйство в них : сб. науч. тр. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2007. Вып. 1 (29). С. 247–261.
- Коростелев А. С., Залесов С. В., Годовалов Г. А. Недревесная продукция леса. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 480 с.
- Мамаева Е. Т. Естественная древесная растительность в городской среде // Естественная растительность промышленных и урбанизированных территорий Урала. Свердловск : УрО АН СССР, 1990. С. 73–78.
- Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах : Постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 г. № 2047. URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (дата обращения: 20.07.2025).
- Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова [и др.]. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. 90 с.
- ОСТ 56-69–83. Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки. М., 1983. 60 с.

## Reference

- Bunkova N. P., Zalesov S. V. Forest management in recreational forests. Yekaterinburg : UGLTU, 2024. 129 p.
- Bunkova N. P., Zalesov S. V. Recreational stability and capacity of pine plantations in the Yekaterinburg forest Park. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2016. 124 p.
- Dancheva A. V., Zalesov S. V. Assessment of the state of recreational pine forests of the Kazakh small-scale forest by projective coating of pine trunks with epiphytic lichens // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 12 (154). P. 27–31. (In Russ.)
- Dancheva A. V., Zalesov S. V., Mukanov B. M. The influence of recreational loads on the biometric parameters of the assimilation apparatus of pine stands // Bulletin of the Moscow State University of Forests – Lesnoy Vestnik. 2015. № 2. P. 44–50. (In Russ.)
- Dancheva A. V., Zalesov S. V., Popov A. S. Forest ecological monitoring : a textbook. Yekaterinburg : UGLTU, 2023. 146 p.
- Fundamentals of phytomonitoring / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. S. Zalesova [et al.]. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2020. 90 p.
- Housing and communal services and the quality of life in the 21st century: economic models, new technologies and management practices / Ya. P. Silin, G. V. Astratova [et al.]. Moscow ; Yekaterinburg : Naukovedenie, 2017. 600 p.
- Kazanskaya N. S., Lanina V. V., Marfenin N. N. Recreational forests. Moscow : Lesnaya industriya, 1977. 96 p.
- Koltunov E. V., Zalesov S. V., Demchuk A. Yu. Root and stem rot and the state of stands of the Shartashsky forest Park in Yekaterinburg under conditions of various recreational loads // Agrarian Bulletin of the Urals. 2011. № 8 (87). P. 40–43. (In Russ.)
- Koltunov E. V., Zalesov S. V., Laishetsev R. N. Root and trunk rot of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the forest parks of Yekaterinburg // Forests of Russia and the economy in them : Collection of scientific tr. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2007. Issue 1 (29). P. 247–261. (In Russ.)
- Korostelev A. S., Zalesov S. V., Godovalov G. A. Non-timber forest production. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2010. 480 p.

- Mamaeva E. T. Natural woody vegetation in the urban environment // Natural vegetation of industrial and urbanized territories of the Urals. Sverdlovsk : Ural Branch of the USSR Academy of Sciences, 1990. P. 73–78. (In Russ.)
- On approval of the Rules of sanitary safety in forests : Decree of the Government of the Russian Federation dated December 9, 2020, № 2047. URL: <https://base.garant.ru/75037636/> (accessed 20.07.2025).
- OST 56-69-83. Area trial forestry. Masonry methods. Moscow, 1983. 60 p. (In Russ.)
- Quality of life: problems and prospects of the 21st century / G. V. Astratova, A. V. Mehrentsev, M. I. Khrushcheva [et al.]. Yekaterinburg : Strategy positiva<sup>TM</sup> Group of Companies, 2013. 532 p.
- Quality of life: yesterday, today, tomorrow. Actual problems of Russia's entry into the Higher School of Economics / G. V. Astratova, A. V. Mehrentsev, L. I. Ponomareva [et al.]. Yekaterinburg : Publishing house of the Group of Companies "Strategy of Positivism", 2012. 520 p.
- Zalesov S. V. Forest pyrology. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2021. 396 p.
- Zalesov S. V., Bachurina A. V., Bachurina S. V. The state of forest plantations affected by industrial pollutants of Karabashmed CJSC and the reaction of their components to logging. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2017. URL: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6620> (accessed 20.07.2025).
- Zalesov S. V., Dancheva A. V., Zalesova E. S. Recreational forestry. Terms, concepts, definitions : a textbook. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2016. 52 p.
- Zalesov S. V., Koltunov E. V. Root and stem rot of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and hanging birch (*Betula pendula* Roth.) in the Nizhne-Isetsy forest Park of Yekaterinburg // Agrarian Bulletin of the Urals. 2009. № 1 (55). P. 73–75. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Koltunov E. V., Lapshevtsev R. N. The main factors affecting pine by root and trunk rot in urban parks // Protection and quarantine of plants. 2008. № 2. P. 56–58. (In Russ.)
- Zalesov S. V., Mironov M. P. Detection and extinguishing of forest fires. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2004. 138 p.
- Zalesov S. V., Zalesova E. S. Forest pyrology. Terms, concepts, definitions : a textbook. Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2014. 54 p.

#### **Информация об авторах**

*А. В. Щеплягина – аспирант;*

*Н. П. Бунькова – кандидат сельскохозяйственных наук; доцент;*

*М. В. Воробьева – кандидат биологических наук, доцент;*

*М. Е. Семенова – аспирант.*

#### **Information about the authors**

*A. V. Shcheplyagina – graduate student;*

*N. P. Bunkova – Candidate of Agricultural Sciences; Associate Professor;*

*M. V. Vorobyova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;*

*M. E. Semenova – graduate student.*

*Статья поступила в редакцию 25.07.2025; принята к публикации 15.09.2025.*

*The article was submitted 25.07.2025; accepted for publication 15.09.2025.*

---